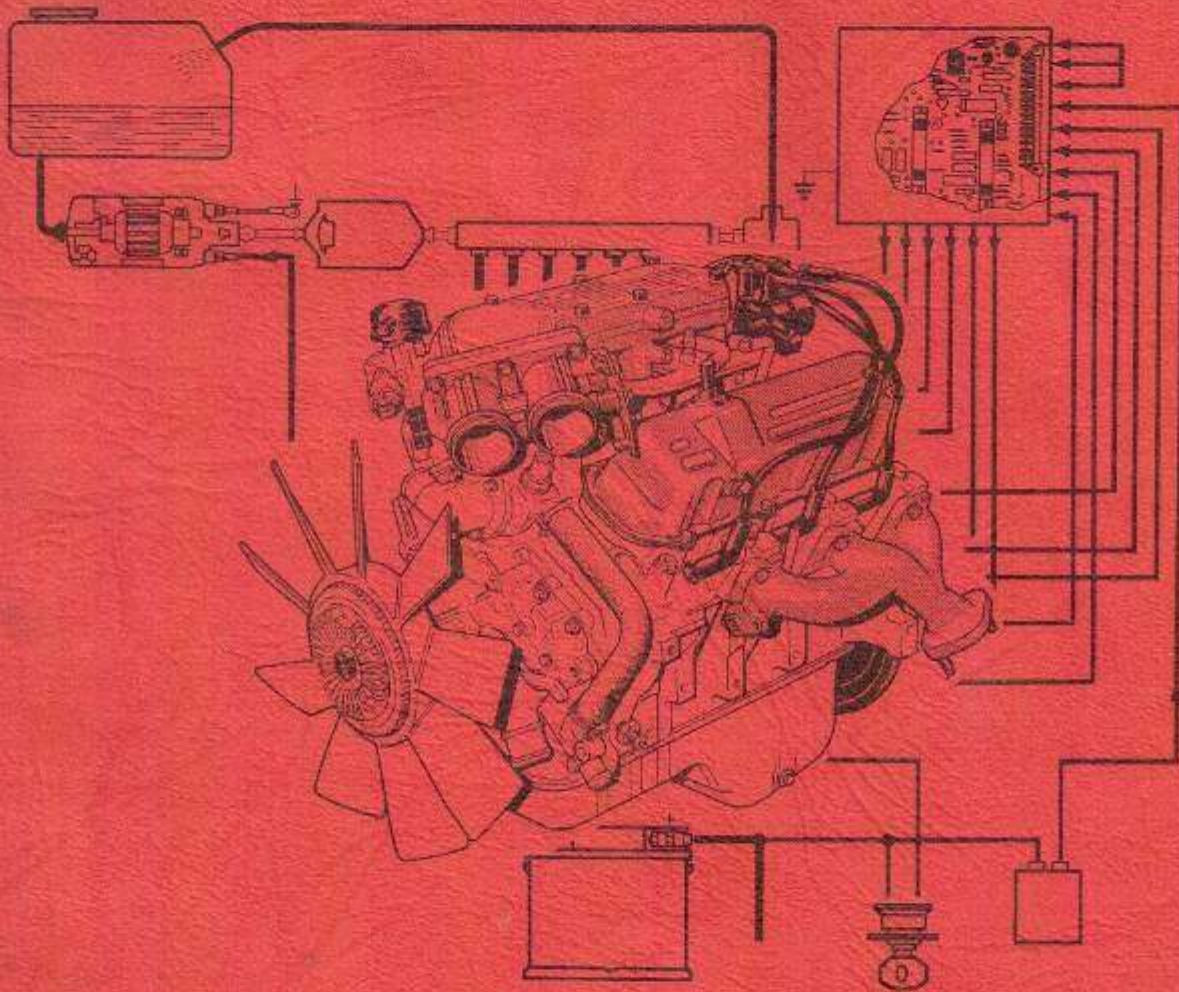




V6 MOTOREN 2,4 UND 2,9 LITER



Techniker-Produkteinführung und -Schulung



Service Training

CG 7252 D 8/86

Vorwort

Mit der Einführung der 2,4 und 2,9 Liter V6 EFI - Motoren setzt Ford seine langjährige Tradition im Bau von V6 - Motoren fort.

Die beiden Motoren mit elektronischer Benzineinspritzung und EEC IV - Motorregelung lösen den 2,8 Ltr. V6 EFI - Motor ab, den letzten noch im Programm befindlichen Motor der bisherigen V6 - Generation.

Neben den vielen konstruktiven Änderungen am Basismotor und dem verbesserten elektronischen Motorregelung - System, ist die Selbsttestkapazität des EEC IV - Moduls erheblich erweitert worden. Daraus resultiert ein erweiterter, aber auch vereinfachter Diagnoseumfang. So kann der Kundendienst - Techniker z.B. Sensorfehler in Form von Fehlercodes mit Hilfe eines STAR - Testers abrufen und lokalisieren.

Die Katalysator - Version des 2,9 Liter V6 - Motors erfüllt mit der US '83 Kalibrierung die zur Zeit strengsten Abgasbestimmungen, die in der Gesetzgebung einiger europäischer Länder verankert sind.

Für den Kundendienst - Techniker ergibt sich damit eine Fülle von technischen Neuheiten, mit denen diese Broschüre vertraut machen will.

Die Broschüre "Techniker Produkt - Einführung und - Schulung" ist so gestaltet, daß sie dem Kundendienst - Techniker

- "Auf einen Blick" einen ersten Überblick über alle wichtigen Konstruktionsmerkmale der 2,4 und 2,9 Liter V6 - Motoren gibt.
- Teil A befaßt sich dann detaillierter mit dem Basismotor und
- Teil B mit der EEC IV - Motorregelung.
- Teil C beschreibt alle elektronischen Abgasregelsysteme des 2,9 Ltr. V6 - Motors mit Katalysator.
- Teil D ist der Diagnoseabschnitt, in dem alle Testabläufe beschrieben sind und zwar aufgliedert für 2,4 und 2,9 Ltr. V6 - Motoren ohne Katalysator und 2,9 Ltr. V6 - Motoren mit Katalysator.
- Nach Teil E mit den wichtigsten Technischen Daten folgt eine Aufstellung aller in dieser Broschüre gebräuchlichen Abkürzungen.

Die für 2,4 und 2,9 Liter V6 EFI - Motoren verfügbare Kundendienst - Literatur umfaßt neben dieser Broschüre noch die entsprechende Prüfanleitung und den für den Reparaturfall erforderlichen Mikrofilm.

INHALT	SEITE
Allgemeines.....	2
Wichtige Motordaten "Auf einen Blick".....	3
Äußere Konstruktionsmerkmale "Auf einen Blick".....	4
Innere Konstruktionsmerkmale "Auf einen Blick".....	6
Motorkennzeichnung.....	8
Wartung — Allgemeine Hinweise.....	9
TEIL A — 2,4 und 2,9 Ltr. V6-Motor.....	11
TEIL B — EEC IV Elektronische Motorregelung (2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren).....	37
TEIL C — Abgasregelung am 2,9 Ltr. MC - Motor mit Katalysator.....	55
TEIL D — Diagnose an 2,4 und 2,9 V6 EFI - Motoren.....	77
TEIL E — Technische Daten.....	105
ANHANG — Erklärung der Abkürzungen.....	111

Allgemeines

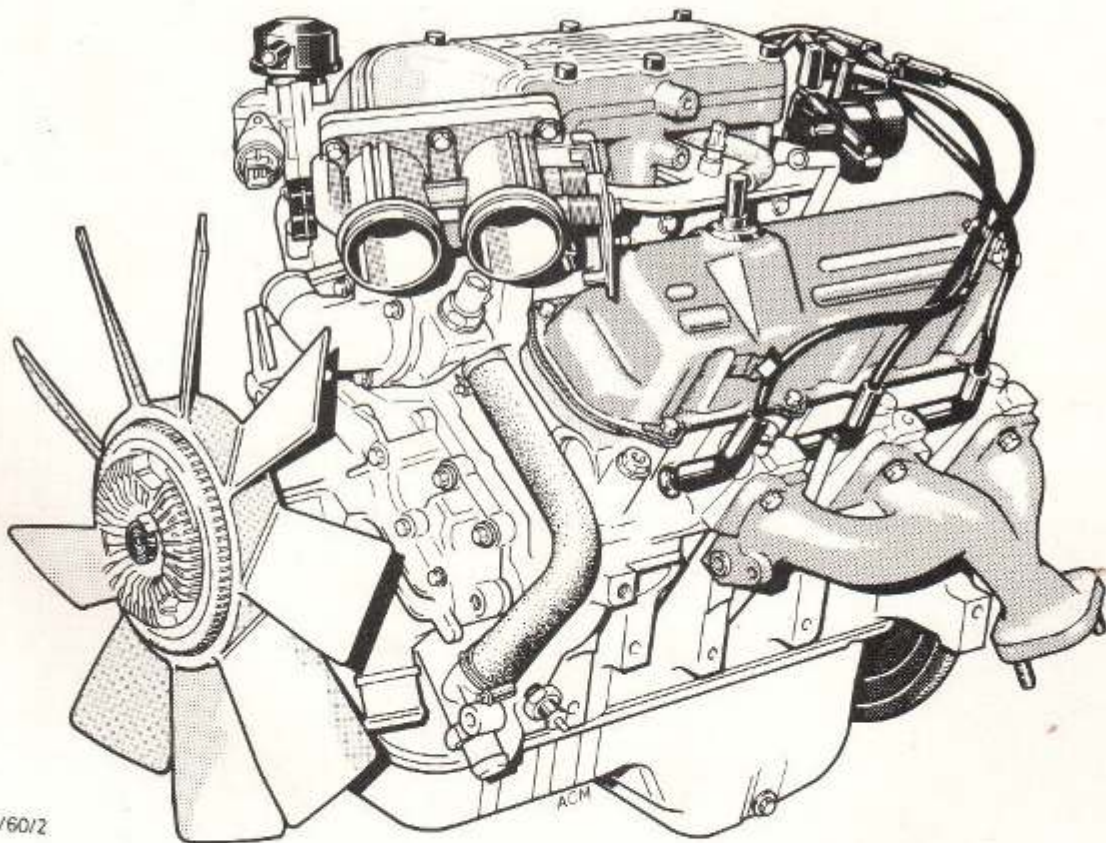
Die neuen 2,4 und 2,9 Ltr. V6 - Motoren sind Motoren mit elektronisch geregelter Benzineinspritzung (EFI). Die Motorregelung erfolgt durch das EEC - IV - System.

Der größere Hubraum resultiert aus einem längeren Hub, d.h. die Kurbelwellen der 2,4 und 2,9 Ltr. V6 - Motoren wurden entsprechend geändert. Beide Motoren haben den gleichen Hub bei unterschiedlichen Zylinderbohrungen.

Das V6 - Motorenprogramm umfaßt

- den 2,4 HC EFI - Motor
- den 2,9 HC EFI - Motor und
- den 2,9 MC EFI - Motor mit geregelterm Katalysator

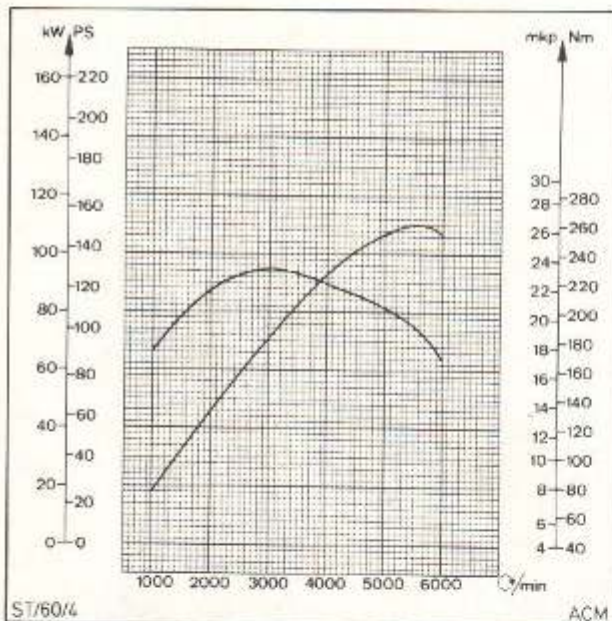
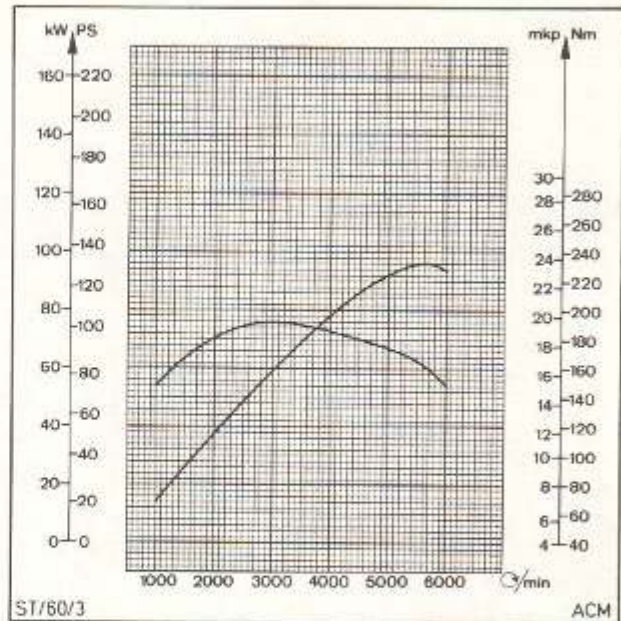
Alle 2,4 und 2,9 Ltr. - HC V6-Motoren können mit bleifreiem Super-Kraftstoff (Eurosuper 95 Oktan) betrieben werden. 2,9 Ltr. V6 MC-Motoren mit Katalysator müssen mit bleifreiem Kraftstoff (Normalbenzin 91 Oktan oder Eurosuper 95 Oktan) gefahren werden.



