

# **Die Technik der L-Jetronic**

## **Der Aufbau Die Funktion**



**personalentwicklung und schulung**

Dieses Heft informiert Sie über das,  
was für die Arbeit  
an der neuen elektronischen Kraftstoffeinspritzung  
wichtig ist:

- wie sie aufgebaut ist
- wie sie funktioniert
- welche Prüfmöglichkeiten es gibt

**Deshalb Seite für Seite  
genau ansehen,  
richtig durchlesen  
und funktionelle Zusammenhänge  
gut merken**

Damit Sie informiert sind  
und Fragen beantworten können:

Fragen in diesem Heft  
Fragen von Kunden  
Fragen in der Werkstatt

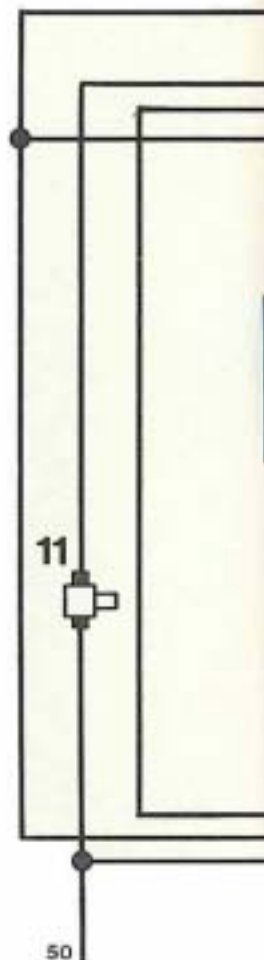
Das Heft ersetzt also die Funktionsbeschreibung im Reparaturleitfaden.  
**Deshalb unbedingt auch 1 Exemplar dem Reparaturleitfaden beifügen.**

# Bekannt:

# Das bisherige System

In diesem System der elektronischen Kraftstoffeinspritzung wird die Kraftstoffanlage druckabhängig gesteuert. Deshalb wird dieses System in der Fachsprache auch D-Jetronic genannt.

- 1** Kraftstofffilter
- 2** Kraftstoffpumpe
- 3** Dämpfer
- 4** Druckregler mit Einstellschraube
- 5** Kaltstartventil
- 6** Einspritzventil
- 7** Zusatzluftregler
- 8** Drosselklappenteil mit Leerlaufeinstellschraube
- 9** Ansaugluftverteiler
- 10** Temperaturfühler I
- 11** Thermozeitschalter am Kurbelgehäuse
- 12** Druckfühler mit Vollastanreicherung
- 13** Drosselklappenschalter mit Beschleunigungsanreicherung
- 14** Temperaturfühler II
- 15** Steuergerät
- 16** Auslösekontakte im Zündverteiler





