

# GRUPPE 03–04A Kraftstoffsystem — 2,0 l

INHALT	SEITE	INHALT	SEITE
FAHRZEUGTYP .....	03–04A–1	ALLGEMEINE REPARATURARBEITEN .....	03–04A–15
Probe 16V .....	03–04A–1	Ablassen des Kraftstoffdrucks .....	03–04A–15
<b>BESCHREIBUNG UND FUNKTION</b>		DIAGNOSE- UND PRÜFVERFAHREN .....	03–04A–15
Kraftstoffsystem .....	03–04A–1	AUS- UND EINBAUEN .....	03–04A–15
Elektronische Kraftstoffeinspritzung .....	03–04A–4	Drosselklappengehäuse .....	03–04A–15
Einspritzzeitpunkt .....	03–04A–5	Leerlauf-Regelventil mit Bypass-Luftventil (IAC BPA) .....	03–04A–16
Einspritzventile .....	03–04A–5	Kraftstoffdruckregler .....	03–04A–16
Ansaugsystem .....	03–04A–6	Einspritzventile .....	03–04A–17
Leerlaufschalter .....	03–04A–7	Ansaugkrümmer .....	03–04A–18
Motorregelungs-Modul (PCM) .....	03–04A–8	Drosselklappenpositions-Sensor (TP) .....	03–04A–20
Sicherheitschalter – Kraftstoffabschaltung .....	03–04A–8	Lambda-Sonde .....	03–04A–20
Kraftstoffpumpenrelais .....	03–04A–9	Luftmassenmesser (MAF) .....	03–04A–21
Klimaanlagen-Relais .....	03–04A–9	Motorregelungs-Modul (PCM) .....	03–04A–21
Kraftstoffverteilerrohr .....	03–04A–10	EINSTELLUNGEN .....	03–04A–21
Kraftstoffpumpe .....	03–04A–10	Drosselklappenpositions-Sensor (TP) .....	03–04A–21
Kraftstoffdruckregler .....	03–04A–10	Leerlaufdrehzahl .....	03–04A–22
Kraftstoffdruckregler-Magnetventil .....	03–04A–10	TECHNISCHE DATEN .....	03–04A–22
Ansaugkrümmer .....	03–04A–10	SPEZIALWERKZEUGE/PRÜFGERÄTE .....	03–04A–22
Ausgänge .....	03–04A–14		

## FAHRZEUGTYP

Probe 16V

## BESCHREIBUNG UND FUNKTION

### Kraftstoffsystem

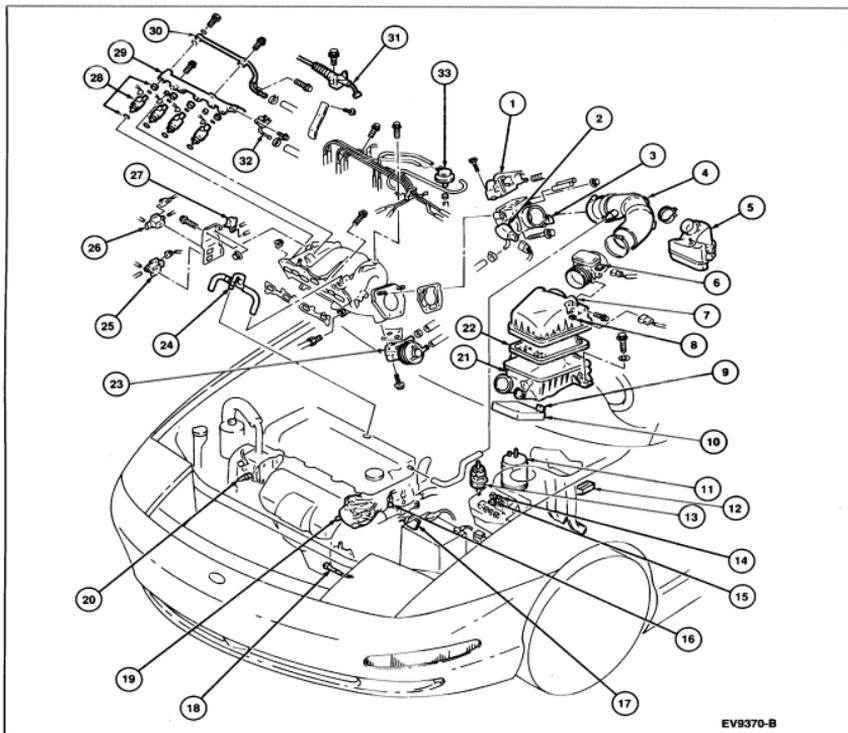
Zu den wesentlichen Bauteilen gehören:

- Ansaugluft-Temperatur-Sensor (IAT)
- Leerlauf-Regelventil mit Bypass-Luftventil (IAC BPA)
- Drosselklappenpositions-Sensor (TP)
- Luftmassenmesser (MAF)
- Motorregelungs-Modul (PCM)
- Kraftstoffpumpenrelais (Stromkreisunterbrechung)
- Kühlmitteltemperatur-Sensor (ECT)

Für eine effiziente Verbrennung versorgt das Kraftstoffsystem die Einspritzventile bei konstantem Druck mit der korrekten Kraftstoffmenge. Das Motorregelungs-Modul steuert die Einspritzung des Kraftstoffs entsprechend den von verschiedenen Sensoren und Schaltern empfangenen Signalen. Es steuert die Einspritzrate für alle wichtigen Betriebszustände einschließlich:

- Grundeinstellung (Einspritzmenge und -zeitpunkt)
- Beschleunigung
- Vollanreichererung
- Rückmeldung
- Verzögerung
- Überdrehungsschutz
- Klimaanlagenabschaltung

Die Änderung des Luft-/Kraftstoffgemisches von einem Betriebszustand zum anderen ist im Motorregelungs-Modul gespeichert.



EV9370-B

Nummer	Bezeichnung
1	Leerlauf-Regelventil mit Bypass-Luftventil (IAC BPA)
2	Drosselklappenpositions-Sensor (TP)
3	Leerlaufschalter
4	Rohr - Luftfilter zu Ansaugkrümmer
5	Resonanzkammer
6	Luftmassenmesser (MAF)
7	Deckel - Luftfilter
8	Ansaugluft-Temperatur-Sensor (IAT)
9	Barometrischer Drucksensor (BARO)
10	Motorregelungs-Modul (PCM)
11	Aktivkohlekanister
12	Kupplungspedal-Positions-Schalter (CPP)
13	Kraftstofffilter
14	Hauptrelais
15	Kraftstoffpumpenrelais (Stromkreisunterbrechung)
16	Kühlmitteltemperatur-Sensor (ECT)

Nummer	Bezeichnung
17	Park-/Neutralstellungsschalter (PNP)
18	Lambda-Sonde
19	Zündverteiler
20	Lenkhilfe-Druckschalter (PSP)
21	Gehäuse - Luftfilter
22	Luftfiltereinsatz
23	Abgasrückführungsventil (EGR)
24	Kurbelgehäuse-Entlüftungsventil (PCV)
25	EGR-Steuer-Magnetventil (EGRC)
26	Kraftstoffdruckregler-Magnetventil (FPRC)
27	Reinigungsmagnetventil
28	Einspritzventil und O-Ringe
29	Niederdruck-Kraftstoffverteilerrohr
30	Hochdruck-Kraftstoffverteilerrohr
31	Fahrpedalzug
32	Kraftstoffdruckregler
33	EGR-Abgasdruckventil (BVT)

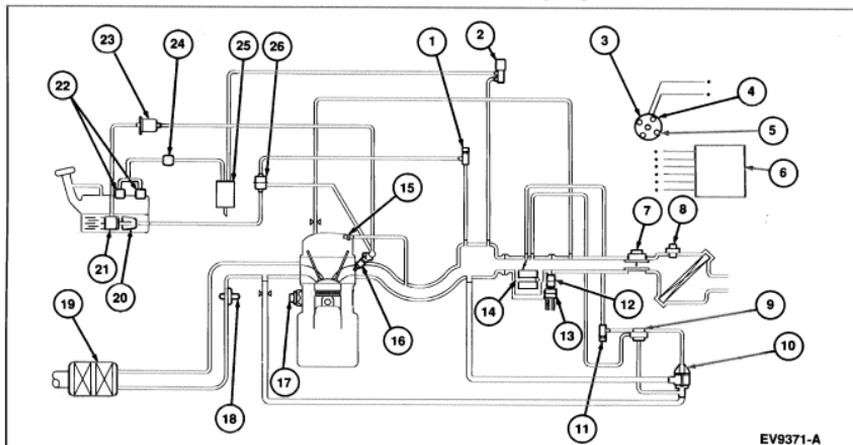
Bei dem sequentiellen Mehrpunkt-Einspritzsystem (SF) handelt es sich um ein Mehrpunkt-, Impulszeit- und Luftmengenfluß-Einspritzsystem. Dieses System versorgt den Motor mit dem für die Verbrennung benötigten Luft-Kraftstoffgemisch. Das Luftansaug- und Einspritzsystem wirken zusammen mit dem aus verschiedenen Sensoren, Schaltern und einem Motorregelungs-Modul (PCM) bestehendem elektronischen Motorregelungssystem. Alle Sensoren und Schalter sind mit dem Modul verbunden, das die empfangenen Daten verarbeitet und Zündzeitpunkt sowie Einspritzdauer berechnet.