Wichtige Motordaten auf einen Blick

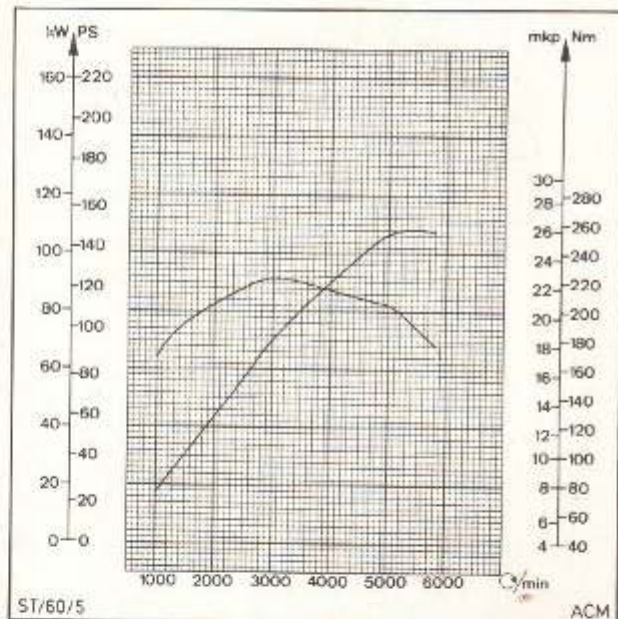
2,4 HC EFI - Motor

Bohrung:	84,0 mm
Hub:	72,0 mm
Hubraum:	2394 cm ³
Leistung:	96 kW (130 PS)
bei:	5800/min
Max. Drehmoment:	193 Nm
bei:	3000/min
Verdichtungsverhältnis:	9,5:1
Höchstzahl (Dauerzahl):	5900/min
Höchstzahl kurzzeitig:	6100/min
Kraftstoff:	– Bleifrei, Eurosuper 95 Oktan (Zündzeitpunkt um 4° zurücknehmen) – Super verbleit, 97 Oktan



2,9 HC EFI - Motor

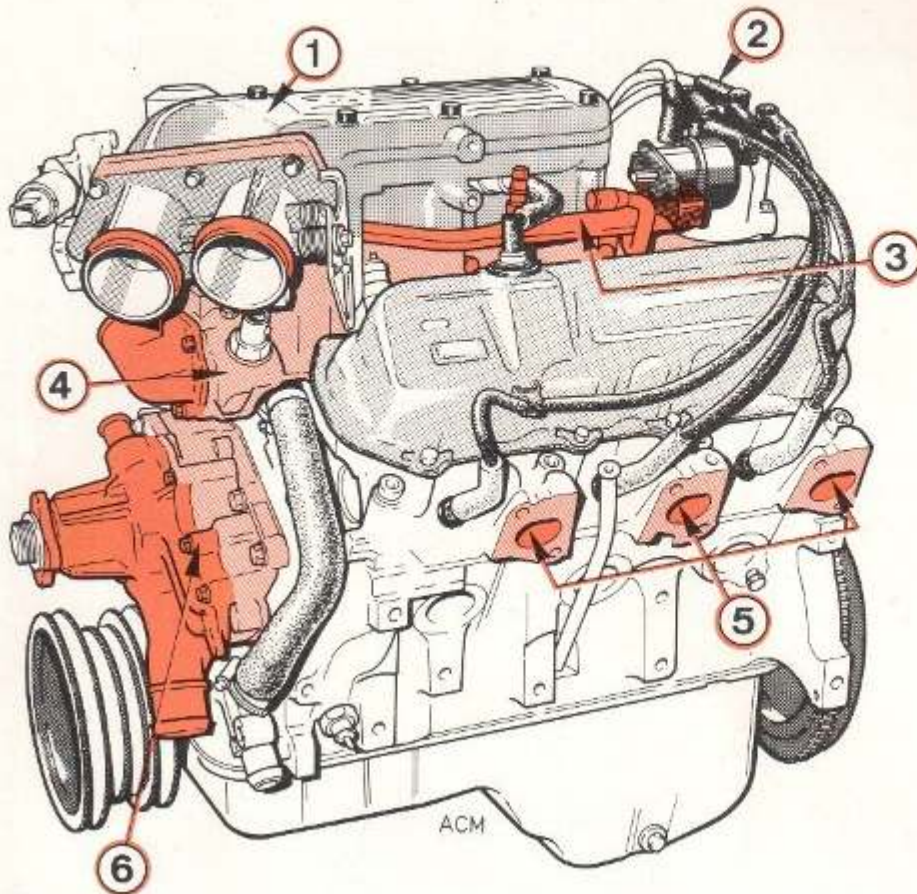
Bohrung:	93,0 mm
Hub:	71,99 mm
Hubraum:	2933 cm ³
Leistung:	110 kW (150 PS)
bei:	5700/min
Max. Drehmoment:	233 Nm
bei:	3000/min
Verdichtungsverhältnis:	9,5:1
Höchstzahl (Dauerzahl):	5900/min
Höchstzahl kurzzeitig:	6100/min
Kraftstoff:	wie 2,4 HC EFI - Motor



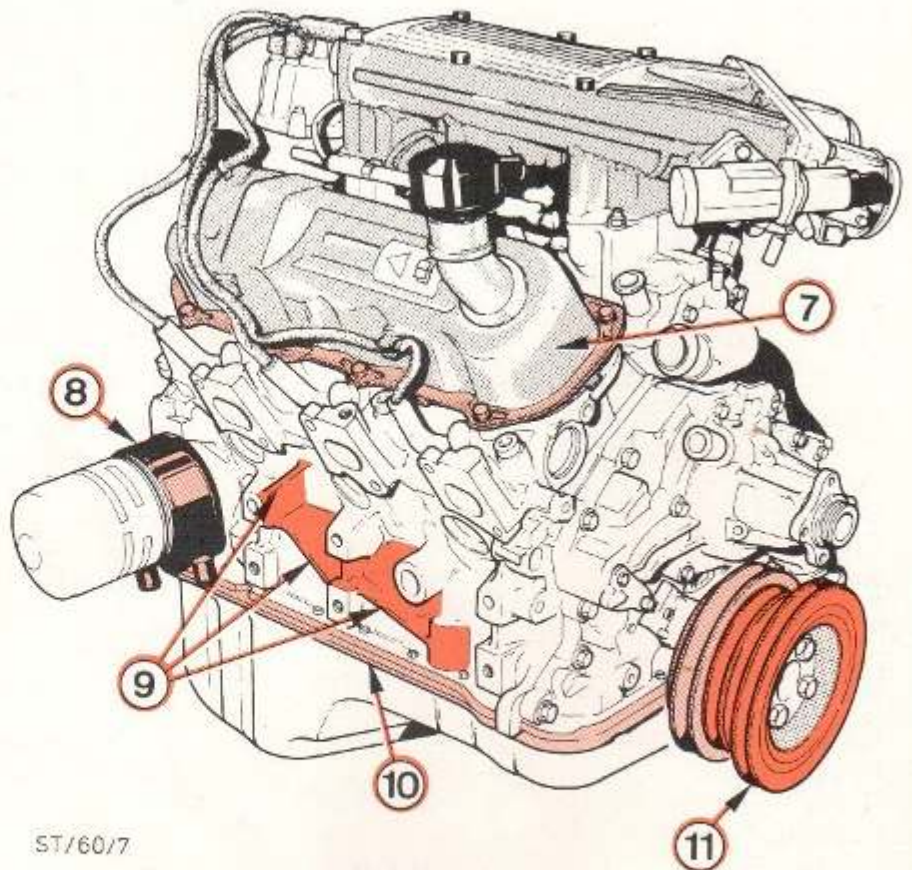
2,9 MC EFI - Motor (mit geregelterm Katalysator)

Bohrung:	93,0 mm
Hub:	71,99 mm
Hubraum:	2933 cm ³
Leistung:	107 kW (145 PS)
bei:	5600/min
Max. Drehmoment:	222 Nm
bei:	3000/min
Verdichtungsverhältnis:	9,0:1
Max. Höchstzahl:	5700/min
Kraftstoff:	Normalkraftstoff unverbleit, 91 Oktan oder Eurosuper, 95 Oktan

Äußere Konstruktionsmerkmale "Auf einen Blick"



ST/60/6



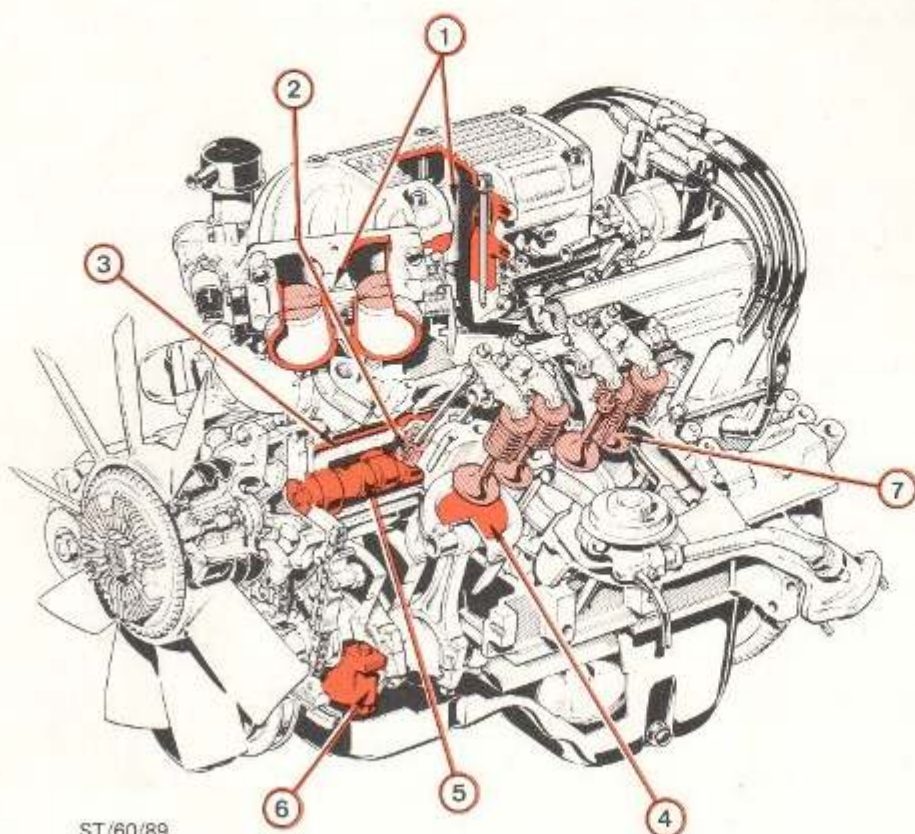
ST/60/7

Äußere Konstruktionsmerkmale "Auf einen Blick" (Forts.)

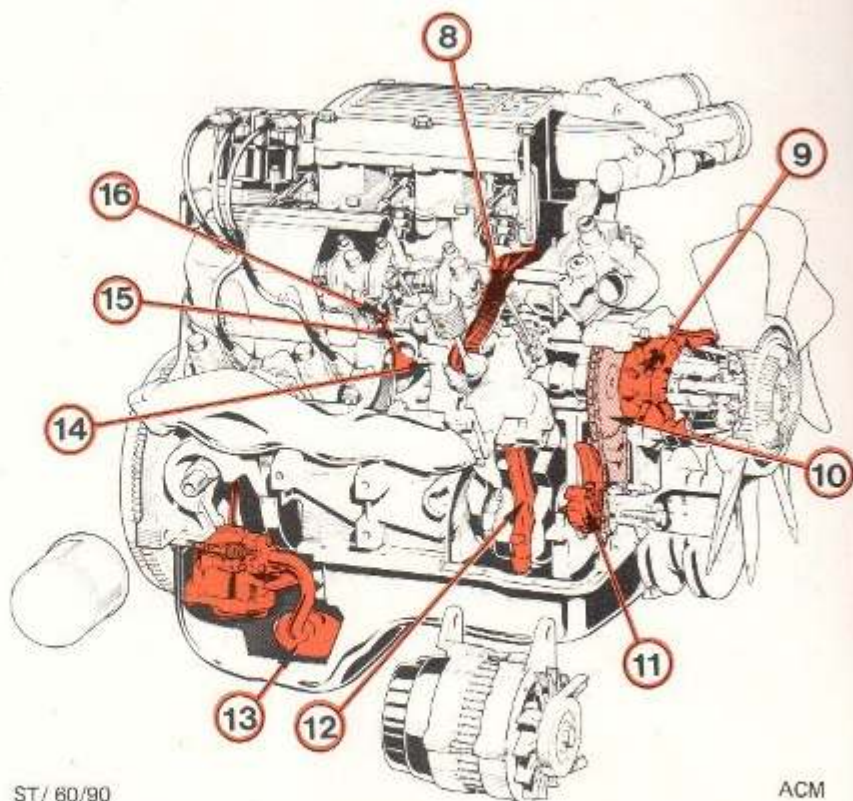
Die 2,4 und 2,9 Ltr. V6 - Motoren sind nahezu identisch und unterscheiden sich nur in den Zylinderbohrungen.

- 1 = Luftkammer und Drosselklappengehäuse. Die 2,4 und 2,9 Ltr. V6 - Motoren haben ein geteiltes Ansaugsystem, d.h. die Ansaugkanäle in Drosselklappengehäuse und Luftkammer verlaufen getrennt, jeweils für eine Zylinderreihe.
- 2 = Geänderter Zündverteiler. Der Verteiler mit integriertem TFI - Zündmodul arbeitet nach dem Hall - Effekt - Prinzip.
- 3 = Kraftstoffverteilerrohr mit Druckregler, Verteilerrohr - Temperaturschalter, Druckablaßventil und gesteckten Einspritzventilen.
- 4 = Ansaugkopf mit je einem Ansaugkanal pro Zylinder und angeflanschem Thermostatgehäuse.
- 5 = Zylinderkopf mit separaten Auslaßkanälen für jeden Brennraum.
- 6 = Aluminium - Stirndeckel für Steuerkette und am Stirndeckel angeflanschte Wasserpumpe (Aluminiumgehäuse).
- 7 = Zylinderkopfhäuben mit planem Flansch und auf den Flansch geklebten Dichtungen.
- 8 = Ölkühler für 2,9 Ltr. V6 - Motoren.
- 9 = Motorblock - Versteifungsrippen zur Vibrations- und Geräuschreduzierung.
- 10 = Spezieller Ölwanneflansch mit einteiliger Gummi - Ölwanneabdichtung.
- 11 = Einrilliger Schwingungsdämpfer mit aufgeschraubter 2- oder 3-rilliger Riemenscheibe zum Antrieb der ausrüstungsabhängigen Aggregate.

Innere Konstruktionsmerkmale "Auf einen Blick"



ST/60/89



ST/60/90

ACM

Innere Konstruktionsmerkmale "Auf einen Blick" (Forts.)

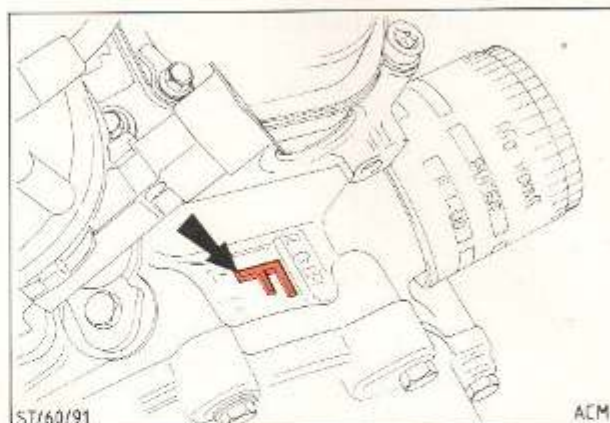
- 1 = Luftkammer und Drosselklappe geteilt für jede Zylinderreihe.
- 2 = Hydraulische Ventilstößel für 2,9 Ltr. EFI - Motoren mit Katalysator.
- 3 = Separater Ölkanal für hydraulische und mechanische Stößel.
- 4 = Geänderte Brennräume in Kolben und Zylinderkopf.
- 5 = Verstärkte Nockenwelle mit geänderten Nockenprofilen.
- 6 = Verstärkte Kurbelwellen - Hauptlagerdeckel.
- 7 = Neue Ventilanordnung für separate Auslaßkanäle für jeden Zylinder.
- 8 = Einlaßkanäle mit optimaler Luftführung.
- 9 = Verstärkte Wasserpumpe.
- 10 = Antrieb der Nockenwelle über eine Rollenkette.
- 11 = Selbstnachstellender Kettenspanner.
- 12 = Im Schaft verstärkte Pleuel.
- 13 = Ölpumpe mit größerer Förderleistung und Vielkeil - Antriebswelle.
- 14 = Auslaßventil - Sitzringe.
- 15 = Verstärktes Ventilmaterial.
- 16 = Neue Ölabschirmkappen.

Motorkennzeichnung

- Beide V6 - Motoren, der 2,4 Ltr. EFI und 2,9 Ltr. EFI, sind mit einem Gußzeichen am Motorblock gekennzeichnet (Nähe 3. Zylinder).

