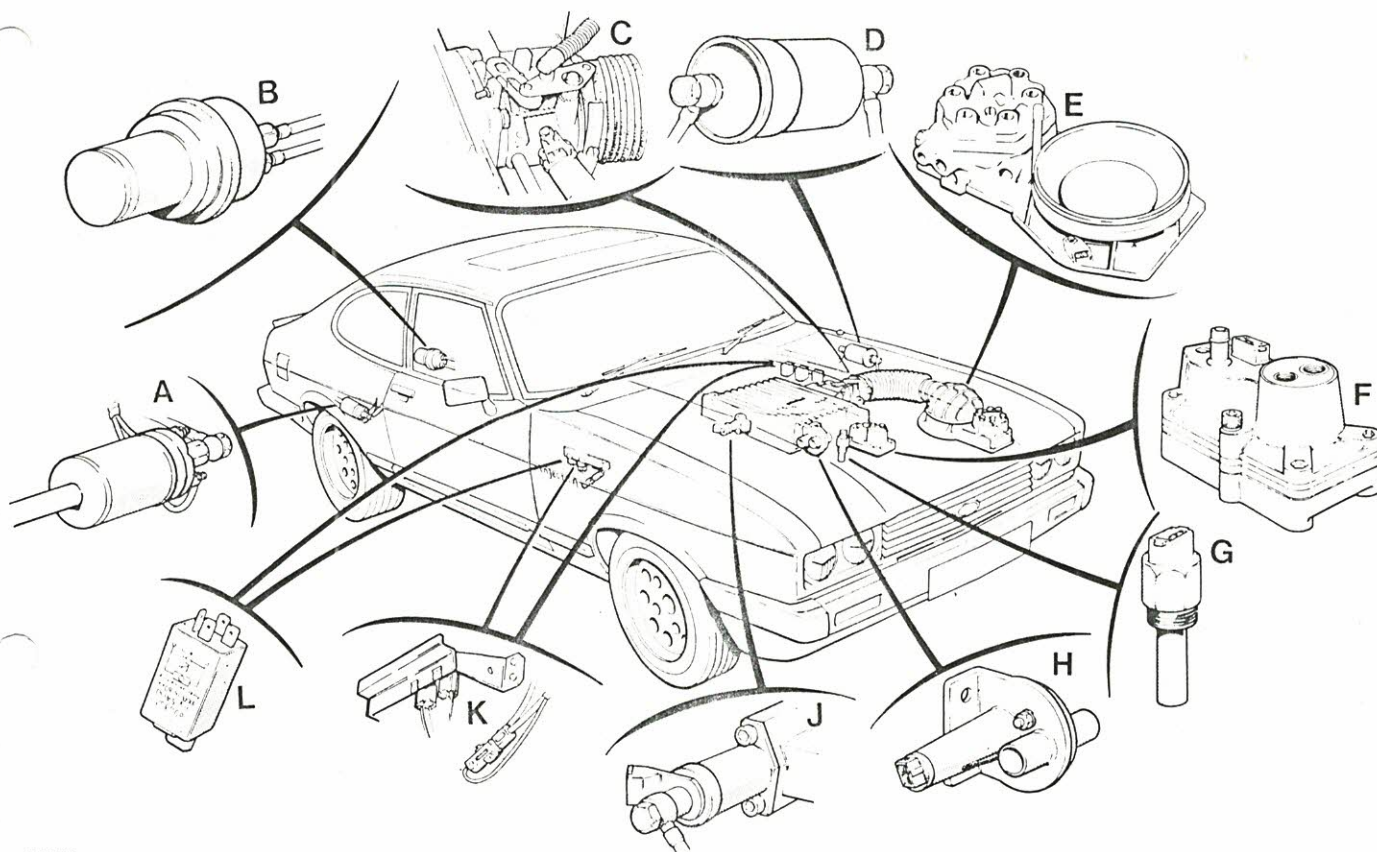


BENZINEINSPRITZUNG 23B

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
Allgemeines .....	2
Funktion .....	5
Prüfung und Einstellung .....	22
Sicherheitsvorkehrungen beim Umgang mit Kraftstoff .....	30
Fehlersuchtafel .....	31
Prüfung und Einstellung bei Wartung .....	32
Spezialwerkzeug .....	32
Inhalt - Arbeitspositionen .....	32
Arbeitspositionen .....	33
Technische Daten .....	46



D/23B/01

Abb.1 Capri Benzineinspritzung  
 A = Elektrokraftstoffpumpe  
 B = Kraftstoffspeicher  
 C = Drosselklappe  
 D = Kraftstofffilter

E = Kraftstoffgemisch-  
 und Mengenteiler  
 F = Warmlaufregler  
 G = Thermozeitschalter  
 H = Zusatzluftschieber

J = Kaltstartventil  
 K = Relais und Leitungs-  
 sicherung  
 L = Impulsgeber

## ALLGEMEINES (Fortsetzung)

Die beim CAPRI 2,8/V6-Motor eingebaute Benzin-Einspritzung versorgt jeden Zylinder mit einer genau bemessenen Menge von Kraftstoff. Verglichen mit herkömmlichen Vergasern, wird eine bessere Regelung des Kraftstoff/Luftgemisches in allen Fahrbereichen erreicht, was geringeren Schadstoffausstoß, höhere Leistung und niedrigeren Kraftstoffverbrauch zur Folge hat.

Um diese Vorteile zu gewährleisten, ist es unbedingt erforderlich, Reparatur und Einstellung gemäß den in den "Technischen Daten" angegebenen Werten vorzunehmen.

Kraftstoff- und Luftfilter sind die einzigen Aggregate des Einspritzsystems, die in den vorgeschriebenen Wartungsintervallen ausgewechselt werden müssen. Die Leerlaufdrehzahl- und Leerlaufgemisch-Einstellung muß regelmäßig geprüft und gegebenenfalls eingestellt werden.

Um unbefugtes Verstellen der Leerlaufgemisch-Einstellung und eine dadurch bedingte Veränderung der CO-Werte zu verhindern, ist die Leerlaufgemisch-Einstellschraube mit einem Kunststoff-Blindstopfen verplombt, Abb.2. Die Einstellschraube wird nach Zerstörung des Blindstopfens für Sachkundige zugänglich. Einzelheiten der Gemischeinstellung sind in Arbeitsposition 23 213 beschrieben.

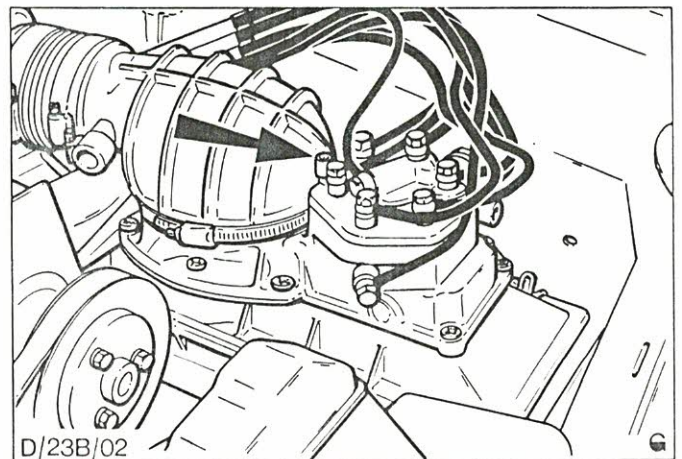


Abb.2 Blindstopfen - Leerlaufgemisch-Einstellung

Bei schlechtem Laufverhalten kann auch der Systemdruckregler, Abb.3, eingestellt werden. Der Regler ist im Kraftstoffmengenteiler, Abb.1F, eingebaut und wird durch Entfernen bzw. Hinzufügen von Ausgleichscheiben eingestellt. Prüfung und Einstellung des Reglers ist auf Seite 24 genau beschrieben.

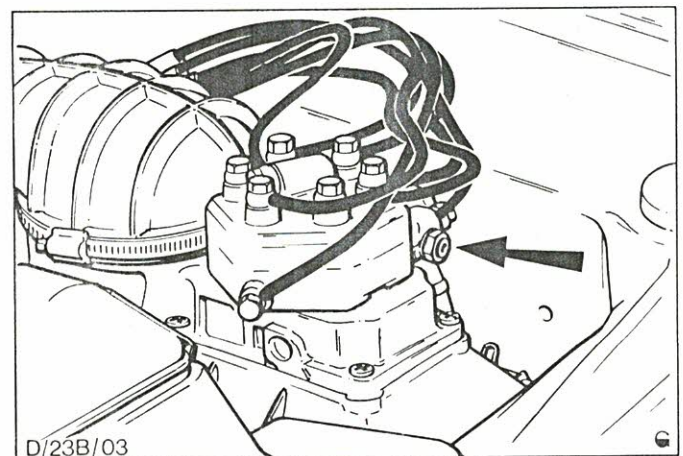


Abb.3 Systemdruckregler - Einspritzanlage



## ALLGEMEINES (Fortsetzung)

Die einzelnen Aggregate der Benzin-Einspritzung lassen sich in drei Hauptgruppen einteilen:

- |                        |                        |               |
|------------------------|------------------------|---------------|
| a) Kraftstoffbehälter  | Kraftstofffilter       | Drosselklappe |
| Elektrokraftstoffpumpe | Luftmengenmesser und   | Einspritzdüse |
| Kraftstoffspeicher     | Kraftstoffmengenteiler | Luftkammer    |

Die oben genannten Aggregate bilden das Grundsystem der Einspritzung und arbeiten bei laufendem Motor.

- |                    |                    |             |
|--------------------|--------------------|-------------|
| b) Warmlaufregler  | Kaltstartventil    | Impulsgeber |
| Zusatzluftschieber | Thermozeitschalter |             |

Diese Aggregate verändern das Mischungsverhältnis Kraftstoff/Luft in bestimmten Fahrbereichen, und zwar in erster Linie bei Kaltstart und während der Warmlaufphase.

- |                  |        |
|------------------|--------|
| c) Leitungskabel | Relais |
|------------------|--------|

Kabel und Relais versorgen Warmlaufregler, Zusatzluftschieber und Elektrokraftstoffpumpe mit Strom. Teil der Verkabelung ist ein Sicherheitsschalter, der die Stromzufuhr an die Pumpe unterbricht, wenn der Motor steht, auch wenn dabei die Zündung eingeschaltet bleibt. Einzelheiten von Relais und Sicherheitsschalter siehe Seite 19.

Abb.1 zeigt die Lage der einzelnen Aggregate, während Abb.4 zum besseren Verständnis des Einspritzsystems die Teile schematisch darstellt.

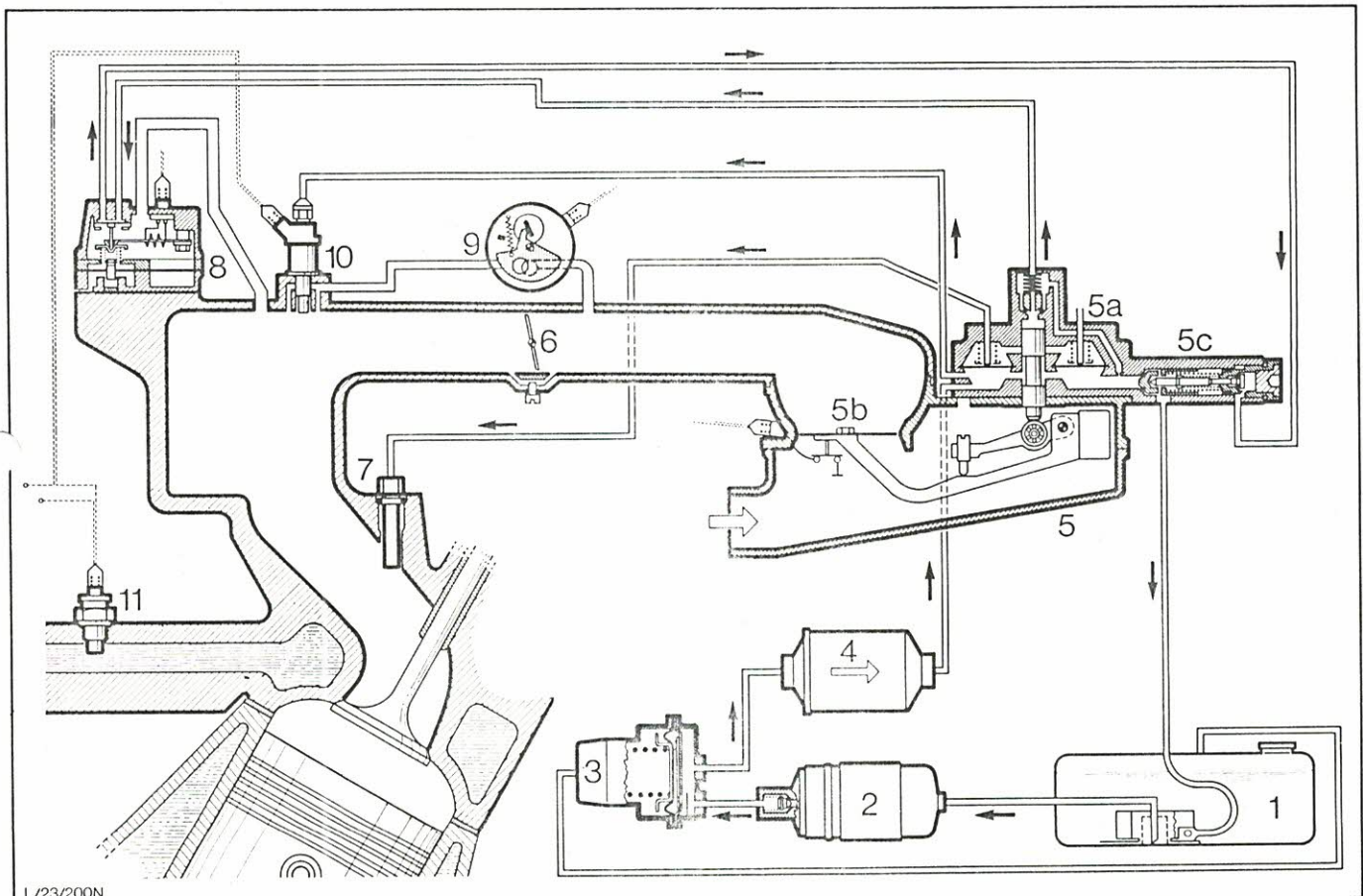


Abb.4 Schematische Darstellung des Kraftstoff-Einspritzsystems

- |                            |                                   |                         |
|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| 1 = Kraftstoffbehälter     | 5a = Kraftstoffmengenteiler       | 8 = Warmlaufregler      |
| 2 = Elektrokraftstoffpumpe | 5b = Stauscheibe-Luftmengenmesser | 9 = Zusatzluftschieber  |
| 3 = Kraftstoffspeicher     | 5c = Systemdruckregler            | 10 = Kaltstartventil    |
| 4 = Kraftstofffilter       | 6 = Drosselklappe                 | 11 = Thermozeitschalter |
| 5 = Gemischregler          | 7 = Einspritzdüse                 |                         |



## FUNKTION

Die einzelnen Aggregate des Einspritzsystems werden auf dieser und den folgenden Seiten einzeln beschrieben.

a) Elektrokraftstoffpumpe, Abb.5.

Die Kraftstoffpumpe ist an der rechten Seite des Kraftstoffbehälters in einem Bügel gummigelagert. Die Pumpe ist eine Rollenzellepumpe, wird von einem Elektromotor angetrieben und enthält ein Rückschlag- und Überdruckventil. Die Pumpe kann ein Mehrfaches der tatsächlich benötigten Kraftstoffmenge fördern, wodurch gewährleistet ist, daß bei allen Fahrbedingungen ein ausreichender Arbeitsdruck im System vorliegt.

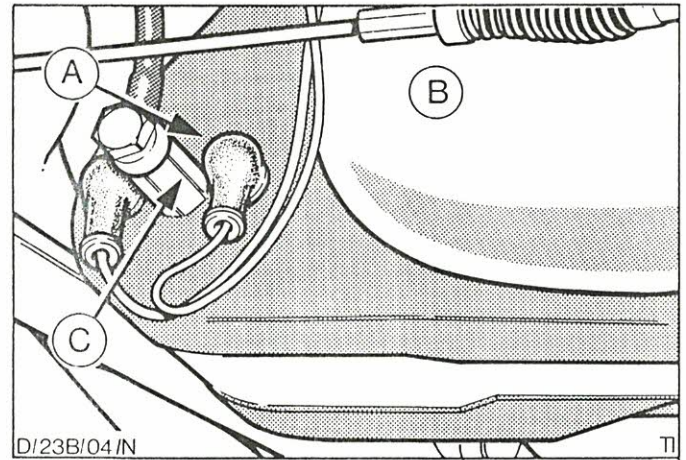


Abb.5 Sitz der Elektro-Kraftstoffpumpe

- A = Gummihalterung
- B = Kraftstoffbehälter
- C = Pumpenausstritt

## Funktion

Kraftstoff wird von der Rollenzellenpumpe angesaugt, fließt durch den Elektromotor und verläßt die Pumpe über ein Rückschlagventil, Abb.6.

Obwohl der Kraftstoff in direktem Kontakt mit dem Elektromotor steht, entzündet er sich nicht, da sich im Pumpengehäuse niemals ein ausreichend zündfähiges Gemisch befindet.

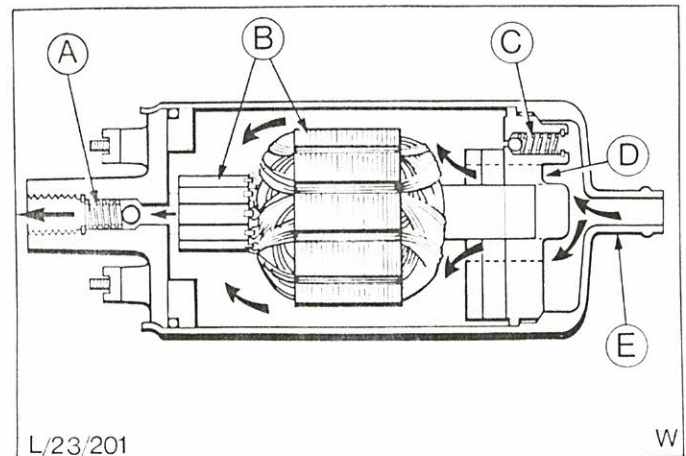


Abb.6 Kraftstoffdurchfluß (Normalbetrieb)

- A = Rückschlagventil
- B = Elektromotor
- C = Überdruckventil
- D = Rollenzellenpumpe
- E = Kraftstoffansaugstutzen

Das Überdruckventil verhindert, z.B. bei geknickten oder verstopften Kraftstoffleitungen, daß in der Pumpe ein Überdruck entsteht. Durch das Ventil kann der von den Rollenzellen geförderte Kraftstoff wieder in die Einlaßkammer zurückgeführt werden, Abb.7.

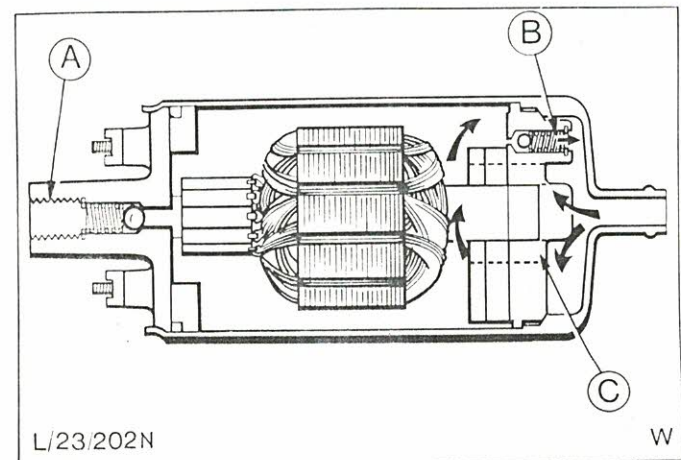


Abb.7 Kraftstoffdurchfluß bei geschlossenem Rückschlagventil

- A = Kraftstoffauslaßbohrung geschlossen
- B = Überdruckventil geöffnet
- C = Rollenzellenpumpe

## FUNKTION (Fortsetzung)

## b) Kraftstoffspeicher

Der Kraftstoffspeicher ist unterhalb der Boden-  
gruppe, vor dem Kraftstoffbehälter, angeschraubt,  
Abb.8. Der Speicher hat drei Funktionen. Erstens  
dämpft er die von der Pumpe stoßweise kommen-  
den Kraftstoffmengen ab, wodurch ein stetiger Kraft-  
stoffdurchfluß bei bestimmtem Druck erzielt wird  
und zweitens sorgt er für die Aufrechterhaltung  
des Systemdrucks bei ausgeschaltetem Motor. Die  
Aufrechterhaltung des Systemdrucks ist bei ausge-  
schaltetem Motor notwendig, um Dampfblasenbildung  
des Kraftstoffs, und damit Heißstartschwierig-  
keiten, zu verhindern.

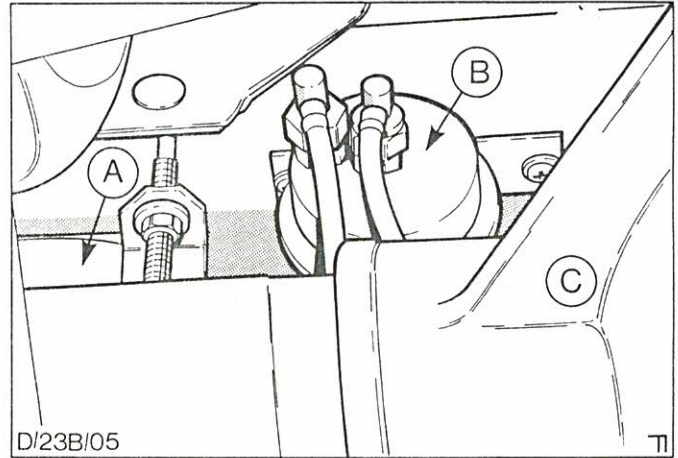


Abb.8 Kraftstoffspeicher  
A = Kraftstoffbehälter  
B = Kraftstoffspeicher  
C = Hinterachse

## Funktion

Wird der Motor kalt gestartet, fließt Kraftstoff  
in den Speicher, öffnet das Zungenventil und  
drückt die Membran gegen die Federspannung nach  
unten. Ein Prallblech über dem Einlaß dämpft die  
von der Pumpe erzeugten Geräusche ab.

Nach dem Ausschalten des Motors wird der Druck im  
Hauptsystem durch die Membran und die Feder auf-  
rechterhalten, die dem System die dazu notwendige  
Kraftstoffmenge zuführt, Abb.9.

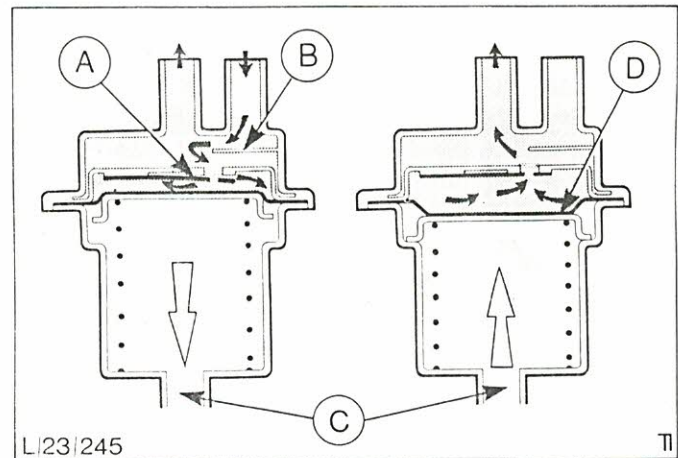


Abb.9 Kraftstoffspeicher (schematisch)  
A = Zungenventil  
B = Prallblech  
C = Entlüftungsleitung  
D = Membran

## c) Kraftstofffilter

Das Kraftstofffilter befindet sich oben auf dem in-  
neren Stehblech im Motorraum, Abb.10. Das Filter  
enthält zwei Filterelemente, wovon ein Element be-  
sonders fein ist, um sicherzustellen, daß der dem  
Einspritzsystem zugeführte Kraftstoff vollständig  
sauber ist. Da das Filter zwei verschiedene Fil-  
terelemente hat, ist unbedingt darauf zu achten,  
daß das Filter richtig eingebaut wird. Um den  
richtigen Einbau zu erleichtern, sind Eingangs-  
und Ausgangsanschluß von unterschiedlicher Größe.