Das Motorregelungs-Modul berechnet den Kraftstoffgrundbedarf des Motors aus Daten vom Luftmassenmesser (MAF), der die Menge der

angesogenen Luft mißt. Mit anderen Sensoren und Schaltern wird folgendes gemessen:

- Lufttemperatur
- Luftdruck
- Kühlmitteltemperatur
- Motordrehzahl
- Sauerstoffgehalt im Abgas

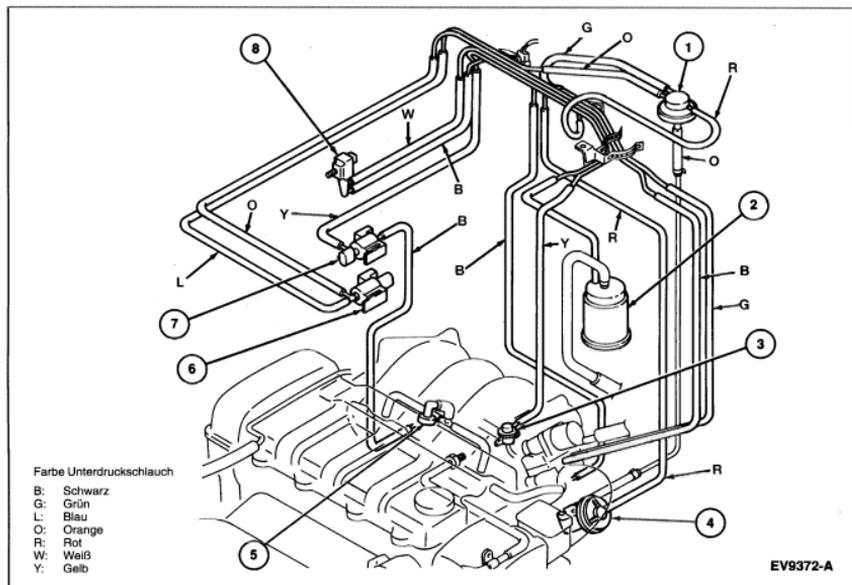
Die verschiedenen Sensoren und Schalter stellen alle Veränderungen der Betriebsbedingungen fest und senden Signale an das Motorregelungs-Modul (PCM). Das Modul kann so die Einspritzdauer (Impulsbreite) steuern und unter allen Betriebsbedingungen für eine optimale Abgasregelung und Motorleistung sorgen.



EV9371-A

Nummer	Bezeichnung
1	Kraftstoffdruckregler-Magnetventile (FPRC)
2	Reinigungsmagnetventil
3	Zündverteiler
4	Kurbelwellen-Positions-Sensor (CKP) (im Zündverteiler)
5	Zündsteuerungs-Modul (ICM) (im Zündverteiler)
6	Motorregelungs-Modul (PCM)
7	Luftmassenmesser (MAF)
8	Ansaugluft-Temperatur-Sensor (IAT)
9	EGR-Abgasdruckwandler (BVT)
10	Abgasrückführungsventil (EGR)
11	EGR-Steuer-Magnetventil (EGRC)
12	Leerlauf-Regelventil (IAC) (Teil des Leerlauf-Regelventils mit Bypass-Luftventil (IAC BPA))
13	Bypass-Luftventil (BPA) (Teil des Leerlauf-Regelventils mit Bypass-Luftventil (IAC BPA))

Nummer	Bezeichnung
14	Drosselklappenpositions-Sensor (TP)
15	Kurbelgehäuse-Entlüftungsventil (PCV)
16	Einspritzventil
17	Kühlmitteltemperatur-Sensor (ECT)
18	Lambda-Sonde
19	Katalysator
20	Kraftstofffilter (Niederdruckseite)
21	Elektrische Kraftstoffpumpe
22	Kraftstoffdämpfventil
23	Kraftstofffilter (Hochdruckseite)
24	Zweiwege-Rückschlagventil
25	Aktivkohlekanister
26	Kraftstoffdruckregler



Nummer	Bezeichnung
1	EGR-Abgasdruckwandler (BVT)
2	Aktivkohlekanister
3	Kraftstoffdruckregler
4	EGR-Ventil
5	PCV-Ventil
6	EGR-Steuer-Magnetventil (EGRC)
7	Kraftstoffdruckregler-Magnetventil (FPRC)
8	Reinigungsmagnetventil

## Elektronische Kraftstoffeinspritzung

Das System umfaßt:

- Elektrische Kraftstoffpumpe
- Kraftstofffilter (2)
- Kraftstoffverteilerrohr
- Kraftstoffdruckregler
- Einspritzventile (4)
- Kraftstoffpumpenrelais

Die elektrische Kraftstoffpumpe liefert über das Kraftstoffverteilerrohr gefilterten Kraftstoff unter Druck an die Einspritzventile. Die Kraftstoffpumpe ist im Kraftstoffbehälter montiert, um Betriebsgeräusche möglichst gering zu halten. Der Kraftstoffdruck wird von einem Kraftstoffdruckregler an der Rücklaufseite des Verteilerrohrs geregelt. Die Einspritzventile werden über das Arbeitsstromrelais direkt mit Batteriespannung versorgt.

Kraftstoffzumessung und -einspritzung in die Ansaugrohre erfolgen nach den vom PCM empfangenen Einspritzsignalen. Wenn ein Einspritzsignal an die Spule eines Einspritzventils gelangt, wird das Nadelventil geöffnet und Kraftstoff in das Ansaugrohr gespritzt. Die jeweils einzuspritzende Kraftstoffmenge hängt von der Impulsbreite des Einspritzventils ab.

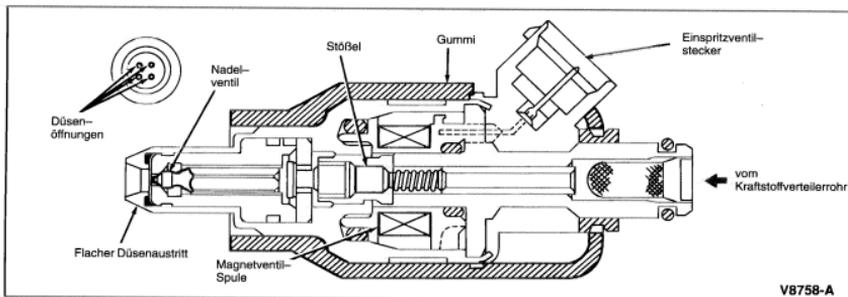
## Einspritzzeitpunkt

Das Einspritzventil besteht aus einem elektromagnetisch betätigten Stößel und einem Nadelventil. Ein elektrisches Steuersignal vom PCM aktiviert das Einspritzventil, wodurch der Stößel nach innen gezogen wird und Kraftstoff austreten läßt. Bei Durchdrehen des Motors mit dem Anlasser oder bei Fehlfunktion des PCMs, wenn kein CID-Signal (G) festgestellt wird (Notlauf), wird zweimal pro Kurbelwellenumdrehung Kraftstoff in alle Zylinder gespritzt (vier Einspritzungen pro Arbeitsspiel). Bei einer Einspritzung wird folglich ein Viertel des für die optimale Verbrennung benötigten Kraftstoffs geliefert.

Zwischen Leerlauf und 6500/min wird einmal pro zwei Kurbelwellenumdrehungen Kraftstoff einzeln in alle Zylinder gespritzt (eine Einspritzung pro Arbeitsspiel). Die Einspritzung erfolgt während des Ausstoßtaktes.

Überschreitet die Drehzahl 6500/min, wird die Kraftstoffzufuhr abgeschaltet, um ein Überdrehen des Motors und mögliche Motorschäden zu verhindern.

Drehzahl (1/min)	Einspritzung
Anlaßdrehzahl	Zwei Einspritzungen/Eine Kurbelwellenumdrehung (gleichzeitige Einspritzung in alle Zylinder)
Leerlauf—6500	Eine Einspritzung/Zwei Kurbelwellenumdrehungen (sequentielle Einspritzung in alle Zylinder)
Über 6500	Kraftstoffabschaltung
Notlauf <sup>1</sup>	Eine Einspritzung/Zwei Kurbelwellenumdrehungen (gleichzeitige Einspritzung in alle Zylinder)



## Einspritzventile

Bei den Einspritzventilen handelt es sich um elektromagnetische Bauteile, die den Motor mit bemessenem und zerstäubtem Kraftstoff versorgen. Die dem Motor zugeführte Kraftstoffmenge wird durch die Aktivierungsdauer des Einspritzventils (Impulsbreite) gesteuert. Das Motorregelungs-Modul (PCM) steuert die Impulsbreite entsprechend von den verschiedenen Sensoren erhaltenen Signalen. Werden die Einspritzventile aktiviert, wird das Nadelventil von seinem Sitz gezogen. Dann wird der Kraftstoff in den Ansaugkrümmer gespritzt.

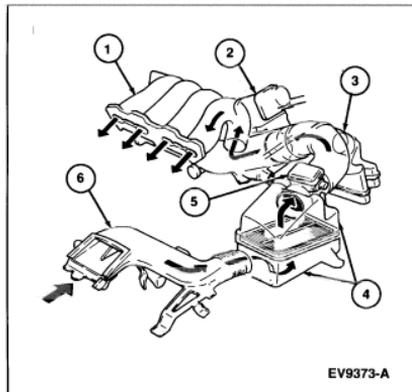
Zur Reduzierung von Kohlenstoffrückständen an der Spitze der Einspritzventile sind diese mit einer Austrittsscheibe mit vier Öffnungen versehen. Zur Verbesserung von Kraftstoffverbrauch und Gasannahme wird der Kraftstoffnebel in zwei Richtungen gespritzt und fließt dabei in jedes Ansaugrohr.