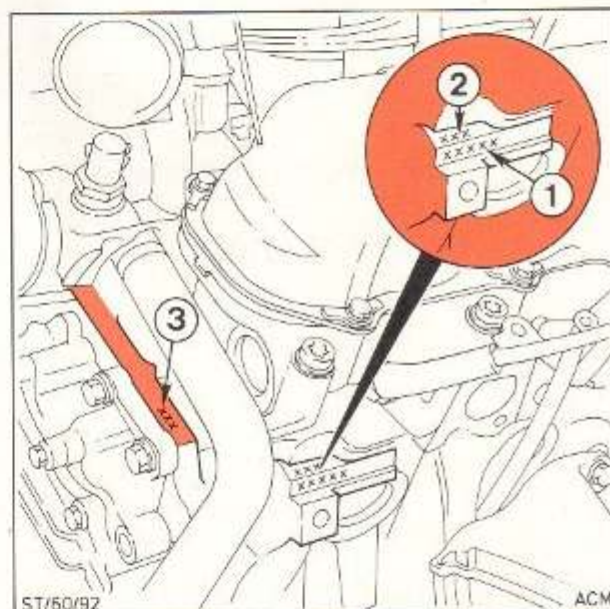
2,4 Ltr. V6 : Gußzeichen "D"

2,9 Ltr. V6 : Gußzeichen "F"



Gußzeichen im Motorblock

- Motornummer, Motorcode und Bautagcode sind an den in der Abbildung gezeigten Stellen eingeschlagen.
- Bei Austauschmotoren sind Motornummer und Motorcode so einzuschlagen, daß sie gut zu erkennen sind.
- Buchstaben und Zahlen müssen eine Mindesthöhe von 6 mm haben.
- Die **Motornummer** besteht aus einer zweistelligen Vercodung des Baujahres und Monats sowie einer fünfstelligen Seriennummer.



- 1 = Motornummer
- 2 = Motorcode
- 3 = Bautagcode

- Dreistelliger Motorcode:

ARC	BRC	BVC
2,4 Ltr. V6 EFI	2,9 Ltr. V6 EFI	2,9 Ltr. V6 EFI mit Katalysator

Aufschlüsselung:

- 1. Buchstabe = Hubraum
- 2. Buchstabe = Einspritzung bzw. mit Abgasregelung
- 3. Buchstabe = Fahrzeugtyp

Motorbautagcode:

- 1. Zahl = Jahr (z.B. 5 = 1985, 6 = 1986 usw.)
- Buchstabe = Monat (A = Januar bis M = Dezember)
- 2. Zahl = Tag (1 – 31)

Wartung – Allgemeine Hinweise

Die Wartungsintervalle sind die gleichen wie von den 2,8 Ltr. V6 - Motoren bekannt:

- Kostenloser 1500 km Service
- Inspektionen alle 20.000, 40.000, 60.000 km usw.
- Dazwischen Sicherheits - Kontrollen bei 10.000, 30.000, 50.000 km usw.

Die speziellen Wartungspunkte für 2,4 und 2,9 Ltr. V6 EFI - Motoren sind im Ford Service - Heft für Personenwagen enthalten.

Die umfassende elektronische Motor- und Abgasregelung der 2,4 und 2,9 Ltr. V6 EFI - Motoren erfordert eine ebenso umfassende Diagnose.

Zur Durchführung der Diagnose stehen eine spezielle Prüfanleitung (Gruppe 29H und 29J) und geeignete Test- und Prüfgeräte zur Verfügung.

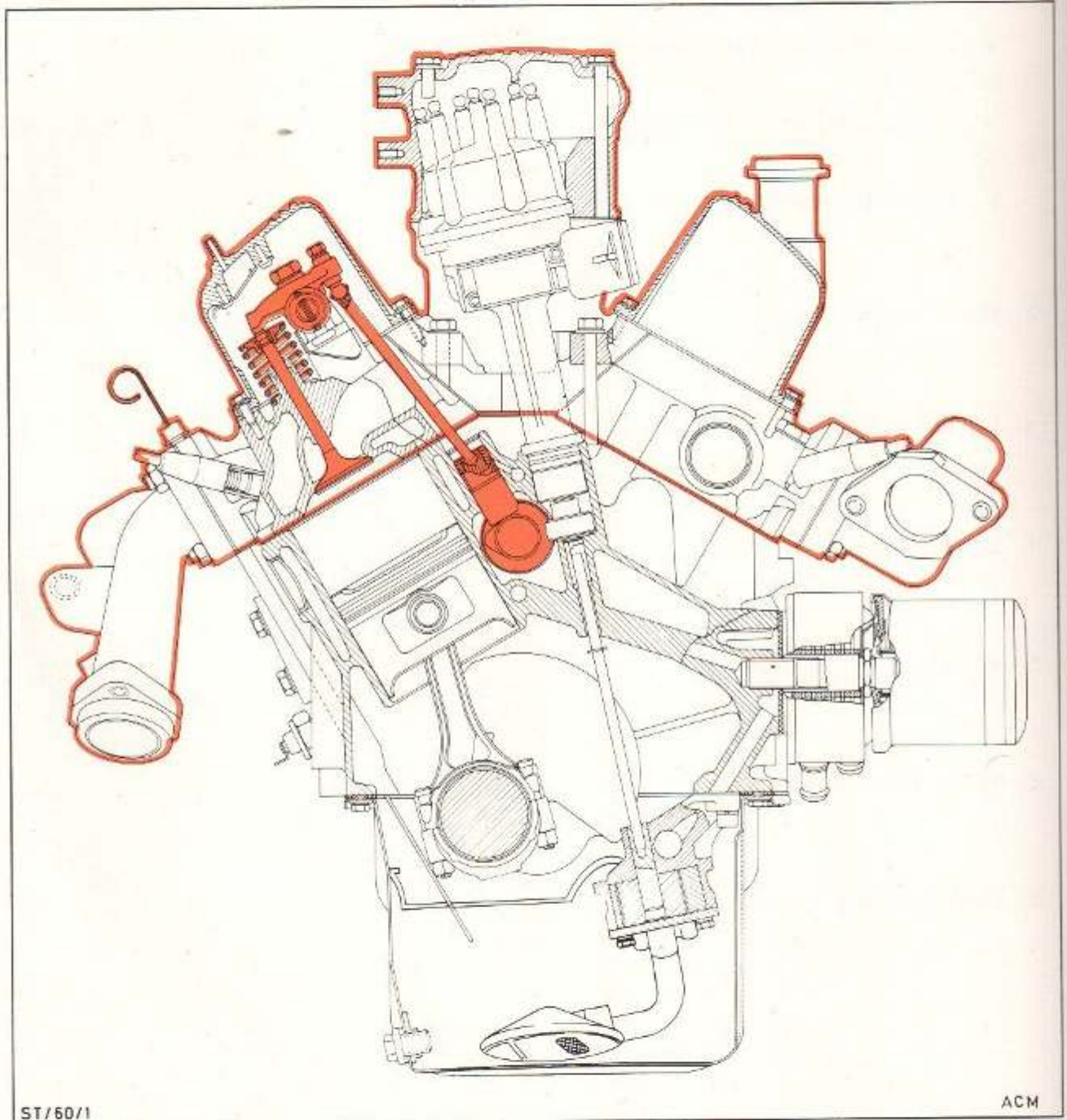
TEIL A – 2,4 und 2,9 Ltr. V6 - Motor

Inhalt	Seite
1. Bauteile des Motors	
● Zylinderköpfe und Ventilsteuerung.....	12
● Nockenwelle und Nockenwellenantrieb.....	18
● Zylinderblock und Kurbeltrieb.....	25
2. Motor - Abdichtung.....	26
3. Motor - Ölkreislauf.....	28
4. Vorderer Riementrieb.....	30
5. Kurbelgehäuse - Belüftung.....	32
6. Motor - Kühlsystem.....	33
7. Spezialwerkzeuge.....	34

TEIL A – MOTOR

1. Bauteile des Motors

Zylinderköpfe und Ventilsteuerung



Motor im Schnitt

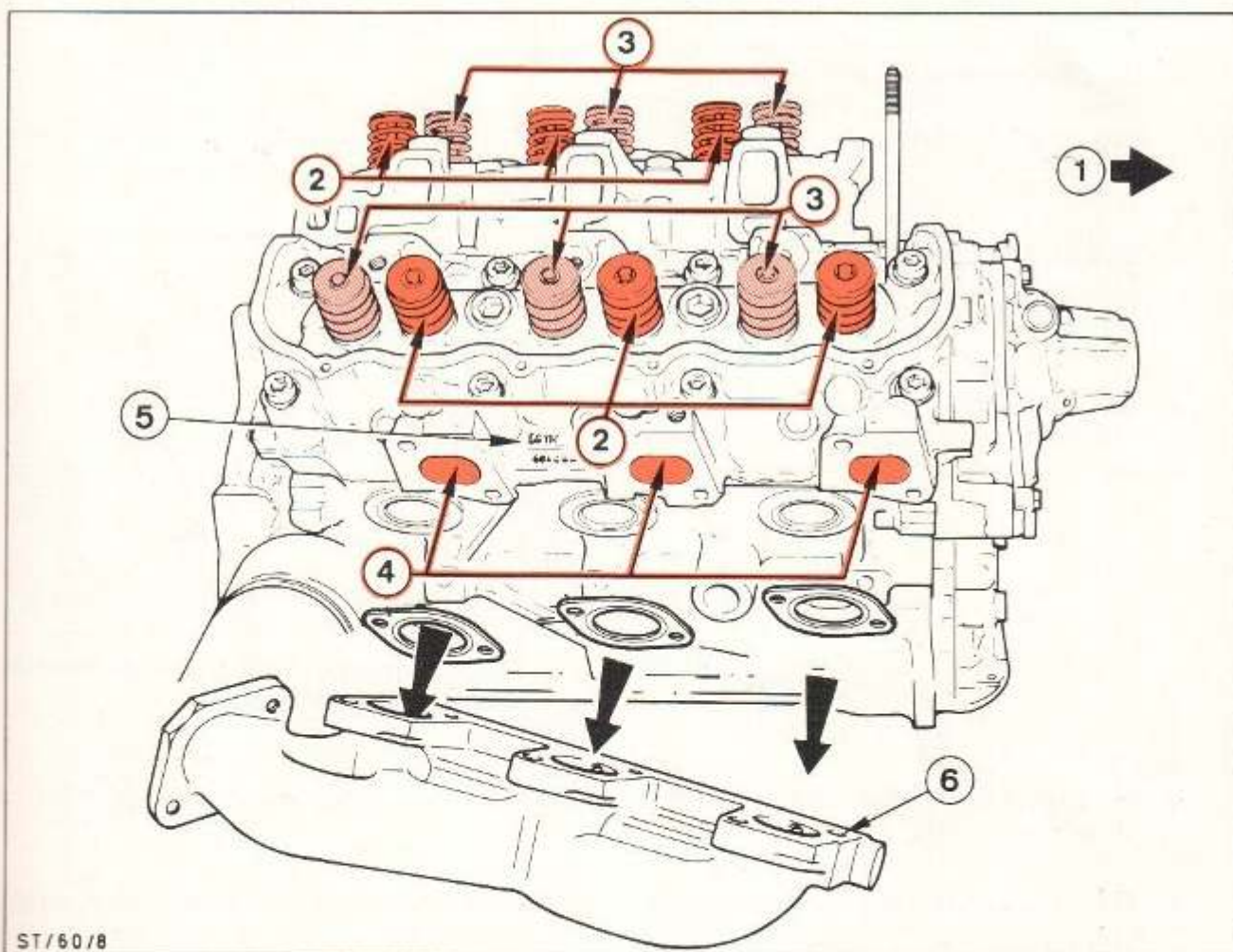
TEIL A – MOTOR

1. Bauteile des Motors

(Zylinderköpfe und Ventilsteuerung, Forts.)

Zylinderköpfe

- Die Zylinderköpfe haben geänderte Brennräume. Die Brennraumtiefe beträgt bei 2,4 und 2,9 Ltr. V6 HC - Motoren 8,5 mm, bei 2,9 Ltr. V6 MC - Motoren mit Katalysator 10,0 mm.
- Die Einlaßkanäle sind für optimale Luftführung ausgelegt (leicht gekrümmte Kanäle bei 2,4 und 2,9 Ltr. V6 HC - Motoren und gerade Kanäle bei 2,9 Ltr. V6 MC - Motoren mit Katalysator).
- Die Teilnummer ist außen am Zylinderkopf ersichtlich.
Teilnummer: 86TM6049 – AAE für 2,4 Ltr. HC,
– BAE für 2,9 Ltr. HC und
– DAE für 2,9 Ltr. MC mit Katalysator.
- Die Anordnung der Ein- und Auslaßventile für den 1., 2., 5. und 6. Zylinder wurde geändert. Dadurch erhielten die Zylinderköpfe des V6 - Motors separate Auslaßkanäle für jeden Brennraum (siehe Abb.).



Zylinderköpfe mit separaten Auslaßkanälen

- | | |
|-------------------|--|
| 1 = Motor vorn | 4 = Auslaßkanäle |
| 2 = Auslaßventile | 5 = Teilnummer |
| 3 = Einlaßventile | 6 = Auspuffkrümmer mit je einem Flansch pro Zylinder |

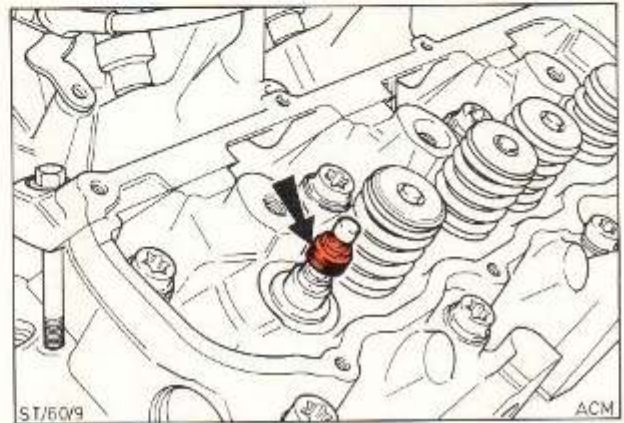
TEIL A – MOTOR

1. Bauteile des Motors

(Zylinderköpfe und Ventilsteuerung, Forts.)

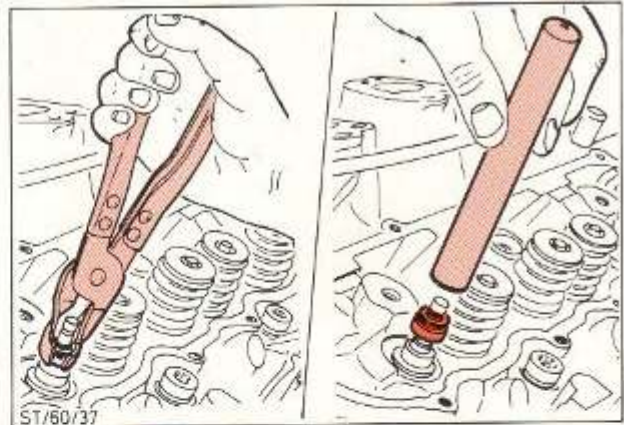
- Die Ventile sind verstärkt (höher legierter Stahl)
Infolge der verschiedenen tiefen Brennräume bei 2,4 und 2,9 Ltr. HC - Motoren und 2,9 Ltr. MC - Motoren mit Katalysator sind auch die Ventillängen unterschiedlich.
- Die Auslaßventile aller V6 - Motoren haben Ventilsitzringe. Die Sitzringe gibt es nur als Produktionsgrößen. Sie können im Kundendienst **nicht** ausgewechselt werden. (Die Ventilsitzringe ermöglichen den Betrieb des Fahrzeuges mit bleifreiem Kraftstoff).