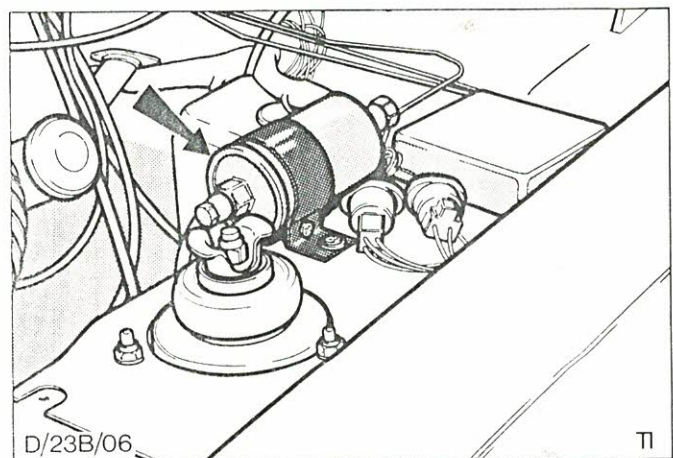


Abb.10 Befestigung - Kraftstofffilter am linken  
inneren Stehblech



## FUNKTION (Fortsetzung)

 d) Gemischregulier- und Kraftstoffmengenteiler

Der Kraftstoffmengenteiler, Abb.11, ist das Hauptaggregat der Einspritzanlage und im Aufbau sehr kompliziert. Deshalb ist die Funktionsbeschreibung dieses Aggregats in vier Teile gegliedert:

1. Luftmengenmesser und Steuerkolben
2. Kraftstoffmengenteiler
3. Systemdruckregler
4. Sicherheitsschalter

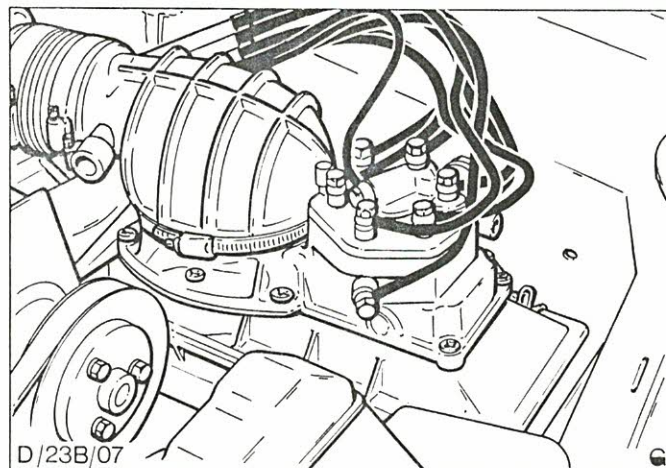


Abb.11 Gemischregulier- und Kraftstoffmengenteiler

 1. Luftmengenmesser und Steuerkolben, Abb.12.

Die Stauscheibe des Luftmengenmessers ist in einem Lufttrichter montiert und mit einem Hebel verbunden, der in einem Drehpunkt gelagert ist. Das Gewicht von Stauscheibe und Hebel ist durch ein Gegengewicht ausbalanciert, damit die Stauscheibe im Trichter frei beweglich ist. Der Kraftstoff-Steuerkolben sitzt auf dem Hebel und hebt oder senkt sich entsprechend der Stellung der Stauscheibe.

Um die Stauscheibenbewegung bei pulsierender Luftströmung zu dämpfen, wirkt Kraftstoff (der vom Systemdruckkreis zugeführt wird) auf den Steuerkolben ein, dadurch wird die Bewegung des Kolbens gedämpft und somit eine Stabilisierung der Stauscheibe in allen Fahrbereichen erreicht, Abb.12.

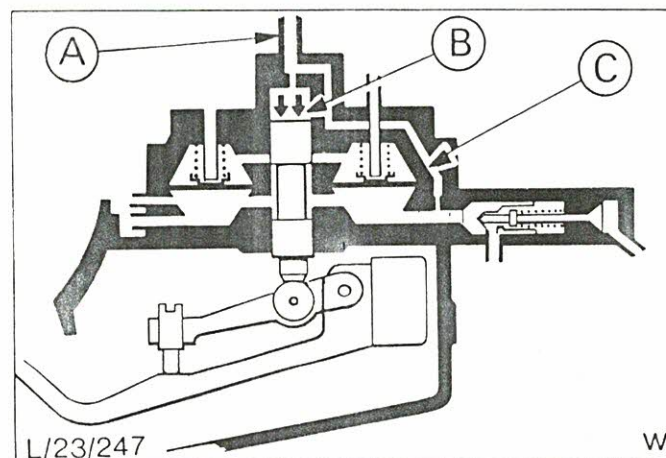


Abb.12 Kraftstoffmengenteiler

- A = Auslaßkanal zum Warmlaufregler  
 B = Steuerdruck auf Kolben  
 C = Steuerdruckzufuhr

## Funktion

Bei stehendem Motor befindet sich die Stauscheibe in Ruhestellung (Abb.13B), und der Steuerkolben ist unten, wodurch die Kraftstoffzufuhr zu den Einspritzdüsen unterbunden wird.

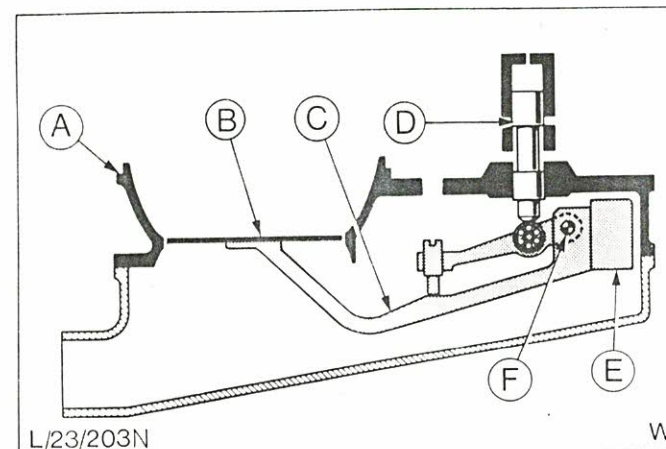


Abb.13 Luftmengenmesser und Steuerkolben (stehender Motor)

- A = Lufttrichter                      D = Steuerkolben  
 B = Stauscheibe                    E = Gegengewicht  
 C = Betätigungshebel              F = Drehpunkt



## FUNKTION (Fortsetzung)

Bei Leerlauf hebt die durch den Lufttrichter strömende Luft die Stauscheibe an, die ihrerseits den Steuerkolben hebt. Der Kraftstoff fließt dann über Steuerschlitze zu den Einspritzdüsen, Abb.14.

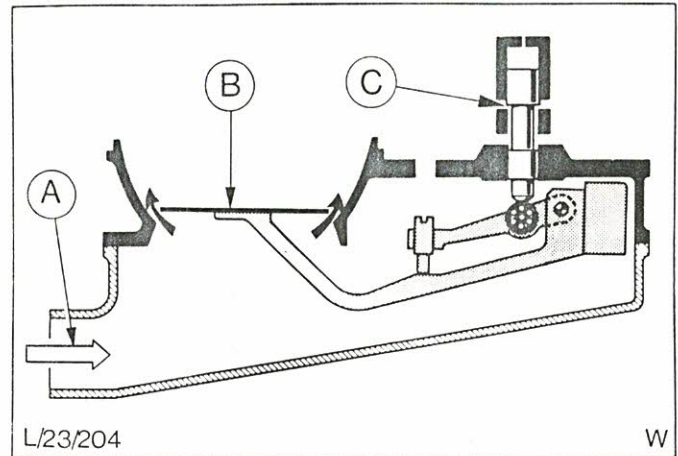


Abb.14 Luftmengenmesser mit Steuerkolben (Leerlauf)

- A = Angesaugte Luft (wenig)
- B = Stauscheibe (teilweise angehoben)
- C = Steuerkolben-Steuerschlitze (teilweise geöffnet)

Steigt die Motordrehzahl und damit der Luftdurchsatz, hebt sich die Stauscheibe entsprechend und drückt den Steuerkolben höher, wodurch mehr Kraftstoff zu den Einspritzdüsen gelangt, Abb.15. Der Lufttrichter ist stufenförmig ausgebildet, um in allen Fahrbereichen die richtige Stellung der Stauscheibe und damit des Steuerkolbens zu gewährleisten, wodurch eine genau benötigte Kraftstoffmenge an die Einspritzdüsen freigegeben wird.

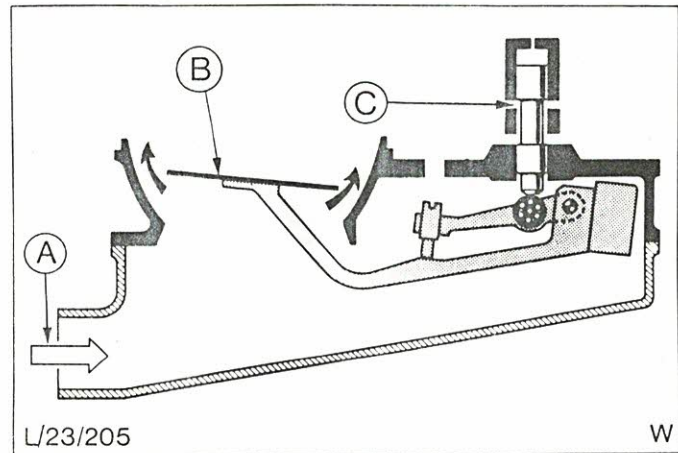


Abb.15 Luftmengenmesser mit Steuerkolben (Vollast)

- A = Angesaugte Luft (viel)
- B = Stauscheibe (mehr angehoben)
- C = Steuerschlitze (ganz geöffnet)

2. Kraftstoffmengenteiler, Abb.16.

Der Kraftstoffmengenteiler regelt die Kraftstoffzufuhr zum Motor und stellt eine gleichmäßige Verteilung an alle Zylinder sicher. Der Mengenteiler hat zwei Gehäusehälften, die durch eine Stahlmembran voneinander getrennt sind. An der oberen Hälfte des Gehäuses sind die Einspritzleitungen angeschlossen, die die Einspritzdüsen direkt mit Kraftstoff versorgen. Im Kraftstoffmengenteiler befinden sich der Systemdruckregler (beschrieben auf Seite 10), der Steuerkolben (beschrieben auf der vorhergehenden Seite), der Schlitzträger und das Differenzdruckventil. Der Schlitzträger des Steuerkolbens hat so viele schlitzförmige Öffnungen, wie Motorzylinder vorhanden sind und die zusammen mit dem Steuerkolben die Kraftstoffeinspritzmenge regulieren. Ebenfalls sind im Schlitzträger zwei O-Ringe und ein feinmaschiges Filter eingebaut.

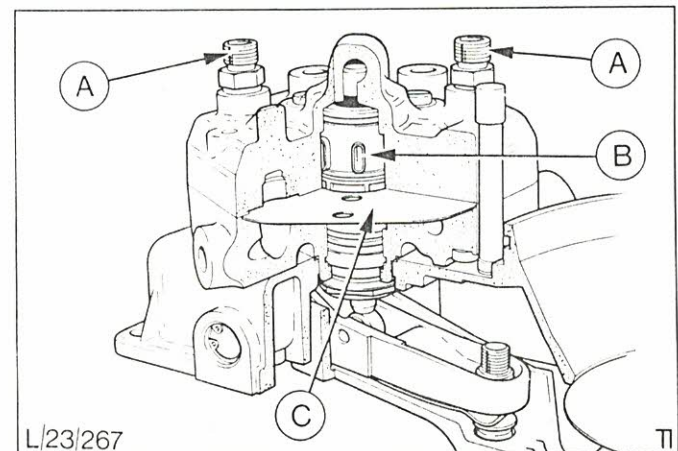


Abb.16 Kraftstoffmengenteiler

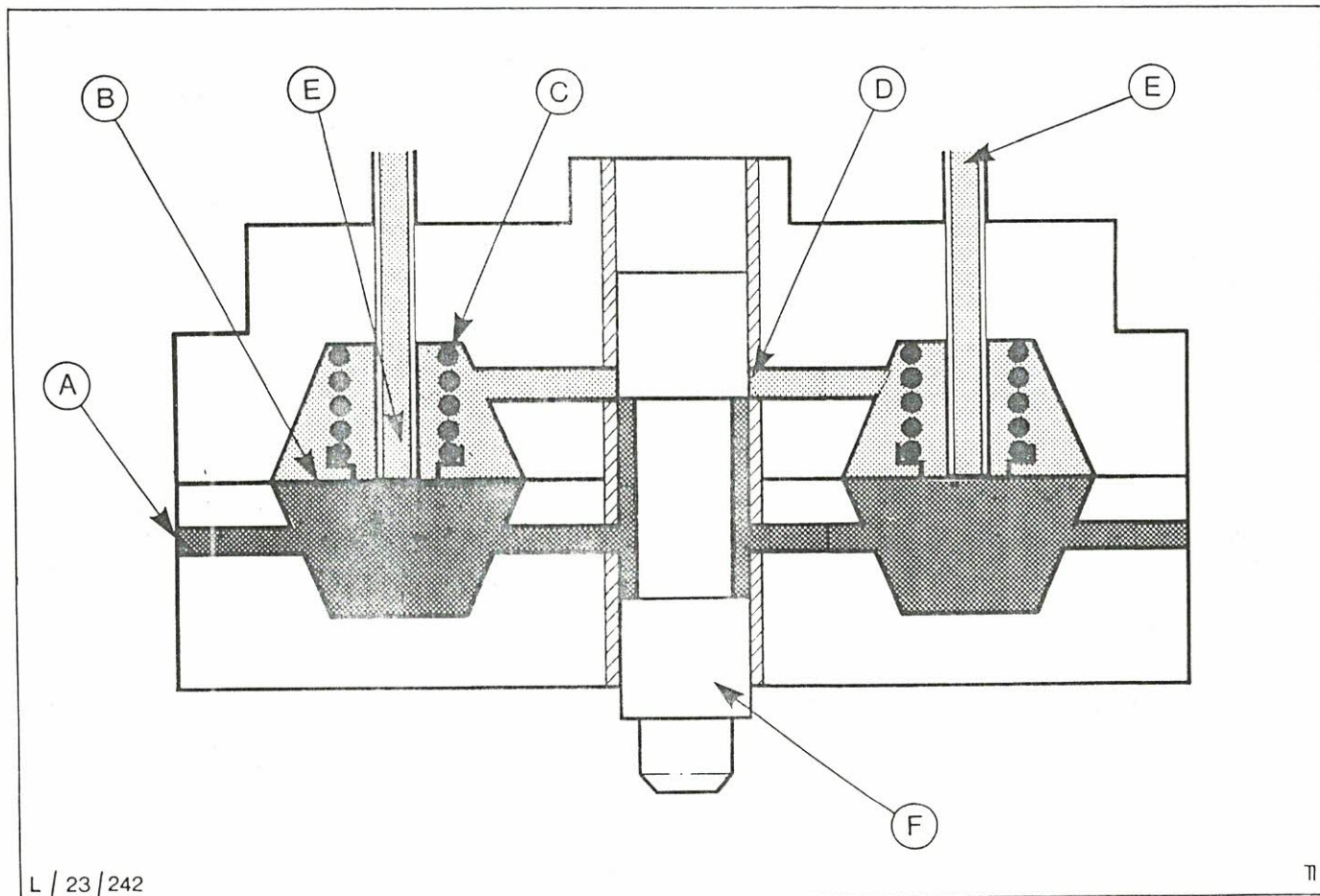
- A = Anschlüsse - Einspritzleitungen
- B = Schlitzträger mit Steuerkolben
- C = Stahlmembran

## FUNKTION (Fortsetzung)

Wie bereits beschrieben, ist eine mengenmäßig gleiche Kraftstoffzufuhr zu den einzelnen Zylindern äußerst wichtig, was bedeutet, daß an den Steuerschlitzen ein gleichmäßiger Druck erreicht werden muß.

Würde der Kraftstoff zu den Einspritzdüsen unmittelbar zugeführt, wäre der an den Steuerschlitzen entstehende Druckwechsel zu groß. Der Druck an den Steuerschlitzen würde z.B. enorm ansteigen, wenn der Kolben aus der Leerlaufstellung plötzlich in Vollgasstellung gehoben würde. Deshalb wird jedem Steuerschlitze ein Differenzdruckventil nachgeschaltet, das den Druckabfall an den Steuerschlitzen bei verschiedenen Durchflußmengen konstant hält.

Das Differenzdruckventil besteht aus einer unteren und einer oberen Kammer, einer dünnen Stahlmembran und einer Ventilsfeder. Die Differenzdruckventile funktionieren folgendermaßen:



L / 23 / 242

11

Abb.17 Differenzdruckventil mit Steuerkolben (Die Abb. zeigt zwei der insgesamt sechs Ventile)  
 A = Kraftstoffeinlaßkanal      C = Ventilsfeder      E = Zufuhrleitung - Einspritzdüse  
 B = Stahlmembran              D = Steuerschlitze      F = Steuerkolben



## FUNKTION (Fortsetzung)

Bei normalem Betrieb wird in der oberen Kammer ein um 0,1 bar niedrigerer Differenzdruck als in der unteren Kammer aufrechterhalten, d.h. ein Systemdruck von 4,6 bar. Dieser Differenzdruck entsteht durch die eingebaute Ventildfeder, die auf die Membran wirkt.

Bei laufendem Motor (Leerlauf) wird der Steuerkolben von der Stauscheibe hochgedrückt, wodurch Kraftstoff durch die Steuerschlitze in die obere Kammer eindringen kann. Mit steigendem Druck in der oberen Kammer wird die Membran nach unten gedrückt und läßt Kraftstoff an die Düsen gelangen. Die Bewegung der Membran stabilisiert sich, wenn ein Differenzdruck von 0,1 bar vorherrscht, Abb.18.

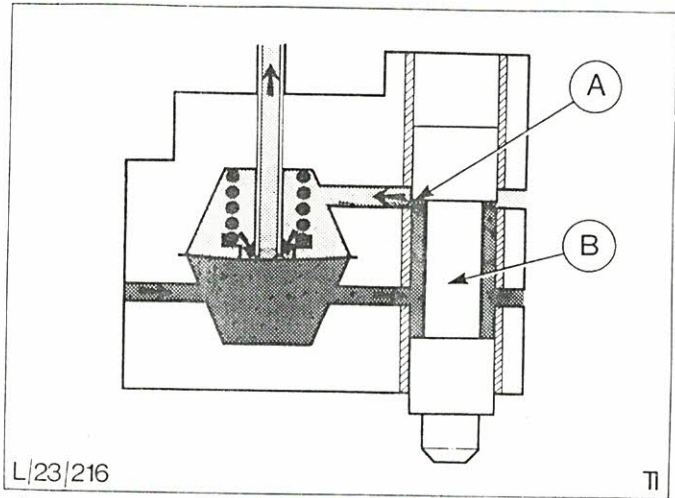


Abb.18 Differenzdruckventil und Kolben bei Leerlauf (Pfeil zeigt Kraftstoffdurchfluß an)  
A = Steuerschlitz  
B = Steuerkolben

Bei Beschleunigung bewegt sich der Steuerkolben aufwärts, wodurch mehr Kraftstoff in die obere Kammer gelangt. Die Membran bewegt sich weiter nach unten, bis ein Differenzdruck von 0,1 bar vorherrscht, resultierend durch die weitere Öffnung der Einspritzdüsenzuleitung, Abb.19.

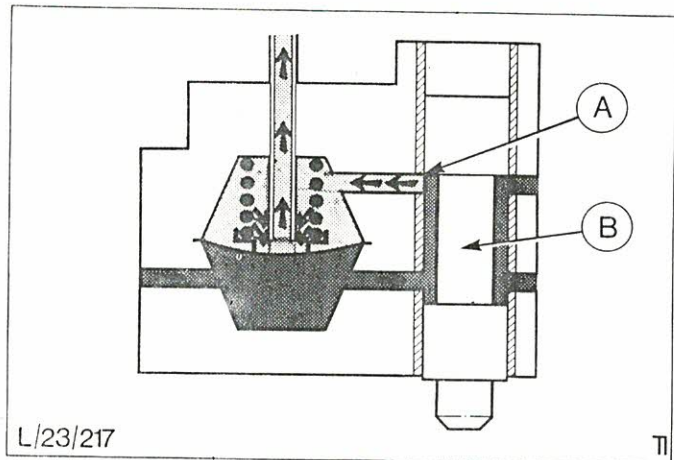


Abb.19 Differenzdruckventil und Kolben bei großem Kraftstoffbedarf (Pfeil zeigt Kraftstoffdurchfluß an)  
A = Steuerschlitz (ganz offen)  
B = Steuerkolben

### 3. Systemdruckregler

Der Systemdruckregler befindet sich im Kraftstoffmischventil und besteht aus Kolben, Ventil, Regelfeder und Ausgleichscheiben.

**Beachte:** Die genaue Einstellanweisung ist detailliert auf Seite 25 beschrieben.

Der Systemdruckregler arbeitet im Kraftstoffrückführsystem und läßt mehr oder weniger Kraftstoff in den Kraftstoffbehälter zurückfließen und hält somit den Hauptsystemdruck auf dem vorbestimmten Wert.

#### Funktion

Kraftstoff wird vom Kraftstoffbehälter in die untere Kammer des Systemdruckreglers gepumpt, und von hier aus gelangt der Kraftstoff zum Druckdifferenzventil und zurück zum Kraftstoffbehälter und schließt somit den Systemdruckkreislauf, Abb.20.

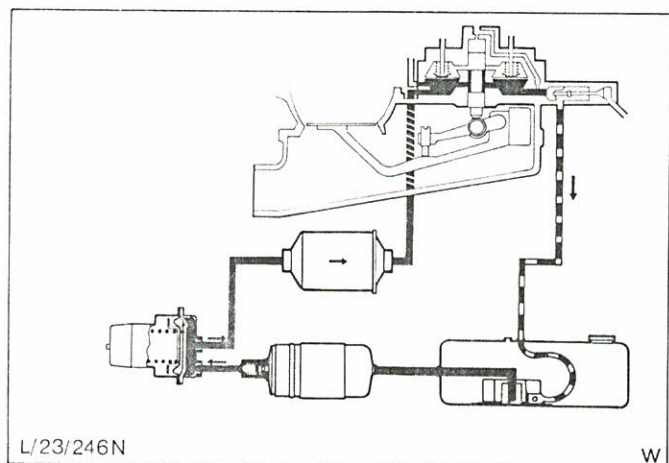


Abb.20 Systemdruckkreis



## FUNKTION (Fortsetzung)

## 4. Sicherheitsschalter, Abb.21.

Der Sicherheitsschalter hat die Aufgabe, die Stromzufuhr an das Einspritzsystem zu unterbrechen, wenn sich die Stauscheibe in Ruhestellung befindet, die Zündung aber eingeschaltet ist. Wird z.B. das Fahrzeug in einen Unfall verwickelt, bei dem eine Kraftstoffleitung beschädigt wird, schaltet der Sicherheitsschalter die Elektrokraftstoffpumpe und damit die Kraftstoffzufuhr ab.

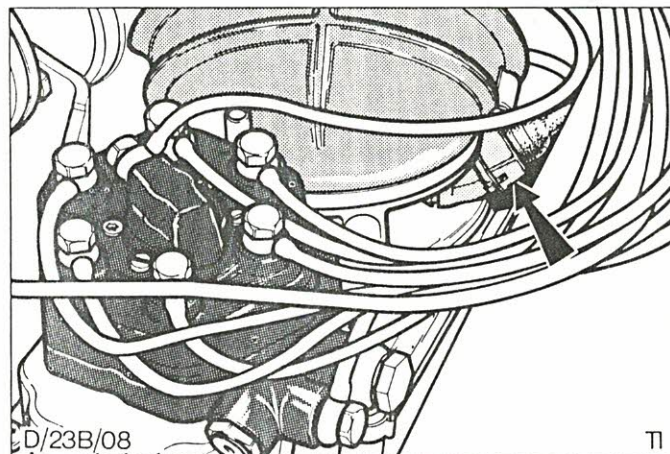


Abb.21 Einbaulage des Sicherheitsschalters

## Funktion

Der Schalter befindet sich unter der Stauscheibe, Abb.22, und ist an eines der beiden Relais angeschlossen. Die elektrischen Stromkreise der Einspritzanlage sind auf Seite 19 erläutert.

Wird der Motor abgestellt, kehrt die Stauscheibe in Ruhestellung zurück und schließt einen Stromkreis, der das Relais unter Strom setzt. Das Relais schaltet daraufhin die Stromzufuhr an das gesamte System, einschließlich der Elektrokraftstoffpumpe, ab und verhindert so den Kraftstoffdurchfluß.

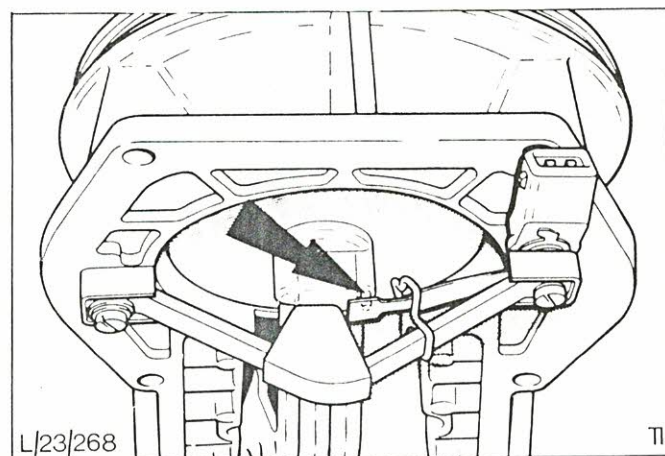


Abb.22 Sicherheitsschalter in Gemischregler eingebaut

## e) Drosselklappe, Abb.23.

Die Drosselklappe sitzt im Hauptluftstrom zwischen Mengenteiler und Luftkammer, Abb.23. Es handelt sich um eine einfache Klappe in einem Lufttrichter mit Betätigung über einen mit dem Gaspedal verbundenen Kabelzug. Die Drosselklappe bleibt ein wenig angestellt, damit sie bei der Kontraktion des Gehäuses, zu der es bei Abkühlung des Motors kommt, nicht im Lufttrichter klemmt.