<sup>1</sup> Notlauf: Das PCM funktioniert nicht einwandfrei, bzw. es wird kein CID-Signal (G) festgestellt.

## Ansaugsystem

Das Ansaugsystem versorgt den Motor mit gefilterter Luft, die für die Verbrennung mit Kraftstoff gemischt wird. Das Ansaugsystem besteht aus:

- Frischluftführung
- Luftfilter
- Luftmassenmesser (MAF)
- Resonanzkammer
- Leerlauf-Regelventil mit Bypass-Luftventil (IAC BPA)
- Drosselklappengehäuse
- Ansaugkrümmer



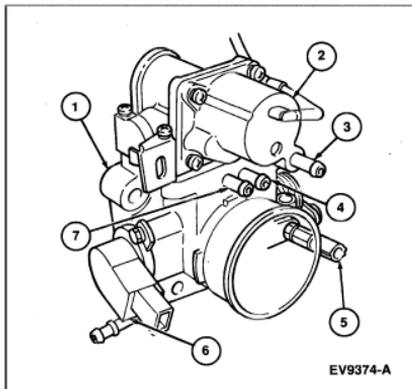
Nummer	Bezeichnung
1	Ansaugkrümmer
2	Leerlauf-Regelventil mit Bypass-Luftventil (IAC BPA)
3	Resonanzkammer
4	Luftfilter
5	Luftmassenmesser (MAF)
6	Frischluftführung

Der Luftmassenmesser (MAF) ist am Gehäuse – Luftfilter montiert und mißt die in den Motor strömende Luftmenge. Der Heizwiderstand im Luftmassenmesser stellt die genaue Luftmenge fest und gibt ein Eingangssignal an das PCM.

Das Drosselklappengehäuse steuert die Ansaugluftmenge und besteht aus:

- Aluminiumgehäuse
- Drosselklappe
- Drosselklappenpositions-Sensor (TP)
- Leerlaufschalter
- Leerlauf-Regelventil mit Bypass-Luftventil (IAC BPA)

Das Leerlaufregelventil liefert während des Leerlaufs kleine Mengen Luft, indem es die Bypass-Luftmenge durch das Drosselklappengehäuse reguliert. Dieses System ist mit dem IAC-BPA-Ventil versehen, das aus Leerlauf-Regelventil (IAC) und Bypass-Luftventil (BPA) besteht. Der Drosselklappenpositions-Sensor (TP) ist an der linken Seite des Drosselklappengehäuses montiert. Er ermittelt die Drosselklappenstellung und versorgt das PCM mit der entsprechenden Information.



Nummer	Bezeichnung
1	Drosselklappengehäuse
2	Leerlauf-Regelventil mit Bypass-Luftventil (IAC BPA)
3	Kühlmittelanschluß IAC-BPA-Ventil
4	Unterdruckleitung (zum BVT)
5	Leerlaufschalter
6	Drosselklappenpositions-Sensor (TP)
7	Unterdruckleitung zum (zum EGRC)

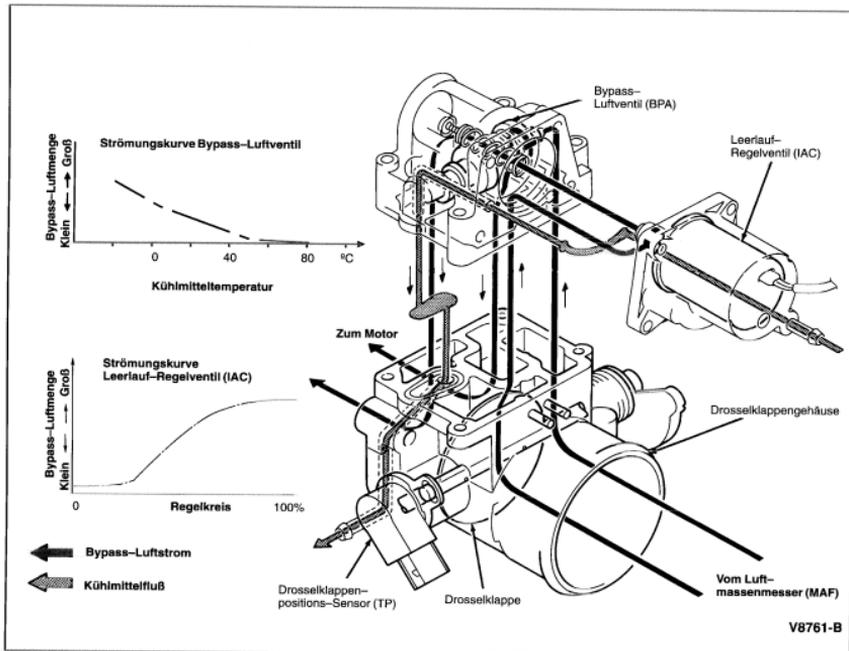
### Leerlauf-Regelventil mit Bypass-Luftventil (IAC BPA)

Im Leerlauf ist die Drosselklappe fast vollständig geschlossen. Darum muß im Leerlauf das Leerlauf-luftregelsystem die Luft für die Verbrennung liefern. Im IAC-BPA befindet sich eine Leerlaufeinstellschraube, mit der die Bypass-Luftmenge (zur Einstellung der Leerlaufdrehzahl) eingestellt wird. Bei Teillast steuert die Drosselklappe die dem Motor zugeführte Luftmenge. Das PCM erhöht die einzuspritzende Kraftstoffmenge entsprechend der erhöhten Luftmenge, um das korrekte Luft-/Kraftstoffgemisch zu erhalten.

IAC-BPA-Ventil besteht aus dem Bypass-Luftventil (BPA), das nur bei kaltem Motor arbeitet, und dem Leerlauf-Regelventil (IAC), das über dem gesamten Temperaturbereich des Motors funktioniert. Das BPA-Ventil erhöht die Leerlaufdrehzahl bei kaltem

Motor, um den Motor schnell zu erwärmen. Das Ventil wird von einem Thermowachselement betätigt. Bei kaltem Motor zieht sich das Wachselement zusammen, und das Ventil öffnet. Bei wärmer werdendem Motor dehnt sich das Wachselement aus, und das Ventil wird geschlossen. Folglich verringert sich die durch das Ventil strömende Luftmenge allmählich, und die Leerlaufdrehzahl fällt nach und nach auf die normale Leerlaufdrehzahl ab.

Um bei allen Betriebsbedingungen einen runden Leerlauf sicherzustellen, regelt das IAC-Ventil die Bypass-Luftmenge. Bei kaltem Motor strömt Luft durch das BPA-Ventil und durch das IAC-Ventil, damit die werkseitig eingestellte Leerlaufdrehzahl beibehalten wird. Bei normalen Betriebsbedingungen regelt nur das IAC-Ventil die Bypass-Luftmenge, damit die werkseitig eingestellte Leerlaufdrehzahl beibehalten wird.

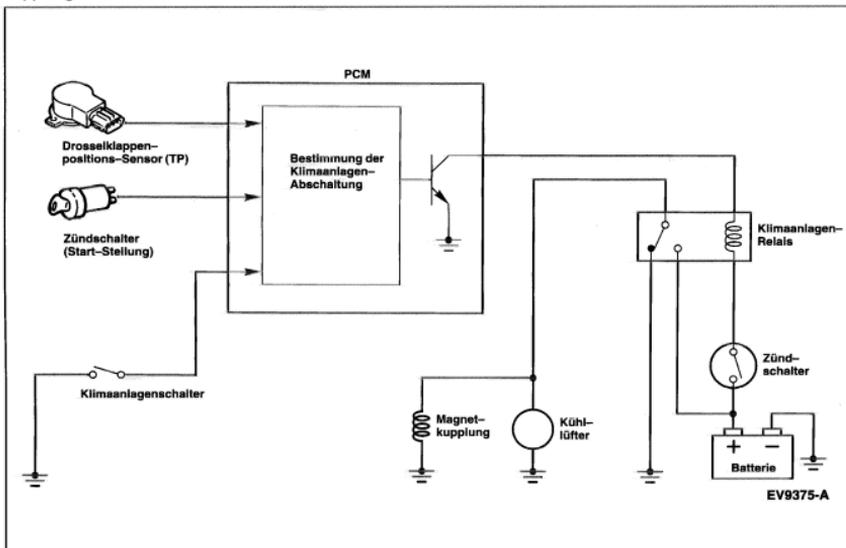


### Leerlaufschalter

Der Leerlaufschalter ist links am Drosselklappengehäuse montiert. Er ermittelt, wann die Drosselklappe vollständig geschlossen ist, und leitet diese Information an das Motorregelungs-Modul (PCM) weiter.

### Klimaanlagen-Abschaltrelais

Das Klimaanlage-Relais wird über ein Ausgangssignal des PCM gesteuert; bei Aktivierung unterbricht es den Stromkreis der Kompressor-Magnetkupplung.



### Motorregelungs-Modul (PCM)

Das PCM ermittelt durch verschiedene Schalter, Sensoren und Bauteile Motor- und Fahrbedingungen sowie Sauerstoffgehalt im Abgas. Das PCM verwendet diese Informationen zur Steuerung der in den Motor eingespritzten Kraftstoffmenge. Das PCM steuert bis zu einem gewissen Maß auch das Kraftstoffdampf-Auffangsystem, das Abgasrückführungssystem, die Leerlaufregelung und den Schubbetrieb. Informationen über diese Systeme sind in den entsprechenden Untergruppen zu finden. Nachfolgend werden die das Kraftstoffsystem betreffenden Ein- und Ausgänge beschrieben.