- Die Zylinderköpfe sind von Zylinderreihe zu Zylinderreihe austauschbar.
- Die Zylinderkopfdichtungen sind mit "FRONT, TOP" gekennzeichnet und jeweils nur für eine Zylinderreihe verwendbar.
- Die Ölabschirmkappen sind den Kappen ähnlich, die beim OHC - Motor verwendet werden, haben jedoch eine andere Form.



Ölabschirmkappen

- Ölabschirmkappen mit Spezialzange (bekannt vom 1600 Dieselmotor) wie gezeigt ausbauen.
- Neue Ölabschirmkappen mit Öl benetzen und mit Spezialwerkzeug 21-007 einbauen.



- 1 = Ölabschirmkappe mit Spezialzange abziehen
- 2 = Ölabschirmkappen einbauen

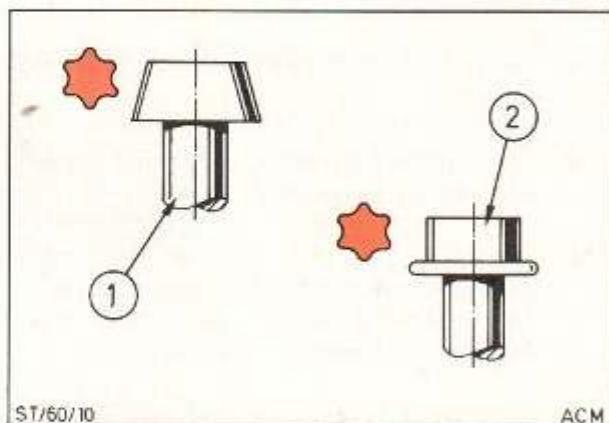
- Bei den 2,4 und 2,9 Ltr. V6 EFI - Motoren werden Innentorx - Zylinderkopfschrauben (T55) verwendet.
- Die Schrauben sind 6,0 mm länger als die beim 2,8 Ltr. V6 verwendeten Zylinderkopfschrauben.
(2,8 Ltr. V6 = 81,0 mm)
(2,4/2,9 Ltr. V6 = 87,0 mm)

TEIL A – MOTOR

1. Bauteile des Motors

(Zylinderköpfe und Ventilsteuerung, Forts.)

- Um eine Verwechslung auszuschließen, haben die Zylinderkopfschrauben unterschiedliche Schraubenkopfprofile, siehe Abb.
- Die Zylinderkopfschrauben werden in der gleichen Reihenfolge angezogen und in umgekehrter Reihenfolge gelöst wie von den bisherigen V6 - Motoren bekannt.
- Die Schrauben müssen vor dem Einsetzen an Gewinde und unter dem Kopf eingölt werden.



Kopfprofile – Zylinderkopfschrauben

1 = 2,8 Ltr. V6 (Teil-Nr. 86TM6065 DA)

2 = 2,4/2,9 Ltr. V6 (Teil-Nr. 86TM6065 EA)

- Schrauben wie folgt festziehen:

1. Stufe : 35 – 40 Nm

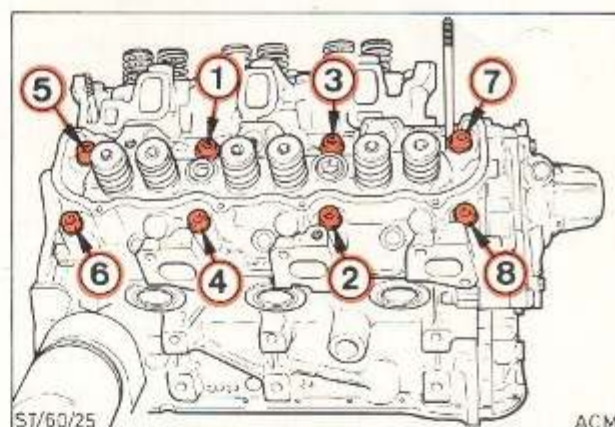
2. Stufe : 70 – 75 Nm

Nach 5 Minuten Wartezeit:

3. Stufe : 90° weiterdrehen

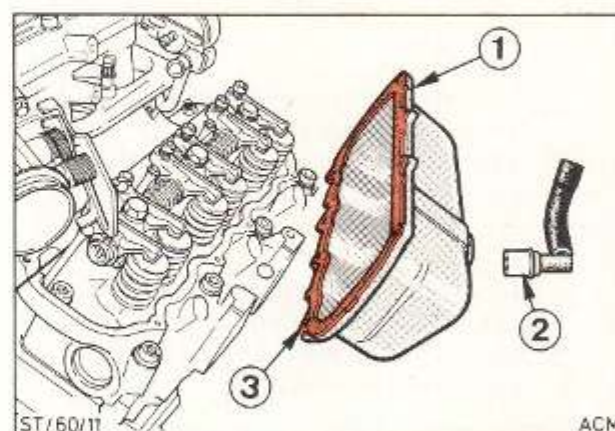
Die Schrauben dürfen nicht mehr nachgezogen werden!

Die Schrauben dürfen nicht wieder verwendet werden!



Anzugsreihenfolge – Zylinderkopfschrauben

- Die Zylinderkopfhauben haben plane, nach oben gebördelte Flansche.
- Die Dichtungen sind einseitig mit Kleber beschichtet und müssen vor der Montage auf die Zylinderkopfhauben geklebt werden.
- Das PCV - Ventil für die Motordurchlüftung ist in einer Gummitülle in die linke Zylinderkopfhaube gesteckt (Zylinderreihe 4, 5, 6).



Zylinderkopfhaube

1 = Planer, nach oben gebördelter Flansch

2 = PCV - Ventil

3 = Kleberbeschichtete Dichtung

TEIL A – MOTOR

1. Bauteile des Motors

(Zylinderköpfe und Ventilsteuerung, Forts.)

Ventilsteuerung

- Die Steuerung der Ventile erfolgt durch die Nockenwelle über Stößel, Stößelstangen und Kipphebel.
- Die Nockenwelle ist verstärkt und hat geänderte Nockenprofile.
- Die 2,9 Ltr. V6 MC - Motoren mit geregelter Katalysator haben **hydraulische Ventilstößel**. Eine Überprüfung bzw. Einstellung des Ventilspiels entfällt.

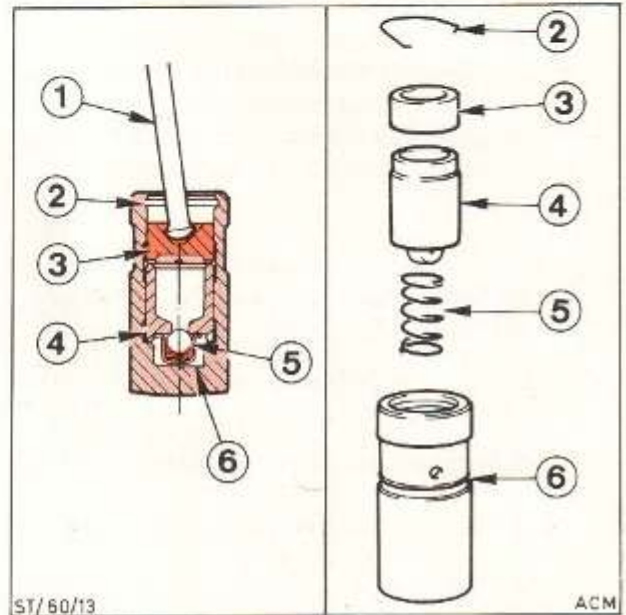
Beachte: Die noch vorhandenen Einstellschrauben an den Kipphebeln dürfen **nicht** bei Reparaturarbeiten verstellt werden!

Wurde eine Schraube verdreht, kann folgende Grundeinstellung vorgenommen werden:

- Bei geschlossenen Ventilen (Position zum Einstellen des Ventilspiels bei mech. Stößeln) Einstellschraube so weit herausdrehen, bis ein merkbares Spiel entsteht.
- Einstellschraube eindrehen, bis kein Spiel mehr vorhanden ist. Der hyd. Stößel darf dabei nicht zusammengedrückt werden.
- Schraube 1,5 Umdrehungen weiter eindrehen. Der hyd. Stößel wird jetzt um ca. 2,0 mm zusammengedrückt (Arbeitsposition).

Die hydraulischen Ventilstößel werden im Kundendienst als ein komplettes Teil geliefert. Sie dürfen auf keinen Fall zerlegt werden.

- Die Ölversorgung der hydraulischen und auch mechanischen Ventilstößel erfolgt über einen eigenen Ölkanal oberhalb der Nockenwelle (siehe auch "Ölkreislauf").
- Die bei früheren V6 - Motoren unter den Kipphebelwellen montierten Ölfangbleche entfallen, da jetzt der Ölkanal die Schmierung der Stößel übernimmt.

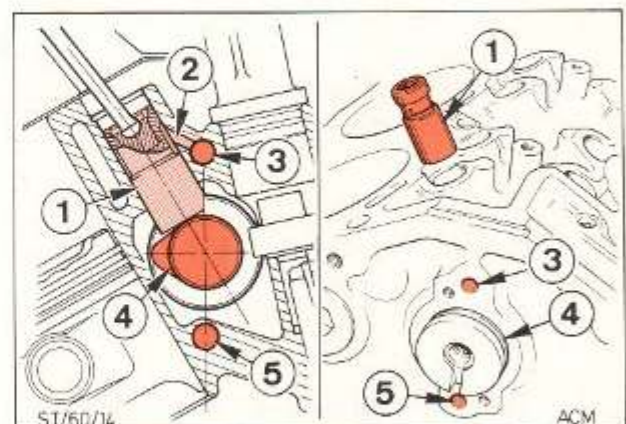


ST/60/13

ACM

Hydraulischer Ventilstößel (2,9 Ltr. V6 MC mit Katalysator)

- 1 = Stößelstange
- 2 = Kolbensicherung
- 3 = Sitz - Stößelstange
- 4 = Kolben
- 5 = Feder
- 6 = Stößelgehäuse



ST/60/14

ACM

Ölversorgung der Ventilstößel

- 1 = Ventilstößel (hydraulischer Stößel gezeigt)
- 2 = Ölbohrung für Stößel
- 3 = Ölkanal für Stößel
- 4 = Nockenwelle
- 5 = Hauptölkanal

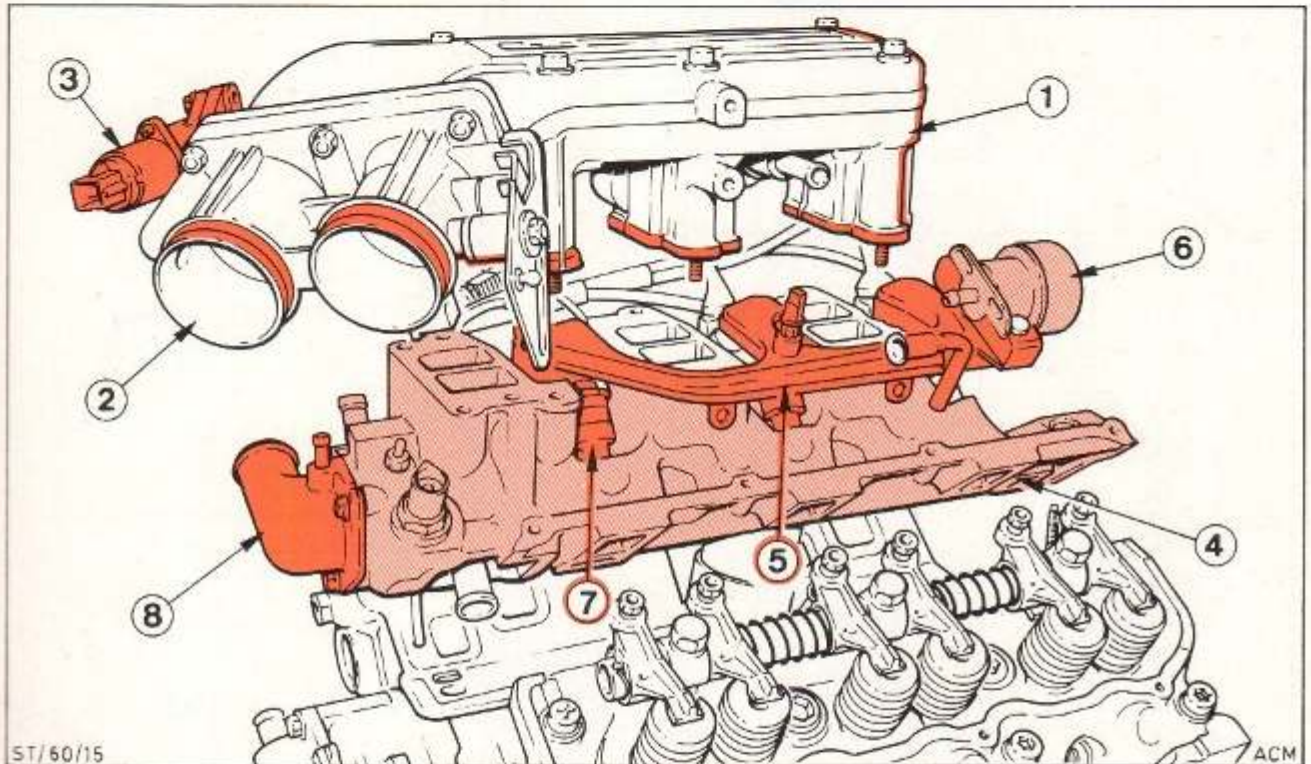
TEIL A – MOTOR

1. Bauteile des Motors

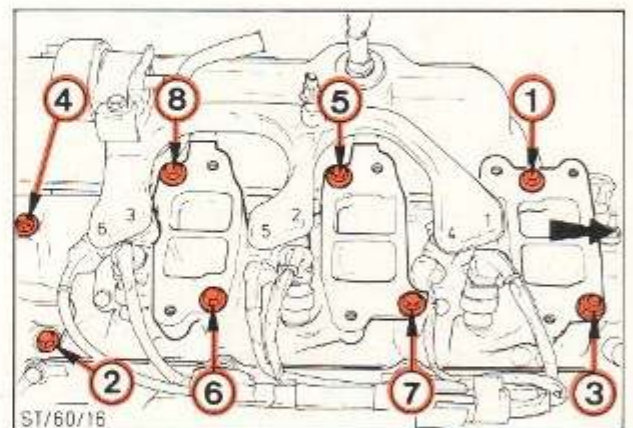
(Zylinderköpfe und Ventilsteuerung, Forts.)

Zylinderkopf - Anbauteile

- Luftkammer (1) mit angeschraubtem Drosselklappengehäuse (2) und Leerlaufregelventil (3).
- Ansaugbrücke (4) mit angeschraubtem Kraftstoffverteilerrohr (5), Druckregler (6), gesteckten Einspritzventilen (7) und Thermostatgehäuse (8).