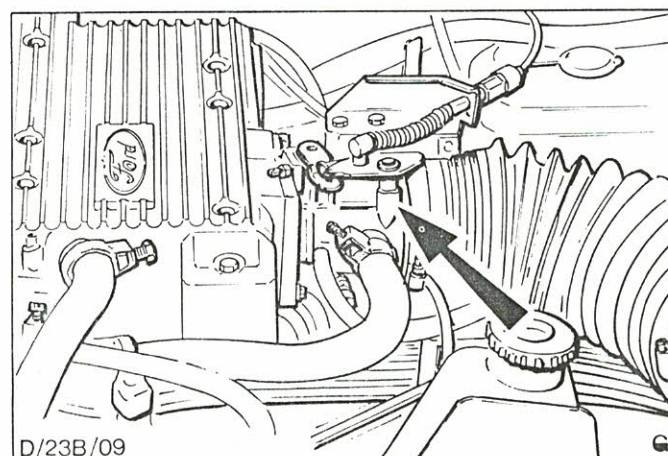


Abb.23 Einbaulage der Drosselklappe

## FUNKTION (Fortsetzung)

Die Leerlaufdrehzahl-Einstellung erfolgt an der Bypass-Schraube (am Drosselklappenstutzen). Durch Herausschrauben der Einstellschraube wird der Luftdurchsatz und damit die Motordrehzahl erhöht bzw. durch Hineindreihen verringert, Abb.24.

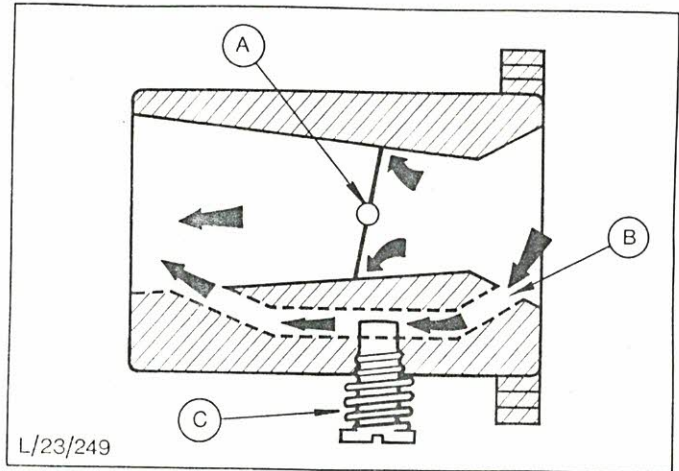


Abb.24 Drosselklappeneinheit mit Leerlaufdrehzahl-Einstellung  
 A = Drosselklappe  
 B = Bypass  
 C = Leerlaufeinstellschraube

## Einspritzdüsen, Abb.25

Pro Zylinder ist eine Einspritzdüse vorgesehen, die sich im Saugkanal unmittelbar vor dem Einlaßventil befindet. Die Einspritzdüsen sind mit einem gegabelten Bügel befestigt und werden mit einem O-Ring im Ansaugkrümmer abgedichtet.

Die Einspritzdüsen öffnen bei einem Überdruck von etwa 3,3 bar und sind bei laufendem Motor geöffnet.

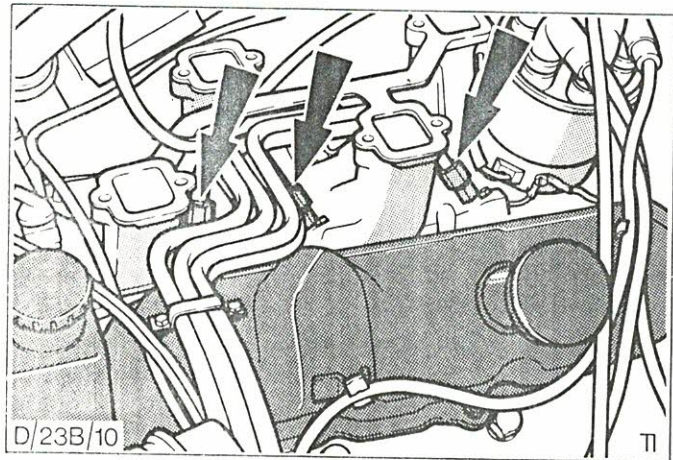


Abb.25 Einspritzdüsen

## Luftkammer, Abb.26.

Die Luftkammer ist auf den Ansaugkopf des Motors aufgeschraubt und wirkt als zusätzlicher Ansaugkrümmer, der die Luft, von der Stauscheibe kommend, an die einzelnen Zylinder weiterleitet.

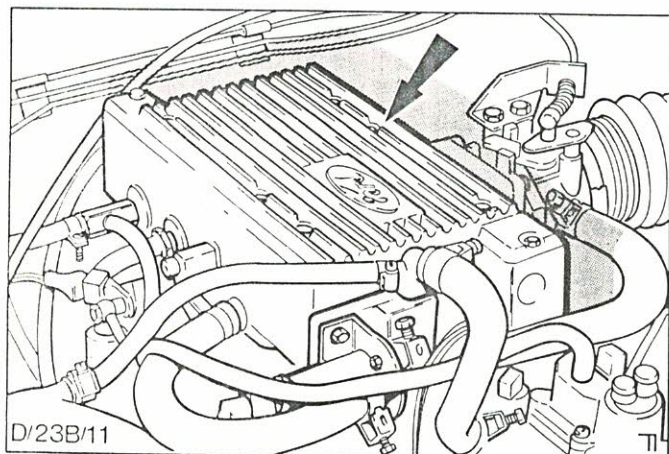


Abb.26 Luftkammer



## FUNKTION (Fortsetzung)

Die bisher beschriebenen Aggregate bilden das Hauptsystem der Einspritzanlage, während die übrigen Teile die Aufgabe haben, das Kraftstoff/Luftgemisch in bestimmten Fahrbereichen, wie z.B. beim Warmlaufen, entsprechend zu verändern.

Kurz zusammengefaßt, fließt der Kraftstoff vom Kraftstoffbehälter über Pumpe, Speicher sowie Filter zum Kraftstoffmengenteiler und von dort über die Steuerschlitze sowie über die Differenzdruckventile zu den einzelnen Einspritzdüsen.

Die Luft wird durch den Ansauggeräuschdämpfer angesaugt, strömt dann an der Stauscheibe und der Drosselklappe vorbei in die Luftkammer, mischt sich im Ansaugkrümmer mit Kraftstoff und gelangt von dort zu den einzelnen Zylindern.

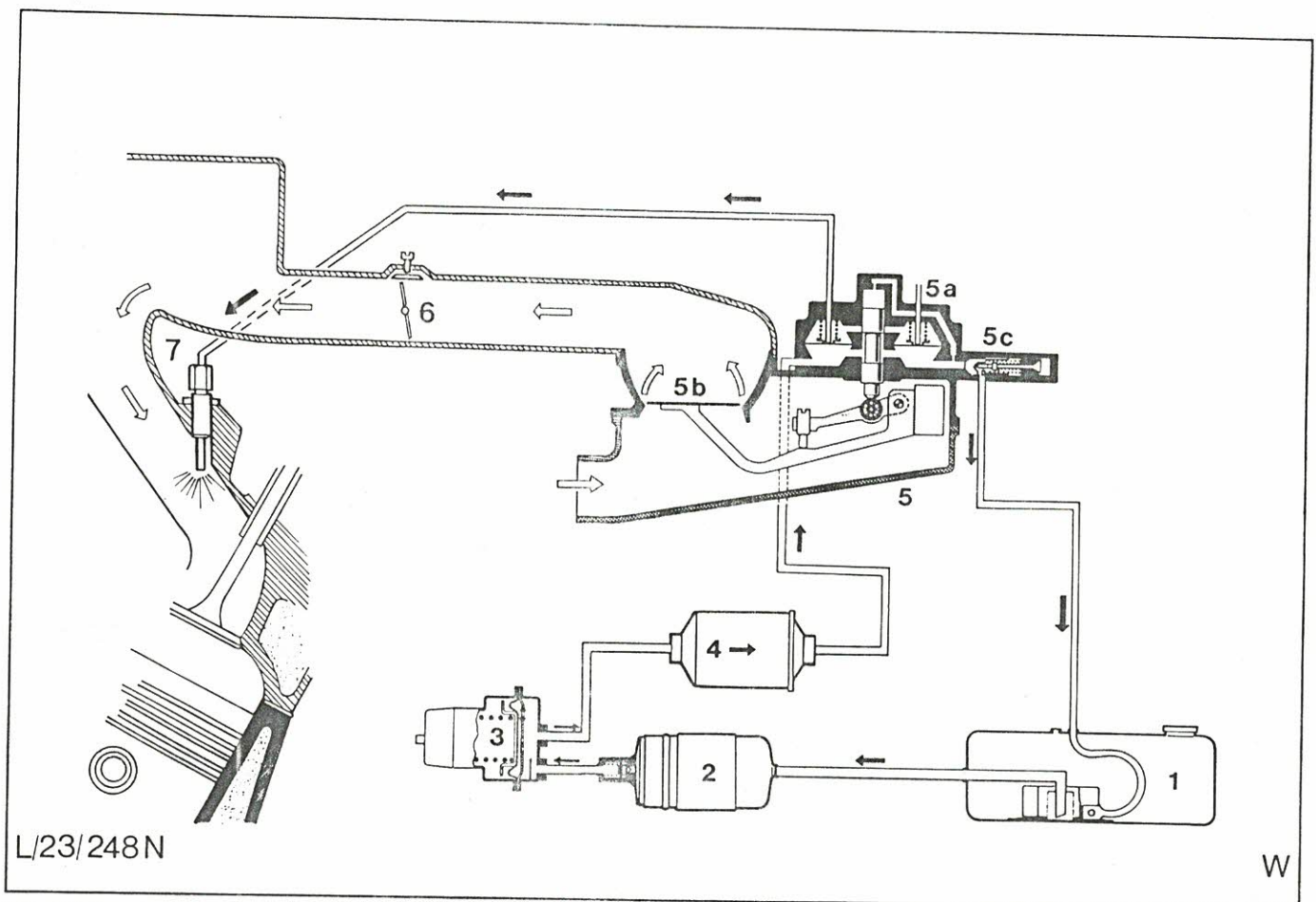


Abb.27 Benzineinspritzung - Kraftstoff- und Luftzufuhrsystem

- 1 = Kraftstoffbehälter
- 2 = Elektrokraftstoffpumpe
- 3 = Kraftstofffilter
- 4 = Kraftstofffilter

- 5 = Gemischregler
- 5a = Kraftstoffmengenteiler
- 5b = Stauscheibe
- 5c = Systemdruckregler

- 6 = Drosselklappe
- 7 = Einspritzdüse



## FUNKTION (Fortsetzung)

Zusatzaggregate - Benzineinspritzung

Die nachstehend aufgeführten Aggregate gehören zwar nicht zum Grundsystem der Benzineinspritzung, sind aber zur Sicherstellung guter Anlaßeigenschaften, guten Laufverhaltens in der Warmlaufphase und zur Erreichung der Spitzenleistung bei Vollgas wichtig.

- |                       |                       |                |
|-----------------------|-----------------------|----------------|
| a) Warmlaufregler     | c) Kaltstartventil    | e) Impulsgeber |
| b) Zusatzluftschieber | d) Thermozeitschalter |                |

Die Funktion dieser Aggregate ist auf dieser und den folgenden Seiten beschrieben.

a) Warmlaufregler

Der Warmlaufregler ist an der Stirnseite des Motors angebaut, Abb.28, und besteht aus einem Bimetallstreifen, einer Unterdruckmembran und einem Regelventil. Der Regler hat die Aufgabe, den Steuerdruck zu regeln sowie das Kraftstoff/Luftgemisch während der Warmlaufphase und bei Vollgas anzureichern.

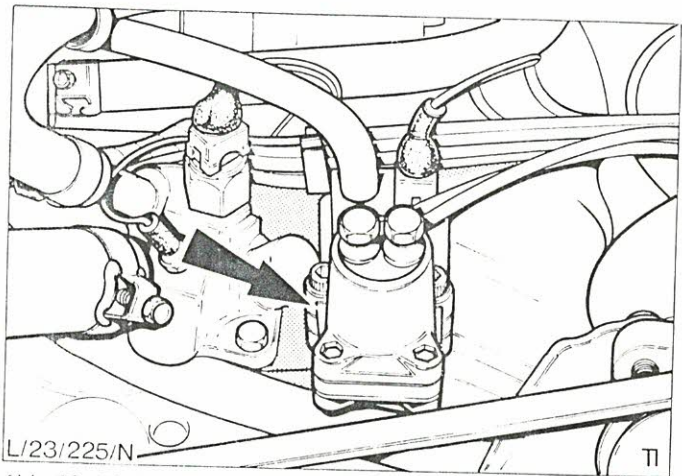


Abb.28 Einbaulage des Warmlaufreglers

## Funktion

Auf Seite 7 wurde schon erläutert, wie Steuerdruck von oben auf den Steuerkolben wirkt, um die Stauscheibe zu stabilisieren. Bei kaltem Motor oder Vollast, sorgt der Warmlaufregler für Absenkung des Steuerdruckes, wodurch die Stauscheibe im Lufttrichter höher steigen kann. Dadurch wird der Kolben angehoben und den Einspritzdüsen mehr Kraftstoff zugeführt und somit das Gemisch angereichert. Der Regler senkt den Steuerdruck, indem er dafür sorgt, daß der auf den Kolben wirkende Kraftstoff über den Systemdruckregler zum Kraftstoffbehälter zurückgeleitet werden kann.

Abb.29 zeigt den Warmlaufregler bei kaltem Motor. Das Reglerventil ist geöffnet und der Kraftstoff kann zum Kraftstoffbehälter über den Systemdruckregler zurückgeleitet werden.

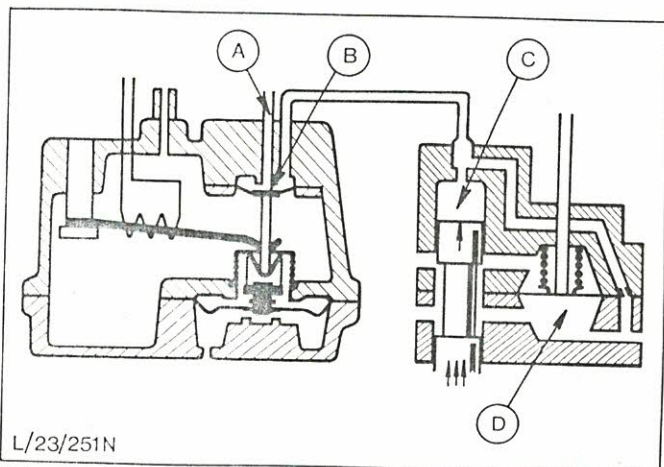


Abb.29 Warmlaufregler und Kraftstoffmengenteiler  
 A = Reglerauslaßkanal an Tank  
 B = Reglerventil offen  
 C = Steuerdruck  
 D = Systemdruck

## FUNKTION (Fortsetzung)

Der Warmlaufregler senkt den Steuerdruck durch teilweises oder vollständiges Öffnen eines Ventils im oberen Gehäuseteil. Dieses Ventil wird durch zwei gesonderte Systeme gesteuert: Zum Ersten durch einen Bimetallstreifen, der in der Warmlaufphase bestimmend ist und zum Zweiten durch eine Unterdruckmembran, die bei Vollast in Funktion tritt.

## 1. Bimetallstreifen

Der Bimetallstreifen wird durch zwei Wärmequellen erhitzt: Zum Ersten durch Wärmeleitung vom Motor über das Gehäuse und zum Zweiten durch einen um den Streifen gewickelten elektrischen Heizdraht.

Im kalten Zustand stellt der Bimetallstreifen den Ventilteller gegen Federdruck nach unten und läßt so Kraftstoff zurück in den Kraftstofftank fließen, Abb.30.

Nach Erreichen der normalen Motor-Betriebstemperatur entlastet der Bimetallstreifen den Ventilteller und die Druckfeder schließt das Ventil mehr, Abb.31.

## 2. Unterdruckmembran

Bei Normalbetrieb wird dem Regler Unterdruck vom Saugrohr zugeführt und wirkt auf die Oberseite der Membran. Eine kleine Bohrung im Gehäuse unterhalb der Membran stellt sicher, daß an der Unterseite der Membran immer ein normaler atmosphärischer Druck herrscht.

Die Membran reagiert darauf, indem die Stößelstange des Ventils gegen den Federdruck nach oben drückt und so sicherstellt, daß am Steuerkolben normaler Steuerdruck herrscht, Abb.31.

Bei Vollgas sinkt der Unterdruck im Saugrohr und damit auch im Regler auf fast Null, wodurch die Druckfeder die Membran nach unten drückt. Das Ventil öffnet und der Steuerdruck wird abgesenkt, wodurch dem Motor ein angereichertes Kraftstoff-/Luftgemisch zugeführt wird.

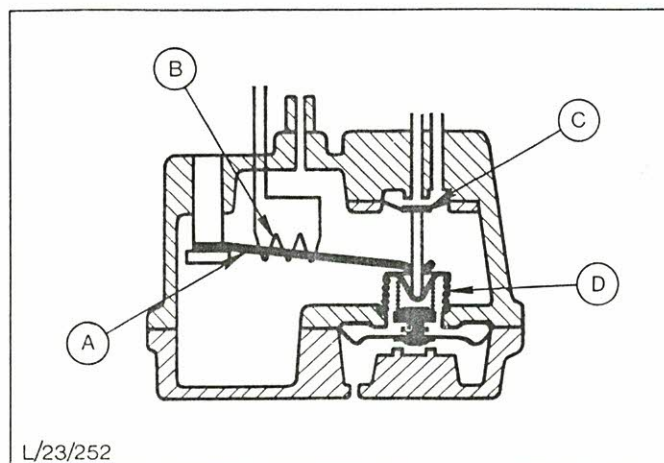


Abb.30 Warmlaufregler (Kalter Motor)

- A = Bimetallstreifen
- B = Heizdraht
- C = Regelventil offen
- D = Druckfeder

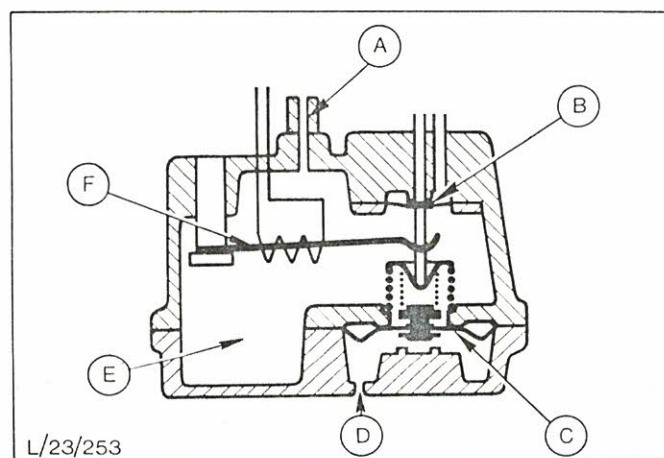


Abb.31 Warmlaufregler (normale Betriebstemperatur)

- A = Unterdruckanschluß
- B = Regelventil geschlossen
- C = Membran
- D = Bohrung für atmosph. Belüftung
- E = Hoher Unterdruck
- F = Bimetallstreifen

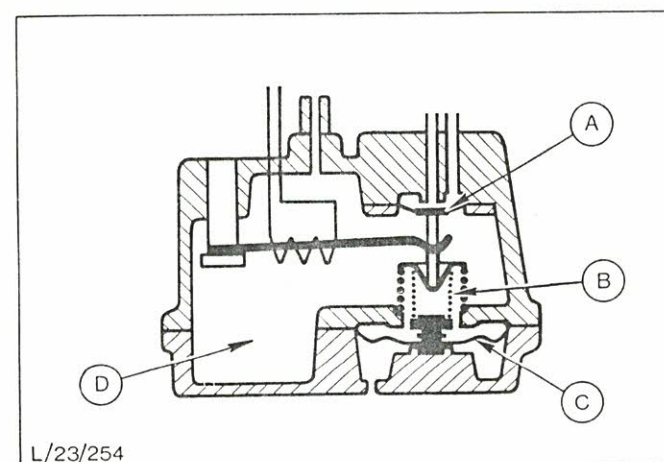


Abb.32 Warmlaufregler (normale Betriebstemperatur und Vollast)

- A = Regelventil offen
- B = Membran-Druckfeder
- C = Membran nach unten gedrückt
- D = Geringer Unterdruck



## FUNKTION (Fortsetzung)

## b) Zusatzluftschieber

Der Zusatzluftschieber ist am Saugrohr angebaut, Abb.33, und besteht aus einer drehbar gelagerten Lochblende sowie einem Bimetallstreifen mit Heizwicklung. Wie bereits beschrieben, reichert der Warmlaufregler bei kaltem Motor das Kraftstoff/Luftgemisch an. Diese Gemischanreicherung ändert aber nicht die Leerlaufdrehzahl, was bei kaltem Motor leicht zum Stillstand des Motors führen kann. Aufgabe des Zusatzluftschiebers ist es, bei Leerlauf und kaltem Motor diesen mit mehr Kraftstoff/Luftgemisch zu versorgen. Diese Funktion wird bei herkömmlichen Vergasern durch die Startautomatik erfüllt.

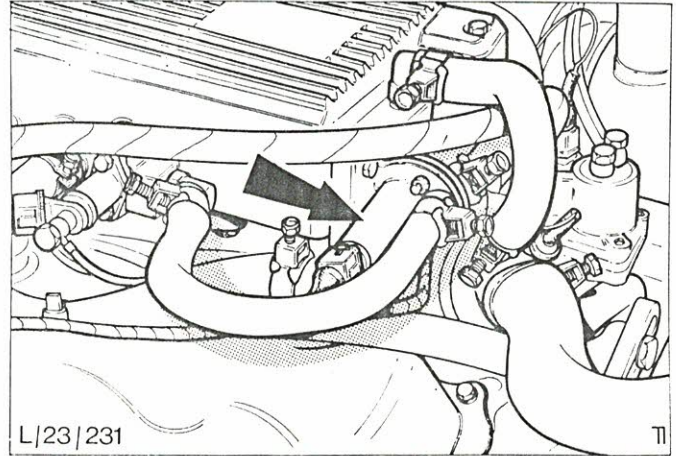


Abb.33 Zusatzluftschieber

## Funktion

Bei kaltem Motor strömt Luft über den Bypass an der Drosselklappe vorbei durch den Zusatzluftschieber und wird am Kaltstartventil in die Luftkammer geführt, Abb.34. Bei warmem Motor dehnt sich der Bimetallstreifen aus und schließt die Lochblende des Zusatzluftschiebers, wodurch der Luftstrom abgesperrt wird.

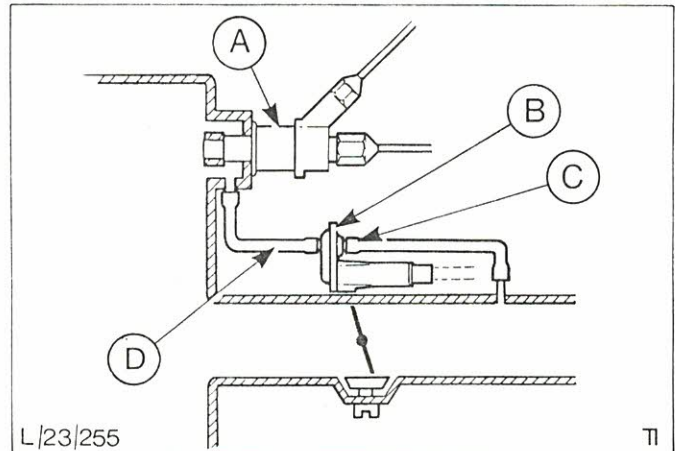


Abb.34 Zusatzluftschieber schematisch

- A = Kaltstartventil
- B = Lochblende
- C = Lufteinlaßkanal
- D = Luftauslaßkanal

Abb.35 zeigt die Lochblende bei kaltem und warmem Motor. Bei kaltem Motor drückt der Bimetallstreifen die Blende gegen Federdruck auf. Dehnt sich der Bimetallstreifen aus, so schließt die Rückzugfeder die Lochblende.

Der Bimetallstreifen wird einerseits durch die Motorwärme und andererseits durch die Heizwicklung erwärmt.

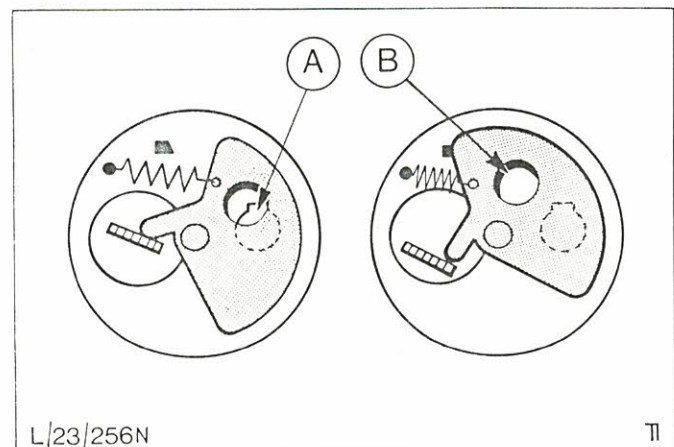


Abb.35 Lochblende

- A = Kalter Motor (Lochblende offen)
- B = Warmer Motor (Lochblende geschlossen)



## FUNKTION (Fortsetzung)

 c) Kaltstartventil

Das System des Kaltstartventils besteht aus drei Hauptteilen, nämlich einem elektrisch gesteuerten Einspritzventil, einem Thermozeitschalter und einem Impulsgeber. Aufgabe des Startventils ist es, beim Anlassen des warmen oder kalten Motors das Luft/Kraftstoffgemisch anzureichern. Diesem Zweck dient das Einspritzventil, das bei kaltem Motor eine bestimmte Zeit lang, Kraftstoff kontinuierlich in die Luftkammer einspritzt. Die Einspritzdauer bestimmt dabei der Thermozeitschalter.

Bei warmem Motor wird die Einspritzdüse durch den Impulsgeber in einem bestimmten Zyklus angesteuert.