### Sicherheitsschalter – Kraftstoffabschaltung

Der Sicherheitsschalter – Kraftstoffabschaltung wird zusammen mit der Kraftstoffpumpe verwendet. Die Funktion dieses Schalters besteht darin, die Kraftstoffpumpe im Falle eines Aufpralls abzuschalten. Der Sicherheitsschalter – Kraftstoffabschaltung besteht aus einer Stahlkugel, die von einem Magneten gehalten wird. Bei einem harten Aufprall löst sich die Kugel vom Magneten, rollt über eine Rampe und trifft auf eine Platte, die den elektrischen Kontakt des Sicherheitsschalters öffnet und die Kraftstoffpumpe abschaltet. Ist der Sicherheitsschalter einmal geöffnet, muß er vor erneutem Anlassen des Motors von Hand zurückgestellt werden. Der Sicherheitsschalter – Kraftstoffabschaltung befindet sich im Kofferraum unter dem Teppich hinter dem linken hinteren Radhaus.

## Kraftstoffpumpenrelais

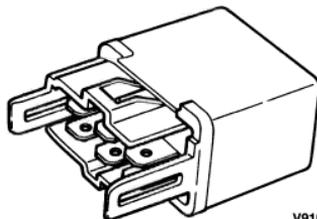
Das Kraftstoffpumpenrelais läßt die Spannungsvorsorgung zur Kraftstoffpumpe zu, wenn das Motorregelungs-Modul (PCM) das Relais beim ANLASSEN und bei DREHEN des Motors an Masse schließt.

wieder hergestellt. Das PCM schaltet das Klimaanlage-Relais unter Vollastbedingungen ab. Das Relais befindet sich in der Zentral-Elektrikbox.

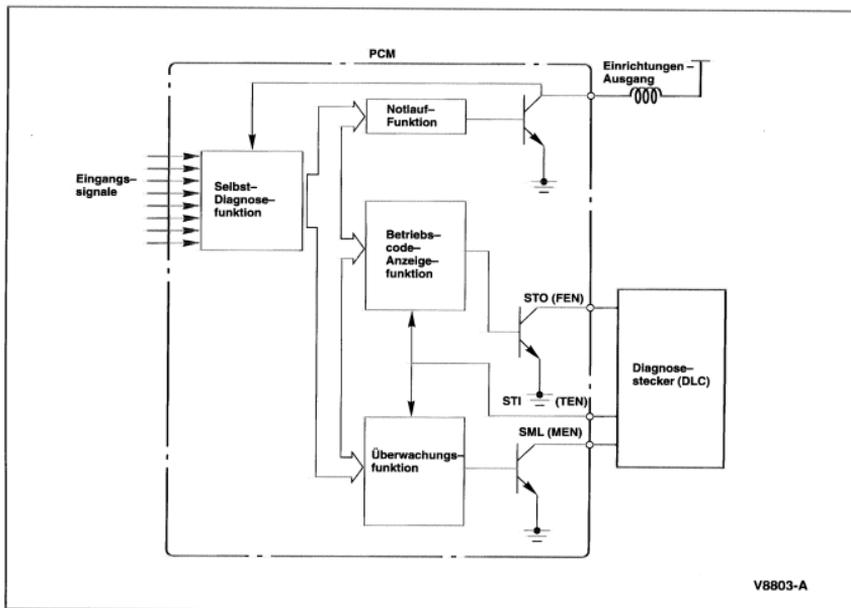
## Klimaanlagen-Relais

Das Klimaanlage-Relais wird von einem Ausgangssignal des Motorregelungs-Moduls (PCM) betätigt. Durch das Signal wird der Stromkreis für die Kompressor-Magnetkupplung unterbrochen bzw.

Klimaanlagen-Relais



V9100-A



V8803-A

## Kraftstoffverteilerrohr

Im Kraftstoffverteilerrohr wird Kraftstoff unter Hochdruck von der Kraftstoffzufuhrleitung zu den Einspritzventilen gefördert. Das Kraftstoffverteilerrohr besteht aus einem Rohr, den Anschlüssen für die Einspritzventile, einem Flansch zur Befestigung des Kraftstoffdruckreglers und Befestigungen für die Einspritzventile.

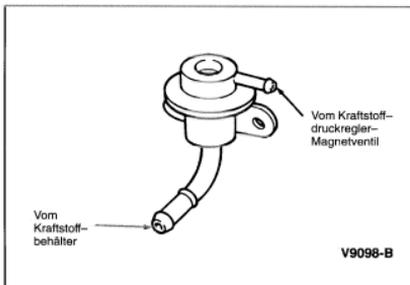
## Kraftstoffpumpe

Die Kraftstoffpumpe versorgt alle Einspritzventile über das Kraftstoffverteilerrohr mit gefiltertem, unter Druck stehendem Kraftstoff. Die Kraftstoffpumpe ist im Kraftstoffbehälter montiert, um Betriebsgeräusche möglichst gering zu halten. Der Kraftstoffdruck wird von einem Kraftstoffdruckregler geregelt, der an der Rücklaufseite des Kraftstoffverteilerrohrs angebaut ist. Die Einspritzventile werden direkt über das Motorregelungs-Modul (PCM) mit Batteriespannung versorgt.

Kraftstoffzumessung und -einspritzung in die Ansaugrohre erfolgen nach den vom PCM empfangenen Einspritzsignalen. Wenn ein Einspritzsignal an die Spule eines Einspritzventils gelangt, wird das Nadelventil geöffnet und Kraftstoff in das Ansaugrohr gespritzt. Die jeweils einzuspritzende Kraftstoffmenge hängt von der Impulsbreite des Einspritzventils ab.

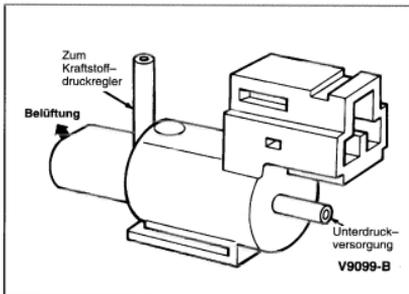
## Kraftstoffdruckregler

Der Kraftstoffdruckregler bestimmt den Kraftstoffdruck für die Einspritzventile. Der Kraftstoffdruckregler wird von einer unterdruckbetätigten Membran gesteuert. Der Unterdruck für die Membran wird vom Kraftstoffdruckregler-Magnetventil geliefert. Der Druckregler ist am Ende des Kraftstoffverteilerrohrs links am Motor angebaut.



## Kraftstoffdruckregler-Magnetventil

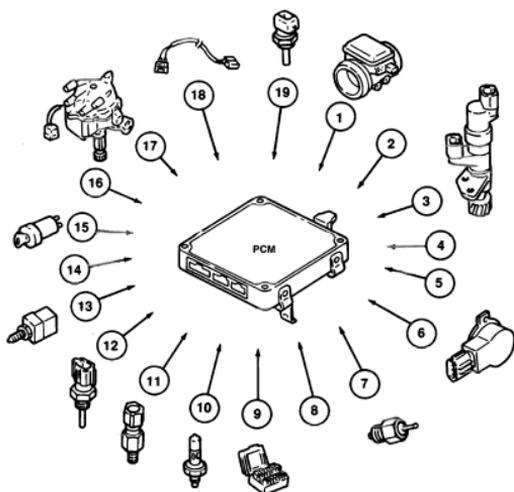
Entsprechend dem Ausgangssignal vom Motorregelungs-Modul (PCM) reguliert das Kraftstoffdruckregler-Magnetventil die auf den Kraftstoffdruckregler beaufschlagte Unterdruckmenge. Beim Starten des warmen Motors unterbricht das Magnetventil den Unterdruck zum Druckregler und somit den Kraftstoffdurchfluß, wodurch der Druck im Verteilerrohr auf den Höchstdruck ansteigen kann. Das Magnetventil ist rechts unten nahe dem Ansaugkrümmer angebaut.



## Ansaugkrümmer

Der Ansaugkrümmer ist ein Aluminiumgußteil. Die Saugrohre sind genau eingestellt, um Drehmoment des Motors und Leistung zu optimieren. Am Ansaugkrümmer befinden sich Befestigungsflansche für Drosselklappengehäuse, Fahrpedalzug-Widerlager und Kraftstoffdampf-Abschaltventil. Es sind Unterdruckanschlüsse für verschiedene Funktionen des Motors vorgesehen.