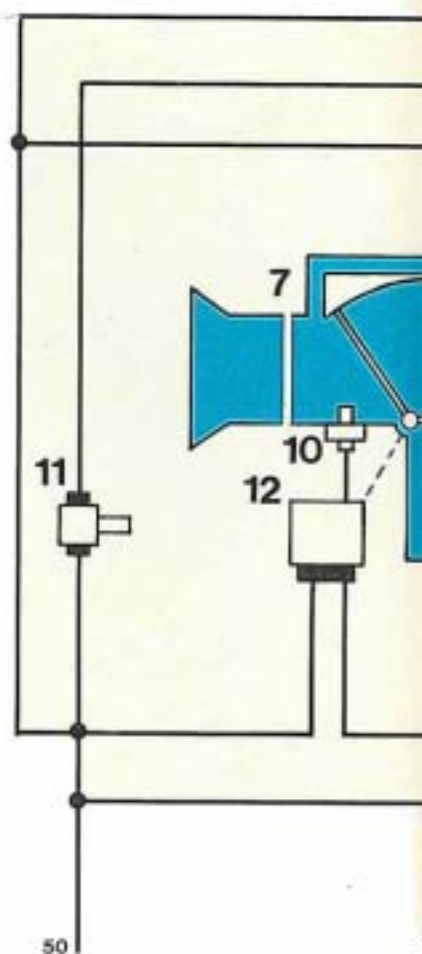
# Das neue System

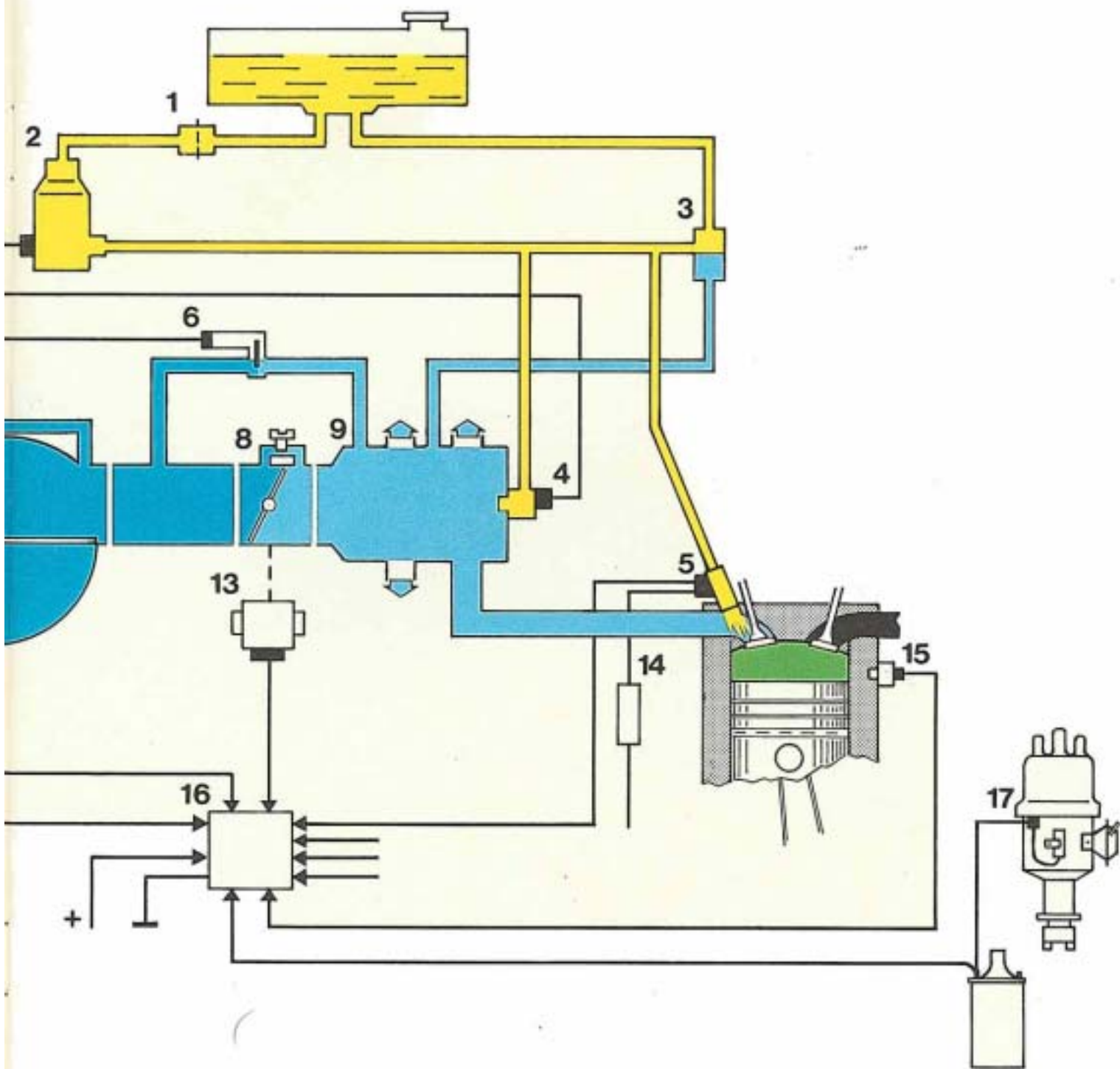
Die entscheidenden Änderungen gegenüber der D-Jetronic sind:

- das Prinzip der Luftmengenmessung
- und die Anwendung integrierter Schaltkreise im Steuergerät.

Da das neue System nach dem Prinzip der Luftmengenmessung arbeitet, nennt man es L-Jetronic.

- 1 Kraftstofffilter**
- 2 Kraftstoffpumpe**
- 3 Druckregler mit Unterdruckanschluß**
- 4 Kaltstartventil**
- 5 Einspritzventil**
- 6 Zusatzluftregler**
- 7 Luftmengenmesser mit Bypass**
- 8 Drosselklappenteil mit Leerlaufeinstellschraube**
- 9 Ansaugluftverteiler**
- 10 Temperaturfühler I**
- 11 Thermozeitschalter am Kurbelgehäuse**
- 12 Potentiometer**
- 13 Drosselklappenschalter**
- 14 Vorwiderstand**
- 15 Temperaturfühler II**
- 16 Steuergerät**
- 17 Unterbrecherkontakt vom Zündverteiler**





Welche Bauteile der L-Jetronic  
kennen Sie bereits von der D-Jetronic?

Vergleichen Sie die beiden Systeme.



**Warum:**

# L-Jetronic

Die L-Jetronic ist die Weiterentwicklung der bisherigen elektronischen Kraftstoffeinspritzung. Sie ist ein weiterer Beitrag von Volkswagen zur Einhaltung der Abgasvorschriften und damit zum Umweltschutz.

Das neue Einspritzsystem ist:

- **einfacher im Aufbau;**  
durch das Prinzip der Luftmengenmessung zur Steuerung der Kraftstoffmenge.
- **unempfindlicher in der Steuerelektronik;**  
durch weniger Bauteile im Steuergerät und somit weniger stör anfällig.
- **umweltfreundlicher;**  
durch genauere Zureichung der Kraftstoffmenge zur angesaugten Luftmenge und damit saubere Verbrennung.
- **einfacher für die Werkstatt;**  
durch unkomplizierte Wartung und geringere Aufwendungen für die Instandhaltung.

Damit Sie die Funktion der einzelnen Bauteile besser verstehen lernen, sollten Sie sich nun erst einmal die Funktionsbeschreibung der L-Jetronic durchlesen.

---

# Die Funktion

---

## Steuerung der Kraftstoffmenge

Gesteuert wird die Kraftstoffmenge von der angesaugten Luftmenge und von der Motordrehzahl.

## Steuerung des Einspritztaktes

Der Einspritzbeginn wird von jeder zweiten Schaltung des Unterbrecherkontaktes im Zündverteiler ausgelöst.

## Steuerung der Kaltstarteinrichtung und Warmlaufanreicherung

Die Kaltstarteinrichtung ist in ihrer Funktion unverändert von der D-Jetronic übernommen.

Die Warmlaufanreicherung wird vom Temperaturfühler I im Luftmengenmesser und vom Temperaturfühler II am Zylinderkopf gesteuert.