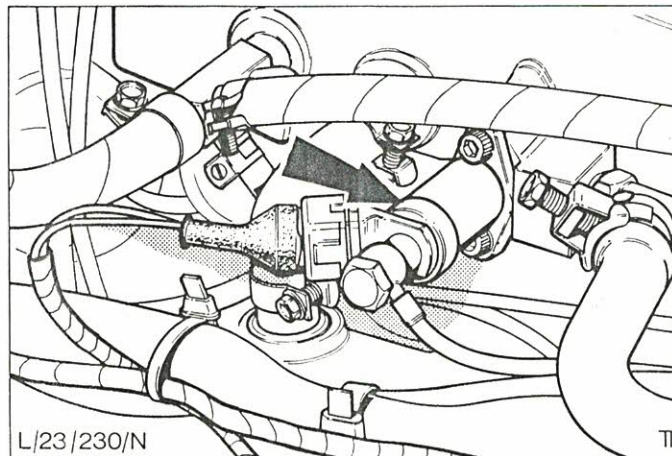


Abb.36 Einbaulage des Kaltstartventils

Einspritzventil

Das Einspritzventil ist an der Luftkammer eingebaut, Abb.36, und besteht aus einer Magnetspule mit Anker, dem eigentlichen Ventil und einer Wirbeldüse. Bei normalem Fahrbetrieb hält die Druckfeder den beweglichen Anker und das Kraftstoffventil am Ventilsitz und das Einspritzventil ist geschlossen. Beim Anlassen wird Spannung in der Spule erzeugt, der Anker wird gegen eine Druckfeder angezogen und der Ventilteller öffnet. Kraftstoff strömt dann am Anker vorbei zur Wirbeldüse, die ihn fein zerstäubt in die Luftkammer einspritzt, Abb.37.

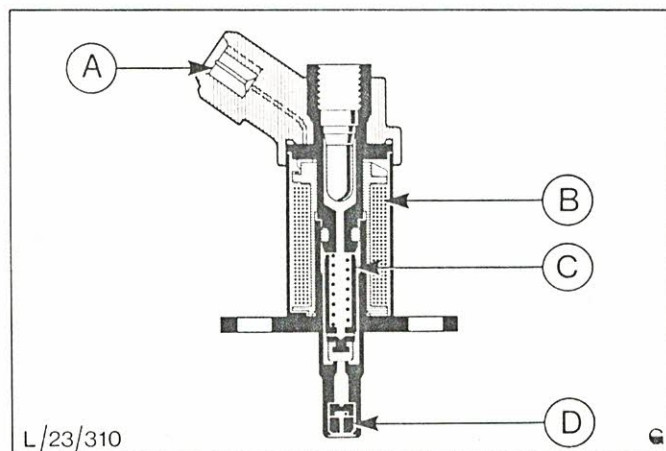


Abb.37 Kaltstartventil

- A = Kraftstoffeinlaß
- B = Magnetspule
- C = Anker
- D = Wirbeldüse

 d) Thermozeitschalter

Der Thermozeitschalter ist am Kühlkreislauf des Motors in der Nähe des Warmlaufreglers angeschlossen, Abb.38, und besteht aus einem Bimetallstreifen, einem Kontaktsatz und zwei Heizwicklungen. Der Schalter steuert das Einspritzventil bei kaltem Motor, indem er den Stromkreis schließt (Kontakte geschlossen) und dadurch das Einspritzventil einschaltet bzw. den Stromkreis unterbricht (Kontakte offen) und dadurch den Strom abschaltet. Den Bimetallstreifen heizen die beiden Heizwicklungen. Der Stromkreis der einen Wicklung wird über den Kontaktsatz, der der Zweiten über das Gehäuse geerdet.

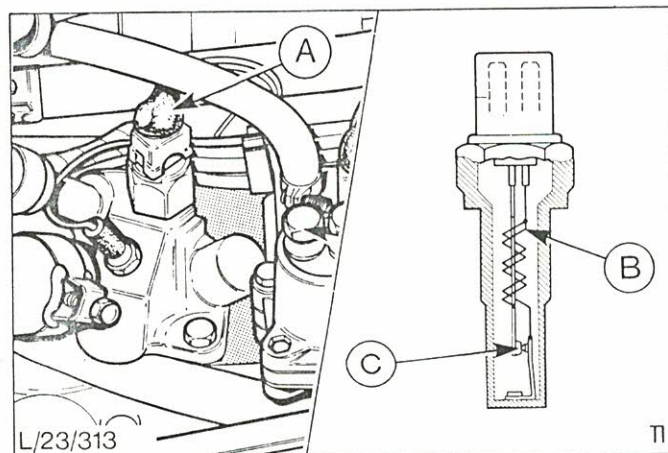


Abb.38 Thermozeitschalter

- A = Einbaulage - Schalter
- B = Zwei Heizwicklungen
- C = Kontaktsatz

## FUNKTION (Fortsetzung)

Kaltstartventil bei kaltem Motor

Strom vom Anlaß-Magnetschalter fließt über das Einspritzventil zum Thermozeitschalter (Anschluß "B" in Abb.39). Beim Anlassen des kalten Motors ist der Kontaktsatz im Schalter geschlossen und Strom fließt an Masse. Da der Stromkreis geschlossen ist, arbeitet das Einspritzventil.

**Beachte:** Der Speisestrom wird am Anlaß-Magnetschalter abgezweigt, um sicherzustellen, daß das Einspritzventil nur bei betätigtem Anlasser arbeiten kann.

Gleichzeitig fließt Strom zu den Heizwicklungen über den Anschluß "C" in Abb.39, und der Bimetallstreifen wird durch die Heizwicklungen erwärmt. Nach einer bestimmten Zeitdauer ist der Bimetallstreifen so warm geworden, daß der Kontaktsatz öffnet, wodurch die Stromversorgung des Einspritzventils unterbrochen und das Ventil abgeschaltet wird.

Unter normalen Bedingungen wird der Motor dann angesprungen sein. Wird der Anlasser aber immer noch betätigt, durchfließt weiterhin Strom die Heizwicklung, welche die Kontakte umgeht und gesondert über das Gehäuse geerdet ist. Dadurch wird sichergestellt, daß die Kontakte nach Ablauf der vorgesehenen Einschaltdauer des Einspritzventils geöffnet bleiben, damit der Motor nicht überflutet.

Erreicht der Motor seine normale Betriebstemperatur, wird der Bimetallstreifen durch das Kühlsystem erwärmt, so daß die Kontakte geöffnet bleiben.

 e) Impulsgeber

Zur Verbesserung des Startverhaltens bei warmem Motor, befindet sich ein Impulsgeber im System, der bei arbeitendem Anlasser das Einspritzventil mit Impulsen ansteuert. Der Impulsgeber ist am Windlauf auf der Fahrerseite angebracht, Abb.40, und gemäß Abb.41 mit dem System verkabelt. Wie im Falle des Thermozeitschalters erfolgt die Stromversorgung des Impulsgebers über den Anlaß-Magnetschalter, damit das System nur bei betätigtem Anlasser arbeiten kann.

Der unter Strom stehende Impulsgeber schließt und öffnet eine Masseverbindung und erzeugt dadurch elektrische Impulse zur Ansteuerung des Einspritzventils.

**Beachte:** Wie vorher erwähnt, ist bei betriebswarmem Motor der Kontaktsatz im Zeitschalter geöffnet und deshalb der Stromkreis des Einspritzventils unterbrochen. Der Impulsgeber sorgt nun für eine zweite Masseverbindung des Einspritzventils und ist in der Lage, diese Verbindung in einem bestimmten Zyklus herzustellen und zu unterbrechen.

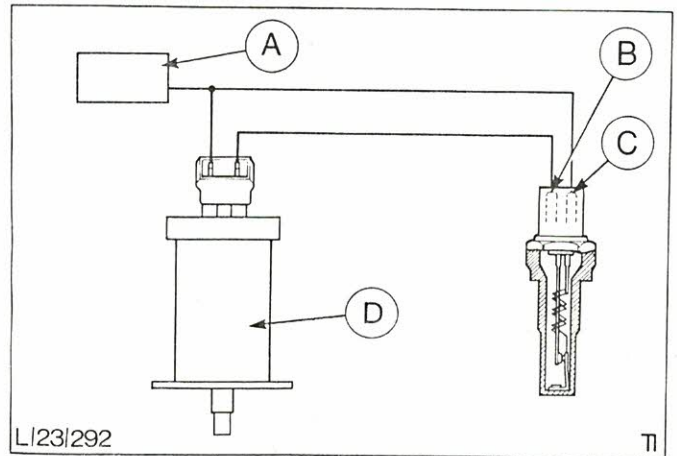


Abb.39 Kaltstartventilsystem

- A = Anlasser-Magnetschalter
- B = Schalteranschluß zum Ventil
- C = Schalteranschluß zum Anlasser
- D = Kaltstartventil

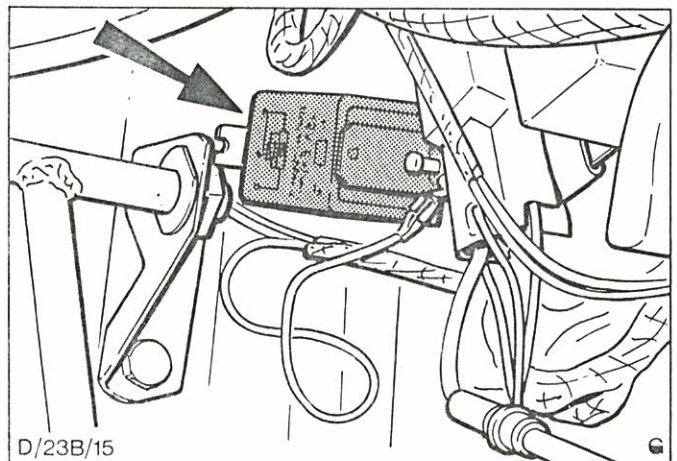


Abb.40 Einbaulage des Impulsgebers (Windlauf-Fahrerseite)

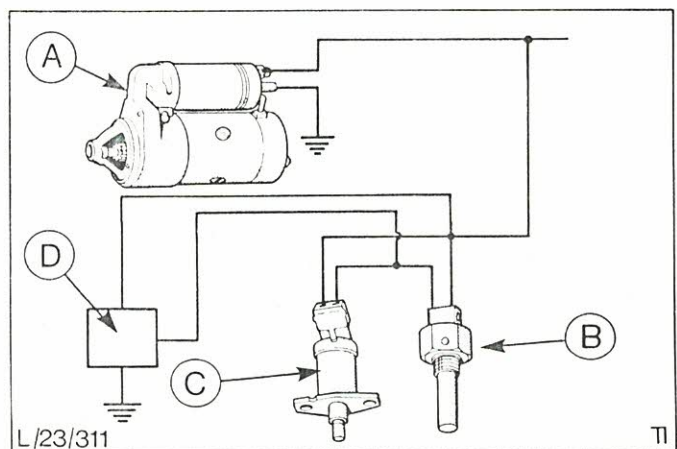


Abb.41 Kaltstartventilsystem

- A = Anlasser
- B = Thermozeitschalter
- C = Kaltstartventil
- D = Impulsgeber



## FUNKTION (Fortsetzung)

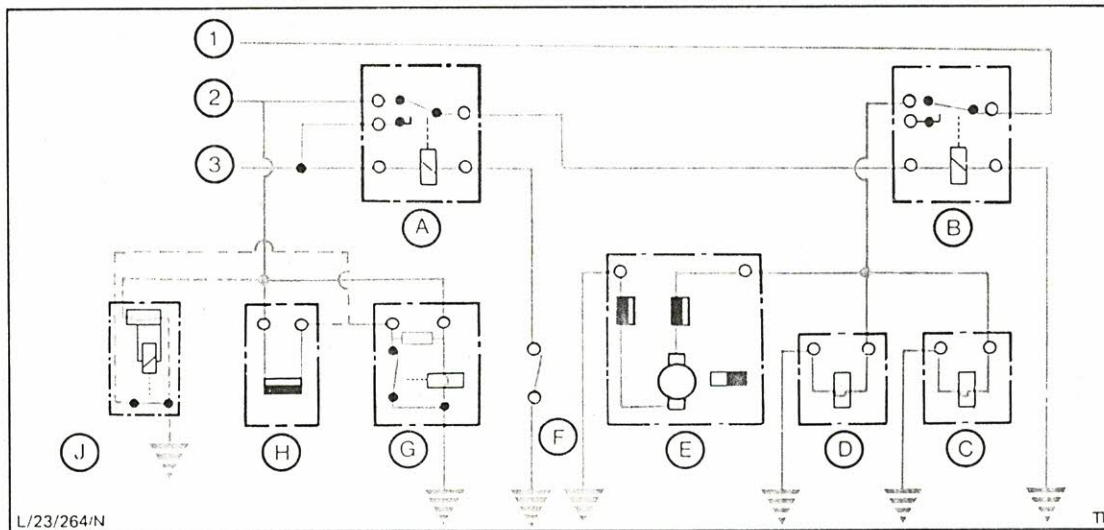


Abb. 44 Wirkschaltplan für Anlassen des kalten Motors

A = Hauptsteuerrelais (unter Spannung)    D = Zusatzluftschieber    G = Thermozeitschalter  
 B = Stromzufuhrrelais (unter Spannung)    E = Elektrokraftstoffpumpe (in Betrieb)    H = Startventil  
 C = Warmlaufregler    F = Sicherheitsschalter (geschlossen)    J = Impulsgeber

Strom fließt vom Zündschalter (Anschluß 3) durch das Steuerrelais "A" zum Sicherheitsschalter "F" und am Masse. Bei geschlossenem Sicherheitsschalter ist der Stromkreis geschlossen und das Steuerrelais "A" steht unter Spannung. Während des Anlassens ist der Magnetschalteranschluß "2" stromführend und der Strom fließt nun durch das Steuerrelais "A" zum Stromzufuhrrelais "B", das dadurch erregt wird. Bei erregtem Stromzufuhrrelais "B" kann Strom vom Batterieanschluß durch das Relais zum Warmlaufregler "C", zum Zusatzluftschieber "D" und zur Elektrokraftstoffpumpe "E" fließen. Vom Anlaß-Magnetschalter werden auch der Thermozeitschalter "G" und das Sperrventil "H" mit Strom versorgt.

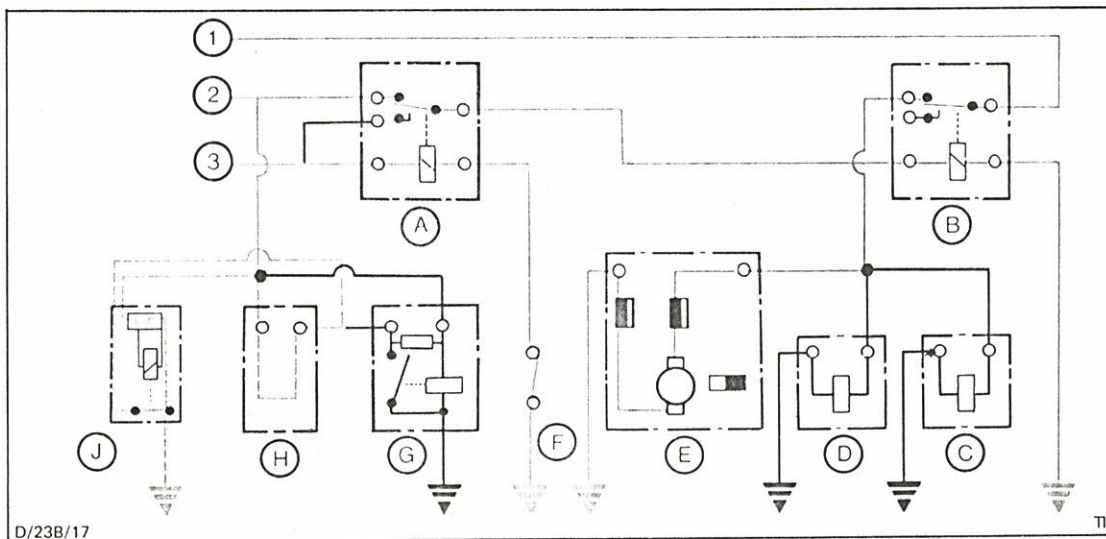


Abb. 45 Wirkschaltplan für Anlassen des warmen Motors

A = Hauptsteuerrelais (unter Spannung)    C = Elektrokraftstoffpumpe    E = Startventil (impulsgesteuert)  
 B = Stromzufuhrrelais (unter Spannung)    D = Sicherheitsschalter    F = Impulsgeber (in Betrieb)

Beim Anlassen des warmen Motors sind der Bimetallstreifen im Warmlaufregler, der Zusatzluftschieber und der Thermozeitschalter jeweils geöffnet und die entsprechenden Stromkreise unterbrochen, damit der Motor kein überfettes Gemisch erhält. Für gutes Startverhalten wird aber der Impulsgeber eingeschaltet und steuert das Startventil in der ersten Startphase mit Impulsen an. Der Stromkreis vom Anlaß-Magnetschalter über das Startventil "E" an Masse wird durch den Impulsgeber intermittierend (zeitweilig aussetzend) hergestellt und unterbrochen.

## FUNKTION (Fortsetzung)

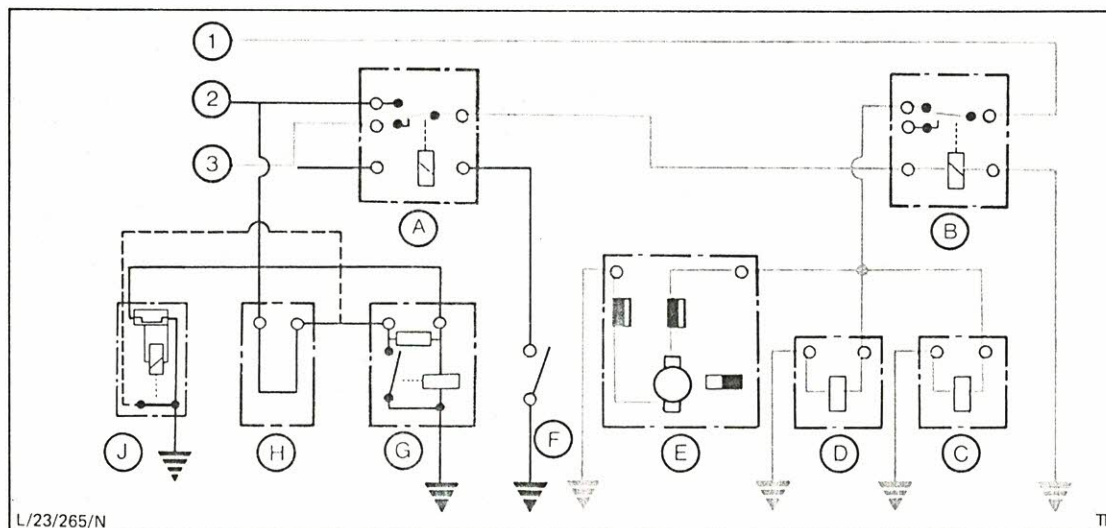


Abb.46 Wirkschaltplan für Normalbetrieb des Motors

- |                          |  |                                 |
|--------------------------|--|---------------------------------|
| 1 = Batterie             | A = Steuerrelais (stromlos)            | D = Zusatzluftschieber          |
| 2 = Anlaß-Magnetschalter | B = Stromzufuhrrelais (unter Spannung) | E = Elektrokräftstoffpumpe      |
| 3 = Zündschalter         | C = Warmlaufregler                     | F = Sicherheitsschalter (offen) |
|                          |  | G = Impulsgeber                 |

Bei Normalbetrieb des Motors ist die Stauscheibe von ihrem Sitz abgehoben, wodurch der Sicherheitsschalter "F" geöffnet ist und somit der Stromkreis durch das Steuerrelais "A" unterbrochen ist. Bei stromlosem Steuerrelais fließt Strom vom Zündschalter zum Stromzufuhrrelais "B" und an Masse, wodurch Spannung am Stromzufuhrrelais liegt. Batteriestrom fließt dann zum Warmlaufregler "C", zum Zusatzluftschieber "D" und zur Elektrokräftstoffpumpe "E".

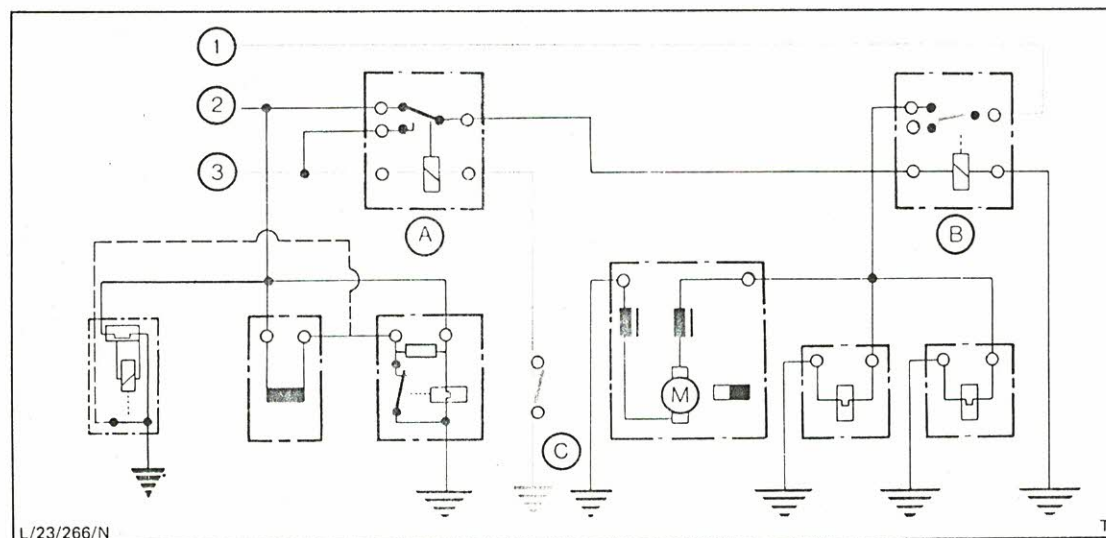


Abb.47 Wirkschaltplan für stehenden Motor und eingeschalteter Zündung

- |                          |                                       |
|--------------------------|---------------------------------------|
| 1 = Batterie             | A = Steuerrelais (unter Spannung)     |
| 2 = Anlaß-Magnetschalter | B = Stromzufuhrrelais (stromlos)      |
| 3 = Zündschalter         | C = Sicherheitsschalter (geschlossen) |

Wenn der Motor ausgeht, geht die Stauscheibe in die Ruhelage und schließt den Stromkreis vom Zündschalter. Dadurch wird das Steuerrelais "A" durchflossen, die Stromversorgung des Stromzufuhrrelais "A" wird unterbrochen und das gesamte Einspritzsystem einschließlich Elektrokräftstoffpumpe wird abgeschaltet.



## PRÜFUNG UND EINSTELLUNG

Bevor Prüfungen am Einspritzsystem vorgenommen werden, ist sicherzustellen, daß der Motor mechanisch in gutem Zustand ist und daß die Zündanlage einwandfrei funktioniert und richtig eingestellt ist.

Das nachfolgend beschriebene Prüfverfahren erhält alle Prüfungen; in welcher Reihenfolge diese durchgeführt werden, hängt in der Praxis davon ab, welche Beanstandungen konkret vorliegen.

Bei Arbeiten am Einspritzsystem ist Sauberkeit von entscheidender Bedeutung. Aus diesem Grund sind alle Kraftstoffleitungen vor dem Abbauen zu reinigen und beim Anbau mit neuen Dichtungen zu versehen.

Wird das Laufverhalten in allen Fahrbereichen bemängelt, d.h. sowohl in der Warmlaufphase als auch bei normaler Betriebstemperatur, so ist zuerst das Hauptsystem wie nachfolgend beschrieben zu prüfen. Erstrecken sich die Beanstandungen jedoch nur auf Anlaßschwierigkeiten, oder wird das Laufverhalten des Motors nur während der Warmlaufphase bemängelt, dann sind zuerst die Zusatzaggregate zu überprüfen.

## FORDERLICHES SPEZIALWERKZEUG:

Druckmesser ..... 23 011

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.
2. Prüfen, ob der Kraftstofffilter in den vorgeschriebenen Wartungsintervallen ausgewechselt wurde, ggf. gemäß Arbeits-Pos. 23 545 auswechseln.
3. Sicherstellen, daß der Papierfilter des Ansauggeräuschdämpfers in den vorgeschriebenen Wartungsintervallen ausgewechselt wurde.
4. Folgende Sichtprüfungen vornehmen:
  - a) Kraftstoffleitungen auf Verdrehung oder Verknickung sowie Anschlüsse auf Dichtheiten überprüfen.
  - b) Alle Luftschläuche auf Risse und festen Sitz der Verbindungen prüfen, Abb.48.
  - c) Alle elektrischen Anschlüsse auf festen Sitz prüfen.
5. Verbindungsschlauch - Ansauggeräuschdämpfer am Lufttrichter abklemmen, Abb.49.