## Eingänge

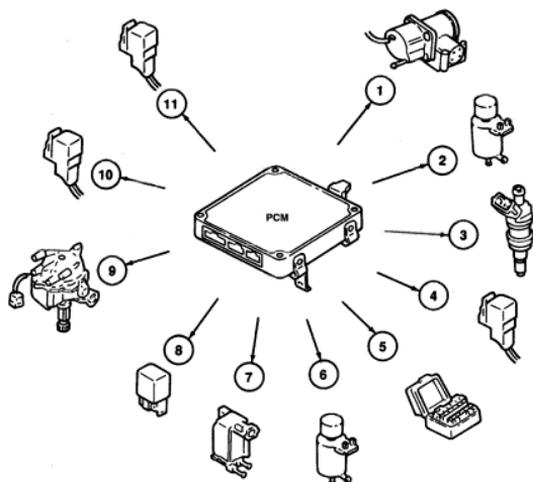


EV9398-A

Nummer	Bezeichnung
1	Luftmassenmesser (MAF)
2	Klimaanlagen-Hochdruckschalter
3	Fahrzeug-Geschwindigkeits-Sensor (VSS)
4	Elektrische Last (Scheinwerfer, Heckscheiben-Defroster, Gebläse)
5	Taglicht (außer GB)
6	Drosselklappenpositions-Sensor (TP)
7	Lenkhilfe-Druckschalter (PSP)
8	Sicherheitsschalter - Kraftstoffabschaltung (IFS)
9	Diagnosestecker (DLC)
10	Lambda-Sonde

Nummer	Bezeichnung
11	Leerlaufschalter
12	Ansaugluft-Temperatur-Sensor (IAT)
13	Bremslichtschalter (BOO)
14	Klimaanlagenschalter
15	Zündschalter
16	Barometrischer Drucksensor (BARO) (im PCM)
17	Kurbelwellen-Positions-Sensor (CKP) (im Zündverteiler)
18	Kupplungspedal-Positions-Schalter (CPP) und Park-/Neutralstellungsschalter (PNP)
19	Kühlmitteltemperatur-Sensor (ECT) (PCM)

## Ausgänge



EV9399-A

Nummer	Bezeichnung
1	Leerlauf-Regelventil mit Bypass-Luftventil (IAC BPA)
2	Kraftstoffdruckregler-Magnetventil (FPRC)
3	Einspritzventil
4	Kühllüfter-Relais (niedertourig)
5	Diagnosestecker (DLC)

Nummer	Bezeichnung
6	EGR-Steuer-Magnetventil
7	Reinigungsmagnetventil
8	Kraftstoffpumpenrelais (Stromkreisunterbrechung)
9	Zündsteuerungs-Modul (ICM) (im Zündverteiler)
10	Klimaanlagen-Relais
11	Kühllüfter-Relais (hohtourig)

## Verhältnis von Eingängen zu Ausgängen

Eingänge	Ausgänge		Kraftstoffpumpe	Kraftstoffpumpenrelais	Zündsteuerungs-Modul	Klimaanlagen-Relais (Abschaltung) und Kondensatorlüfter-Relais Nr. 1	Kühllüfter-Relais (hochtourig)	Leerlauf-Regelventil mit Bypass-Luftventil	Kühllüfter-Relais (niedertourig)	Reinigungsamagnetventil	EGR-Steuer-Magnetventil	Kraftstoffdruckregler-Magnetventil	Diagnosestecker/Fehlfunktion Anzeigeluchte	Schalter-Monitorleuchte (SML)
	Einspritzmenge	Einspritzzeitpunkt												
Kurbelwellen-Positions-Sensor	NE-Signal (CKP)	○	○	○	○									
	G-Signal (CID)		○											
Leerlaufschalter		○	○		○			○	○					○
Drosselklappenpositions-Sensor		○	○			○					○	○	○	
Luftmassenmesser		○			○			○		○	○		○	
Kühlmitteltemperatur-Sensor (ECT)		○						○		○	○	○	○	
Klimaanlagen-Hochdruckschalter					○	○							○	
Ansaugluft-Temperatur-Sensor (IAT)		○						○					○	
Lambda-Sonde		○									○			○
Klimaanlagenschalter						○		○	○					○
Lenkhilfe-Druckschalter (PSP)								○						○
Zündschalter (Start-Signal)		○	○	○	○	○		○	○		○	○		
Bremslichtschalter														○
Lastsignal*								○						○
Diagnosestecker (DLC)					○			○	○			○	○	○
Barometrischer Drucksensor		○						○					○	
Fahrzeug-Geschwindigkeits-Sensor (VSS)								○					○	
Kupplungspedal-Positions-Schalter (CPP) und Park-Neutralstellungsschalter (PNP)					○	○		○		○				○
Sicherheitsschalter – Kraftstoffabschaltung (IFS)		○		○				○		○				○

\*Lastsignal: Gebläseschalter auf dritte Stufe oder höhergestellt, Scheinwerfer an oder Heckscheiben-Defroster an.

EV9380-B

**Bremslichtschalter (BOO)**

Dieser Schalter ermittelt Bremsbetrieb und sendet ein Signal an das PCM. Er befindet sich nahe der Oberseite des Bremspedals.

**Lenkhilfe-Druckschalter (PSP)**

Dieser Schalter ermittelt Servolenkungsbetrieb und sendet die Information an das PCM. Er funktioniert nur, wenn das Lenkrad eingeschlagen wird. Der Schalter befindet sich auf der Ölpumpe – Servolenkung.

**Zündschalter (START-Stellung)**

Dieser Schalter ermittelt das Anlassen des Motors und sendet die Information zur Berechnung der Kraftstoffmengen an das PCM. Er befindet sich an der Lenksäule.

**Park-/Neutralstellungsschalter (PNP)**

Dieser Schalter meldet dem PCM, ob ein Gang eingelegt ist bzw. ob sich das Getriebe in Neutralstellung befindet. In Neutralstellung ist der Schalter ein-, in allen anderen Stellungen ausgeschaltet. Der Schalter ist am Getriebe montiert.

**Ansaugluft-Temperatur-Sensor (IAT)**

Der IAT-Sensor stellt die Ansauglufttemperatur fest und leitet die Werte an das PCM weiter. Bei Temperaturabfall erhöht sich der Widerstand des Sensors. Widerstand und Temperatur sind umgekehrt proportional.

**Lambda-Sonde**

Die Lambda-Sonde sitzt im Auspuffkrümmer und ermittelt die Sauerstoffkonzentration im Abgas. Diese Information leitet sie zur Berechnung der einzuspritzenden Kraftstoffmenge an das PCM weiter.

**Kühlmitteltemperatur-Sensor (ECT)**

Der ECT-Sensor ermittelt die Kühlmitteltemperatur des Motors und leitet diese Information an das PCM weiter.

**Leerlaufschalter**

Der Leerlaufschalter ist rechts am Drosselklappengehäuse montiert. Er ermittelt, wann die Drosselklappe vollständig geschlossen ist, und leitet diese Information an das PCM weiter.

**Drosselklappenpositions-Sensor (TP)**

Bei dem TP-Sensor handelt es sich um einen variablen Widerstand. Er ist links am Drosselklappengehäuse angebracht und besteht aus einem Hebel, der koaxial am Drosselklappengehäuse montiert ist, und einem variablen Widerstand. Er ermittelt die Öffnung der Drosselklappe und leitet entsprechende Signale an das PCM weiter.

**Luftmassenmesser (MAF)**

Der Luftmassenmesser mißt die Ansaugluftmenge und wandelt diesen Wert über einen Heizwiderstand in eine Spannung um. Das Spannungssignal wird an das PCM geleitet, das die Einspritzmenge aufgrund dieses Signals, der Drehzahl und anderer Eingänge bestimmt. Der Luftmassenmesser befindet sich am Deckel – Luftfilter.

**Fahrzeug-Geschwindigkeits-Sensor (VSS)**

Dieser Sensor ermittelt die Geschwindigkeit des Fahrzeugs. Für die Festlegung der Kraftstoffabschaltung stellt er ebenfalls ein Überdrehen des Fahrzeugs fest. Der Sensor befindet sich hinten am Getriebe.

**Zündspule**

Das PCM verwendet die Zündspule für Einspritzmenge, Zündzeitpunkteinstellung und zur Steuerung des ISC-Ventils. Das Niederspannungssignal wird auch bei der Feststellung der Drehzahl zur Bestimmung der Kraftstoffabschaltung verwendet. Die Zündspule befindet sich im Zündverteiler.

**Batterie – Dauerpannung (KAPWR)**

Die Batterie versorgt das PCM mit Dauerspannung. Dadurch ist es möglich, daß im PCM nach Ausschalten der Zündung Service-Informationen gespeichert bleiben.

**Barometrischer Drucksensor (BARO)**

Der barometrische Drucksensor ermittelt den Atmosphärendruck und leitet diese Information zur Bestimmung der einzuspritzenden Kraftstoffmenge an das PCM weiter. Der Sensor ist im PCM eingebaut.

**Kurbelwellen-Positions-Sensor (CKP)**

Der CKP-Sensor ermittelt, wann der Motor sich im OT befindet und sendet ein Signal (G-Signal) an das PCM. Der Sensor ermittelt ebenfalls die Position der Kurbelwelle in Abständen von 180° und sendet ein Signal (NE-Signal) an das PCM. Diese Signale werden zur Bestimmung der einzuspritzenden Kraftstoffmenge verwendet. Der Kurbelwellen-Positions-Sensor befindet sich im Zündverteiler.

**Ausgänge****Klimaanlagen-Relais**

Stellt das PCM fest, daß die Klimaanlage in Betrieb ist, kann es ein Signal an dieses Relais senden, um die Klimaanlagekupplung vorläufig auszurücken. Das Relais befindet sich in der Zentral-Elektrikbox.

**Einspritzventile**

Bei den Einspritzventilen handelt es sich um elektromagnetische Bauteile, die den Motor mit bemessenem und zerstäubtem Kraftstoff versorgen. Die dem Motor zugeführte Kraftstoffmenge wird durch die Aktivierungsdauer des Einspritzventils (Impulsbreite) gesteuert. Das Motorregelungs-Modul (PCM) steuert die Impulsbreite entsprechend den von den verschiedenen Sensoren erhaltenen Signalen. Werden die Einspritzventile aktiviert, wird das Nadelventil von seinem Sitz gezogen. Dann wird der Kraftstoff in den Ansaugkrümmer gespritzt.