- Bevor der Ansaugkopf montiert wird, die vier Stoßstellen von Zylinderblock, Zylinderköpfen und Ansaugkopf mit Dichtungsmasse bestreichen. Dichtungsmasse – Teil-Nr. A70X-19554-BA).
- Ansaugkopfschrauben in vier Stufen in gezeigter Reihenfolge mit vorgeschriebenem Drehmoment festziehen (siehe Technische Daten).
- Nach Warmlaufen des Motors, Schrauben nachziehen.
- Die Dichtung zwischen Ansaugkopf und Luftkammer wird trocken montiert.

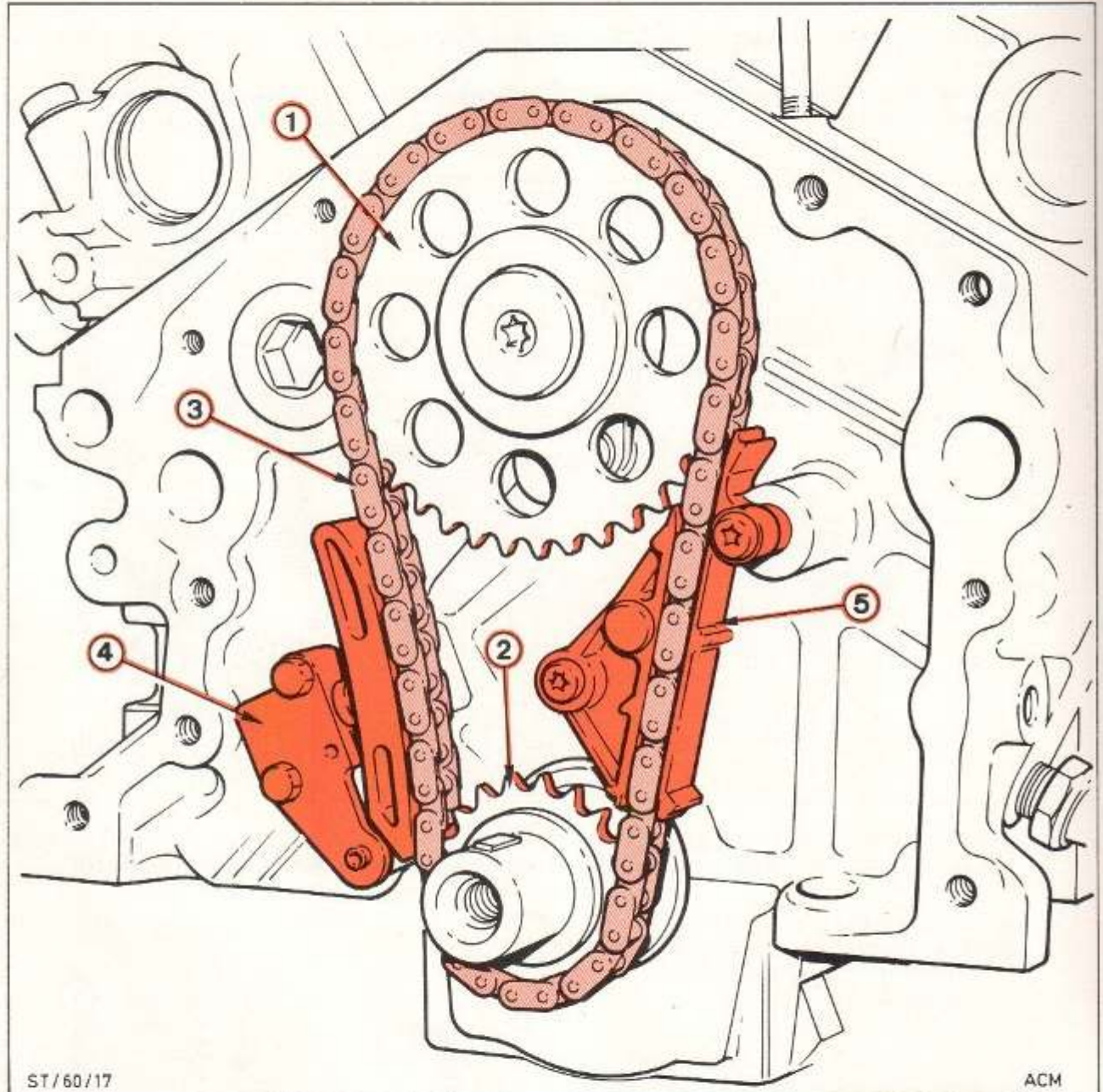


Anzugsreihenfolge – Ansaugkopfschrauben
(Lösen der Schrauben in umgekehrter Reihenfolge)

TEIL A - MOTOR

1. Bauteile des Motors

Nockenwelle und Nockenwellenantrieb



ST/60/17

ACM

Nockenwellenantrieb

- 1 = Kettenrad - Nockenwelle
- 2 = Kettenrad - Kurbelwelle
- 3 = Steuerkette (Einfach - Rollenkette)

- 4 = Kettenspanner
- 5 = Führungsschiene

TEIL A – MOTOR

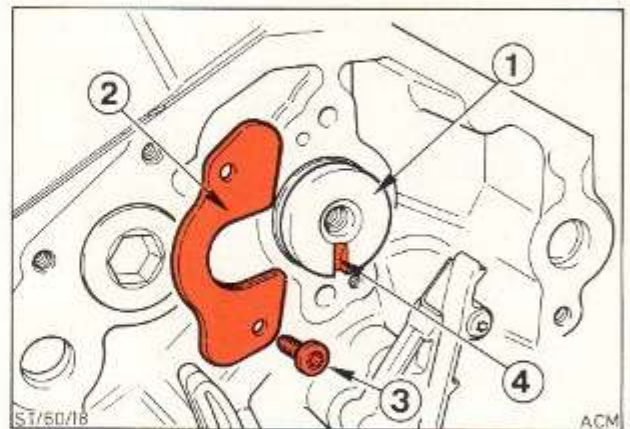
1. Bauteile des Motors

Nockenwelle und Nockenwellenantrieb (Forts.)

Nockenwelle

- Die 2,4 und 2,9 Ltr. V6 - Motoren haben eine verstärkte Nockenwelle mit geänderten Nockenprofilen.
- Die Nockenwelle wird am Stirnende von einer halboffenen Halteplatte in Position gehalten. Der bei früheren V6 - Motoren verwendete Abstandring entfällt.

Das Axialspiel der Nockenwelle ist durch die Halteplatte produktionsseitig vorgegeben und braucht im Kundendienst nicht geprüft bzw. eingestellt werden.



Sicherung der Nockenwelle

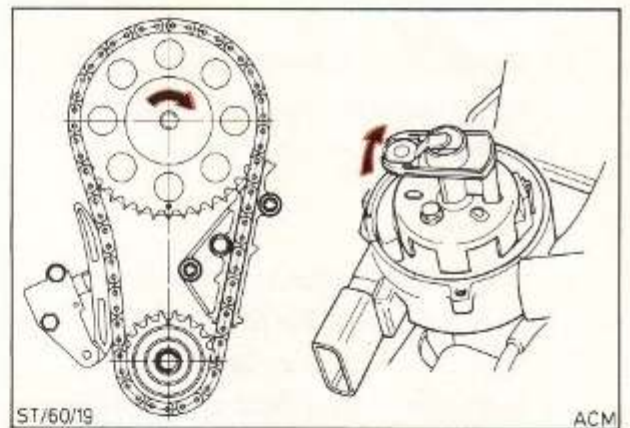
- 1 = Nockenwelle
- 2 = Halteplatte
- 3 = Torx - Befestigungsschrauben
- 4 = Nut für Aufnahme des Kettenrades

Nockenwellenantrieb

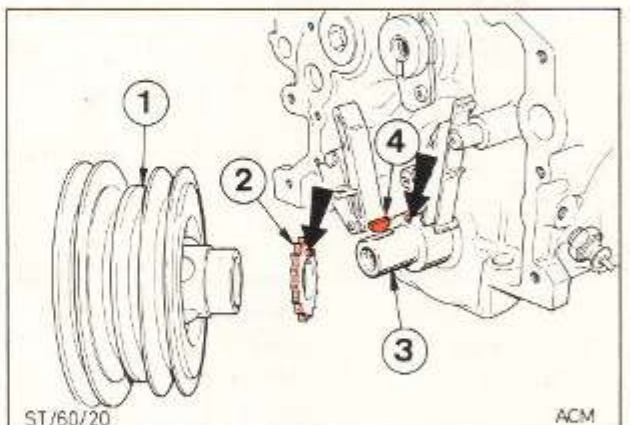
- Die Nockenwelle wird über eine Einfach-Rollenkette von der Kurbelwelle angetrieben.
- Durch den Kettenantrieb hat sich die Drehrichtung der Nockenwelle geändert.
- Um die Drehrichtung des Ölpumpenantriebs beizubehalten, hat sich die Drehrichtung der Verteilerwelle (im Uhrzeigersinn) nicht geändert.

Die Antriebsritzeln der Nocken- und Verteilerwelle wurden entsprechend geändert.

- Das Kurbelwellen - Kettenrad greift mit einem Zapfen in die Kurbelwelle und wird durch den Schwingungsdämpfer gesichert.



Drehrichtung – Kurbelwelle, Nockenwelle und Verteilerwelle



Kurbelwellen - Kettenrad

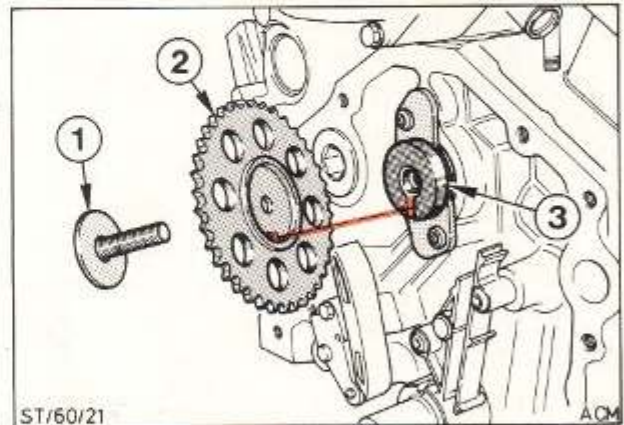
- 1 = Schwingungsdämpfer
- 2 = Kurbelwellen - Kettenrad
- 3 = Kurbelwellenende
- 4 = Paßfeder - Schwingungsdämpfer

TEIL A – MOTOR

1. Bauteile des Motors

Nockenwelle und Nockenwellenantrieb (Forts.)

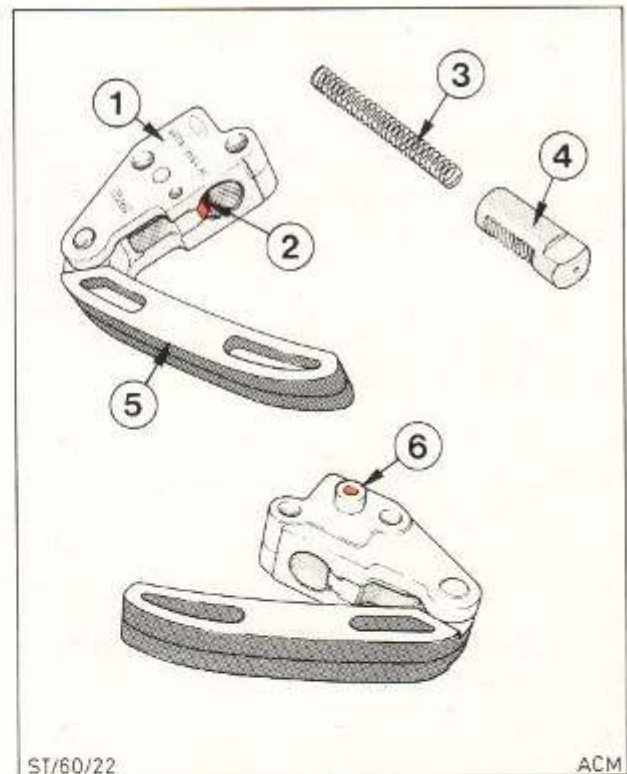
- Das Nockenwellen - Kettenrad greift mit einem Zapfen in die Nockenwelle und wird durch eine Torx - Schraube (T 55) gesichert.



Nockenwellen - Kettenrad

- 1 = Torx - Schraube
- 2 = Nockenwellen - Kettenrad
- 3 = Nockenwelle

- Ein spezieller Kettenspanner sorgt für eine korrekte Kettenspannung bei allen Betriebsbedingungen des Motors.
- Der Kolben des Kettenspanners wird mit Öl beaufschlagt. Das Ölpolster baut keinen Öldruck auf, sondern verursacht eine hydraulische Dämpfung beim Zurückschwingen des Spanners. Dadurch wird eine straffere Kettenführung erreicht und die Rasterung auf dem Kolben nicht übermäßig beansprucht.



Kettenspanner zerlegt

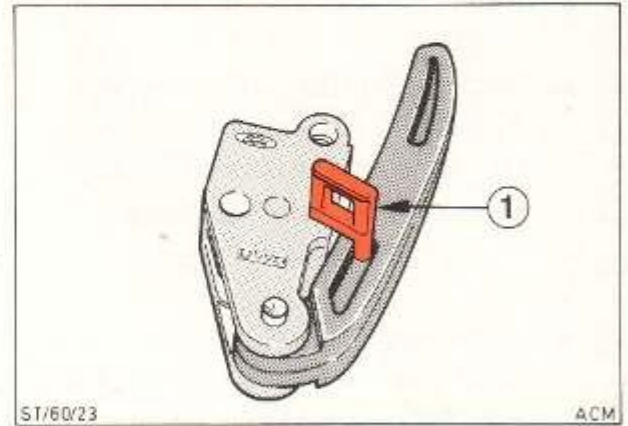
- 1 = Gehäuse
- 2 = Federbelasteter Sperrschuh
- 3 = Kolbenfeder
- 4 = Kolben mit Rasterung
- 5 = Schiene
- 6 = Ölbohrung

TEIL A – MOTOR

1. Bauteile des Motors

Nockenwelle und Nockenwellenantrieb (Forts.)

- Im Kundendienst wird der komplette Kettenspanner mit einer Sicherungsklammer geliefert. Diese Klammer darf erst nach Einbau des Spanners entfernt werden.
- Der Kettenspanner ist nicht einstellbar.

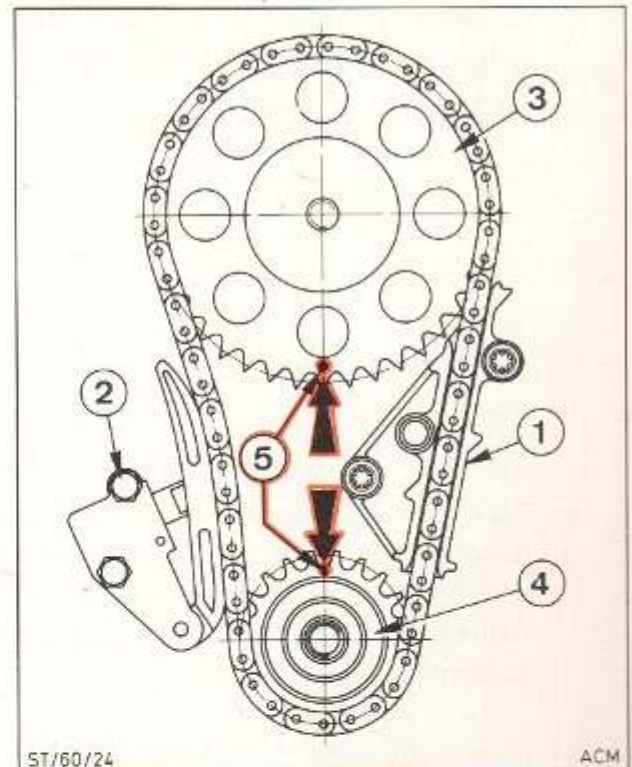


Kettenspanner - komplett
1 = Sicherungsklammer

- Die Steuerkette wird auf der dem Kettenspanner gegenüberliegenden Seite in einer Führungsschiene geführt. Gleichzeitig wird die Kette über die Führungsschiene geschmiert (Anschluß an Ölkanal im Zylinderblock siehe Motor-Ölkreislauf).
- Auf jedem Kettenrad befindet sich eine Markierung zur Bestimmung der OT - Position.