## Zusätzliche Korrekturen

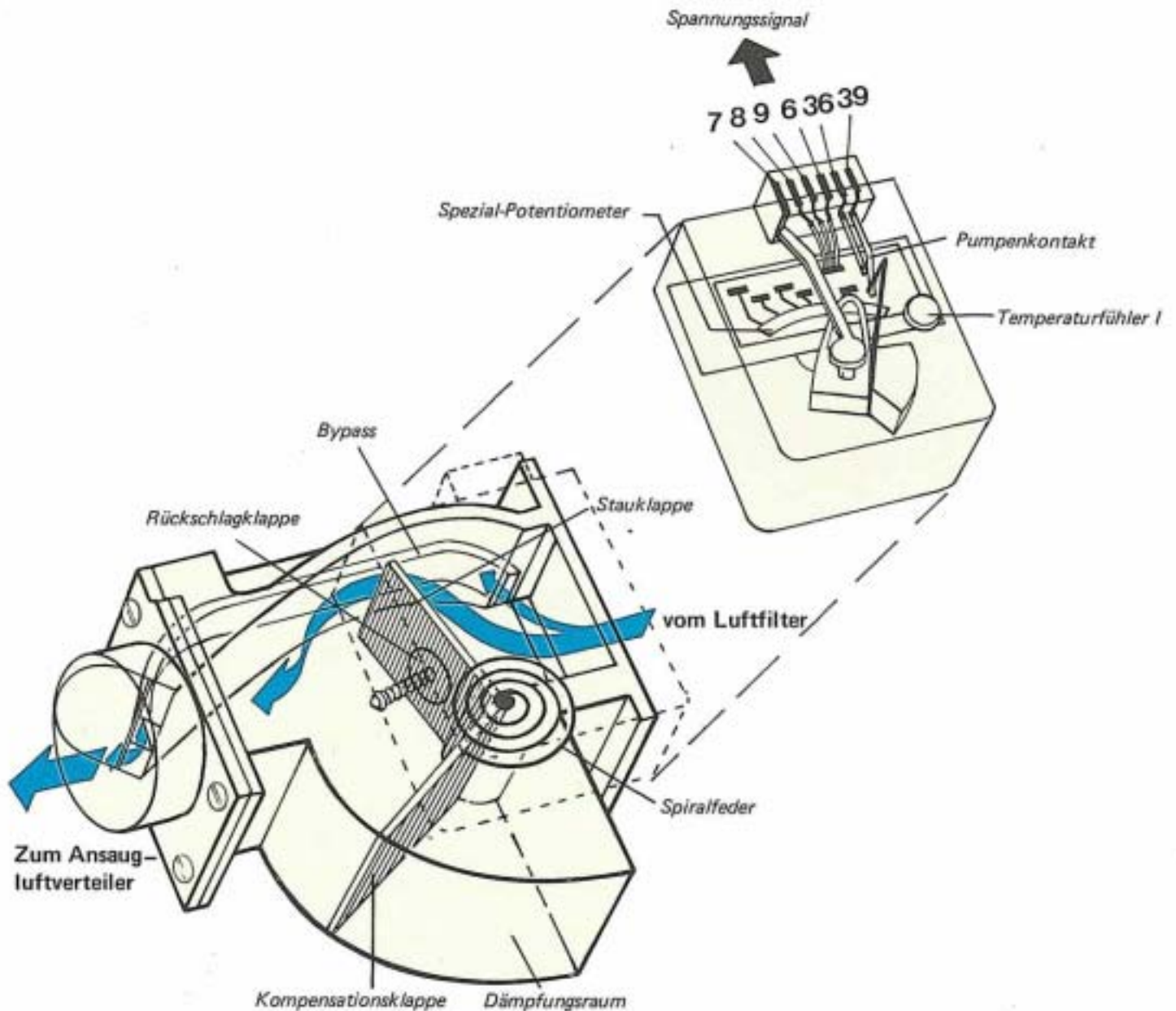
Die Beschleunigungsanreicherung ist nicht mehr erforderlich, da die Luftmengenmessung den Kraftstoffbedarf des Motors rechtzeitig berücksichtigt.

Die Korrektur für Vollastbetrieb wird durch die Kontakte im Drosselklappenschalter bewirkt.

Ein Schaltkontakt im Luftmengenmesser (Pumpenkontakt) schaltet die Kraftstoffpumpe in Abhängigkeit von der Stauklappenstellung.

# Der Luftmengenmesser

Der Luftmengenmesser gibt ein Spannungssignal an das Steuergerät. Die Größe des Signals hängt von der **Ansaugluftmenge** und von der **Ansauglufttemperatur** ab. Der Pumpenkontakt steuert außerdem die Kraftstoffpumpe.



**Was ist neu?**

Der Luftmengenmesser übernimmt an Stelle des Druckfühlers die Steuerung der Kraftstoffmenge und der Kraftstoffpumpe.

Der Temperaturfühler I ist jetzt im Luftmengenmesser fest eingebaut. Er ist nicht austauschbar.

**Wie funktioniert er?**

Der Luftstrom öffnet die Stauklappe gegen die Kraft der Spiralfeder. Je mehr Luft angesaugt wird, umso stärker ist der Luftstrom, umso weiter öffnet er die Stauklappe.

Diese Drehbewegung der Stauklappe betätigt ein Spezial-Potentiometer und verändert damit die Größe des Spannungssignals, das an das Steuergerät gegeben wird.

Die Kompensationsklappe hat die Aufgabe, Schwingungen der Stauklappe zu dämpfen.