**Leerlauf-Regelventil mit Bypass-Luftventil (IAC BPA)**

Das IAC-BPA-Ventil versorgt den Ansaugkrümmer mit Bypass-Luft. Es besteht aus Leerlauf-Regelventil (IAC) und Bypass-Luftventil (BPA) und befindet sich oben am Drosselklappengehäuse.

**EGR-Steuer-Magnetventil (EGRC)**

Das EGR-Steuer-Magnetventil steuert den am EGR-Ventil beaufschlagten Unterdruck. Es befindet sich rechts vom Ansaugkrümmer. Siehe Prüfanleitung bezüglich einer Beschreibung des EGR-Systems.

**Reinigungs-Magnetventil (CANP)**

Das CANP-Magnetventil steuert den Unterdruck zum Reinigungsmagnetventil. Das Ventil befindet sich rechts vom Ansaugkrümmer. Siehe Prüfanleitung Kapitel 11 (Kraftstoffdampf-Auffangsysteme) bezüglich einer Beschreibung des Systems.

**Kraftstoffdruckregler-Magnetventil (FPRC)**

Das FPRC-Magnetventil steuert den Unterdruck zum Kraftstoffdruckregler. Es verhindert einen Kraftstoffdurchfluß während des Leerlaufs und nach dem Starten eines betriebswarmen Motors. Das Ventil befindet sich rechts vom Ansaugkrümmer.

4. Kraftstoffpumpenrelais aufstecken.
5. Beim Abziehen der Schläuche einen alten Lappen zum Schutz gegen Kraftstoffspritzer verwenden. Schläuche nach dem Abziehen mit einem Stopfen verschließen.

Siehe Prüfanleitung bezüglich der Diagnose dieses Systems.

**DIAGNOSE- UND PRÜFVERFAHREN**

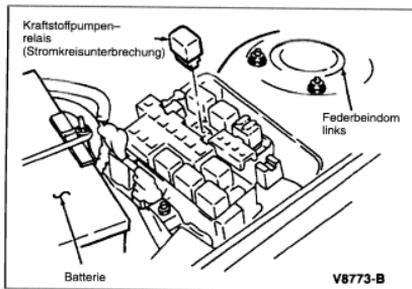
Zur Diagnose von Störungen der Kraftstoffsystem und der zugehörigen Bedienelemente siehe Prüfanleitung.

**ALLGEMEINE REPARATURARBEITEN****Ablassen des Kraftstoffdrucks**

**VORSICHT! KRAFTSTOFF IM KRAFTSTOFF-SYSTEM STEHT UNTER HOHEM DRUCK, SELBST WENN DER MOTOR NICHT LÄUFT.**

Vor dem Abschrauben einer Kraftstoffleitung, Druck aus dem Kraftstoffsystem abbauen, um mögliche Verletzungen oder Feuer zu vermeiden.

1. Motor starten.
2. Kraftstoffpumpenrelais zum Abschalten der Kraftstoffpumpe aus der Zentral-Elektrikbox abziehen.

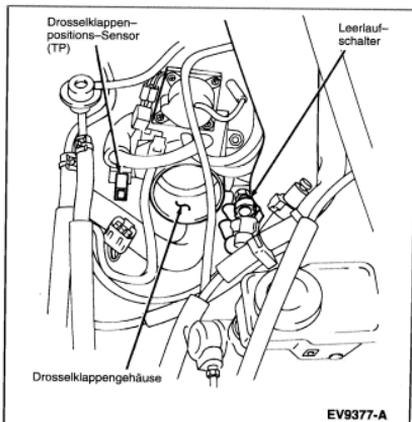


3. Zündung nach Stehenbleiben des Motors ausschalten.

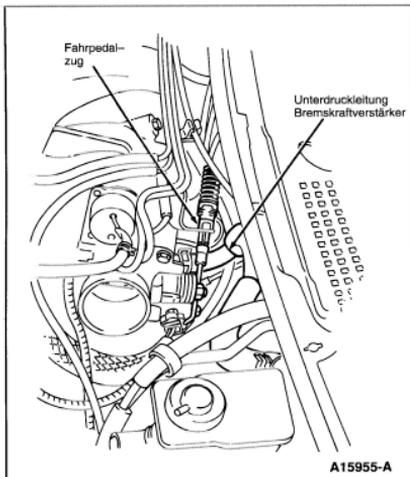
**AUS- UND EINBAUEN****Drosselklappengehäuse****Ausbauen**

BEACHTÉ: Folgendes Verfahren gilt für Linkslenker. Das Verfahren für Rechtslenker ist ähnlich.

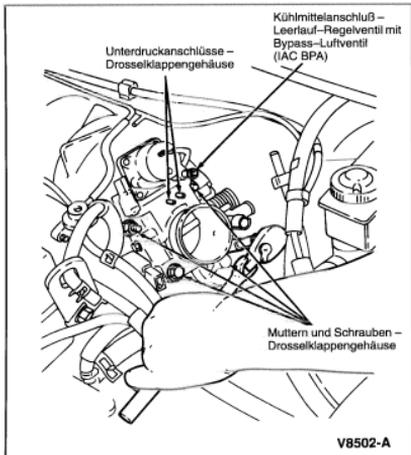
1. Ansaugsystem ausbauen. Siehe Untergruppe 03-12A.
2. Drosselklappenpositions-Sensor (TP), Leerlauf-Regelventil mit Bypass-Luftventil (IAC BPA) und Leerlaufschalter abtrennen.



3. Fahrpedalzug ausklipsen.



4. Kühlmittelleitung des Drosselklappengehäuses abziehen.
5. Kühlmittelleitung des Leerlauf-Regelventils mit Bypass-Luftventil (IAC BPA) abziehen.
6. Unterdruckleitungen vom Drosselklappengehäuse abziehen.
7. Befestigungsschrauben und -müttern des Drosselklappengehäuses herausdrehen.



8. Drosselklappengehäuse abnehmen.

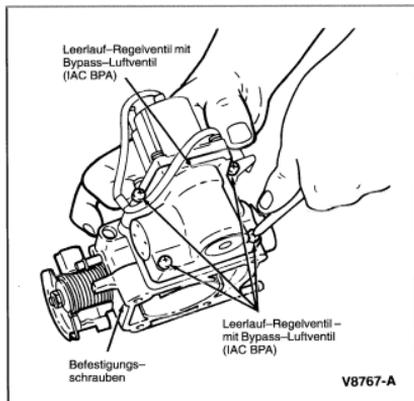
**Einbauen**

Bauteile in umgekehrter Reihenfolge einbauen. Befestigungsschrauben und -müttern – Drosselklappengehäuse mit 19–25 Nm anziehen.

**Leerlauf-Regelventil mit Bypass-Luftventil (IAC BPA)**

**Ausbauen**

1. Ansaugsystem abbauen. Siehe Untergruppe 03–12A.
2. Drosselklappengehäuse abbauen. Siehe Verfahren in dieser Untergruppe.
3. Befestigungsschrauben – Leerlauf-Regelventil mit Bypass-Luftventil (IAC BPA) herausdrehen.
4. Leerlauf-Regelventil mit Bypass-Luftventil (IAC BPA) abbauen.



**Einbauen**

Bauteile in umgekehrter Reihenfolge einbauen. Befestigungsschrauben – Leerlauf-Regelventil mit Bypass-Luftventil (IAC BPA) mit 2,5–3,5 Nm anziehen.

**Kraftstoffdruckregler**

**Ausbauen**

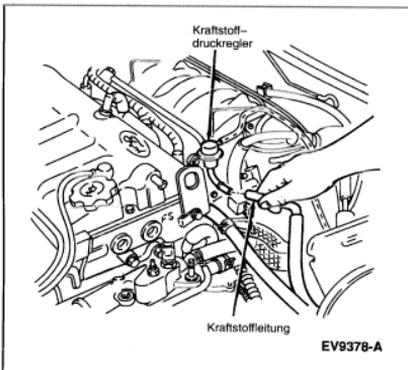
**VORSICHT! KRAFTSTOFF IM KRAFTSTOFFSYSTEM STEHT UNTER HOHEM DRUCK, SELBST WENN DER MOTOR NICHT LÄUFT.**

1. Kraftstoffdruck ablassen. Siehe Verfahren in dieser Untergruppe.

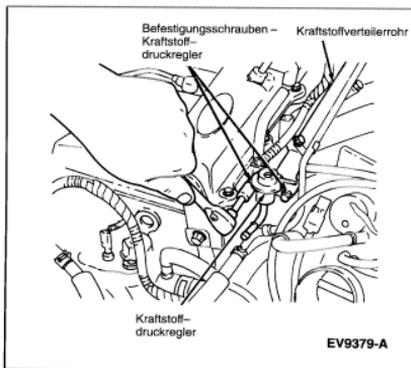
- Massekabel – Batterie abklemmen.

**ACHTUNG! Kraftstoffleitungen nach Abbau vom Verteilerrohr mit Stopfen verschließen, damit kein Kraftstoff ausläuft.**

- Kraftstoffleitungen vom Kraftstoffdruckregler abziehen.



- Unterdruckleitung vom Kraftstoffdruckregler abziehen.
- Befestigungsschrauben – Kraftstoffdruckregler herausdrehen.