Beim Einbau der Steuerkette und Kettenräder müssen sich diese Markierungen gegenüberstehen.

- Es besteht keine Vorschrift, die Steuerkette nach einer bestimmten Laufleistung des Motors zu erneuern.



1 = Führungsschiene
2 = Kettenspanner
3 = NW - Kettenrad
4 = KW - Kettenrad
5 = OT - Markierungen
(Kolben des 1. Zylinders in OT - Position)

TEIL A – MOTOR

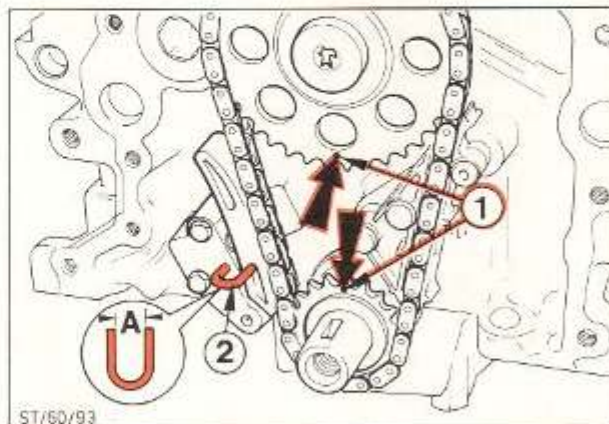
1. Bauteile des Motors

Steuerkette und Kettenräder auswechseln

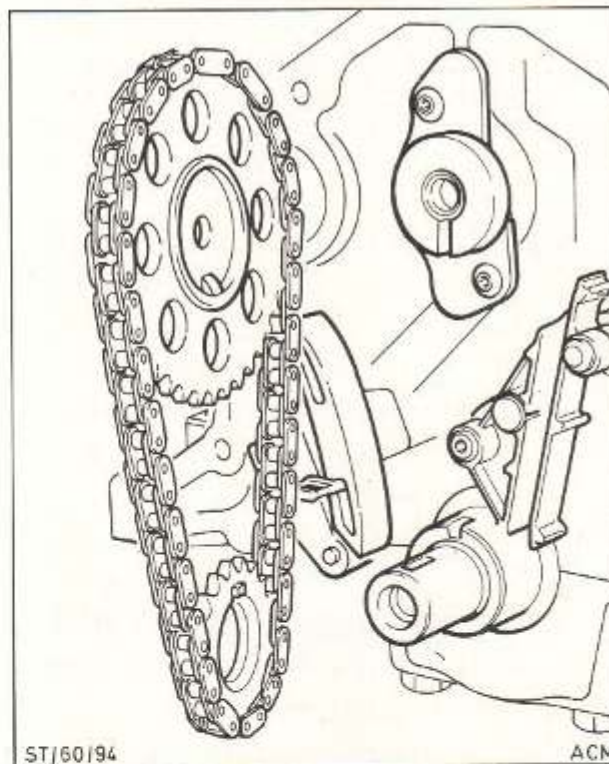
- Ölwanne und Stirndeckel ausbauen.
- Motor durchdrehen und Kolben des 1. Zylinders in OT - Position bringen. Die OT - Markierungen der beiden Kettenräder müssen sich gegenüberstehen.
- Kettenspanner mit einer Klammer sichern, damit dieser beim Abnehmen der Kette nicht ausrastet.

Dazu entweder die mit einem neuen Kettenspanner mitgelieferte Plastik - Sicherungsklammer verwenden oder aus einem geeigneten Stück Draht eine Klammer anfertigen (Maße siehe Abb.).

- Torx - Schraube des Nockenwellen - Kettenrades lösen. Dabei das Kettenrad nicht an der Kette blockieren, sondern nur am Rad selbst um ein Abscheren des Zapfens zu vermeiden.
- Beide Kettenräder komplett mit Steuerkette abnehmen.



- 1 = OT - Markierungen
- 2 = Selbstangefertigte Sicherungsklammer
Draht - \emptyset : 3,5 mm
Abstand A : ungefähr 10,0 mm



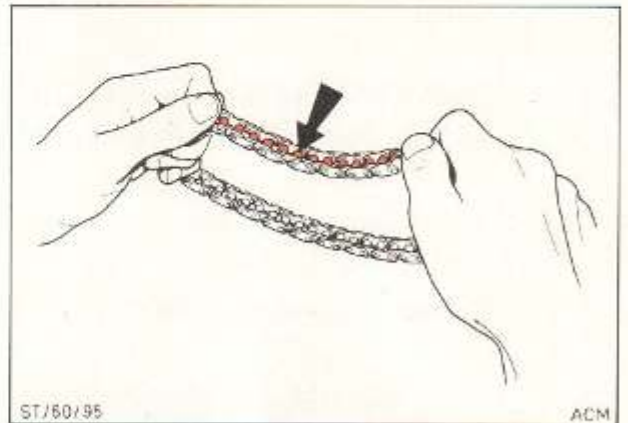
Kettenräder und Steuerkette abnehmen

TEIL A – MOTOR

1. Bauteile des Motors

Steuerkette und Kettenräder auswechseln (Forts.)

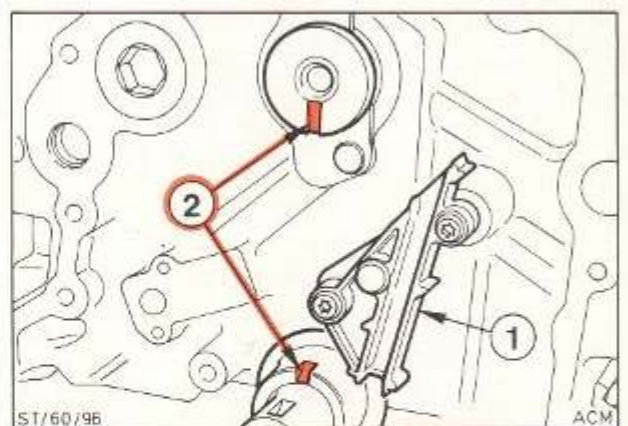
- Kettenspanner und Führungsschiene ausbauen.
- Steuerkette vor dem Einbau genau kontrollieren, ob alle Kettenrollen vorhanden sind und keine Rolle geplatzt oder beschädigt ist.



Kettenrollen überprüfen

- Wird ein V6 - Motor aus irgendwelchen Gründen zerlegt, so sollten entsprechend der Laufleistung des Motors (z.B., wenn er über 80.000 km gelaufen hat) auch Kette und Kettenräder erneuert werden. Ansonsten besteht keine Vorschrift für den Kundendienst, die Steuerkette nach einer bestimmten Laufleistung des Motors zu erneuern.

- Führungsschiene einbauen.
- Sicherstellen, daß sich die Nuten für die Zapfen des Kurbelwellen- und Nockenwellen - Kettenrades immer noch gegenüberstehen (OT - Position).



- 1 = Führungsschiene
- 2 = Nuten für Zapfen stehen sich gegenüber (OT - Position)

TEIL A – MOTOR

1. Bauteile des Motors

Steuerkette und Kettenräder auswechseln (Forts.)

- Kette und Räder wie folgt montieren:
 - Zuerst Kurbelwellen - Kettenrad auf-schieben.
 - Dann Kette um das Kurbelwellenrad und um das Nockenwellenrad legen.
 - Nockenwellenrad zusammen mit der Kette aufsetzen, dabei OT - Mar-kierung (Zapfen) beachten.
 - Torx - Schraube - Nockenwellen - Kettenrad mit 60 - 68 Nm festziehen.

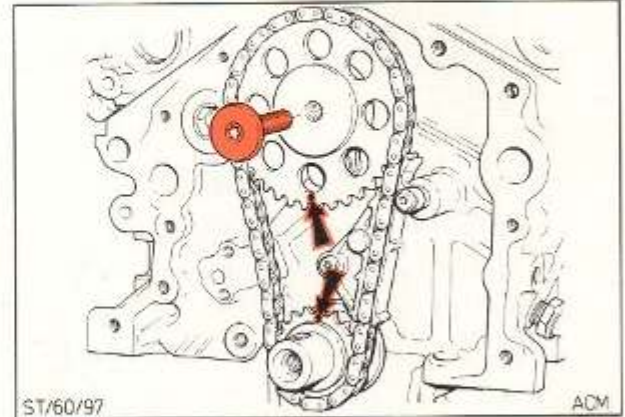
- Kettenspanner einbauen und Sicherungs-klammer entfernen.

Ein neuer Kettenspanner wird mit einer Plastik - Sicherungsklammer geliefert.

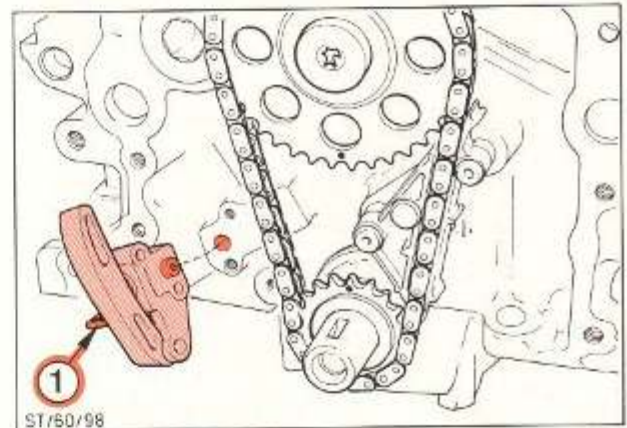
- Eine Einstellung des Kettenspanners ist nicht erforderlich.

- Stirndeckel mit Dichtung ansetzen und Schrauben fingerfest beidrehen.

- Stirndeckel mit Einbauring - Kurbelwel-lendichtring vorn 21-137 zentrieren (siehe Abb.) und Schrauben festziehen.

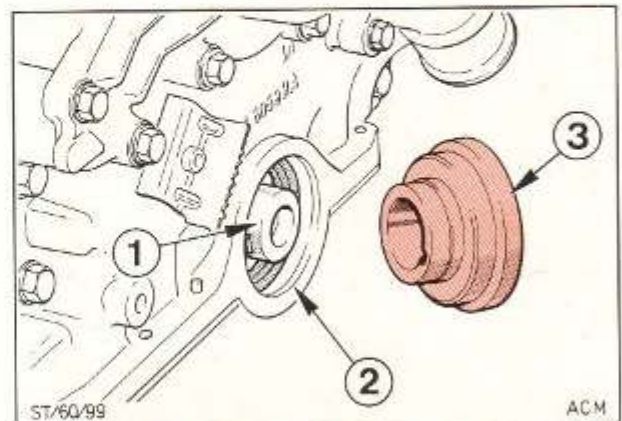


Kette und Räder montieren



Kettenspanner einbauen

1 = Mitgelieferte Plastik - Sicherungsklammer



Stirndeckel zentrieren

1 = Kurbelwelle
2 = Stirndeckel mit Radialdichtring
3 = Spezialwerkzeug 21-137

TEIL A – MOTOR

1. Bauteile des Motors

Zylinderblock und Kurbeltrieb

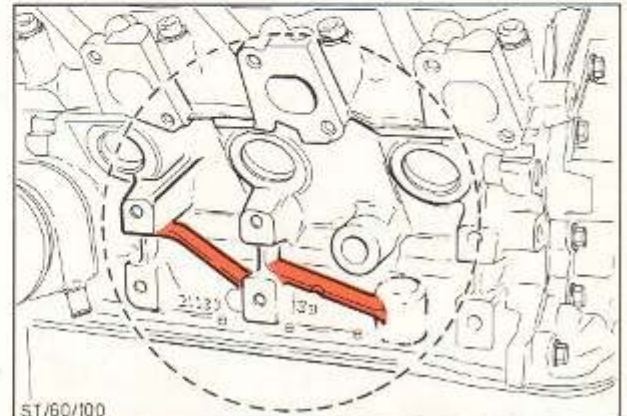
Zylinderblock

- Die Zylinderblöcke der 2,4 Ltr. V6 - Motoren (Gußzeichen "D") und 2,9 Ltr. V6 - Motoren (Gußzeichen "F") sind in der Ausführung gleich. Sie haben nur unterschiedliche Zylinderbohrungen.

Zylinderbohrung – Ø 2,4 Ltr. V6 : 84,0 mm

Zylinderbohrung – Ø 2,9 Ltr. V6 : 93,0 mm

- Die seitliche Verrippung an den Motorblöcken reduziert Vibrationen und Geräusche.
- Es werden Zylinderblöcke mit Zylinderbohrungen der Standardklassen 1 bis 4 verwendet (siehe Tech. Daten).



Seitliche Block - Versteifungsrippen

Kurbeltrieb

- Die **Kolben** werden ebenfalls in den Standardklassen 1 bis 4 verbaut.
- 2,4 und 2,9 Ltr. V6 HC - Motoren und 2,9 Ltr. V6 MC - Motoren mit Katalysator haben Kolben mit unterschiedlichen Brennräumen (siehe Abb.).

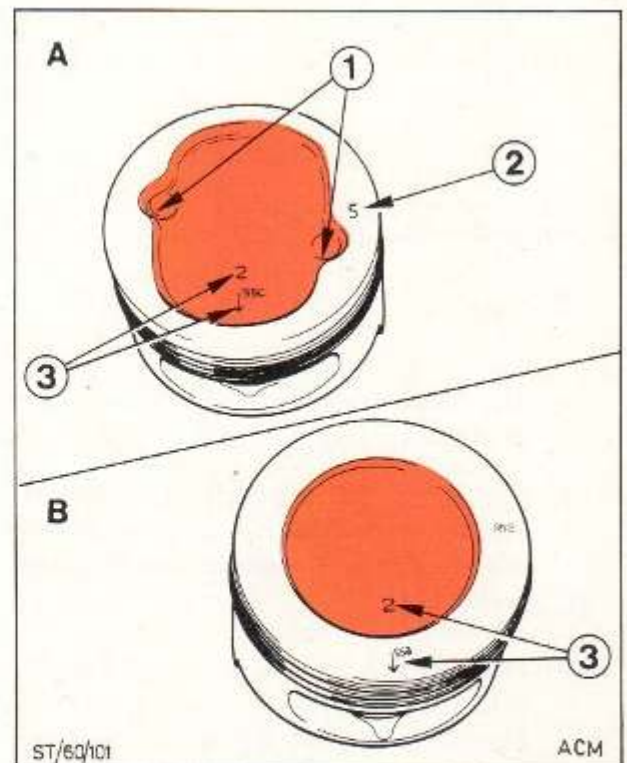
A = 2,4 und 2,9 Ltr. V6 HC - Motoren

B = 2,9 Ltr. V6 MC - Motoren mit Katalysator (Kompakt - Brennraum)

1 = Aussparung für Zündkerze

2 = Kolben/Zylinder Numerierung

3 = Kolben - Standardklasse und Richtungspfeil - Motor vorne



Kolben - Brennräume und Kolben - Kennzeichnung

TEIL A – MOTOR

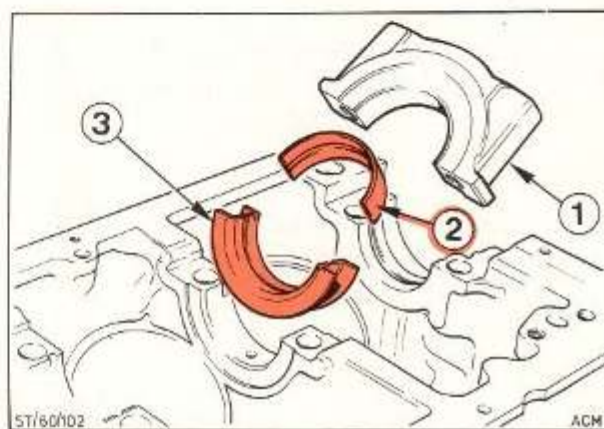
1. Bauteile des Motors

(Zylinderblock und Kurbeltrieb, Forts.)