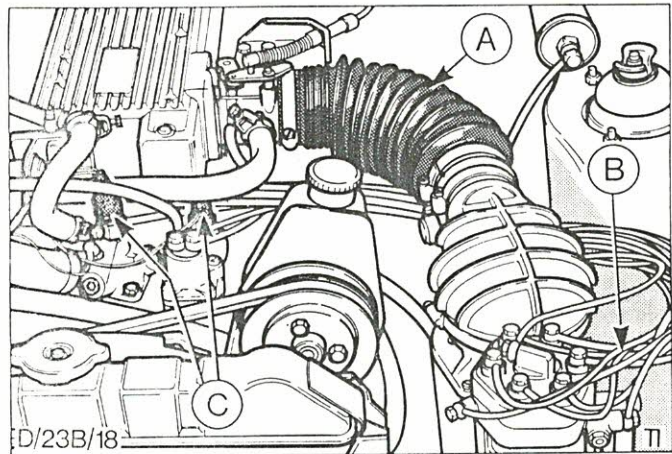


Abb.48 Sichtprüfung-Einspritzsystem

- A = Verbindungsschlauch-Ansauggeräuschdämpfer auf Risse und festen Sitz prüfen
- B = Kraftstoffleitungen auf Verdrehung oder Verknickung prüfen
- C = Elektrische Anschlüsse auf festen Sitz prüfen

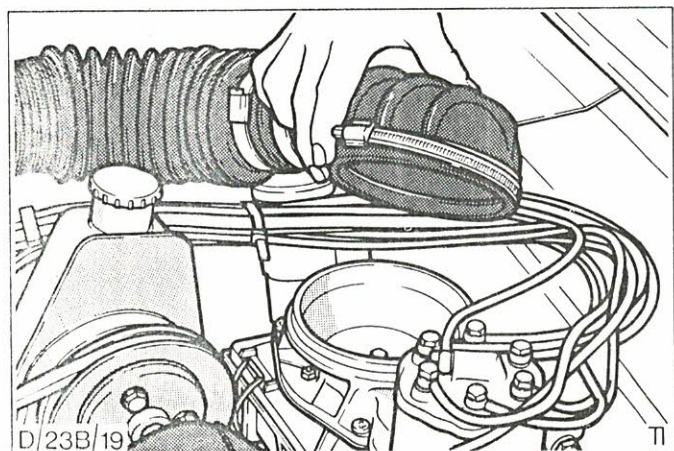


Abb.49 Verbindungsschlauch vom Lufttrichter abnehmen



## PROFUNG UND EINSTELLUNG (Fortsetzung)

6. Sicherheitsschalter - Luftmengenmesser abklemmen.
7. Zündung für ca. 5 Sekunden einschalten.

Die Elektrokraftstoffpumpe beginnt zu arbeiten, und setzt das System unter Druck. Die Pumpengeräusche lassen sich am Heck des Fahrzeuges feststellen.

8. Mit einer Zange, Stauscheibe etwas anheben, um Leichtgängigkeit und Beweglichkeit des Steuerkolbens zu prüfen, Abb.50.

Beachte: Infolge des auf den Steuerkolben wirkenden Drucks, bewegt sich die Stauscheibe träge. Dies ist nicht mit Klemmen oder Schwinggabeln zu verwechseln.

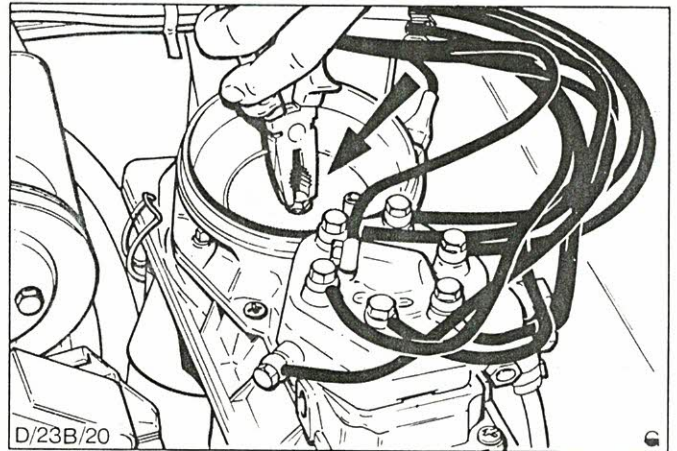


Abb.50 Beweglichkeit der Stauscheibe prüfen

9. Lage der Stauscheibe wie folgt prüfen:

In Ruhestellung muß die Oberkante der Scheibe bündig mit dem Kegelanfang des Luftrichters sein. (Eine tiefere Lage von max. 0,5 mm ist zulässig, Abb.51.)

Zur Einstellung ist die Stauscheibe ganz zu öffnen und die Formfeder mit einer Zange zu verbiegen.

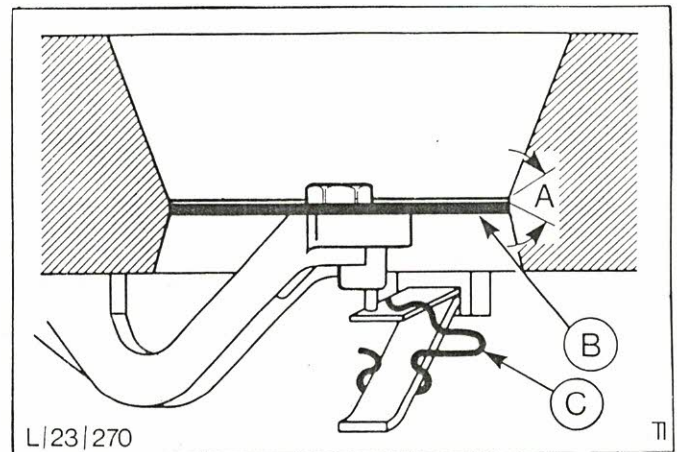


Abb.51 Luftmengenmesser

A = max. 0,5 mm

B = Stauscheibe

C = Formfeder

10. Kraftstoffpumpenleistung wie folgt prüfen:

Beachte: Die Sicherheitsvorkehrungen für den Umgang mit Kraftstoff, Seite 30, sind genau zu beachten.

- a) Kraftstoffrücklaufleitung vom Systemdruckregler abmontieren.
- b) Einen Schlauch mit einer Länge von ca. 700 mm an den Regler anschließen.
- c) Freies Ende des Schlauchs in einen Meßbecher mit einer Skala bis ca. 1500 cm<sup>3</sup> hängen.
- d) Zündung für genau 30 Sekunden einschalten und die geförderte Kraftstoffmenge messen, siehe Technische Daten.

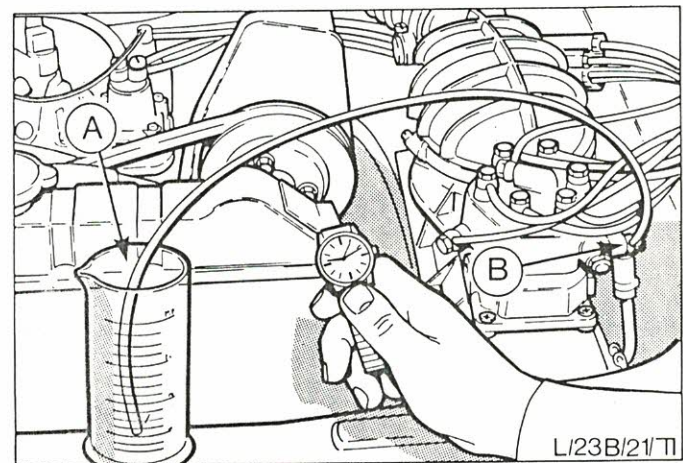


Abb.52 Kraftstoffpumpenleistung prüfen

A = Meßbecher

B = Anschluß-Systemdruckregler

Wird die vorgeschriebene Mindestfördermenge nicht erreicht, ist vor dem Ersetzen der Kraftstoffpumpe die Spannung am Pumpenschluß und das Kraftstofffilter zu prüfen.



## PRÜFUNG UND EINSTELLUNG (Fortsetzung)

## 11. Druck des gesamten Systems überprüfen:

Um Steuer- und Systemdruck der Einspritzanlage zu prüfen, sind vier verschiedene Werte unter unterschiedlichen Betriebsbedingungen zu ermitteln, und zwar:

- a) Steuerdruck bei kaltem Motor
- b) Steuerdruck bei warmem Motor
- c) Steuerdruck im Leerlauf
- d) Hauptsteuerdruck

A) Einen saugfähigen Lappen unter die Kraftstoffaustrittsleitung vom Warmlaufregler zum Kraftstoffmengenteiler legen, um auslaufenden Kraftstoff aufzufangen und Leitung ausbauen (siehe hierzu auch Sicherheitsvorkehrungen beim Umgang mit Kraftstoff).

B) Druckprüfgerät 23-011 an die Warmlaufregler-Austrittsleitung anschließen, Abb.53.

C) Folgenden Anbauteile abklemmen:

Sicherheitsschalter - Stauscheibe, Abb.54.  
 Thermozeitschalter  
 Zusatzluftschieber  
 Kaltstartventil  
 Warmlaufregler

D) Druckprüfung bei kaltem Motor wie folgt vornehmen:

- a) Absperrventil des Druckprüfgeräts öffnen.
- b) Zündung einschalten (Motor nicht anlassen).

**Beachte:** Bei abgeklemmtem Sicherheitsschalter - Stauscheibe arbeitet die Pumpe normal.

c) Umgebungstemperatur feststellen und Druck ablesen. Werte mit dem Diagramm in den "Technischen Daten" vergleichen.

Der Druckmesser sollte z.B. bei einer Umgebungstemperatur von 20° C einen Wert von 0,6 bis 1,0 bar anzeigen.

Ist der Druck nicht vorschriftsmäßig und die Prüfung von Seite 22 einwandfrei, so ist der Warmlaufregler zu erneuern.

E) Druckprüfung bei einwandfrei funktionierendem Warmlaufregler vornehmen:

- a) Warmlaufregler anschließen, Abb.55. Bei eingeschalteter Zündung erhitzt sich der Bimetallstreifen im Regler und erhöht den am Druckprüfgerät angezeigten Steuerdruck.

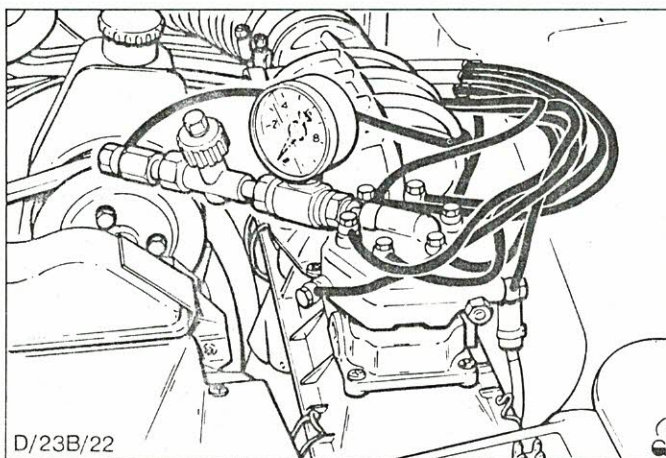


Abb.53 Druckprüfgerät an Zufuhrleitung-Warmlaufregler angeschlossen

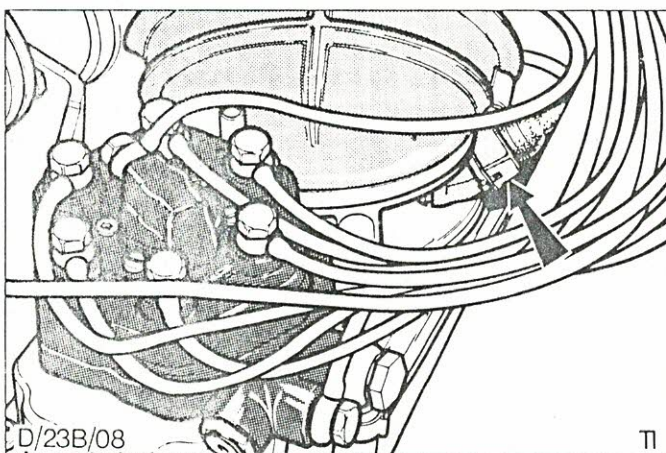


Abb.54 Stecker Sicherheitsschalter - Stauscheibe

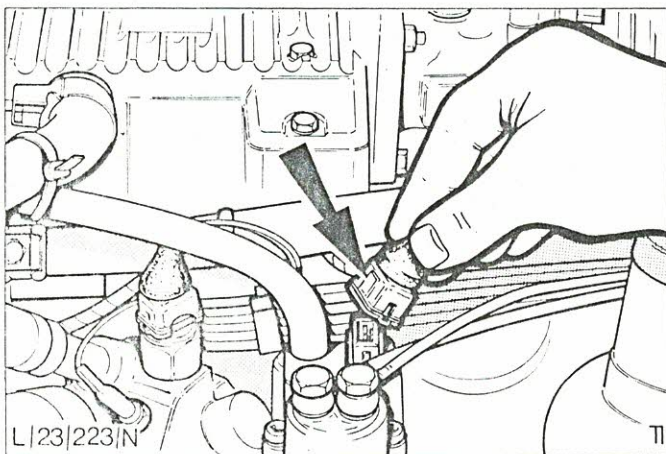


Abb.55 Stecker-Warmlaufregler anklemmen

PROFUNG UND EINSTELLUNG (Fortsetzung)

- b) Abwarten, bis sich der Bimetallstreifen ganz aufgeheizt hat, ca. 6 Minuten, und Druck ablesen (siehe Technische Daten).

12. Druckprüfung bei Leerlauf vornehmen:

- a) Stecker am Sicherheitsschalter - Stauscheibe einstecken, Abb.56.  
b) Motor anlassen und im Leerlauf laufen lassen.

Beachte: Der Steuerdruck sollte infolge des auf den Warmlaufregler wirkenden Unterdrucks ansteigen.

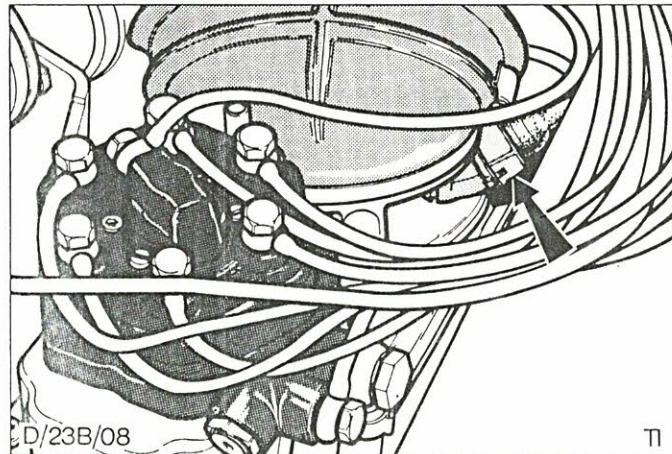


Abb.56 Stecker Sicherheitsschalter - Stauscheibe anschließen

Wird jetzt die Unterdruckleitung am Regler, Abb.55, abmontiert, so sinkt der Druck auf den in Vorgang 11 erzielten Wert. Motor abstellen.

13. Druck des Hauptsystems wie folgt prüfen:

Beachte: Durch diese Prüfung wird festgestellt, ob der Systemdruckregler einwandfrei arbeitet.

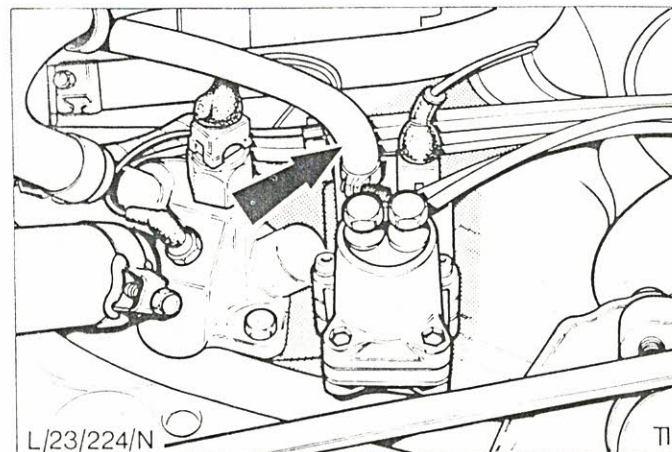


Abb.57 Unterdruckleitung an Warmlaufregler

Abb.58 zeigt in schematischer Form das zu prüfende System.

Beachte: Die Motortemperatur hat auf den Druck des Hauptsystems keinen Einfluß.

- a) Stecker vom Sicherheitsschalter - Stauscheibe, Abb.56, abziehen und Zündung einschalten. Die Kraftstoffpumpe sollte jetzt fördern.

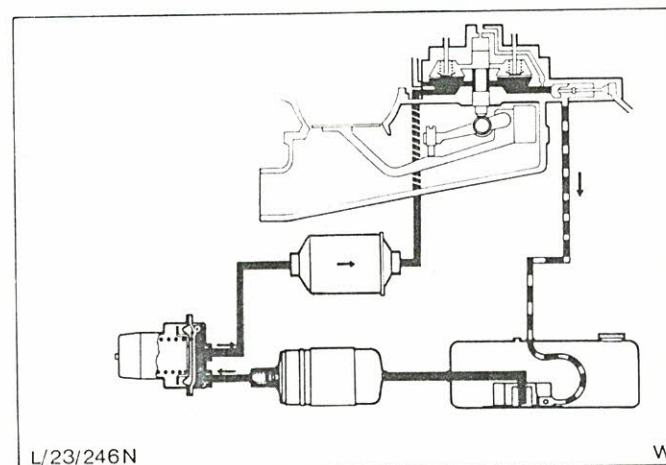


Abb.58 Druckkreislauf - Hauptsystem



## PROFUNG UND EINSTELLUNG (Fortsetzung)

- b) Absperrventil am Druckprüfgerät schließen und Druck ablesen.

Das Druckprüfgerät zeigt nun den Druck des Hauptsystems an, der mit den Werten in den Technischen Daten zu vergleichen ist. Falls der Druck nicht vorschriftsmäßig ist, Regler, Abb.59, ausbauen und wie folgt einstellen:

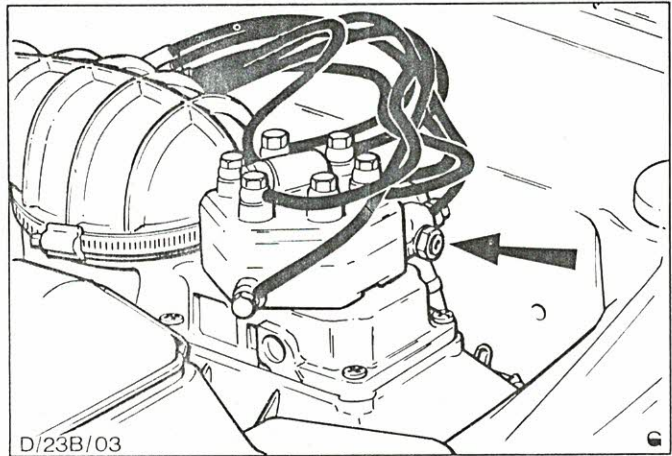


Abb.59 Systemdruckregler

14. Systemdruckregler vom Kraftstoffmengenteiler abbauen und Ausgleichscheiben entfernen (= Drucksenkung) oder hinzufügen (= Drucksteigerung), Abb.60.

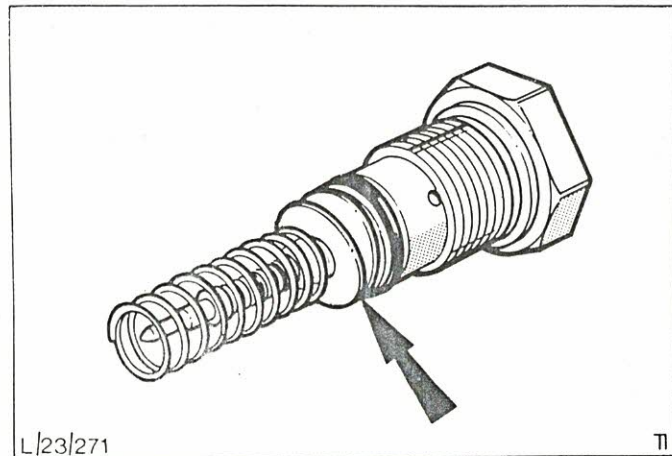


Abb.60 Systemdruckregler - Ausgleichscheiben (Pfeil)

15. Regler anbauen und Druck des Hauptsystems nochmals prüfen (siehe Punkt 13).

16. Funktion des Zusatzluftschiebers prüfen (der Sicherheitsschalter muß abgeklemmt sein).

- a) Beide Luftschläuche vom Schieber abziehen.
- b) Mit Spiegel und Lampe in den Schieber sehen. Bei kaltem Motor ist das Ventil, wie in Abb.61 gezeigt, offen.
- c) Stecker am Zusatzluftschieber einstecken und Zündung einschalten. Hat sich der Bimetallstreifen aufgeheizt, blockiert die Lochblende im Inneren des Schiebers den Luftauslaßkanal.
- d) Luftschläuche wieder montieren.

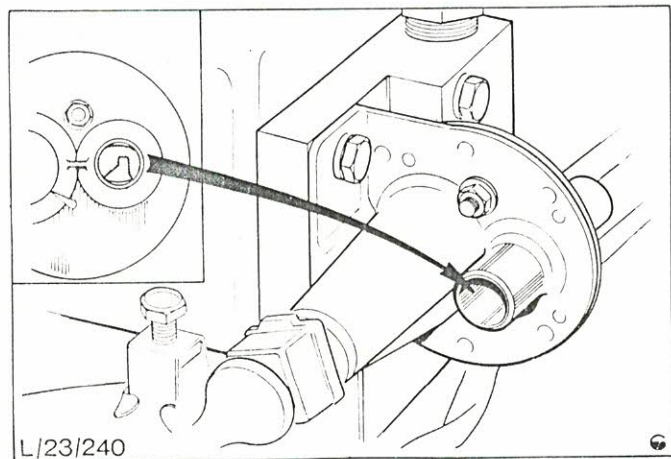


Abb.61 Zusatzluftschieber prüfen (Motor kalt, Lochblende geöffnet)

## PROFUNG UND EINSTELLUNG (Fortsetzung)

## 17. Funktion des Warmlaufreglers prüfen:

**Beachte:** Die folgende Prüfung erfolgt zusätzlich zu der in Vorgang 11 und 12 beschriebenen Prüfung des Steuerdrucks.

- a) Stecker am Warmlaufregler einstecken und Zündung einschalten.
- b) Steckisolierung zurückziehen und Spannung an den beiden Anschlüssen des Reglers prüfen, Abb.62. Mindestspannung: 11,5 Volt.

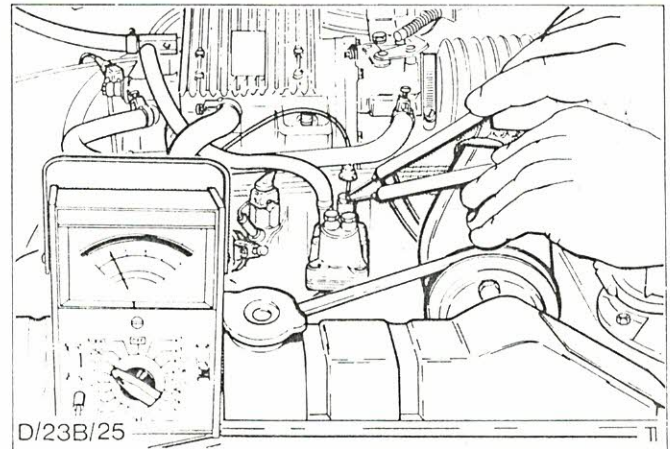


Abb.62 Spannungsprüfung Stecker - Warmlaufregler

- c) Stecker abziehen und mit einem Ohmmeter Widerstand zwischen den beiden Regleranschlüssen prüfen, Abb.63.

Wird ein unterbrochener Stromkreis festgestellt, ist die Heizwicklung des Bimetallstreifens defekt und ein neuer Regler muß eingebaut werden.

## 18. Funktion des Kaltstartventils prüfen: (Sprüh-/Dichttest)

**Beachte:** Vor der Prüfung Sicherheitsvorschriften auf Seite 30 beachten.

- a) Kaltstartventil von der Luftkammer abbauen, (2 Schrauben).
- b) Stecker des Zusatzluftschiebers an das Kaltstartventil anschließen.
- c) Kaltstartventil in einen Meßbecher halten und Zündung einschalten (ca. 2 bis 3 Sekunden), Abb.64. Der Kraftstoff sollte jetzt aus dem Ventil spritzen.
- d) Bei ausgeschalteter Zündung, Stecker vom Startventil abziehen und wieder am Zusatzluftschieber anschließen.
- e) Zündung einschalten, damit die Kraftstoffpumpe fördert.
- f) Nach 10 Sekunden, Kaltstartventil trockenreiben und für weiter 60 Sekunden an das Meßglas halten. Während dieser 60 Sekunden darf kein Kraftstoff aus dem Ventil dringen.