## Einbauen

Bauteile in umgekehrter Reihenfolge einbauen. Befestigungsschrauben – Kraftstoffdruckregler mit 8–11 Nm anziehen.

## Einspritzventile

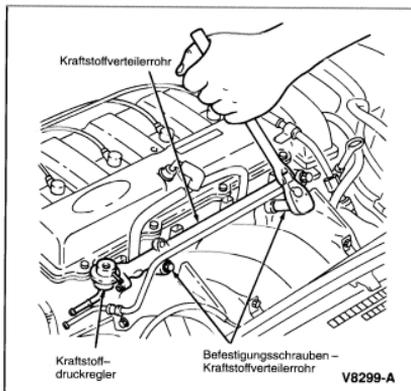
### Ausbauen

**VORSICHT! KRAFTSTOFF IM KRAFTSTOFFSYSTEM STEHT UNTER HOHEM DRUCK, SELBST WENN DER MOTOR NICHT LÄUFT.**

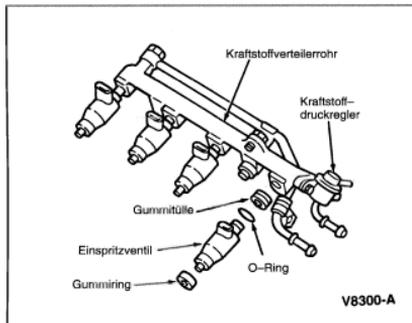
- Kraftstoffdruck ablassen. Siehe Verfahren in dieser Untergruppe.
- Massekabel – Batterie abklemmen.
- Kabelstrang – Einspritzventile abziehen.

**ACHTUNG! Kraftstoffleitungen nach Abbau vom Verteilerrohr mit Stopfen verschließen, damit kein Kraftstoff ausläuft.**

- Kraftstoffleitungen lösen.
- Unterdruckleitung vom Kraftstoffdruckregler abziehen.
- Schraube – Halter – Kraftstoffleitung herausdrehen.
- Befestigungsschrauben, Scheiben und Gummiring und Kraftstoffverteilerrohr mit Einspritzventilen und Kraftstoffdruckregler abbauen.



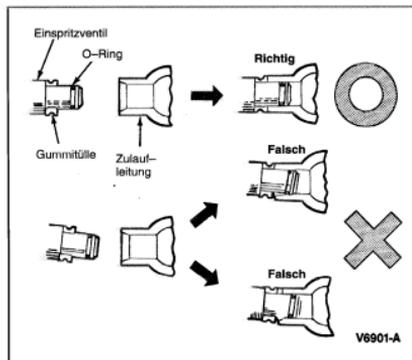
8. Einspritzventile, Gummitüllen und O-Ringe vom Kraftstoffverteilerrohr abbauen.



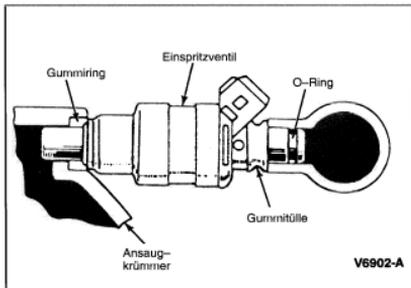
9. O-Ringe von den Einspritzventilen abnehmen.

### Einbauen

1. Gummitüllen und neue O-Ringe auf Einspritzventil auflegen.
  - O-Ringe beim Einbau mit etwas Motoröl bestreichen.
2. Gummiringe und Einspritzventile in Ansaugkrümmer einsetzen.



3. Gummitüllen und Kraftstoffverteilerrohr an Einspritzventil anbauen.



4. Befestigungsschrauben – Verteilerrohr mit 19–25 Nm anziehen.
5. Unterdruckleitung an Kraftstoffdruckregler aufstecken.
6. Kraftstoffleitungen an Kraftstoffdruckregler und Kraftstoffverteilerrohr aufstecken.
7. Halterung – Kraftstoffverteilerrohr anbauen. Befestigungsschrauben – Halterung mit 8–11 Nm anziehen.
8. Kabelstrang – Einspritzventile anschließen.
9. Massekabel – Batterie anschließen.

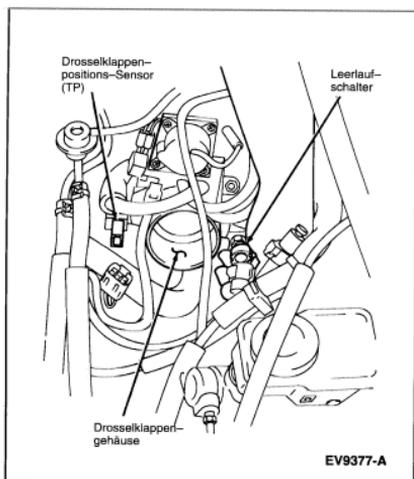
### Ansaugkrümmer

#### Ausbauen

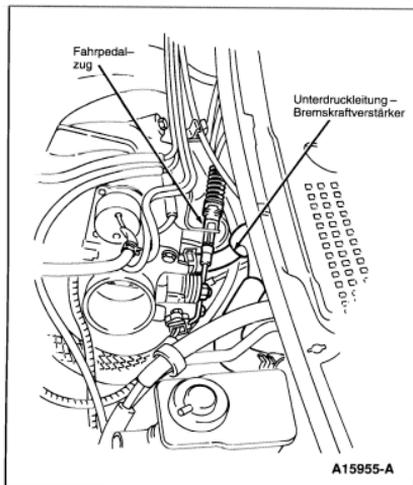
BEACHTEN: Folgendes Verfahren gilt für Linkslenker. Das Verfahren für Rechtslenker ist ähnlich.

1. Massekabel – Batterie abklemmen.
2. Ansaugsystem ausbauen. Siehe Untergruppe 03–12A.
3. Halter – Kraftstoffleitung entfernen.
4. Fahrpedalzug ausklipsen.
5. Kühlmittleitung des Leerlauf-Regelventils mit Bypass-Luftventil (IAC BPA) abziehen.
6. Kühlmittleitung des Drosselklappengehäuses abziehen.
7. Unterdruckleitungen vom Drosselklappengehäuse abziehen.
8. Stecker – Drosselklappenpositions-Sensor (TP) abziehen.

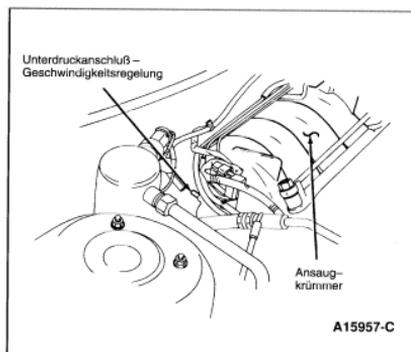
## 9. Stecker – Leerlaufschalter abziehen.



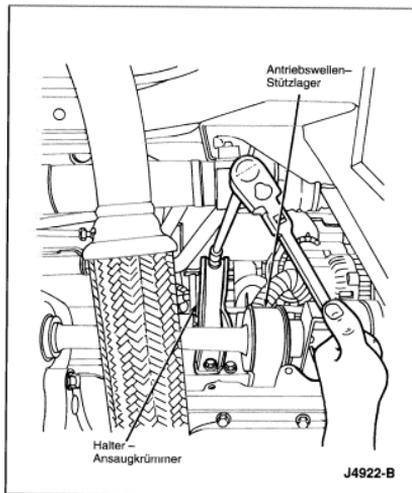
## 10. Unterdruckleitung – Bremskraftverstärker an der hinteren linken Seite des Ansaugkrümmers abziehen.



## 11. Bei Linkslenkern mit unterdruckbetätigter Geschwindigkeitsregelung die Unterdruckleitung – Geschwindigkeitsregelung an der hinteren rechten Seite des Ansaugkrümmers abziehen.



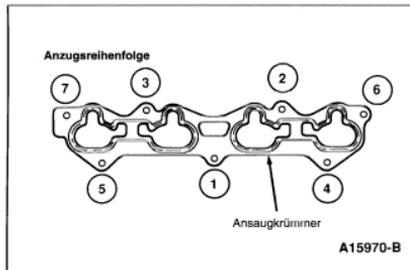
12. Stecker – EGR-Steuer-Magnetventil abziehen.
13. Kurbelgehäuse-Entlüftungsventil (PCV) von Zylinderkopfhaube abziehen.
14. Fahrzeug anheben und abstützen.
15. Halter – Ansaugkrümmer abbauen.



16. EGR-Leitung vom Ansaugkrümmer abbauen.
17. Fahrzeug absenken.
18. Fünf Befestigungsschrauben und zwei Muttern – Ansaugkrümmer herausdrehen.
19. Ansaugkrümmer abbauen und Dichtung entsorgen.

## Einbauen

1. Neue Dichtung an Ansaugkrümmer anbringen.
2. Befestigungsschrauben und -muttern – Ansaugkrümmer in dargestellter Reihenfolge mit 19–25 Nm anziehen.