- Kolben und Kolbenbolzen bilden eine Einheit und dürfen nur zusammen ausgewechselt werden.
- Die Pleuel sind im Schaft verstärkt.
- Die Methode des Auswechselns eines Pleuels hat sich nicht geändert und ist im Werkstatt - Handbuch beschrieben.
- Die Auswuchtung der Kurbelwelle ist geändert (aufgrund der verstärkten Pleuel). Die Lagerspiele und deren Ermittlung haben sich nicht geändert.

- Beim 2,9 Ltr. V6 - Motor wird am Hauptlager 3 die Bundlagerschale (zur Bestimmung des Axialspiels der Kurbelwelle) im Zylinderblock montiert. Der Hauptlagerdeckel erhält eine Glattlagerschale wie an den übrigen Hauptlagerstellen.

- Beim 2,4 Ltr. V6 - Motor werden am Hauptlager 3 zur axialen Führung der Kurbelwelle 4 Anlaufhalbringe (wie vom 2,0/2,3 Ltr. V6 bekannt) montiert.

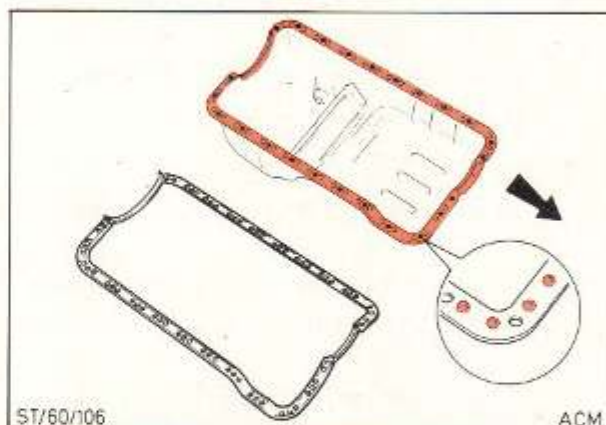


- 1 = Hauptlagerdeckel 3 (2,9 Ltr. V6)
- 2 = Glattlagerschale im Hauptlagerdeckel
- 3 = Bundlagerschale im Zylinderblock

2. Motorabdichtung

Ölwanne

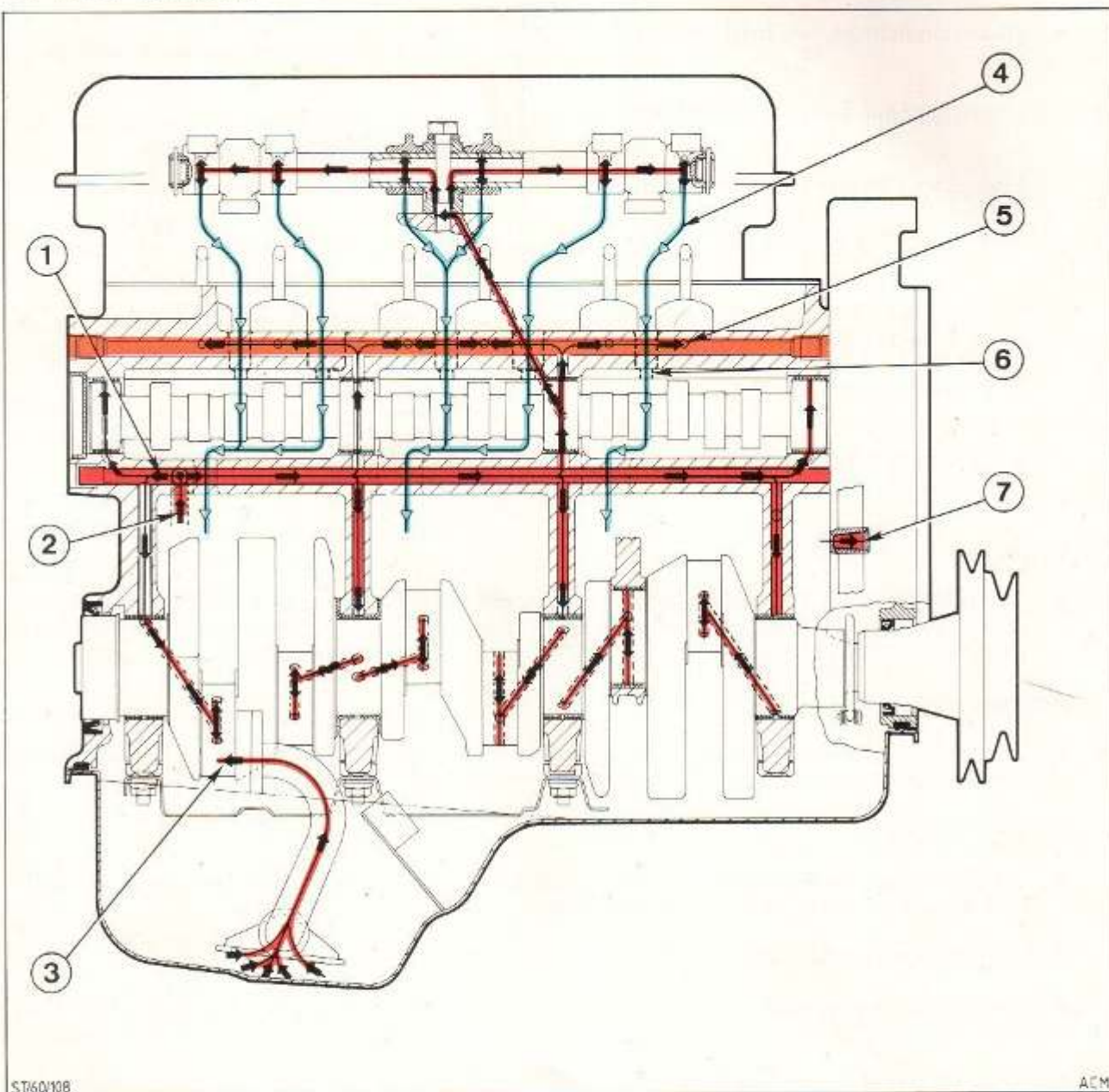
- Die Ölwanneabdichtung ist eine einteilige Gummidichtung.
- Die Gummidichtung darf **nicht** wieder verwendet werden. Nach Abbau der Ölwanne **muß eine neue Gummidichtung** eingesetzt werden.
- Neben jedem Schraubenloch auf dem Ölwannenflansch befinden sich Warzen, die bei der Montage am Zylinderblock anliegen und dadurch das Schrauben-Drehmoment stabilisieren.



Ölwanne mit Dichtung

TEIL A - MOTOR

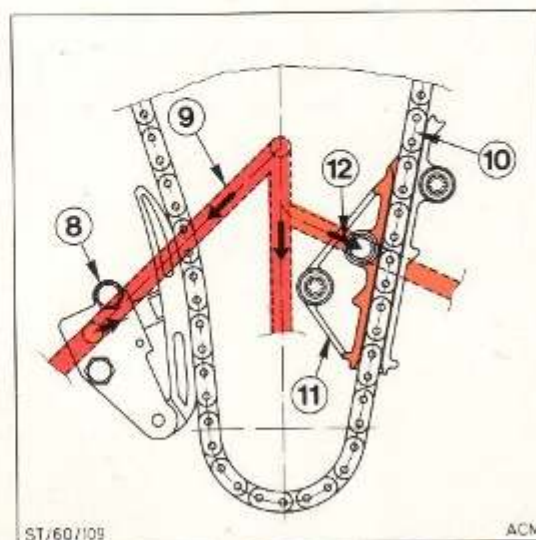
3. Motor - Ölkreislauf



ST/60/108

ACM

- 1 = Hauptölkanal
- 2 = Vom Ölfilter
- 3 = Zur Ölpumpe und zum Ölfilter
- 4 = Rücklauföl
- 5 = Zu den Ventilstößeln
- 6 = Ölrücklauflöcher
- 7 = Öl vom Hauptkanal zur Kette und zum Kettenspanner
- 8 = Kettenspanner
- 9 = Öl zum Kettenspanner
- 10 = Steuerkette
- 11 = Führungsschiene
- 12 = Kettenschmierung über Führungsschiene



ST/60/109

ACM

TEIL A – MOTOR

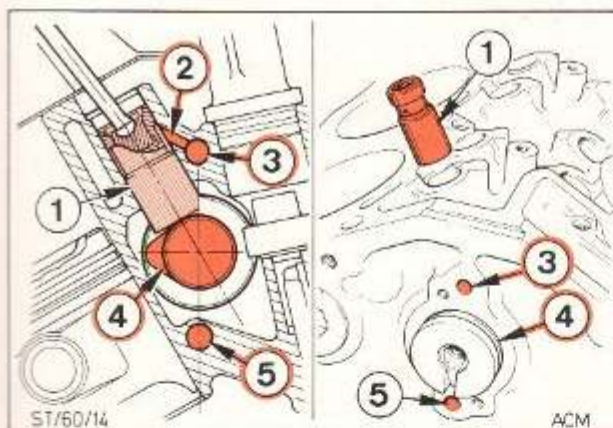
3. Motor - Ölkreislauf (Forts.)

- Nebenstehende Abbildung zeigt den kompletten Ölkreislauf der 2,4 und 2,9 Ltr. V6 - Motoren.
- Ein zusätzlicher Ölkanal oberhalb der Nockenwellenlager sorgt für eine dauernde und ausreichende Schmierung der hydraulischen Stößel (2,9 Ltr. V6 MC - Motoren mit Katalysator). Die hydraulischen Stößel benötigen diese zusätzliche Schmierung; da der Ölkanal aber dauernd unter Öl steht, wird eine positive Schmierung auch für die mechanischen Ventilstößel erreicht.
- Die Ölpumpe ist für eine größere Fördermenge ausgelegt. Im Gegensatz zur früheren Sechskant - Antriebswelle wird beim 2,4 und 2,9 Ltr. V6 - Motor eine Vielkeil - Antriebswelle verwendet.

Mindest - Öldruck bei 800/min = 1,0 bar
bei 2000/min = 2,45 bar

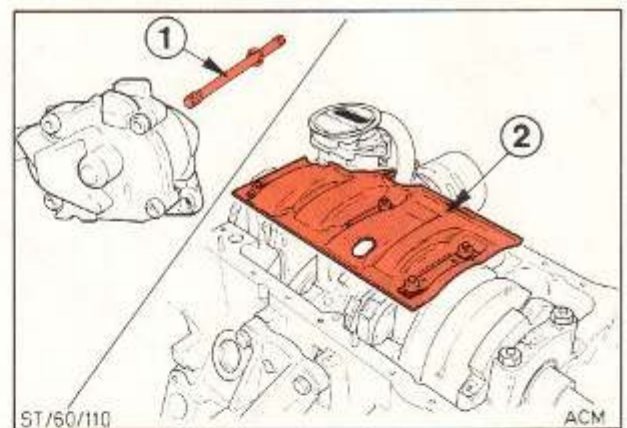
(Werte gelten bei Verwendung von Motoröl 10W30 und 80°C Öltemperatur)

- Bei 2,9 Ltr. V6 MC - Motoren mit hydraulischen Ventilstößeln ist im Kurbelgehäuse ein zusätzliches Prallblech montiert, das den Ölspiegel gegen die Kurbelwelle abschirmt. Es verhindert, daß die Ventilstößel infolge Luftpolsterbildung zu weich werden.



Ölversorgung der Ventilstößel

- 1 = Hydraulischer Ventilstößel
- 2 = Ölbohrung für Stößel
- 3 = Ölkanal für Stößel
- 4 = Nockenwelle
- 5 = Hauptölkanal

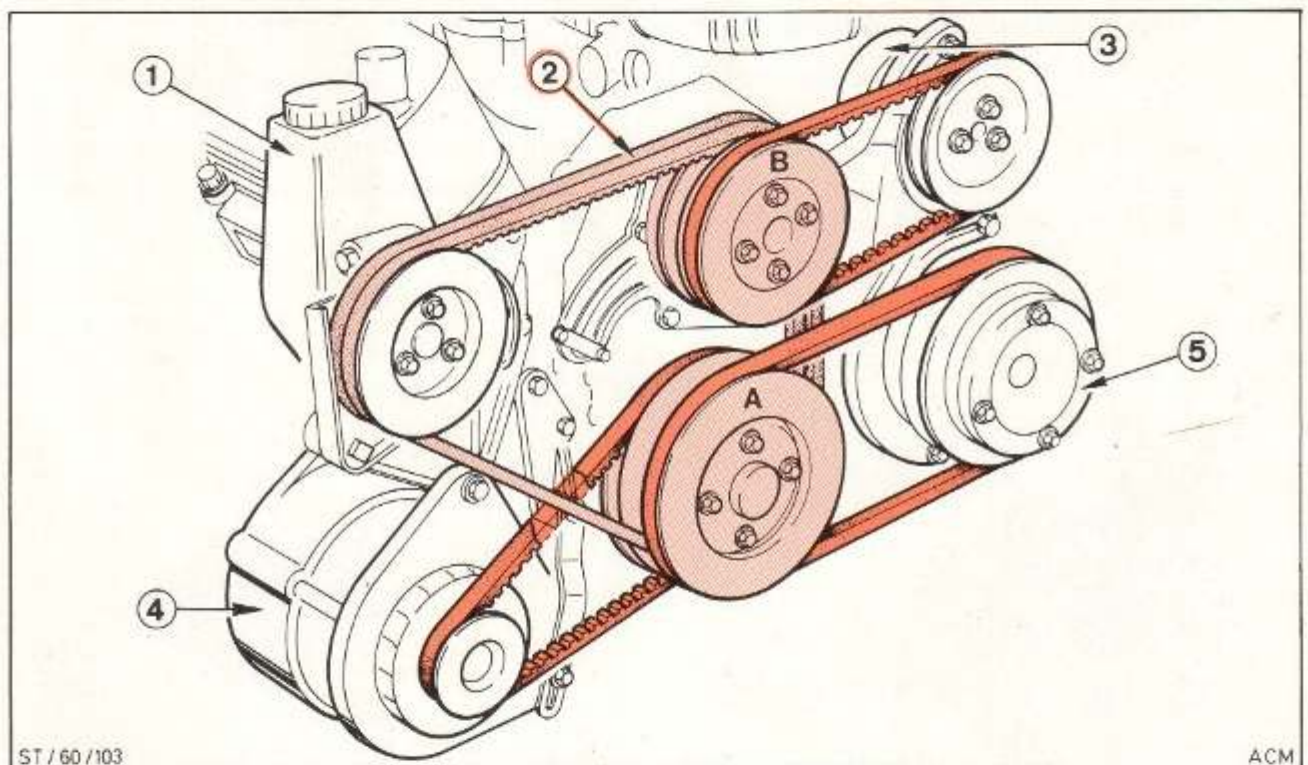


- 1 = Vielkeil - Antriebswelle für Ölpumpe
- 2 = Prallblech (2,9 Ltr. V6 MC - Motor)

TEIL A – MOTOR

4. Vorderer Riementrieb

- Es werden bei allen 2,4 und 2,9 Ltr. V6 - Motoren Schwingungsdämpfer kombiniert mit Riemenscheiben produktionsseitig verbaut.
- Der einrillige Schwingungsdämpfer sitzt mit einer engen Passung auf dem Kurbelwellenstumpf. Zum Ab- und Aufziehen des Dämpfers müssen die Spezialwerkzeuge 21–075 und 21–076 verwendet werden.
- Je nach Ausrüstung des Motors werden zwei- oder dreirillige Riemenscheiben, angeschraubt am Schwingungsdämpfer, sowie mehrrillige Lüfter - Riemenscheiben verwendet.