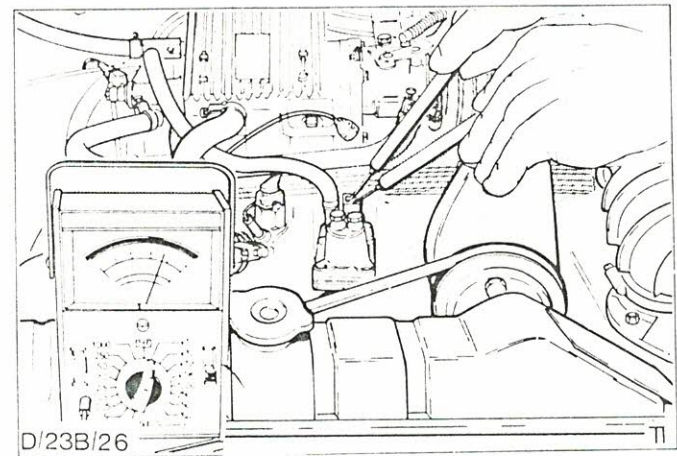
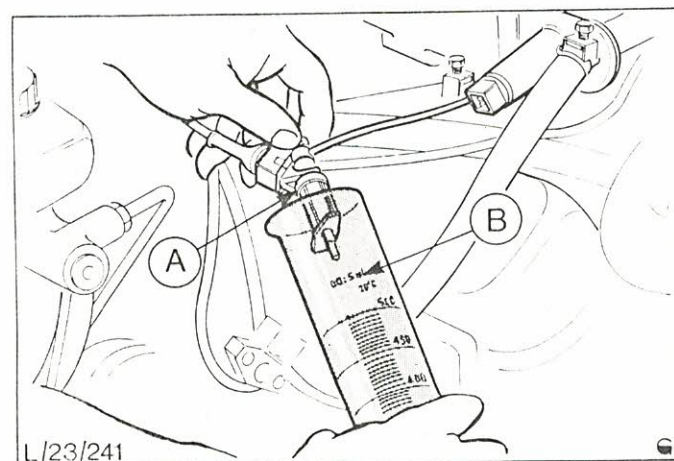


Abb.63 Widerstandsprüfung Anschlüsse - Warmlaufregler

Abb.64 Sprühtest - Kaltstartventil  
A = Kaltstartventil  
B = Meßglas



PRÜFUNG UND EINSTELLUNG (Fortsetzung)

17. Funktion des Thermozeitschalters prüfen:

- a) Sicherstellen, daß die Motortemperatur unter 30° C liegt.
- b) Eine der Niederspannungsleitungen der Zündspule abklemmen, um die Zündung des Motors zu unterbrechen.
- c) Sicherstellen, daß der Stecker des Thermozeitschalters angeschlossen und der Stecker des Sicherheitsschalters abgezogen ist.
- d) Isolierung des angeschlossenen Steckers zurückziehen und während des Anlassens Spannung am Stecker prüfen, Abb.65.
- e) Stecker abziehen.

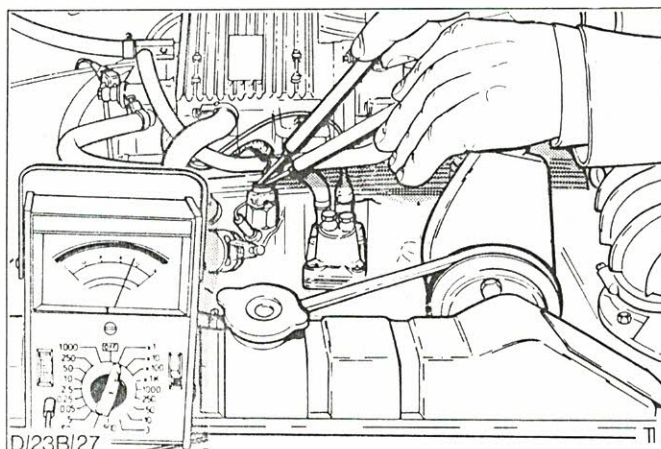


Abb.65 Spannungsprüfung - Thermozeitschalter

- f) Ohmmeter zwischen einen der Steckanschlüsse und Masse anschließen und Widerstand feststellen.

Ohmmeter zwischen den zweiten Steckanschluß und Masse anschließen und Widerstand feststellen, Abb.66.

Bei kaltem Motor läßt sich am Anschluß - Heizdraht (A), Abb.66, Widerstand feststellen und am Anschluß - Bimetallstreifen (D) kein Widerstand feststellen.

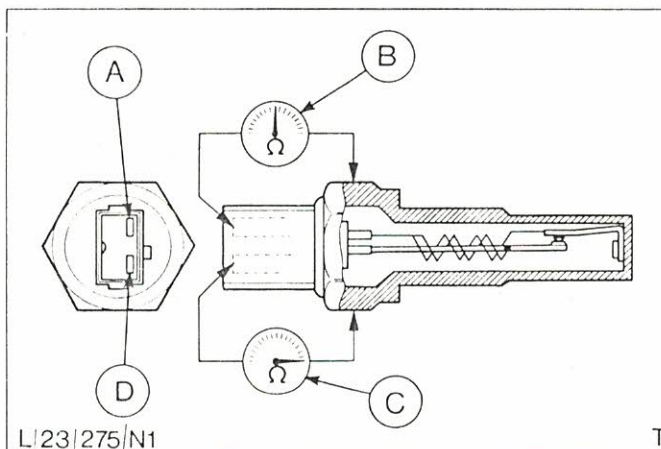


Abb.66 Widerstandsprüfung bei kaltem Motor

- A = Heizanschluß
- B = Widerstand - Heizanschluß
- C = Kein Widerstand am Bimetallanschluß
- D = Anschluß - Bimetallstreifen

- g) Niederspannungsleitung an die Zündspule anschließen.

- h) Stecker anschließen und Isolierung vorschieben.

- i) Motor auf normale Betriebstemperatur bringen und Widerstand erneut prüfen, Abb.67. Am Anschluß - Heizdraht (A) sollte sich jetzt ein höherer Widerstand feststellen lassen, während am Anschluß - Bimetallstreifen (D) ein unterbrochener Stromkreis angezeigt werden sollte.

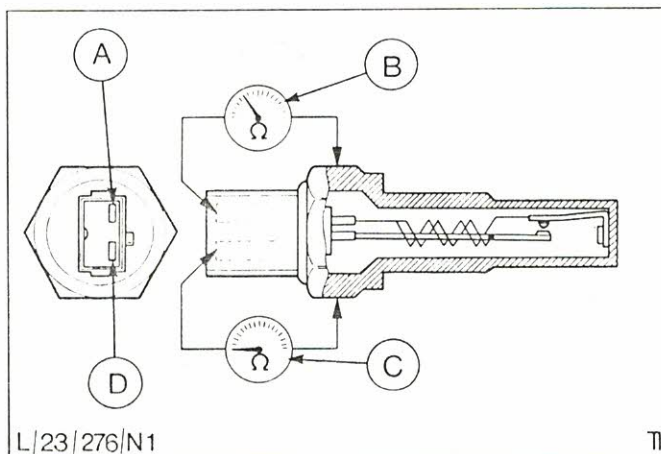


Abb.67 Widerstandsprüfung bei warmem Motor

- A = Anschluß - Heizdraht
- B = Erhöhter Widerstand am Heizanschluß
- C = Unterbrochener Stromkreis am Bimetallanschluß
- D = Anschluß - Bimetallstreifen

## PRÜFUNG UND EINSTELLUNG (Fortsetzung)

20. Leerlaufdrehzahl und Gemischregulierung gemäß Arbeitsposition 23 213 prüfen und einstellen.

21. Überprüfen, ob Undichtigkeiten innerhalb des Systems vorliegen.

Diese Überprüfung ist sehr zeitraubend, da die Entleerungszeit des Kraftstoffspeichers mit berücksichtigt werden muß. Durch die Prüfung soll festgestellt werden, ob leichte Undichtigkeiten innerhalb des Systems vorliegen, die zu Schwierigkeiten beim Anlassen des warmen Motors führen können.

Aus diesem Grund sollte diese Überprüfung nur vorgenommen werden, wenn Warmstartschwierigkeiten beanstandet werden. Die Druckmeßvorrichtung ist wie bei den vorhergehenden Prüfungsvorgängen anzuschließen.

Beachte: Bei der Überprüfung muß der Motor und der Warmlaufregler abgekühlt sein (ca. 60 min bei warmem Motor).

- a) Absperrventil der Druckmeßvorrichtung öffnen.
- b) Stecker vom Sicherheitsschalter abziehen und bei angeschlossenem Stecker am Warmlaufregler Zündung einschalten, damit die Kraftstoffpumpe fördert.
- c) Steuerdruckanstieg beobachten und warten, bis der Druck die bei warmem Motor erforderliche Höhe erreicht hat.
- d) Zündung und damit die Kraftstoffpumpe ausschalten und Druckabfall beobachten. Der Druck fällt auf ca. 2,3 bar. Dieser Restdruck wird vom Kraftstoffspeicher aufrechterhalten.
- e) Nach 10 Minuten, Druckabfall des Restdrucks kontrollieren und mit den Richtwerten vergleichen.

Beachte: Sinkt der Restdruck unter den Mindestwert, ist der Prüfungsvorgang bei geschlossenem Absperrventil des Druckmessers zu wiederholen. Dadurch läßt sich feststellen, ob die undichte Stelle hinter der Druckmeßvorrichtung oder davor liegt.

Bei Beanstandungen, Aggregate in der unten angegebenen Reihenfolge überprüfen und ggf. ersetzen.

1. O-Ring des Systemdruckreglers.
2. Rückschlagventil im Druckstutzen der Elektrokraftstoffpumpe (ggf. Ventil ersetzen).
3. Kaltstartventil (siehe Einzeltest).
4. Einspritzdüsen.

22. Alle Elektrostecker der einzelnen Anbauteile des Einspritzsystems überprüfen.

23. Kotflügelschoner auflegen und Motorhaube schließen.



## SICHERHEITSVORKEHRUNGEN BEIM UMGANG MIT KRAFTSTOFF

Bei Reparaturarbeiten am Kraftstoffsystem ist mit äußerster Vorsicht vorzugehen. Besonders beim Entleeren von Kraftstoffbehältern.

Es sollte Niemandem ohne spezielle Ausbildung gestattet werden, Arbeiten am Kraftstoffsystem und Reparaturen an Kraftstoffbehältern auszuführen.

Beachte: Hartlöten an Kraftstoffbehältern ist nur gestattet, wenn diese mit Wasser, Stickstoff oder Kohlensäure gefüllt sind!

Die folgenden Vorsichtsmaßnahmen sind grundsätzlich zu beachten:

1. Zuerst in jedem Falle die Batterie abklemmen, wenn am Kraftstoffsystem gearbeitet wird.
2. Kraftstoffbehälter grundsätzlich nur im Freien entleeren. Ist dies nicht möglich, sollen Warnschilder um das Fahrzeug aufgestellt werden. Ebenfalls ist jede Art von offener Flamme dem Arbeitsraum fernzuhalten.
3. CO<sub>2</sub>-Pulverlöscher oder Schaumlöscher der Brandklasse B müssen immer in greifbarer Nähe sein.
4. Kraftstoffbehälter nur mit einem entsprechenden Abpumpgerät, niemals durch Entfernen der Kraftstoffleitung vom Geber-Vorratsbehälter oder gar durch Absaugen mit dem Mund entleeren. (Vergiftungsgefahr durch die hochgiftigen Zusätze im Kraftstoff).
5. Sicherstellen, daß sich keine eingeschalteten elektrischen Geräte, offene Flammen, Wärme- und Funkenquellen während des Entleerens im Arbeitsraum befinden.
6. Kraftstoffbehälter nie über einer Grube entleeren. Die entstehenden Gase sind schwerer als Luft und würden für mehrere Stunden in der Grube verbleiben (Schädigung der Gesundheit und Explosionsgefahr). Dasselbe gilt auch für das Reinigen von Schwimmerkammern und Kraftstoffpumpen.
7. Kraftstoff soll nur in einen geschlossenen, klar beschrifteten Behälter entleert werden. Es sind spezielle Behälter auf dem Markt, die mit Flammenschutz und einem Druckausgleichverschluß versehen sind.
8. Behälter mit abgelassenem Kraftstoff sollen nicht in der Werkstatt stehen bleiben. Kraftstoff muß in einem Lagerraum, der den gesetzlichen Vorschriften entspricht, aufbewahrt werden, (siehe VbF\*).
9. Entleerte Kraftstoffbehälter sind besonders wegen der Restgase gefährlich. Sämtliche Arbeiten, sollen mit größtmöglicher Vorsicht ausgeführt werden.
10. Bei vielen Fahrzeugen ist die Kraftstoffleitung am Auslaß-Kraftstoffbehälter gegen eventuelle Undichtigkeiten mit Stahlclipsen gesichert. Zuerst Clipse entfernen bevor Kraftstoffleitung oder Geber-Kraftstoffvorratsanzeiger ausgebaut wird. Durch diese Maßnahmen können eventuell entstehende Funken beim Entfernen der Clipse die vorhandenen Restgase im Vorratsbehälter nicht entzünden.
11. Unter keinen Umständen sollten Reparaturen, die eine Erwärmung des Kraftstoffbehälters zur Folge haben, vorgenommen werden, ohne vorher den Behälter sorgfältig ausgewaschen zu haben.  
Es gibt zwei hauptsächliche Methoden zur Reinigung des Kraftstoff-Vorratsbehälters:

a) Ausdampfen

Verschluß-Kraftstoffeinfüllstutzen und Geber-Kraftstoffvorratsanzeiger entfernen und Behälter völlig entleeren. Anschließend mit niedrigem Dampfdruck für mindestens 2 Stunden ausdampfen. Behälter so stellen, daß eventuell gelöste Ablagerungen und sich bildendes Kondensat, freien Ausfluß haben.

b) Auskochen

Verschluß und Geber-Kraftstoffvorratsanzeiger entfernen und Behälter ganz entleeren. Kraftstoffbehälter vollständig in kochendes Wasser tauchen, das mit einem wirksamen alkalischen und fettlösenden Reinigungsmittel versehen ist. Den Behälter nun mindestens 2 Stunden auskochen.

**WICHTIGER HINWEIS:** Die hier beschriebenen Auszüge der Sicherheitsvorschriften, sind nur ein geringer Teil der bestehenden Verordnungen und deshalb auch nur als Anhaltspunkte zu verwenden.

In der Praxis werden in den meisten Fällen reparaturbedürftige Kraftstoffbehälter gegen Neue ausgetauscht.

\* VbF = Verordnung über brennbare Flüssigkeiten

## FEHLERSUCHTABELLE

- o Bei Anwendung der Tabelle wird vorausgesetzt, daß der Motor mechanisch in gutem Zustand und die Zündung korrekt eingestellt ist.
- o Weiterhin wird vorausgesetzt, daß das elektrische System der Einspritzanlage einschließlich des Sicherheitsschalters vorher überprüft und falls erforderlich, instandgesetzt wurde.
- o Für eine genaue Diagnose ist es sehr wichtig, daß zunächst die unter "Prüfung und Einstellung" beschriebenen Funktionstests ausgeführt werden, bevor man fehlerhaft scheinende Teile auswechselt.

## Beanstandungen

															Ursache
X	X														1. Elektrokraftstoffpumpe läuft nicht
								X							2. Wackelkontakt an der Elektrokraftstoffpumpe
X		X		X											3. Steuerdruck "kalt" außer Toleranz
	X		X		X	X		X		X	X				4. Steuerdruck "warm" (ausgeregelt) zu hoch
	X		X		X		X		X	X					5. Steuerdruck "warm" (ausgeregelt) zu niedrig
			X	X	X								X		6. Zusatzluftschieber schließt nicht
X		X		X											7. Zusatzluftschieber öffnet nicht
X		X													8. Startventil öffnet nicht
X		X		X	X		X	X			X	X			9. Startventil undicht
							X								10. Systemdruck außer Toleranz
X	X	X	X												11. Stauscheibenanschlag falsch eingestellt (zu tief)
X	X	X	X		X			X	X		X				12. Stauscheibe bzw. Steuerkolben schwergängig
X	X	X	X	X	X	X		X					X		13. Unterdrucksystem undicht
X	X	X	X	X	X		X	X		X	X				14. Kraftstoff-Gesamtsystem undicht
	X		X	X	X				X						15. Einspritzdüse(n) undicht, Öffnungsdruck zu niedrig
	X		X		X		X	X		X	X				16. Grundeinstellung (Leerlaufeinstellung) zu fett
	X		X		X		X	X				X			17. Grundeinstellung (Leerlaufeinstellung) zu mager
								X							18. Drosselklappe öffnet nicht ganz
X		X													19. Thermostatschalter schließt nicht
	X		X												20. Impulsgeber funktioniert nicht



## PRÜFUNG UND EINSTELLUNG BEI WARTUNG

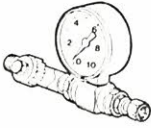
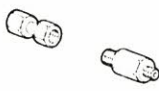
Bei den vorgeschriebenen Wartungsintervallen sollten folgende Punkte überprüft und nötigenfalls eingestellt oder ausgewechselt werden.

1. Leerlaufdrehzahl und Gemischeinstellung gemäß Arbeits-Pos. 23 213 überprüfen und ggf. einstellen.

Beachte: Bei Auslieferungsinspektion wird nur die Leerlaufdrehzahl eingestellt.

2. Luftfiltereinsatz gemäß Arbeits-Pos. 23 174 auswechseln.
3. Kraftstofffilter gemäß Arbeits-Pos. 23 545 auswechseln.

## SPEZIALWERKZEUG

	23-011 Druckprüfgerät
	23-011-01 Zusatzstücke für 23-011

## INHALT ARBEITSPOSITIONEN

Benzin-Einspritzung	beschrieben	enthalten in Position
23 184 Filter - Ansauggeräuschdämpfer auswechseln	X	
23 213 Leerlauf einstellen	X	
23 421 Druck - Kraftstoffanlage prüfen	X	
23 422 Kraftstoffmengenteiler aus- und einbauen	X	
23 424 Warmlaufregler aus- und einbauen	X	
23 426 Kaltstartventil aus- und einbauen	X	
23 428 Zusatzluftschieber aus- und einbauen	X	
23 454 Einspritzdüse aus- und einbauen (eine)		23 455
23 455 Einspritzdüsen aus- und einbauen (alle)	X	
23 482 Einspritzleitung aus- und einbauen (eine)		23 483
23 483 Einspritzleitungen aus- und einbauen	X	
23 534 Kraftstoffpumpe aus- und einbauen	X	
23 538 Kraftstoffspeicher aus- und einbauen	X	
23 545 Kraftstofffilter aus- und einbauen	X	

## 23 184 ANSAUGGERÄUSCHDÄMPFER AUS- UND EINBAUEN

KEIN SPEZIALWERKZEUG ERFORDERLICH

Ausbauen

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.
2. Batterie abklemmen.
3. Halteklammern (4) vom Gehäuse lösen. (Abb.68 zeigt 3 Klammern).
4. Kraftstoffmengenteiler anheben und Filterelement komplett ausbauen, Abb.69.

Einbauen

5. Filter einsetzen, oberes Filtergehäuse und Kraftstoffmengenteiler anbringen.
6. Sicherstellen, daß Filter und Ansauggeräuschdämpfer richtig in Einbaulage sind. Anschließend die 4 Halteklammern befestigen.
7. Batterie anklemmen.
8. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.

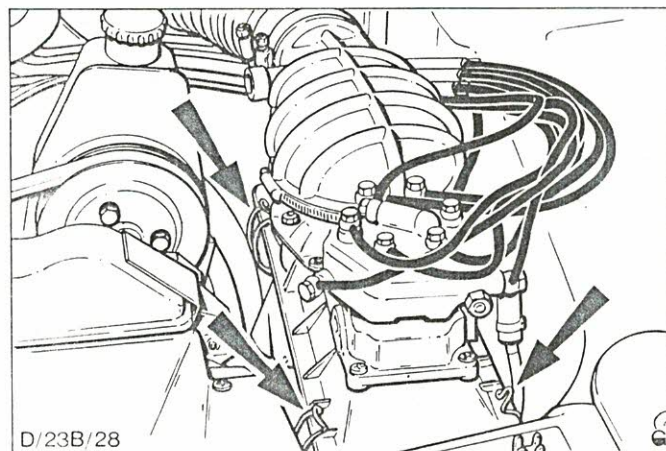


Abb.68 Halteklammern - Ansauggeräuschdämpfer

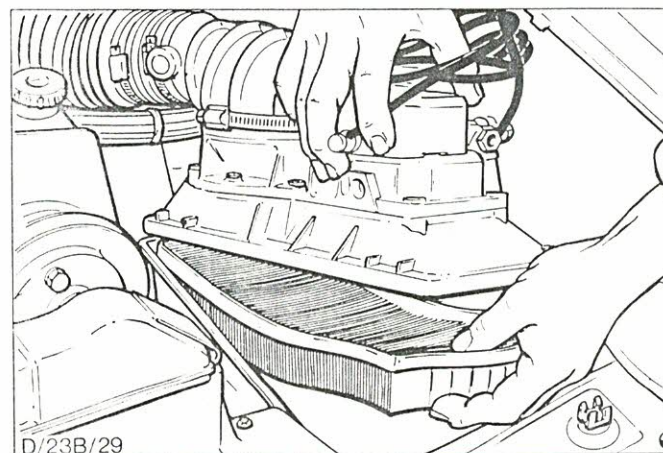


Abb.69 Filter - Ansauggeräuschdämpfer ausbauen

## 23 213 LEERLAUF EINSTELLEN

ERFORDERLICHE PRÜFGERÄTE:

Drehzahlmesser  
 CO-Prüfgerät  
 3 mm Inbusschlüssel 100 mm lang

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.
2. Motor auf Betriebstemperatur bringen.
3. CO-Prüfgerät und Drehzahlmesser gemäß Herstelleranweisung anschließen.
4. Motor zuerst ungefähr 30 Sekunden mit einer Drehzahl von 3000/min, dann im Leerlauf, laufen lassen.
5. So lange warten, bis sich die Anzeigen stabilisiert haben, dann CO-Wert und Leerlaufdrehzahl ablesen.
6. Leerlaufdrehzahl-Einstellschraube, Abb.70, auf die vorgeschriebene Leerlaufdrehzahl einstellen, siehe Technische Daten.

Normalerweise ist eine Einstellung der Gemischregulierung (CO-Wert) nicht erforderlich. Wird jedoch ein falscher CO-Wert festgestellt, so ist folgendermaßen vorzugehen:

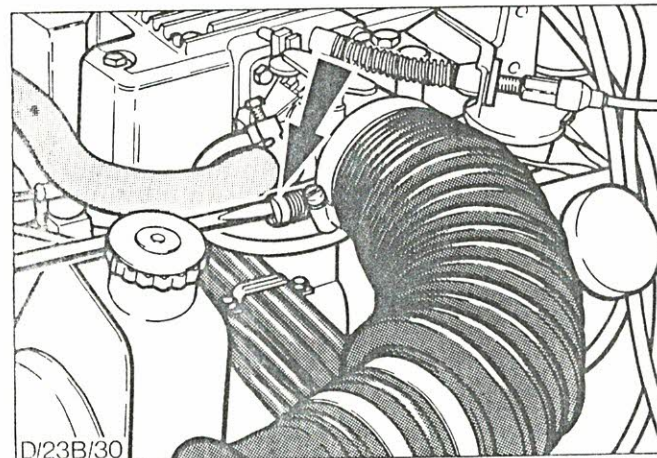


Abb.70 Einstellschraube - Leerlaufdrehzahl



23 213

7. Blindstopfen von der Gemischregulierschraube entfernen, Abb.71.
8. Motor wie in Vorgang 4 beschrieben stabilisieren und CO-Wert sowie Leerlaufdrehzahl ablesen.
9. Mit einem 3 mm Inbusschlüssel, die Gemischregulier- und Leerlaufdrehzahl-Einstellschraube auf korrekten CO-Wert bei vorgeschriebener Drehzahl einstellen, Abb.72.

Beachte: Die Einstellung muß innerhalb 10 - 30 Sekunden erfolgen bei stabilisierten Instrumenten. Dauert der Einstellvorgang länger als 3 Sekunden, Motor erneut auf 3000/min bringen und Einstellung wiederholen.

10. Blindstopfen erneuern.
11. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.

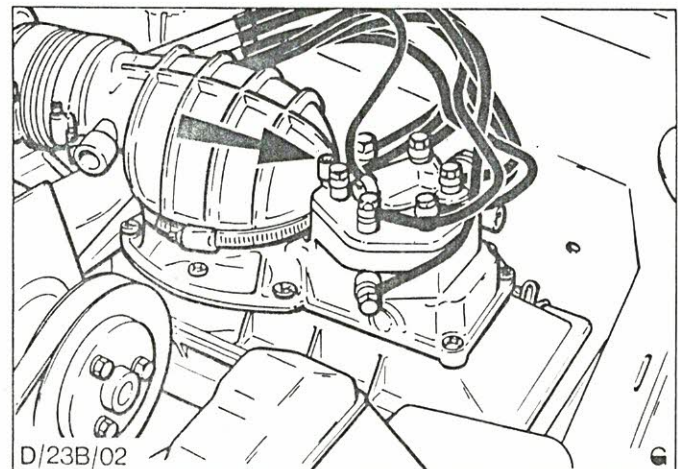


Abb.71 Blindstopfen - Gemischregulierschraube

---

### 23 421 DRUCK - KRAFTSTOFFANLAGE PRÜFEN

---

#### ERFORDERLICHE PRÜFGERÄTE:

Druckprüfgerät ..... 23-011  
 Thermometer

Um Steuer und Systemdruck der Einspritzanlage zu prüfen, sind vier verschiedene Werte unter unterschiedlichen Betriebsbedingungen zu ermitteln, und zwar:

- a) Steuerdruck- "kalt"
- b) Steuerdruck- "warm"
- c) Steuerdruck- "warm" im Leerlauf
- d) Systemdruck

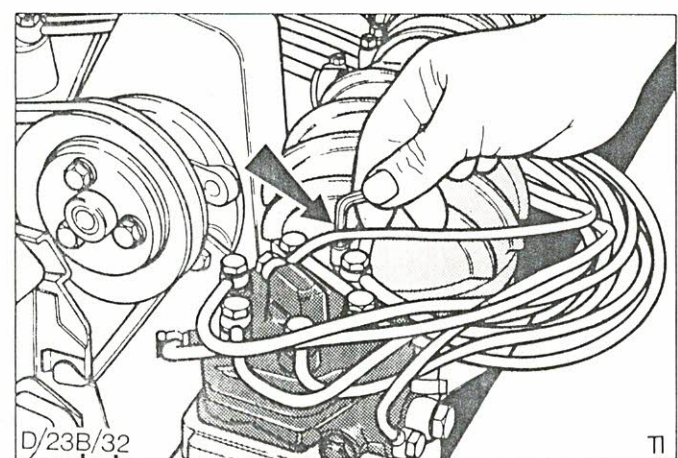


Abb.72 Einstellung der Gemischregulierung mit Innensechskantschlüssel

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.
2. Einen saugfähigen Lappen unter die Kraftstoffleitung vom Warmlaufregler zum Kraftstoffmengensteller legen, um auslaufenden Kraftstoff aufzufangen und Kraftstoffleitung abbauen.