3. Fahrzeug anheben und abstützen.
4. EGR-Leitung an Ansaugkrümmer anbauen.
5. Halter – Ansaugkrümmer anbauen. Schrauben – Halter mit 38–51 Nm anziehen.
6. Fahrzeug absenken.
7. PCV-Ventil an Zylinderkopfhaube anbauen.
8. Stecker EGR-Steuer-Magnetventil aufstecken.
9. Unterdruckleitung – Geschwindigkeitsregelung hinten an rechte Seite des Ansaugkrümmers anbauen.
10. Unterdruckleitung – Bremskraftverstärker hinten an linke Seite des Ansaugkrümmers anbauen.
11. Stecker – Leerlaufschalter aufstecken.
12. Stecker Drosselklappenpositions-Sensor aufstecken.
13. Unterdruckleitungen an Drosselklappengehäuse anbauen.
14. Kühlmittelleitung an Drosselklappengehäuse anbauen.
15. Kühlmittelleitung an Leerlauf-Regelventil mit Bypass-Luftventil (IAC BPA) anbauen.
16. Fahrpedalzug anbauen.
17. Kraftstoffleitungen verbinden.
18. Halter – Kraftstoffleitung einbauen. Schraube – Halter mit 8–11 Nm anziehen.
19. Ansaugsystem abbauen. Siehe Untergruppe 03–12A.
20. Massekabel – Batterie anschließen.

## Drosselklappenpositions-Sensor (TP)

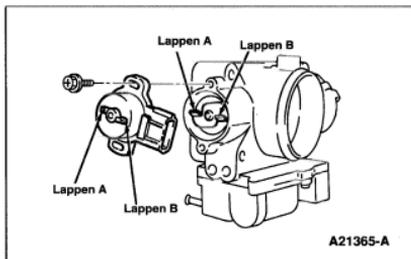
### Ausbauen

1. Massekabel – Batterie abklemmen.
2. Stecker – Drosselklappenpositions-Sensor abziehen.

3. Zwei Einstellschrauben – Drosselklappenpositions-Sensor herausdrehen und Drosselklappenpositions-Sensor von Drosselklappengehäuse abbauen.

### Einbauen

1. Drosselklappe leicht öffnen, um Lappen A und B des Sensors auf Drosselklappengehäuse auszurichten.
2. Befestigungsbohrungen ausrichten und Drosselklappenpositions-Sensor anbauen.
3. Prüfen, ob Lappen A und B korrekt ausgerichtet sind.

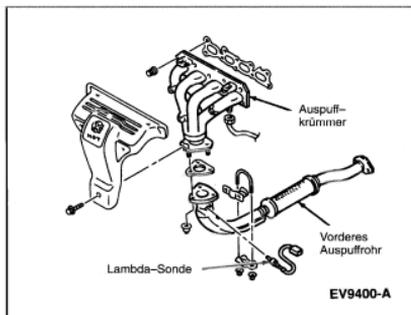


4. Einstellschrauben – Drosselklappenpositions-Sensor mit 2 Nm anziehen. Siehe Verfahren in dieser Untergruppe bezüglich der korrekten Einstellung des Drosselklappenpositions-Sensors.
5. Massekabel – Batterie anschließen.

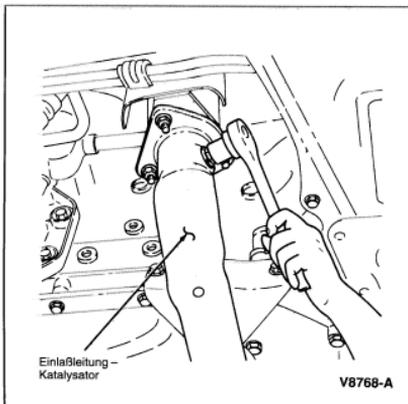
## Lambda-Sonde

### Ausbauen

1. Massekabel – Batterie abklemmen.
2. Fahrzeuge anheben und abstützen.
3. Stecker – Lambda-Sonde abziehen.



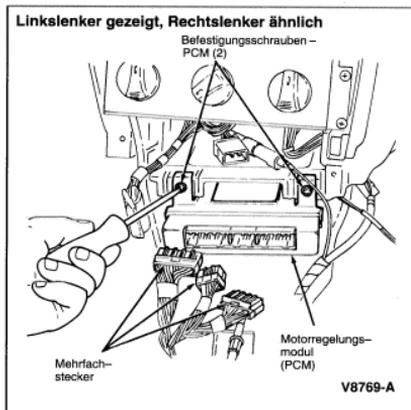
4. Lambda-Sonde mit Standardschlüssel von Einlaßleitung – Katalysator abbauen.



#### Einbauen

Bauteile in umgekehrter Reihenfolge einbauen.  
Lambda-Sonde mit 30–49 Nm anziehen.

4. Befestigungsschrauben – PCM herausdrehen.



5. PCM aus dem Fahrzeug ausbauen.

#### Einbauen

Bauteile in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

### Luftmassenmesser (MAF)

Zum Aus- und Einbauen des Luftmassenmessers siehe Untergruppe 03–12A.

### Motorregelungs-Modul (PCM)

#### Ausbauen

**ACHTUNG!** Elektronische Module können durch statische Aufladung beschädigt werden. Siehe Untergruppe 18–01 für Vorsichtsmaßnahmen beim Arbeiten am PCM.

1. Massekabel – Batterie abklemmen.
2. Bodenkonsole und untere Verkleidung Instrumententafel abbauen. Siehe Untergruppe 01–12.
3. Mehrfachstecker vom PCM abziehen.

### EINSTELLUNGEN

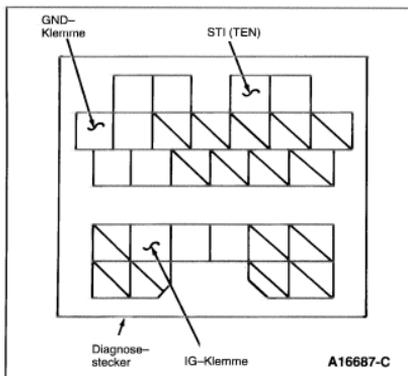
#### Drosselklappenpositions-Sensor (TP)

1. Prüfbox 29–001 mit Kabel 29–012A oder Kabel 29–012 zusammen mit Adapter 29–012–01 an das Motorregelungs-Modul (PCM) anschließen.
2. Zündung EIN.  
BEACHT: Spannung zwischen Prüfbox Pin 21A und Masse messen.
3. Drosselklappengestänge von Hand drehen und Spannungsanzeige beobachten.
4. Bei geschlossener Drosselklappe muß die Spannung ca. 0,5 V betragen.
5. Bei vollständig geöffneter Drosselklappe muß die Spannung ca. 4,1 V betragen.
6. Entspricht die Spannung nicht dem Sollwert, Drosselklappenpositions-Sensor (TP) folgendermaßen einstellen:
  - a. Einstellschrauben – Drosselklappenpositions-Sensor lösen.
  - b. Sensor bei vollständig geschlossener Drosselklappe drehen, bis die Spannung 0,1–1,1 V beträgt.

- c. Bei vollständig geöffneter Drosselklappe muß die Spannung 3,1–4,4 V betragen.
- d. Einstellschrauben – Drosselklappenpositions-Sensor mit 2 Nm anziehen.
8. Überbrückungskabel vom Diagnosestecker abnehmen.
9. Drehzahlmesser abnehmen.

### Leerlaufdrehzahl

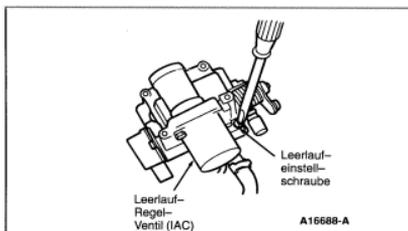
1. Feststellbremse anziehen und sicherstellen, daß Schalthebel sich in Leerlaufstellung (NEUTRAL) befindet.
2. Motor starten und auf Betriebstemperatur bringen.
3. Alle Verbraucher und Zusatzaggregate ausschalten.
4. Klemmen STI (TEN) und GND an Diagnosestecker mit Kabel überbrücken.



5. Digital-Drehzahlmesser an Fahrzeug anschließen.

**ACHTUNG: Leerlaufdrehzahl nicht bei laufendem Kühllüfter prüfen.**

6. Mit Drehzahlmesser Leerlaufdrehzahl messen. Diese muß 650–750 U/min betragen.
7. Bei abweichender Leerlaufdrehzahl Leerlaufdrehzahl einstellen. Dazu Leerlauf-einstellschraube drehen, bis die Leerlaufdrehzahl innerhalb der empfohlenen Grenzwerte liegt.

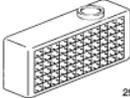


### TECHNISCHE DATEN

#### ANZUGSDREHMOMENTE

Bezeichnung	Nm
Drosselklappengehäuse – Befestigungsschrauben und –mütern	19–25
Leerlauf-Regelventil (IAC BPA) – Befestigungsschrauben	2,5–3,5
Kraftstoffdruckregler – Befestigungsschrauben	8–11
Kraftstoffverteilerrohr – Befestigungsschrauben	19–25
Kraftstoffleitungs-Halter – Befestigungsschraube	8–11
Ansaugkrümmer – Befestigungsschrauben und –mütern	19–25
Ansaugkrümmer-Halter – Befestigungsschrauben	38–51
Lambda-Sonde	30–49
Luftmassenmesser (MAF) – Befestigungsschrauben	8–10
Drosselklappenpositions-Sensor (TP) – Einstellschrauben	2

### SPEZIALWERKZEUGE/PRÜFGERÄTE

Werkzeug-Nr./Bezeichnung	Abbildung
Digitales Multimeter B-10021 (Löwener) 2005/6 (Churchill) oder handelsübliches Werkzeug	 B10021
29-001 Prüfbox	 29-001
29-012 Kabel	 29-012