Wenn die Stauklappe öffnet, wird über einen Hebel der Pumpenkontakt geschlossen, die Kraftstoffpumpe läuft an.

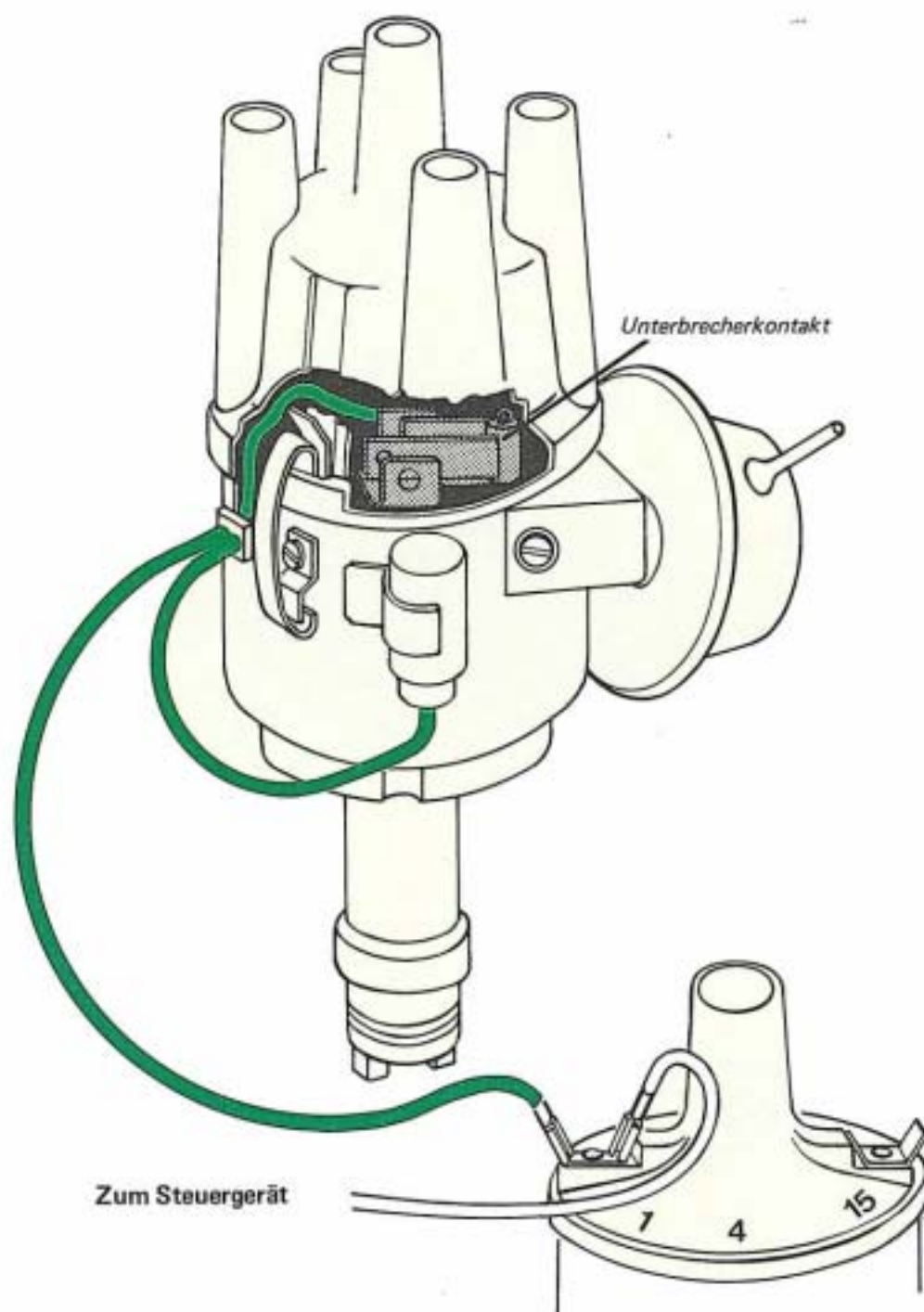
Der Temperaturfühler I beeinflusst, abhängig von der Ansauglufttemperatur, das Spannungssignal des Potentiometers.

**Wie wird geprüft?**

Stecker vom Luftmengenmesser abziehen.  
Ohmmeter an die Klemmen 6 und 9 anschließen und die Messung durchführen.  
Sollwert: 200 - 400  $\Omega$   
Messung an Klemmen 7 und 8 durchführen.  
Sollwert: 120 - 200  $\Omega$

# Der Unterbrecherkontakt

Der Unterbrecherkontakt im Zündverteiler liefert dem Steuergerät die Informationen für die Auslösung der **Einspritzakte** und über die **Drehzahl** des Motors.