Beachte: Bei diesem Vorgang die Sicherheitsvorkehrungen beim Umgang mit Kraftstoff beachten.

3. Druckprüfgerät 23-011 in den Warmlaufregler - Zufuhrleitungs-kreislauf anschließen, Abb.73.

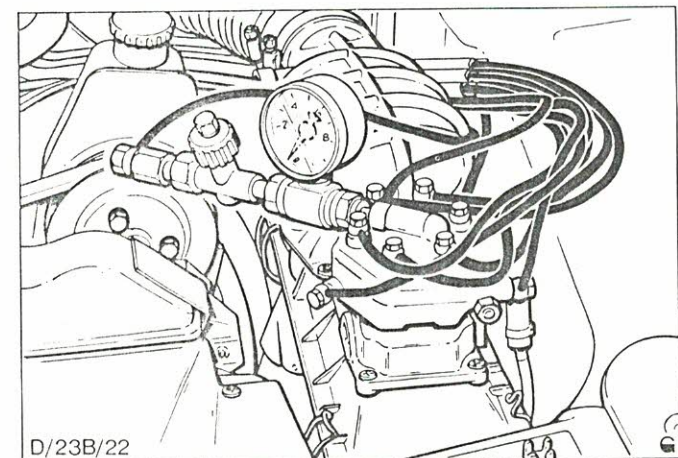


Abb.73 Druckprüfgerät an Zufuhrleitung - Warmlaufregler angeschlossen



## 4. Stecker an folgenden Anbauteilen abziehen:

- a) Sicherheitsschalter, Abb.74
- b) Thermozeitschalter
- c) Zusatzluftschieber
- d) Kaltstartventil
- e) Warmlaufregler

Beachte: Einbaulage der oben angegebenen Teile ist aus Abb.1 zu ersehen.

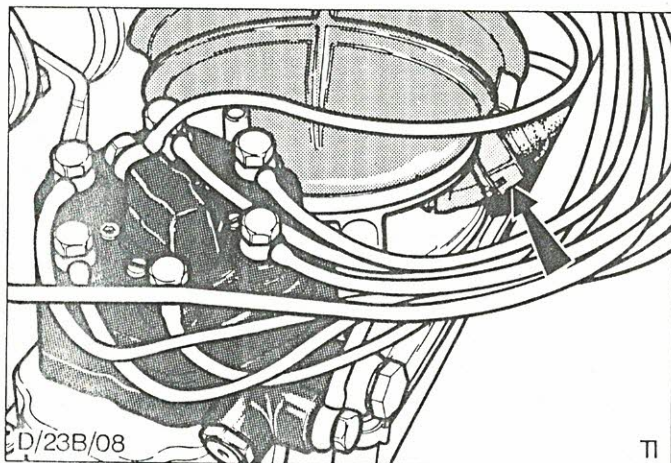


Abb.74 Stecker des Sicherheitsschalters - Stauscheibe

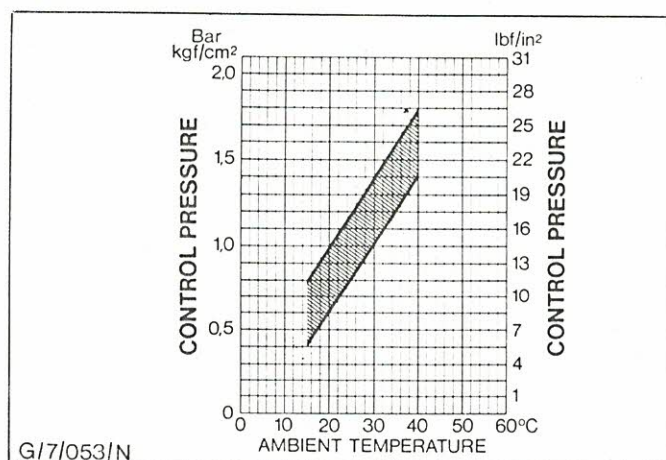
## 5. Druckprüfung bei kaltem Motor wie folgt vornehmen:

- a) Absperrventil des Druckprüfgeräts öffnen.
- b) Zündung einschalten (Motor nicht anlassen).

Bei abgeklemmtem Sicherheitsschalter - Kraftstoffmengenteiler arbeitet die Kraftstoffpumpe normal.

- c) Umgebungstemperatur feststellen und Druck am Manometer ablesen. Werte mit dem Diagramm in den Technischen Daten vergleichen, Abb.75. Bei einer Umgebungstemperatur von 20° C sollte der Druckmesser einen Wert von 0,6 bis 1,0 bar anzeigen.

Ist der Druck nicht vorschriftsmäßig und wurden alle sichtbaren bzw. vorschriftsmäßigen Kontrollen laut Seite 22 ausgeführt, so ist der Warmlaufregler zu erneuern.


 Abb.75 Steuerdruckdiagramm (kalter Motor)  
 Control pressure = Steuerdruck  
 Ambient temperature = Umgebungstemperatur

- d) Stecker am Warmlaufregler montieren, Abb.76.

Beachte: Bei eingeschalteter Zündung erhitzt sich der Bimetallstreifen im Regler und erhöht den am Druckprüfgerät angezeigten Steuerdruck.

- e) Abwarten, bis sich der Bimetallstreifen ganz aufgeheizt hat (ca. 6 Minuten) und Druck ablesen, siehe Technische Daten.

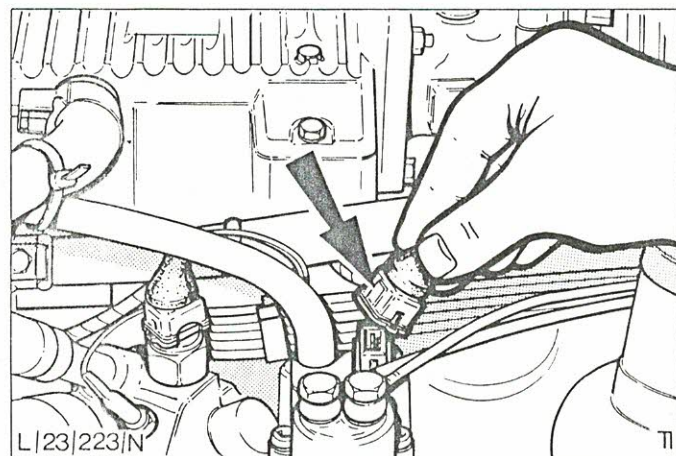


Abb.76 Stecker - Warmlaufregler montieren



6. Druckprüfung bei Leerlauf wie folgt vornehmen:

- a) Stecker am Sicherheitsschalter - Stauscheibe montieren, Abb.77.
- b) Motor anlassen und im Leerlauf laufenlassen.

Beachte: Der Steuerdruck sollte infolge des auf den Warmlaufregler wirkenden Unterdrucks ansteigen.

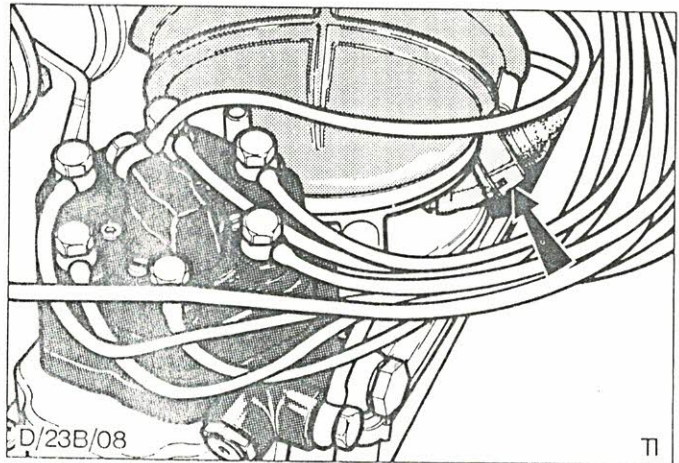


Abb.77 Stecker Sicherheitsschalter - Stauscheibe

Beachte: Wird jetzt die Unterdruckleitung am Regler, Abb.78, abmontiert, so sinkt der Druck auf den in Vorgang 5 erzielten Wert.

7. Druck des Systems wie folgt prüfen:

Beachte: Durch diese Prüfung wird festgestellt, ob der Systemdruckregler einwandfrei arbeitet.

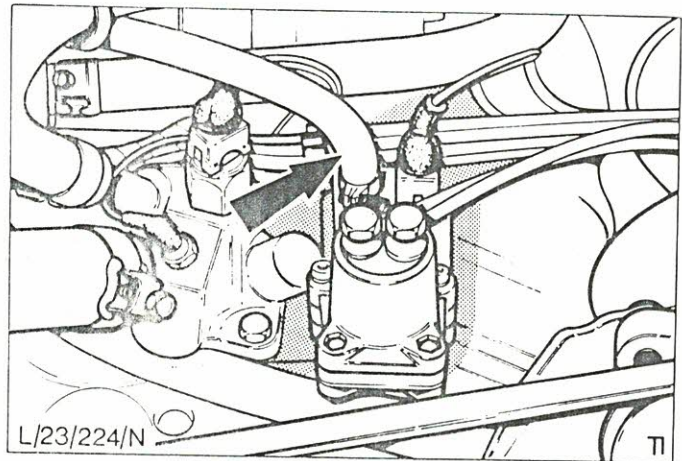


Abb.78 Unterdruckanschluß - Warmlaufregler

Abb.79 zeigt in schematischer Form das zu prüfende System.

Beachte: Die Motortemperatur hat auf den Druck des Hauptsystems keinen Einfluß.

- a) Stecker vom Sicherheitsschalter - Stauscheibe, Abb.77 abziehen und Zündung einschalten. Die Kraftstoffpumpe sollte jetzt fördern.

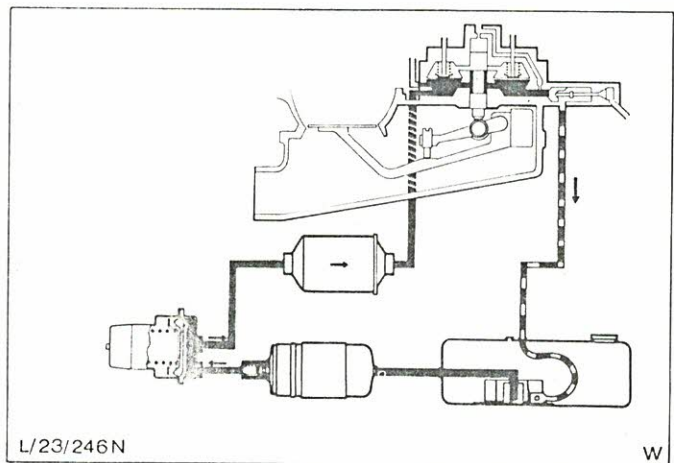


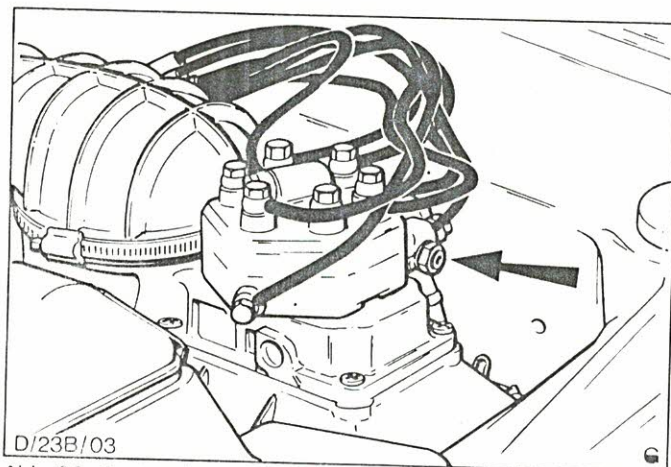
Abb.79 Druckkreislauf - Hauptsystem

23 421

- b) Absperrventil am Druckprüfgerät schließen und Druck ablesen.

Beachte: Das Druckprüfgerät zeigt nun den Druck des Hauptsystems an, der mit den Werten in den Technischen Daten zu vergleichen ist. Falls der Druck nicht vorschriftsmäßig ist, Regler, Abb.80, ausbauen und wie auf Seite 26 beschrieben, einstellen.

8. Zündung ausschalten und alle Stecker an die in Vorgang 4 aufgeführten Anbauteile montieren.
9. Einen saugfähigen Lappen unter das Druckprüfgerät legen und Druckprüfgerät abbauen.
10. Kraftstoffauslaßleitung am Kraftstoffmengenteiler befestigen.
11. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.


 D/23B/03  
 Abb.80 Systemdruckregler

## 23 422 KRAFTSTOFFMENGEITEILER AUS- UND EINBAUEN

KEIN SPEZIALWERKZEUG ERFORDERLICH

### Ausbauen

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.
2. Batterie abklemmen.
3. Einen saugfähigen Lappen unter die Kraftstoffleitung vom Warmlaufregler zum Kraftstoffmengenteiler legen, um auslaufenden Kraftstoff aufzufangen und Leitung abbauen.

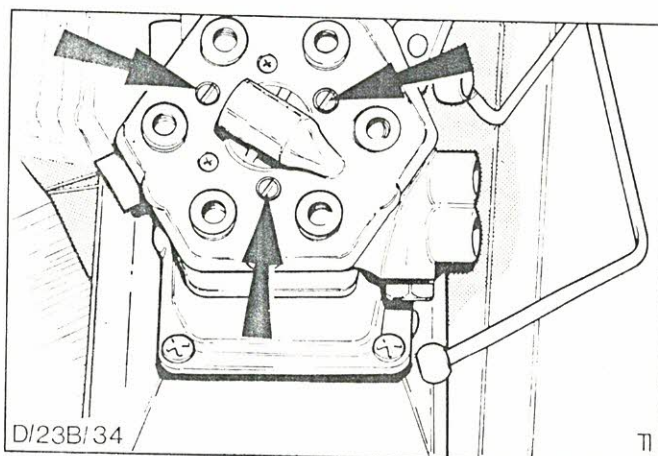
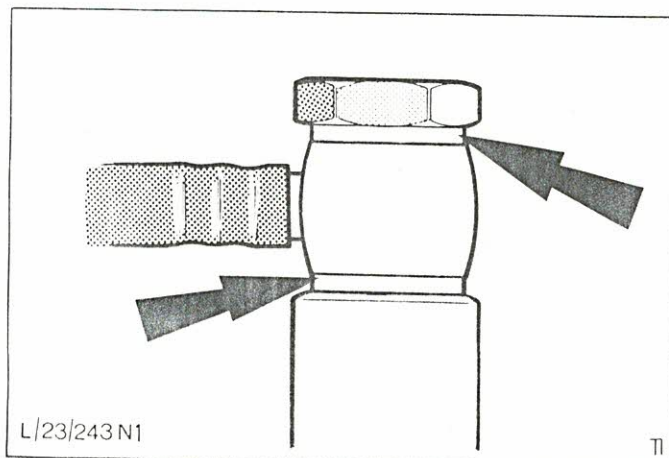
Beachte: Hierbei die Sicherheitsvorkehrungen beim Umgang mit Kraftstoff beachten.

4. Alle Auslaßleitungen am Kraftstoffmengenteiler abmontieren.
5. Kraftstoffmengenteiler (3 Schrauben) komplett abbauen, Abb.81.

### Einbauen

6. Auflageflächen und Leitungsanschlüsse am Mengenteiler reinigen.
7. Kraftstoffmengenteiler mit neuem O-Ring in Einbaulage bringen und mit 3 Schrauben befestigen.
8. Kraftstoffauslaßleitungen montieren.

Beachte: Sicherstellen, daß zwei Kupfer-Beilagscheiben an jedem Leitungsanschluß angebracht werden (je eine unten und oben), siehe Abb.82. Darauf achten, daß die Hohlschraube nicht zu fest angezogen wird, da leicht das Gewinde überdreht werden kann.


 D/23B/34  
 Abb.81 Befestigungsschrauben - Kraftstoffmengenteiler

 L/23/243 N1  
 Abb.82 Lage der Kupfer-Beilagscheiben an den Kraftstoffleitungen



23 422

9. Batterie anklemmen.
10. Stecker vom Sicherheitsschalter - Stauscheibe abziehen, Abb.83.
11. Druck des Hauptsystems gemäß Arbeits-Position 23 421, Punkt 7, prüfen.
12. Leerlaufdrehzahl und Gemischregulierung gemäß Arbeits-Pos. 23 213 prüfen und einstellen.
13. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.

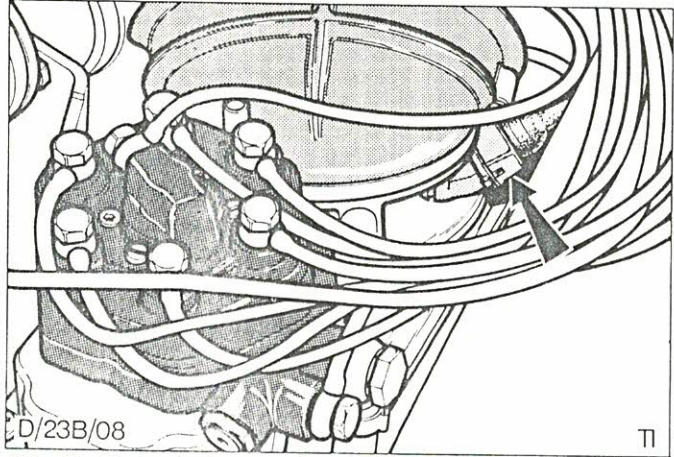


Abb.83 Sicherheitsschalter - Stauscheibe

## 23 424 WARMLAUFREGLER AUS- UND EINBAUEN

KEIN SPEZIALWERKZEUG ERFORDERLICH

Ausbauen

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.
2. Batterie abklemmen.
3. Stecker und Unterdruckschlauch vom Warmlaufregler abziehen, Abb.84.
4. Einen saugfähigen Lappen unter die Kraftstoffanschlüsse legen, um auslaufenden Kraftstoff aufzufangen und Leitungen abbauen.

Beachte: Hierbei die Sicherheitsvorkehrungen beim Umgang mit Kraftstoff beachten.

5. Zwei Innensechskantschrauben entfernen und Warmlaufregler ausbauen, Abb.85.

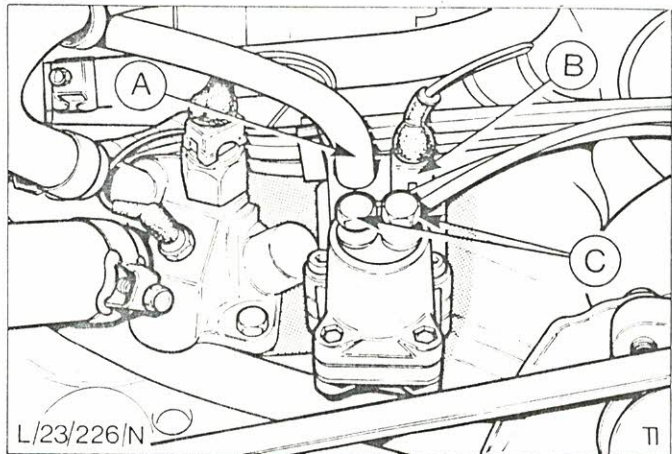


Abb.84 Warmlaufregler

A = Unterdruckschlauchanschluß  
 B = Kalbelanschluß  
 C = Anschlüsse - Kraftstoffleitung

Einbauen

6. Auflageflächen und Leitungsanschlüsse reinigen.
7. Regler ansetzen und mit 2 Innensechskantschrauben befestigen.
8. Kraftstoffleitungen montieren.

Beachte: Sicherstellen, daß zwei Kupfer-Beitagscheiben an jedem Leitungsanschluß angebracht werden (je eine unten und oben), und darauf achten, daß die Hohl-schraube nicht zu fest angezogen wird, da leicht das Gewinde überdreht werden kann.

9. Stecker und Unterdruckleitung befestigen.
10. Batterie anklemmen.
11. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.

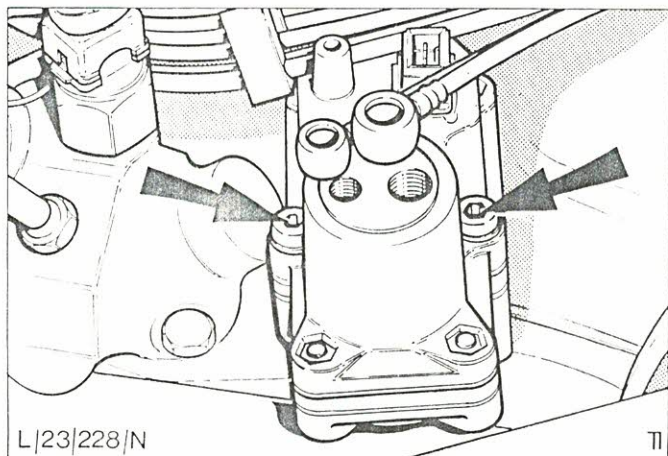


Abb.85 Befestigungsschrauben - Warmlaufregler

## 23 426 KALTSTARTVENTIL AUS- UND EINBAUEN

KEIN SPEZIALWERKZEUG ERFORDERLICH

Prüfvorgang auf Seite 27 beschrieben.

Ausbauen

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.
2. Batterie abklemmen.
3. Stecker vom Kaltstartventil abziehen.
4. Kraftstoffzufuhrleitung abbauen.
5. Innensechskantschrauben (2) entfernen und Kaltstartventil ausbauen, Abb.86.

Einbauen

6. Dichtflächen reinigen.
7. Kaltstartventil mit neuer Dichtung ansetzen und befestigen.
8. Stecker anschließen.
9. Kraftstoffzufuhrleitung anbauen, Abb.87.

Beachte: Sicherstellen, daß zwei Kupfer-Beilagscheiben an jedem Leitungsanschluß angebracht werden (je eine unten und oben), und darauf achten, daß die Hohlschraube nicht zu fest angezogen wird, da leicht das Gewinde überdreht werden kann.

10. Batterie abklemmen.
11. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.

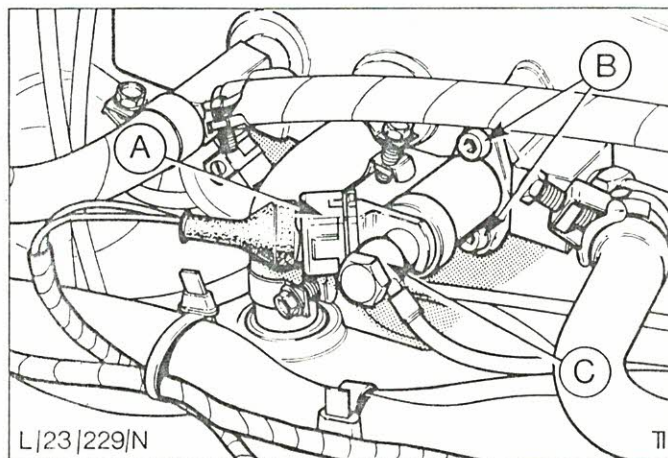


Abb.86 Kaltstartventil  
 A = Kabelanschluß  
 B = Innensechskantschrauben  
 C = Kraftstoffzufuhrleitung

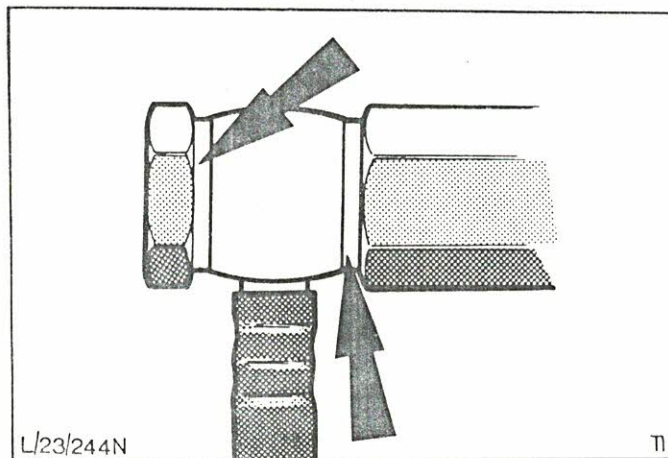


Abb.87 Lager der Kupfer-Beilagscheiben an den Kraftstoffleitungen

## 23 428 ZUSATZLUFTSCHIEBER AUS- UND EINBAUEN

KEIN SPEZIALWERKZEUG ERFORDERLICH

Prüfvorgang auf Seite 26 beschrieben.

Ausbauen

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.
2. Batterie abklemmen.
3. Stecker am Zusatzluftschieber abziehen und beide Luftschläuche abbauen, Abb.88.