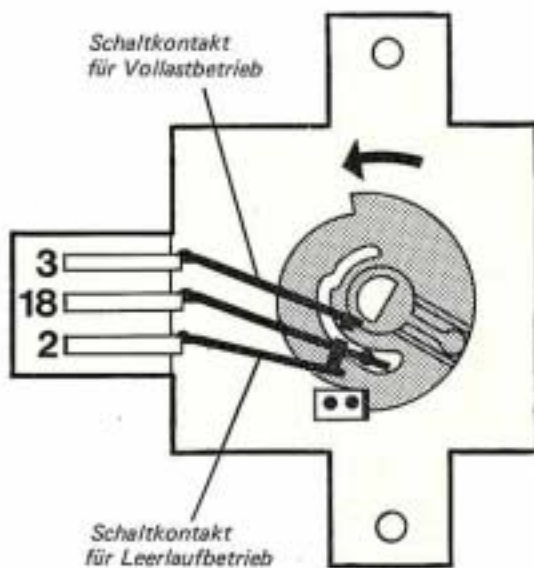
- Was ist geändert?** Die Auslösung der Einspritzakte erfolgt jetzt direkt vom Unterbrecherkontakt. Die bisherigen Auslösekontakte im Zündverteiler sind entfallen.
- Wie funktioniert das?** Die Unterbrecherschaltungen werden als elektrische Impulse an das Steuergerät gegeben. Die Auslösung der Einspritzung erfolgt für alle Ventile gleichzeitig. Um trotzdem eine gleichmäßige Verbrennung zu erreichen, wird pro Ansaugtakt zweimal eingespritzt, und zwar bei jeder Kurbelwellenumdrehung einmal. Bei jedem Einspritzvorgang wird jeweils nur die Hälfte der Kraftstoffmenge für einen Verbrennungsvorgang eingespritzt. Der Einspritzbeginn beim Vierzylinder-Motor wird von jeder zweiten Unterbrecherschaltung über das Steuergerät ausgelöst. Für die Motordrehzahl ist keine weitere Information erforderlich, da sie in Form des zeitlichen Abstandes der Unterbrecherschaltungen in der Steuerelektrik vorliegt.

**Wie wird geprüft?**

Die Prüfung der Zündanlage erfolgt im Rahmen der Diagnose und Wartung.

# Der Drosselklappenschalter

Der Drosselklappenschalter liefert dem Steuergerät die Informationen über **Vollastbetrieb**.



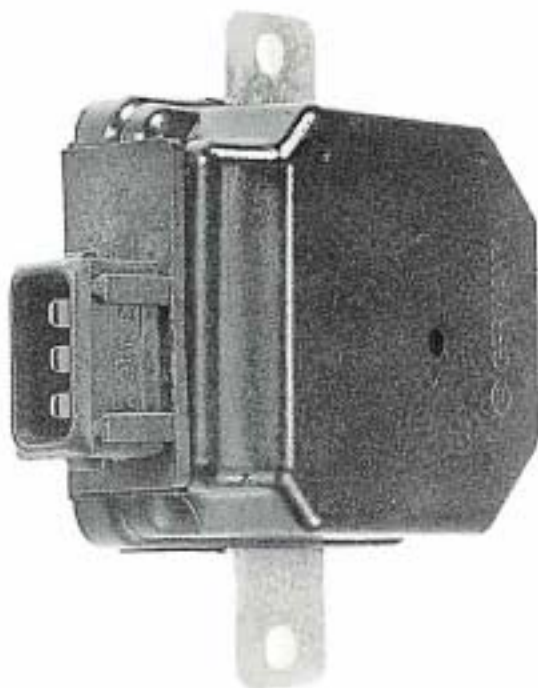
## Was ist geändert?

Es gibt nur noch zwei Schaltkontakte: einen für Leerlauf-, einen für Vollastbetrieb. Der Schaltkontakt für Leerlaufbetrieb ist nicht angeschlossen (keine Funktion).

Der Schleppschalter und die Kontaktbahnen für die Beschleunigungsanreicherung sind entfallen. Die Einstellmöglichkeit des Drosselklappenschalters ist ebenfalls entfallen.

## Wie wird geprüft?

Leitung vom Drosselklappenschalter abziehen, Ohmmeter an den Klemmen 3 und 18 anschließen, Drosselklappe langsam öffnen. Dabei muß die Anzeige von  $\infty \Omega$  auf  $0 \Omega$  wechseln.

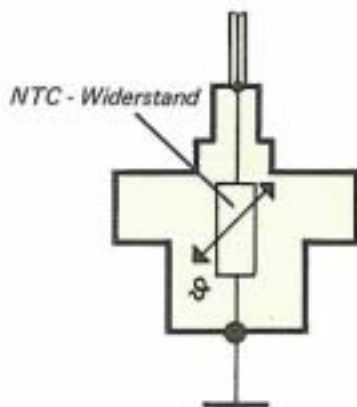


# Der Temperaturfühler II

Der Temperaturfühler II am Zylinderkopf liefert dem Steuergerät die Information für die **Start-** und **Warmlaufanreicherung**.



Er ist unverändert von der D-Jetronic übernommen worden.