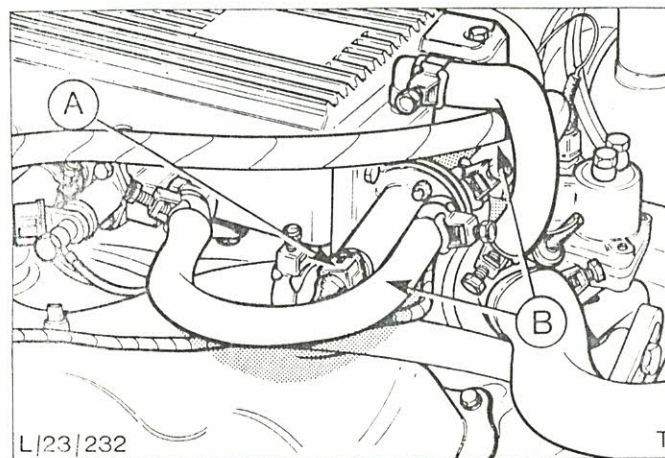


Abb.88 Zusatzluftschieber  
 A = Kabelanschluß  
 B = Luftschläuche



23 428

4. Zusatzluftschieber ausbauen, Abb.89.

#### Einbauen

5. Zusatzluftschieber ansetzen und mit 2 Schrauben befestigen.
6. Luftschläuche anschließen und Stecker montieren.
7. Batterie anklemmen.
8. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.

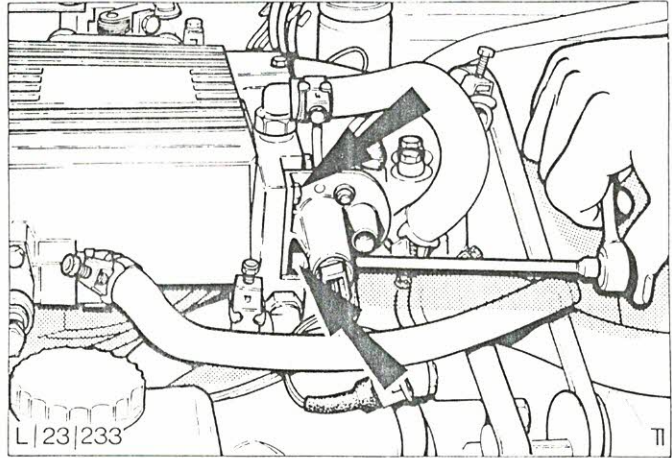


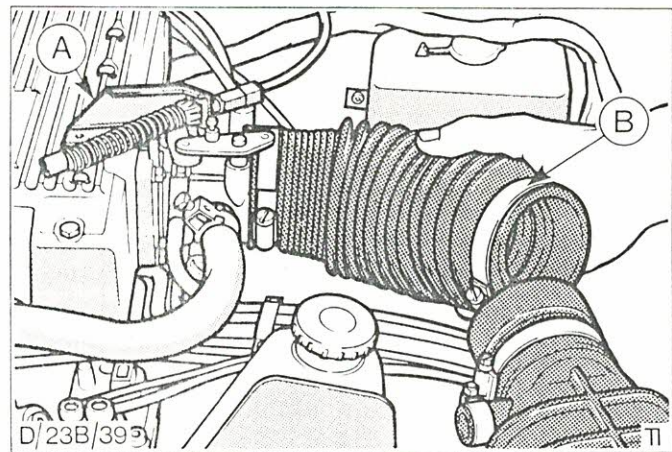
Abb.89 Befestigungsschrauben - Zusatzluftschieber

### 455 EINSPRITZDOSEN AUS- UND EINBAUEN (alle)

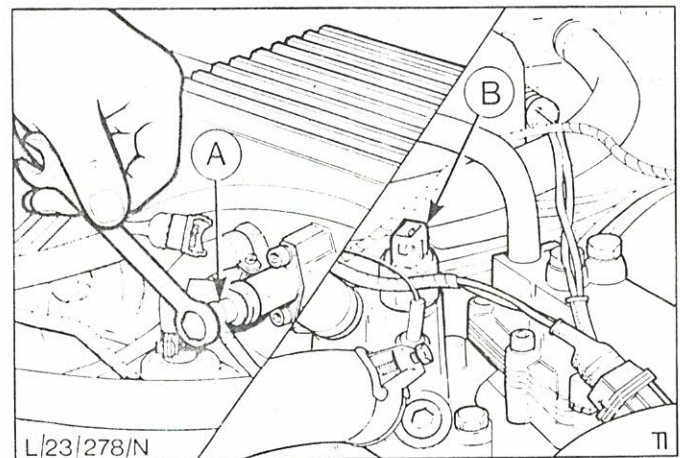
KEIN SPEZIALWERKZEUG ERFORDERLICH

#### Ausbauen

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.
2. Batterie abklemmen.
3. Betätigungszug und Halterung von der Drosselklappe lösen.
4. Verbindungsschlauch - Ansaugeräuschdämpfer am Kraftstoffmengenteiler abbauen, Abb.90.


 Abb.90 Verbindungsschlauch - Ansaugeräuschdämpfer abbauen  
 A = Gaszughalterung  
 B = Verbindungsschlauch

5. Kabelstecker von folgenden Anbauteilen abziehen:
  - a) Warmlaufregler, Abb.91,
  - b) Thermozeitschalter,
  - c) Zusatzluftschieber, Abb.92,
  - d) Kaltstartventil
6. Kraftstoffzufuhrleitung am Kaltstartventil abmontieren, Abb.91.
7. Unterdruckleitung vom Warmlaufregler abbauen.


 Abb.91 Abzuklemmende Anbauteile  
 A = Kraftstoffleitung - Kaltstartventil lösen  
 B = Thermozeitschalter

23 455

8. Luftkammer (8 Schrauben) vom Ansaugkopf abmontieren, Abb.92.

9. Leitungen - Einspritzdüsen abbauen, Abb.93.

Beachte: Zum Entfernen der Einspritzleitungen sind zwei offene Ringschlüssel zu verwenden.

10. Einspritzdüsen mit Halterungen (1 Schraube) ausbauen, Abb.94.

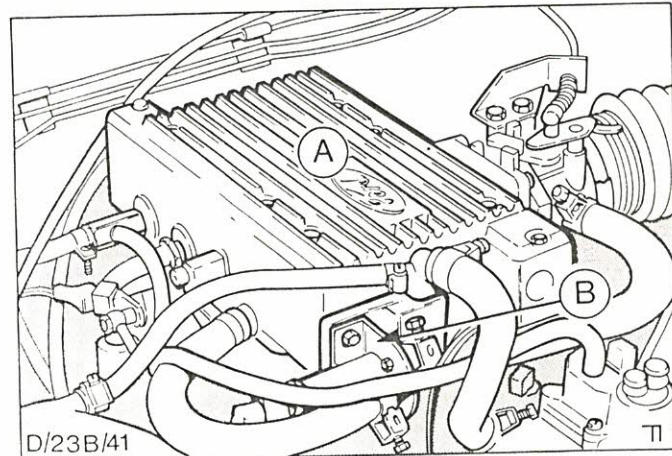


Abb.92 Luftkammer abbauen

A = Luftkammer

B = Zusatzluftschieber

### Einbauen

11. Dichtflächen reinigen, sicherstellen, daß O-Ringe an den Einspritzdüsen angebracht sind und Einspritzdüsen befestigen.

12. Leitungen - Einspritzdüsen montieren.

13. Luftkammer aufsetzen und befestigen. Darauf achten, daß Kabel und Schläuche nicht verknickt oder verdreht werden.

14. Unterdruckleitung am Warmlaufregler und Kraftstoffleitung am Kaltstartventil anschließen, Abb.91.

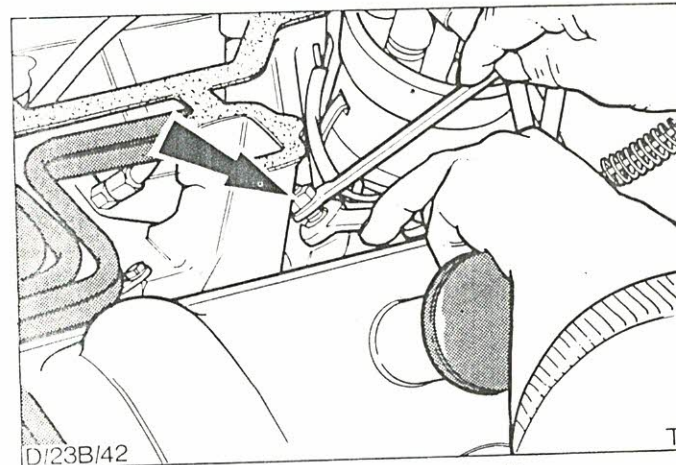


Abb.93 Kraftstoffleitung - Einspritzdüse abschrauben

15. Kabelstecker anschließen (siehe Punkt 5).

16. Verbindungsschlauch - Ansauggeräuschdämpfer befestigen.

Beachte: Schlauch mit dem längeren "Anschlußstück" (55 mm) am Drosselklappenstutzen anbauen.

17. Betätigungszug und Halterung an Drosselklappe anbringen.

18. Batterie anklemmen.

19. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.

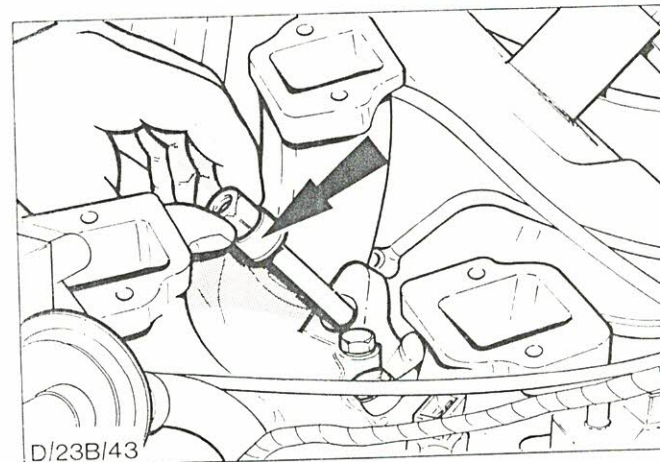


Abb.94 Einspritzdüse ausbauen



## 23 483 EINSPRITZLEITUNGEN AUS- UND EINBAUEN

KEIN SPEZIALWERKZEUG ERFORDERLICH

Ausbauen

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.
2. Batterie abklemmen.
3. Stecker von folgenden Anbauteilen abziehen:
  - a) Warmlaufregler
  - b) Thermozeitschalter
  - c) Zusatzluftschieber
  - d) Kaltstartventil
 siehe Abb.95.

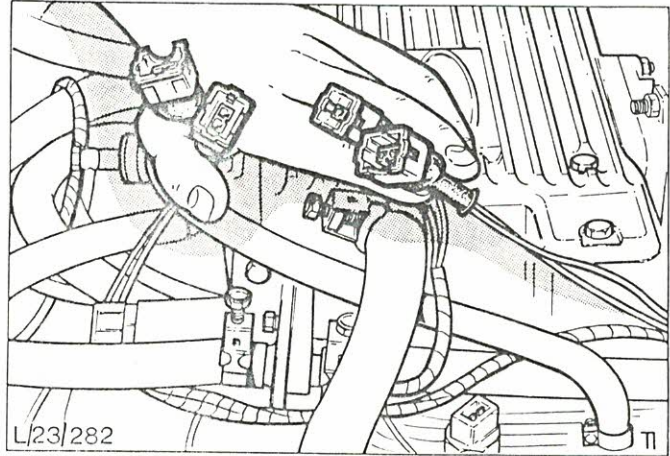


Abb.95 Kabelstecker abziehen

4. Luftkammer lösen und vom Ansaugkrümmer entfernen, siehe Arbeits-Pos. 23 455.
5. Leitungen von Einspritzdüsen abmontieren, Abb.96.
6. Leitungen vom Kraftstoffmengenteiler abschrauben und komplett ausbauen, Abb.97.

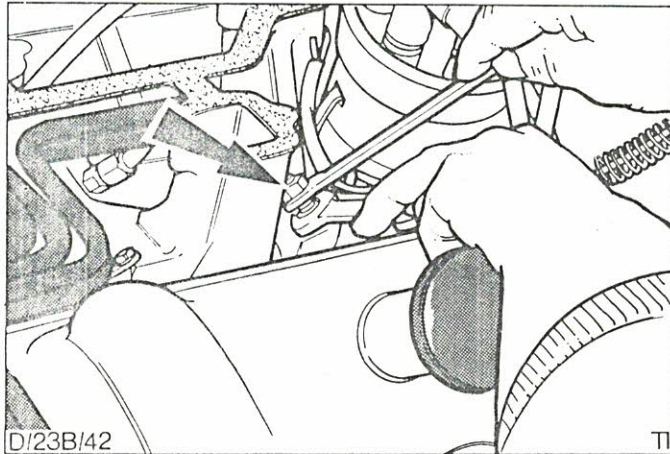


Abb.96 Leitung - Einspritzdüse abbauen

Einbauen

7. Alle Leitungsanschlüsse sorgfältig reinigen.
8. Leitungen in Einbaulage bringen und an Einspritzdüsen und Kraftstoffmengenteiler anschließen.

Beachte: Darauf achten, daß die Leitungen weder geknickt noch verdreht sind.

9. Luftkammer befestigen.

Beachte: Darauf achten, daß Kabel und Schläuche nicht geknickt bzw. verdreht werden.

10. Kabel anschließen (siehe Punkt 3).

11. Batterie anklemmen.

12. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.

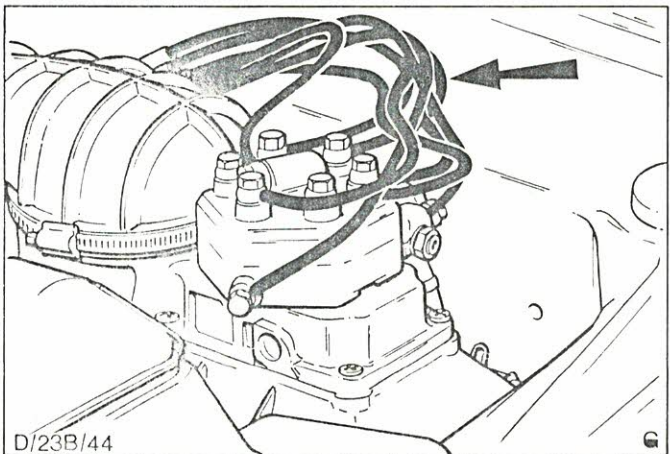


Abb.97 Leitungen - Einspritzdüsen am Kraftstoffmengenteiler

## 23 538 KRAFTSTOFFSPEICHER AUS- UND EINBAUEN

KEIN SPEZIALWERKZEUG ERFORDERLICH

Ausbauen

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.
2. Batterie abklemmen.
3. Einen saugfähigen Lappen unter die Kraftstoffleitung vom Warmlaufregler zum Kraftstoffmengenteiler legen, siehe Abb.101. Druck im System durch Lösen des Anschlusses am Mengenteiler entweichen lassen, anschließend Anschluß wieder festziehen.

Beachte: Hierbei die Sicherheitsvorkehrungen im Umgang mit Kraftstoff beachten.

4. Fahrzeug auf einer Hebebühne anheben.
5. Behälter unter die Kraftstoffanschlüsse halten und Zu- und Ablaufleitungen abbauen, Abb.102.

Beachte: Beim Entfernen der Leitungen tritt eine geringe Menge Kraftstoff aus dem System, hierzu die Sicherheitsvorkehrungen beachten.

6. Zwei Schrauben entfernen und Kraftstoffspeicher abnehmen.

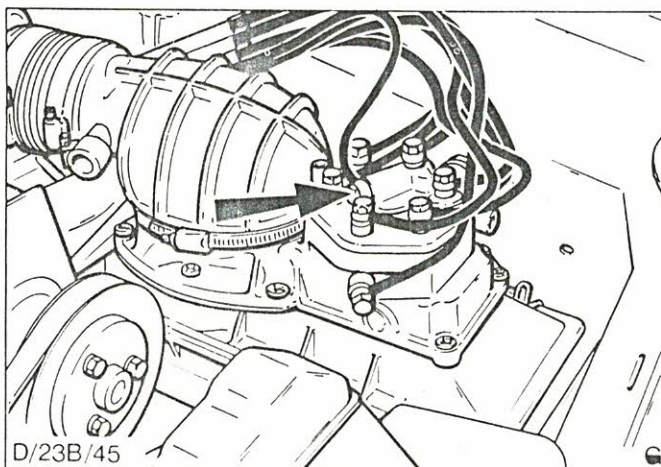
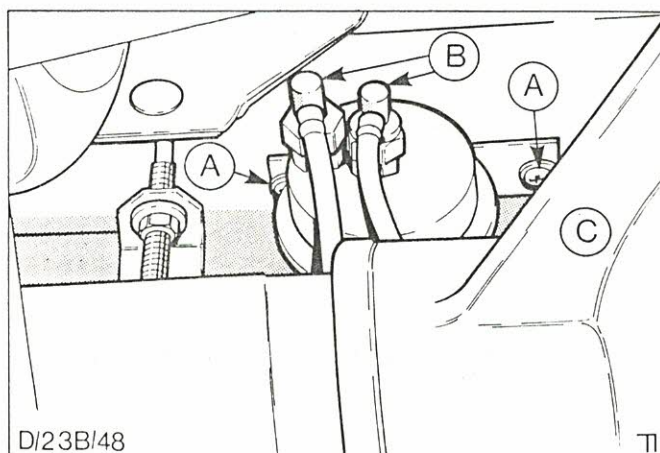


Abb.101 Warmlaufregler-Zufuhrleitung an Kraftstoffmengenteiler


 Abb.102 Kraftstoffspeicher  
 A = Befestigungsschrauben  
 B = Leitungsanschlüsse  
 C = Hinterachse

Einbauen

7. Kraftstoffleitungsanschlüsse reinigen.
8. Kraftstoffspeicher in Einbaulage bringen und mit 2 Schrauben befestigen.
9. Kofferraum-Bodenabdeckung wegnehmen und Schutzkappen auf die Schraubenenden stecken.
10. Kraftstoffleitungen anschließen.
11. Fahrzeug ablassen.
12. Batterie anklemmen.
13. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.



## 23 545 KRAFTSTOFFFILTER AUS- UND EINBAUEN

KEIN SPEZIALWERKZEUG ERFORDERLICH

Ausbauen

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.
2. Batterie abklemmen.
3. Einen saugfähigen Lappen unter die Kraftstoffzufuhrleitung vom Warmlaufregler zum Kraftstoffmengenteiler legen, siehe Abb.101. Druck im System durch Lösen des Anschlusses am Mengenteiler entweichen lassen, anschließend Anschluß wieder festziehen.

Beachte: Hierbei die Sicherheitsvorkehrungen im Umgang mit Kraftstoff beachten.

4. Einen saugfähigen Lappen unter die Kraftstoffanschlüsse legen und Filterzufuhr- und -ablaufleitungen abbauen, Abb.103.

Beachte: Beim Entfernen der Leitungen tritt eine geringe Menge Kraftstoff aus dem System, hierzu die Sicherheitsvorkehrungen beachten.

5. Zwei Schrauben entfernen und Filter mit Klemmhalter abnehmen.
6. Klemmhalter vom Filter entfernen.

Einbauen

7. Klemmhalter an neuen Kraftstofffilter anbringen.

Beachte: Klemmhalter so anbauen, daß sich die Anschlüsse der Zufuhr- und Ablaufleitung an der richtigen Stelle befinden, siehe Abb.103.

8. Kraftstofffilter in Einbaulage bringen und befestigen.
9. Kraftstoffleitungen anschließen.

Wichtiger Hinweis: Beim Anschließen der Kraftstoffleitungen darauf achten, daß die Ablaufleitung parallel zum Stehblech liegt, Abb.104.

10. Batterie anklemmen.
11. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.

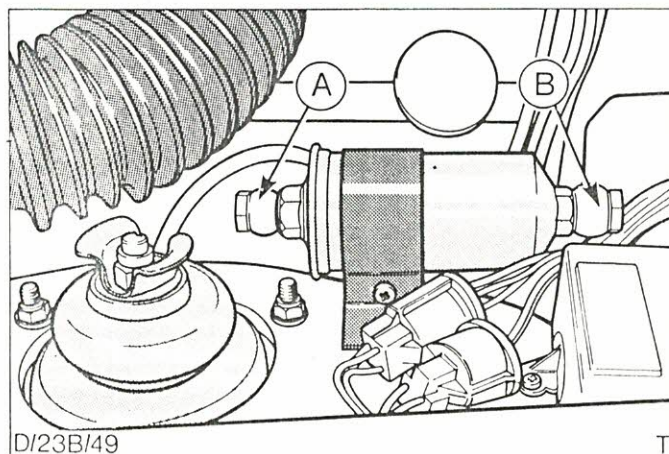


Abb.103 Kraftstofffilter  
A = Ablaufleitung  
B = Zufuhrleitung

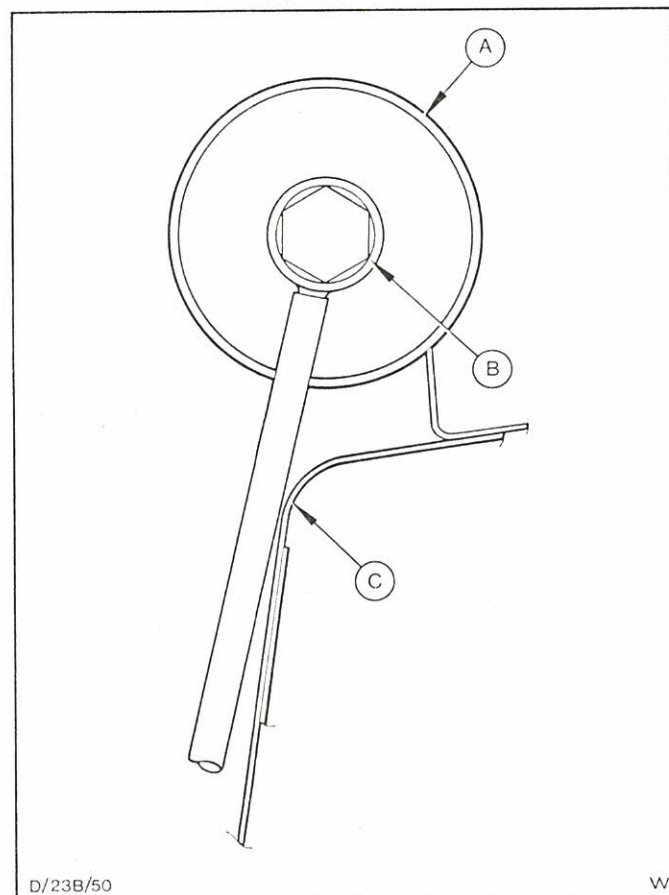


Abb.104 Einbaulage der Kraftstofffilter-Ablaufleitung  
A = Kraftstoffpumpe  
B = Kraftstoffanschluß - Ablaufleitung  
C = Stehblech

## TECHNISCHE DATEN

Leerlaufdrehzahl - Schaltgetriebe .....	900 $\pm$ 25 1/min
CO-Gehalt im Leerlauf .....	1,25 $\pm$ 0,2 %
Mindestspannung an den Leitungssteckern .....	11,5 Volt
Mindestfördermenge - Kraftstoffpumpe .....	930 cm <sup>3</sup> in 30 sek.

Steuerdruck "kalt"

siehe Abb.105.

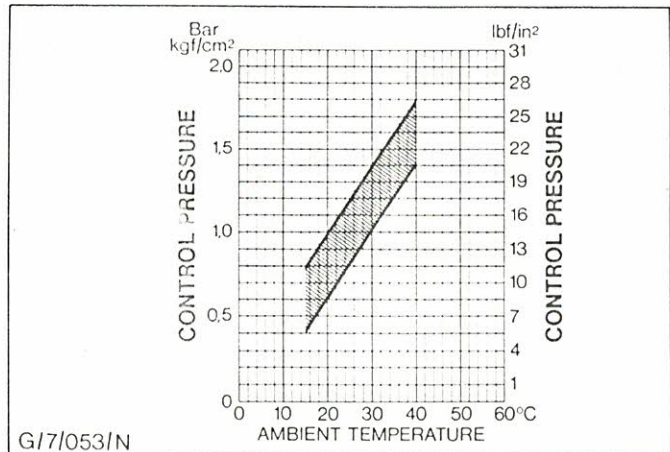


Abb.105 Steuerdruckdiagramm (kalter Motor)  
 Control pressure = Steuerdruck  
 Ambient temperature = Umgebungstemperatur

Steuerdruck "warm"

Ohne Unterdruck .....	2,9 $\pm$ 0,2 bar
Mit Unterdruck .....	3,9 $\pm$ 0,2 bar

Systemdruck ..... 5,55  $\pm$  0,25 bar

Dichtigkeitsprüfung - Mindestdruck

nach 10 Minuten .....	1,7 bar
nach 20 Minuten .....	1,5 bar

Einspritzdüse - Öffnungsdruck ..... 2,5 bis 4,0 bar

Anzugsdrehmomente
Nm

Befestigungsschrauben - Kraftstoffmengenteiler .....	32 ... 38
Systemdruckregler .....	20 ... 25
Befestigungsschrauben - Warmlaufregler .....	7 ... 10
Befestigungsschrauben - Kaltstartventil .....	7 ... 10
Befestigungsschrauben - Zusatzluftschieber .....	7 ... 10
Befestigungsschrauben - Luftkammer .....	7 ... 9
Hohlschraube an Gemischregler - Eintritt und Austritt .....	18 ... 20
Hohlschraube an Warmlaufregler - Eintritt (M10).....	11 ... 15
Hohlschraube an Warmlaufregler - Austritt (M8) .....	5 ... 8
Hohlschrauben - Einspritzleitungen, Kaltstartventil und Gemischregler anders als Ein- und Austrittanschlüsse .....	5 ... 8
Hohlschrauben - Kraftstoffpumpe, Filter und Kraftstoffspeicher .....	18 ... 20