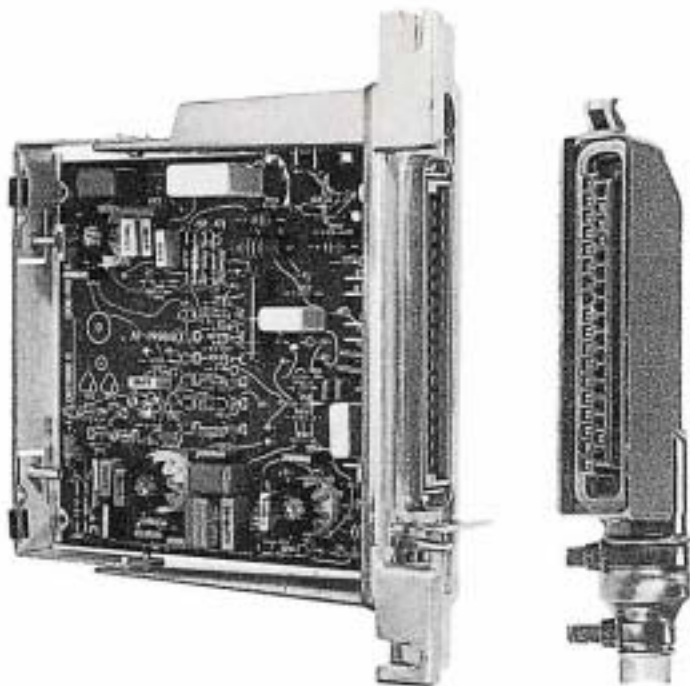
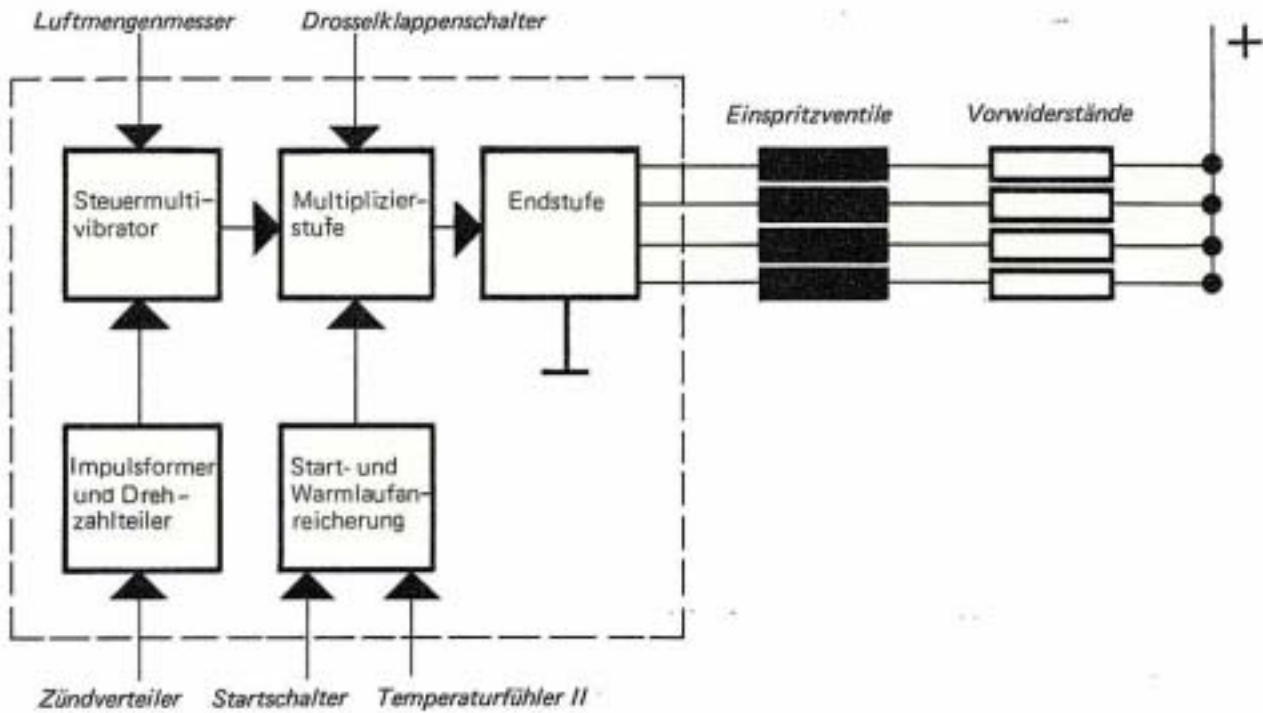


Wie wird geprüft?

Ohmmeter zwischen Temperaturfühler II und Masse anschließen und messen.  
Sollwert: 2,5 k $\Omega$  bei Raumtemperatur (20°C)

# Das Steuergerät

Das Steuergerät ist ein elektronischer Rechner.  
Es verarbeitet die eingehenden Informationen über Luftmenge, Drehzahl, Temperatur und Drosselklappenstellung.  
Es ermittelt und steuert die **Einspritzzeit** für die Einspritzventile.



**Was ist geändert?** Das elektronische Steuergerät ist mit gedruckten Schaltungen und mit integrierten Schaltkreisen ausgerüstet. Es enthält nur noch 80 Bauelemente. (D-Jetronic: 300 Bauelemente).

Der neue Vielfachstecker läßt sich leichter aufstecken und abziehen. Er wird mit der Nase am Steuergerät eingehackt (Foto) und in die Steckleiste gedrückt, bis die Feder einrastet. Beim Lösen ist die Feder zurückzudrücken und der Stecker abzuziehen.

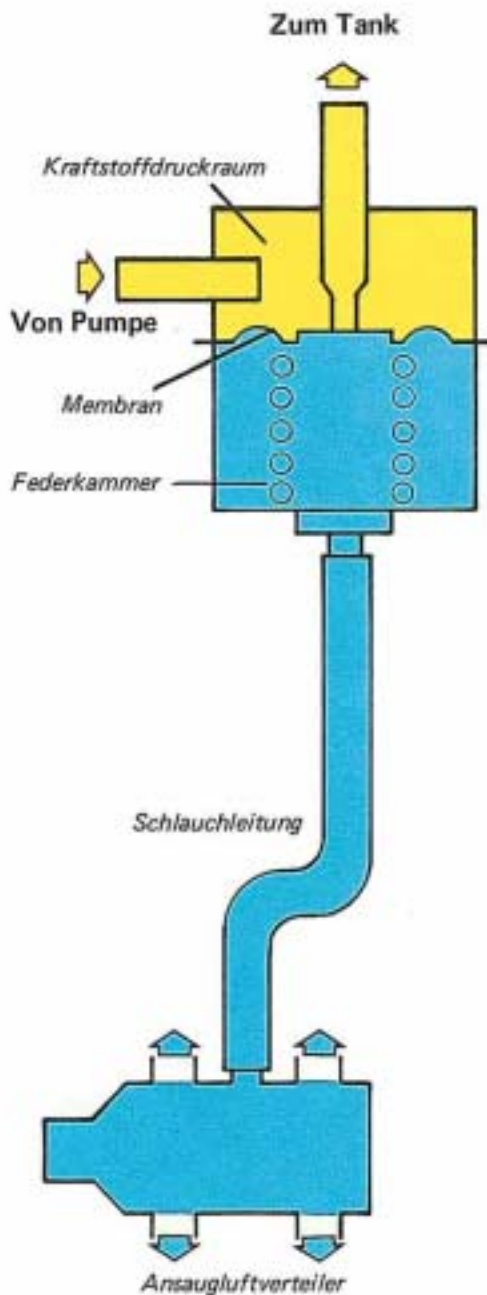
Die Einspritzventile sind über Vorwiderstände an + angeschlossen.

**Wie funktioniert das?** Aus dem Spannungssignal der Luftmengenmessung und der Drehzahl errechnet das Steuergerät eine elektrische Größe. Diese Größe wird in der Multiplizierstufe entsprechend der Motortemperatur und der Drosselklappenstellung korrigiert. Mit diesem Signal steuert die Multiplizierstufe über die Endstufe die Einspritzzeit der Einspritzventile und damit die Kraftstoffmenge.

**Wie wird geprüft?** Nach Anweisung des Fehlersuchprogramms.

# Der Druckregler

Der Druckregler regelt den Kraftstoffdruck in Abhängigkeit vom Saugrohrdruck.



## Was ist geändert?

Die Federkammer des Druckreglers ist über eine Schlauchleitung mit dem Ansaugverteiler verbunden.

Die Einstellschraube für den Kraftstoffdruck ist entfallen (keine Einstellung möglich).

## Wie funktioniert das?

Der Druck im Kraftstoffsystem wird über die Schlauchleitung vom Saugrohrdruck gesteuert. Und zwar so, daß der Druckunterschied zwischen Kraftstoffdruck und Saugrohrdruck für alle Lastzustände des Motors gleichbleibt.

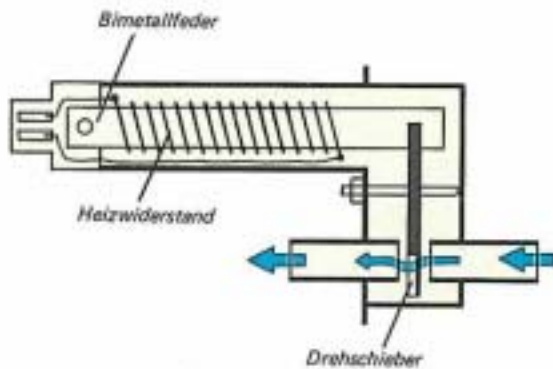
## Wie wird geprüft?

Der Kraftstoffdruck wird mit einem Manometer, in der Ringleitung, gemessen. Dabei muß der Schlauch zwischen Ansaugluftverteiler und Druckregler abgezogen sein.

Sollwert: 2,5 bar Überdruck (etwa 2,5 atü).  
Wenn der Schlauch wieder aufgesteckt wird, muß sich der Druck bei laufendem Motor auf ca. 2 bar Überdruck (etwa 2 atü) verringern.

# Der Zusatzluftregler

Bei kaltem Motor wird während der Warmlaufphase mehr Kraftstoff und mehr Luft benötigt. Der Zusatzluftregler ist bei kaltem Motor ganz offen. Er liefert die **zusätzliche Luftmenge**.



## Was ist geändert?

Er ist einfacher konstruiert.

## Wie funktioniert er?

Die gerade Bimetallfeder wird von einem Heizwiderstand elektrisch aufgeheizt. Dadurch verformt sich die Bimetallfeder und betätigt den Drehschieber.



## Wie wird geprüft?

elektrisch:  
Stecker vom Zusatzluftregler abziehen,  
Ohmmeter an die beiden Klemmen anschließen  
und messen.

Sollwert: ca. 30  $\Omega$

mechanisch:  
nach Anweisung des Fehlersuchprogramms.

---

# Der Höhenkorrektor

---

Der Höhenkorrektor berücksichtigt, daß die Luftdichte mit zunehmender Höhe abnimmt. Damit wird eine Überfettung vermieden.



Dieses Gerät ist ein KD-Zusatzteil und nur für den **nachträglichen Einbau** bestimmt. Es wird in Fahrzeuge eingebaut, die in Höhen über 1000 m über N.N. betrieben werden, um Kraftstoff zu sparen.

---

# Haben Sie alles verstanden?

---

Sie können jetzt Ihre Kenntnisse selbst überprüfen.  
Dazu finden Sie Fragen auf den nächsten Seiten.

Zu jeder Frage sind mehrere Antworten angegeben.  
Wählen Sie diejenigen aus,  
die Sie für richtig halten (es können mehrere sein!)

Die Lösung finden Sie im gerasterten Feld,  
vergleichen Sie sie mit Ihrer Antwort.

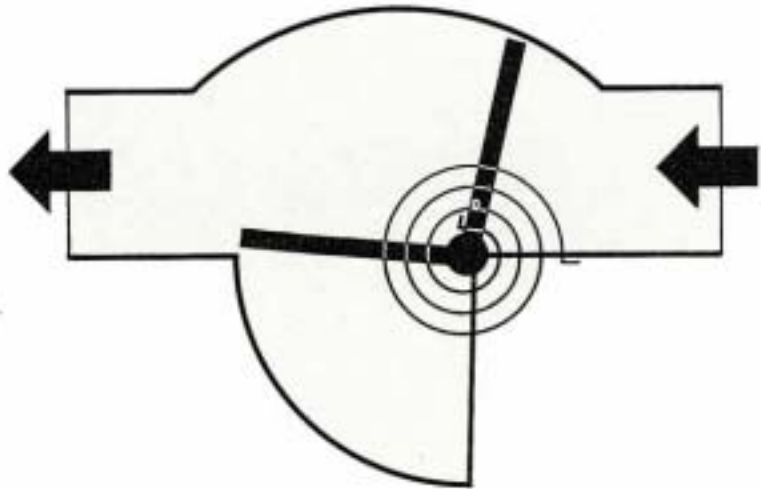
**Ankreuzen sollen Sie nicht!**

1. Wissen Sie noch, welche der aufgeführten Bauteile in der L-Jetronic neu sind, und welche gegenüber der D-Jetronic nur geändert wurden?

- Der Luftmengenmesser
- Das Steuergerät
- Der Drosselklappenschalter
- Der Temperaturfühler II
- Der Druckregler
- Der Zusatzluftregler

Der Luftmengenmesser ist neu! Steuergerät, Drosselklappenschalter, Druckregler und Zusatzluftregler sind nur geändert.

2. Wie funktioniert der Luftmengenmesser?



- Die Stauklappe steuert die Ansaugluftmenge des Motors.
- Die Stauklappe wird vom Luftstrom der Ansaugluftmenge geöffnet und von der Spiralfeder in entsprechender Winkelstellung gehalten.
- Die Stauklappe schlägt gegen die Kompensationsklappe und dämpft dadurch die Schwingungen der Stauklappe.
- Die Kompensationsklappe dämpft durch Verdichten der Luft in der Dämpfungskammer die Schwingungen der Stauklappe.

Die Stauklappe wird vom Luftstrom der Ansaugluftmenge geöffnet. Die Schwingungen der Stauklappe werden durch Verdichten der Luft in Dämpfungskammer gedämpft.

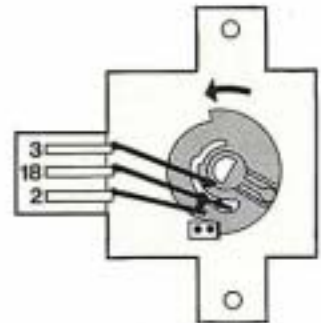
3. Welche Informationen liefert der Unterbrecherkontakt im Zündverteiler dem Steuergerät?

- Information „Einspritzbeginn“
- Information „Drehzahl“
- Information „Beschleunigung“
- Information „Zündzeitpunkt“

Der Unterbrecherkontakt liefert dem Steuergerät die Information. Einspritzbeginn und Drehzahl.

4. Welche Korrekturinformationen werden vom Drosselklappenschalter der L-Jetronic an das Steuergerät gegeben?

- Information „Leerlaufbetrieb“
- Information „Vollastbetrieb“
- Information „Beschleunigung“
- Information „Kraftstoffpumpe“



Der Drosselklappenschalter liefert dem Steuergerät nur die Information Vollastbetrieb.

5. Wozu dient der Temperaturfühler II?

- Er steuert die Kraftstoffmenge für den Kaltstart
- Er steuert die Kraftstoffmenge in der Warmlaufphase
- Er steuert die Luftmenge vom Zusatzluftschieber

Der Temperaturfühler II steuert die Kraftstoffmenge beim Kaltstart und in der Warmlaufphase.

6. Welche Vorteile hat das neue Steuergerät in der Praxis?

- Einfachere Anschlußmöglichkeit, durch den neuen Vielfachstecker
- Geringere Fehlermöglichkeiten, durch weniger elektronische Bauelemente
- Besser für die Fehlersuche, durch den einfacheren Aufbau

Die Vorteile des neuen Steuergerätes können Sie auf der Seite 15 nachlesen.

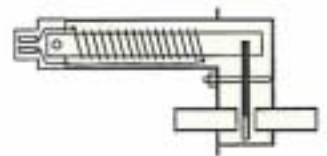
7. Wodurch unterscheidet sich der Druckregler der L-Jetronic gegenüber dem Druckregler der D-Jetronic?

- Durch den höheren Druck im Kraftstoffsystem
- Durch andere Anschlüsse für die Kraftstoffleitung
- Durch die Steuerung vom Saugrohrdruck

Der Druckregler unterscheidet sich durch den höheren Druck und durch die Steuerung vom Saugrohrdruck

8. Welche Aufgabe hat dieses Bauteil im Luftsystem der L-Jetronic?

- Messung der Luftmenge als Information für das Steuergerät
- Steuerung der Leerlaufluftmenge
- Steuerung der Zusatzluftmenge in der Warmlaufphase



Der Zusatzluftregler im Luftsystem steuert die Zusatzluftmenge in der Warmlaufphase.

# Die Fehlersuche

Für die L-Jetronic gibt es dieses **Fehlersuchprogramm**.



Es ermöglicht Ihnen,  
bei Störungen an der L-Jetronic  
eine systematische Fehlersuche durchzuführen.

# VW-selbststudienprogramm technik