Kompletter Riementrieb (2,9 Ltr. MC V6 mit Katalysator)

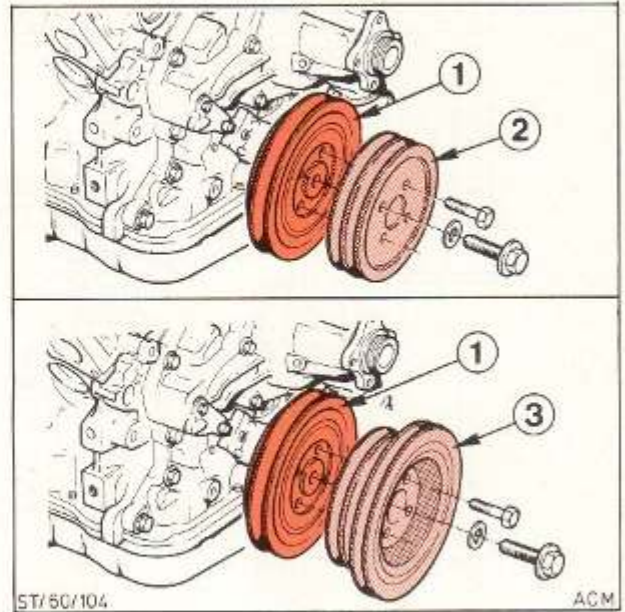
- | | |
|--|---|
| A = Einrilliger Schwingungsdämpfer mit 3-rilliger Riemenscheibe | |
| B = 3-rillige Lüfter - Riemenscheibe | |
| 1 = Lenkhilfpumpe | 4 = Drehstromgenerator |
| 2 = Wasserpumpe | 5 = Kompressor - Klimaanlage
(Wunschausstattung) |
| 3 = Luftpumpe für Lufteinblas - System
(Nur 2,9 Ltr. V6 MC - Motor mit
Katalysator und Schaltgetriebe) | |

TEIL A – MOTOR

4. Vorderer Riementrieb (Forts.)

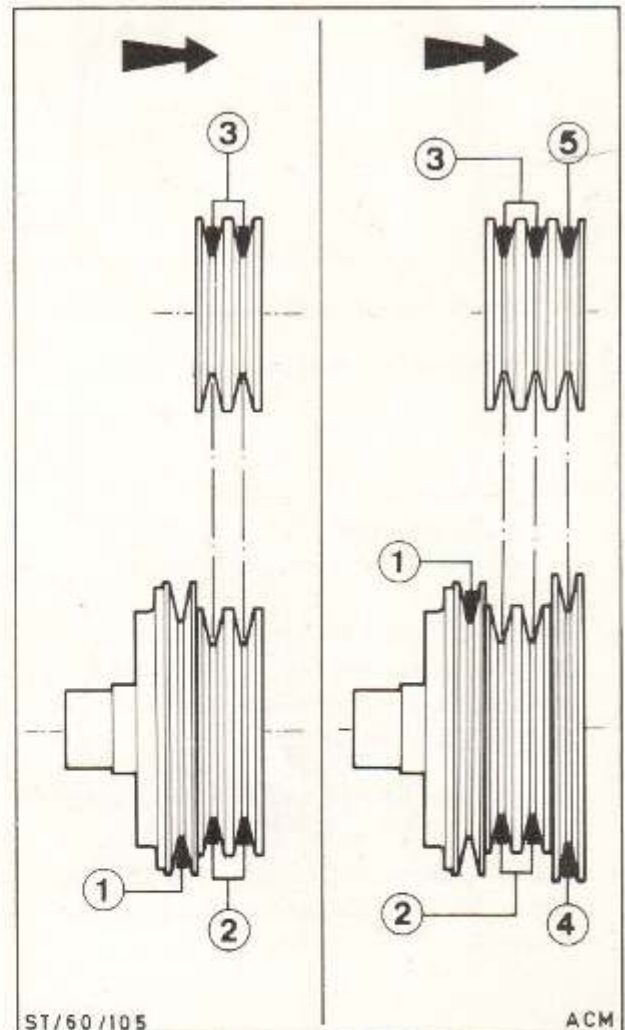
- Der einrillige Schwingungsdämpfer gehört zur Basisausrüstung aller 2,4 und 2,9 Ltr. V6 - Motoren.

- 1 = Einrilliger Schwingungsdämpfer (Teilnummer: 84TM6B321 DA)
- 2 = 2-rillige Riemenscheibe (Teilnummer: 85TF6A312 AC)
- 3 = 3-rillige Riemenscheibe (Teilnummer: 85TF6A312 EC).



Mögliche Zusatzantriebe:

- 1 = Schwingungsdämpfer: Antrieb - Drehstromgenerator (alle V6 - Motoren)
- 2 = KW - Riemenscheibe: Antrieb – Wasserpumpe und Lenkhilfepumpe (alle V6 - Motoren)
- 3 = Lüfter - Riemenscheibe: Wasserpumpe und Lenkhilfepumpe
- 4 = KW - Riemenscheibe: Antrieb – Kompressor - Klimaanlage (Wunschausrüstung für alle V6 - Motoren)
- 5 = Lüfter - Riemenscheibe: Antrieb - Luftpumpe für Lufteinblas - System (nur 2,9 Ltr. V6 MC - Motoren mit Katalysator und Schaltgetriebe).

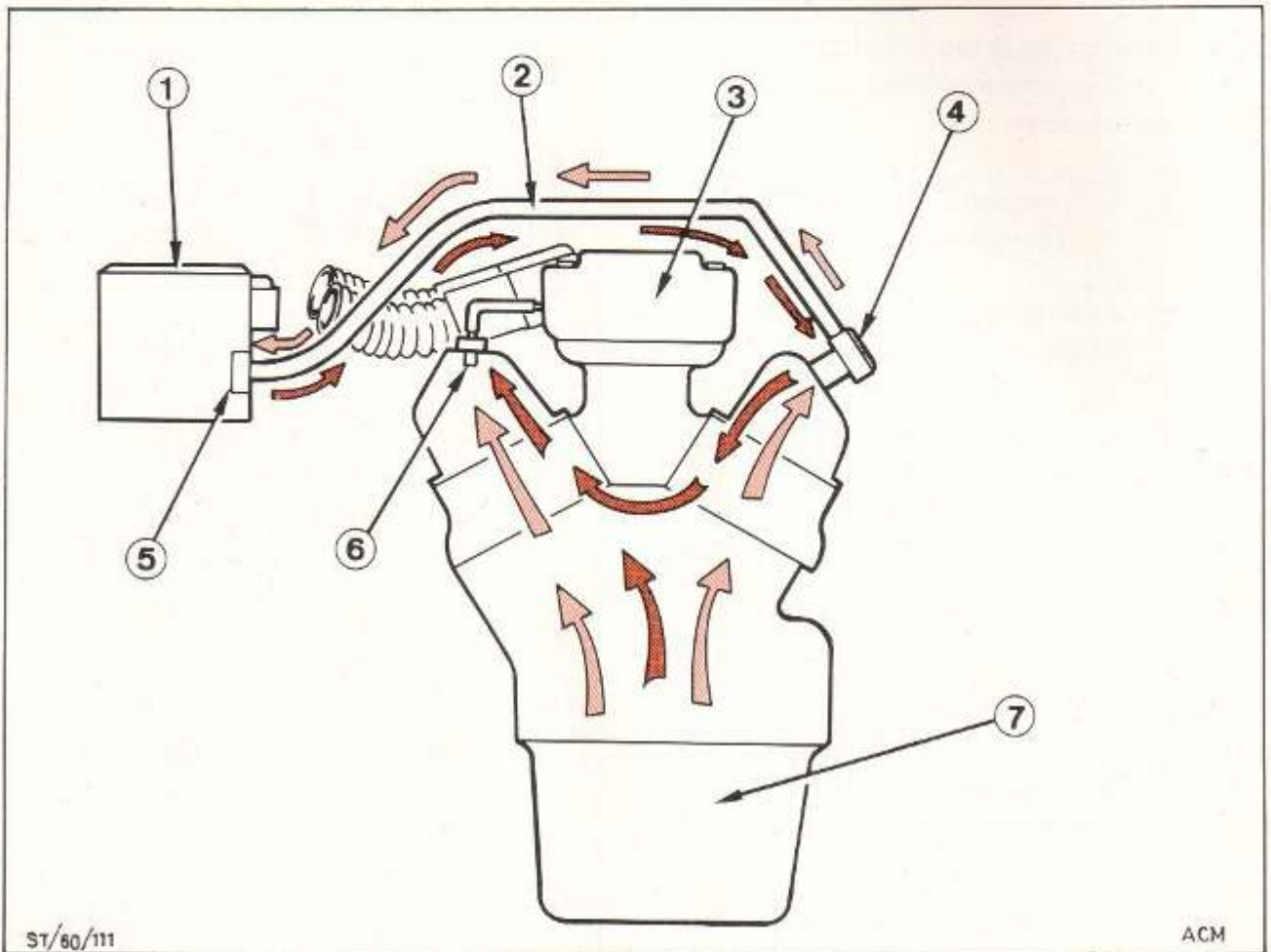


ST/60/105

ACM

TEIL A – MOTOR

5. Kurbelgehäuse - Belüftung



↑ = Drosselklappe ganz bzw. halb geschlossen (Leerlauf bis Teillast)

↑ = Drosselklappe voll geöffnet (Vollast)

1 = Luftfiltergehäuse

2 = Verbindungsschlauch

3 = Luftkammer

4 = Öleinfüllkappe

(Motor in Fahrtrichtung gezeigt)

5 = Filter

6 = PCV - Ventil

7 = Kurbelgehäuse

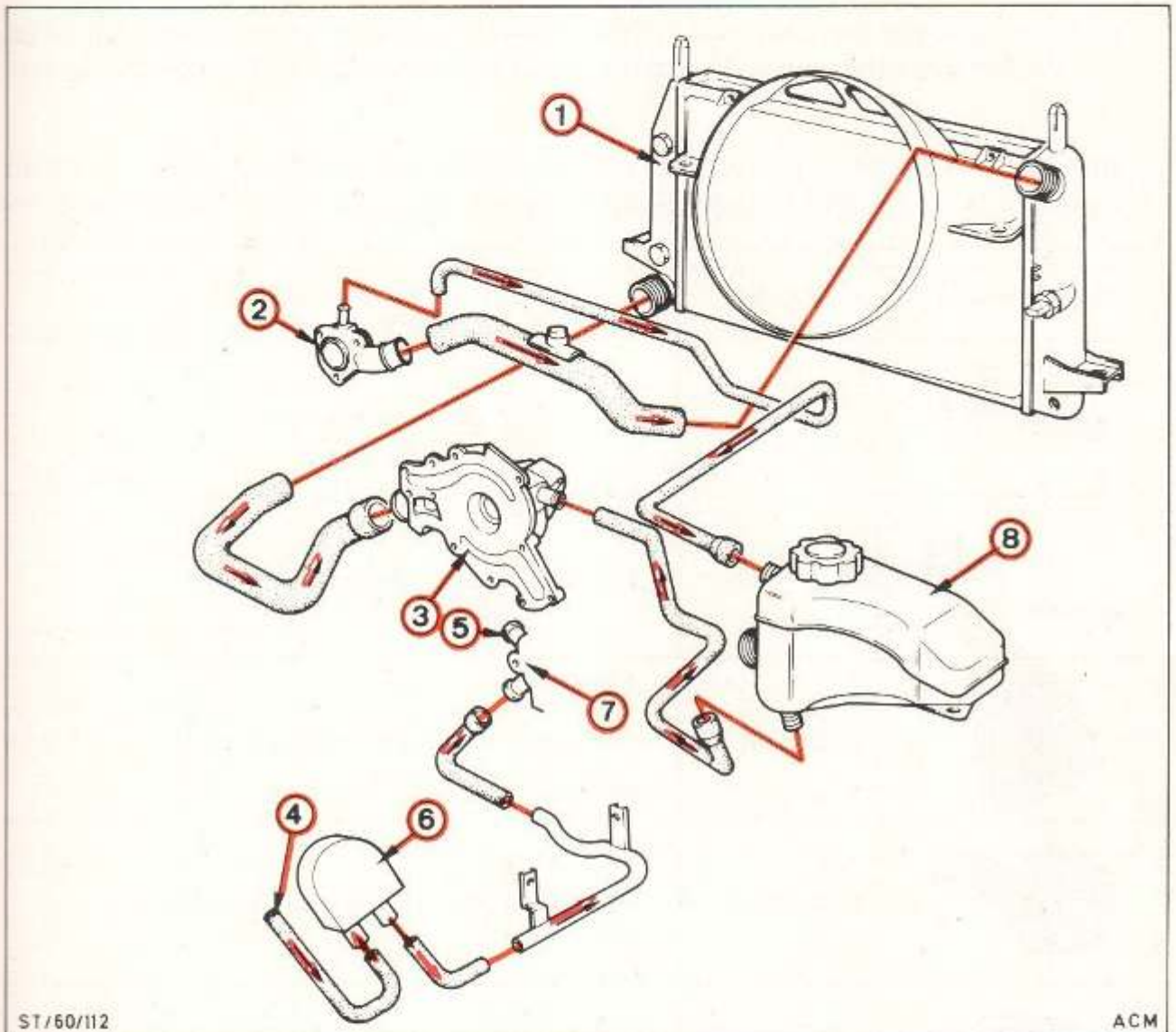
- Im **Leerlauf- und Teillastbereich** werden die Gase im Kurbelgehäuse mit Frischluft gemischt. Frischluft gelangt von der Schmutzseite des Luftfilters durch die Öleinfüllkappe, mischt sich mit den Kurbelgehäusegasen und wird über das PCV - Ventil in die Luftkammer gesaugt und damit zurück in den Verbrennungsprozeß geleitet.

Ein kleiner Filter im Luftfiltergehäuse verhindert, daß Schmutzteilchen mit abgesaugt werden.

- Bei **voll geöffneter Drosselklappe** entweichen die Kurbelgehäusegase durch das PCV - Ventil und durch die Öleinfüllkappe zurück zum Luftfilter. Im Filter mischen sich die Kurbelgehäusegase mit der Ansaugluft.

TEIL A – MOTOR

6. Motor - Kühlsystem



- 1 = Kühler
- 2 = Thermostatgehäuse
- 3 = Wasserpumpe
- 4 = Heizung - Ausgang

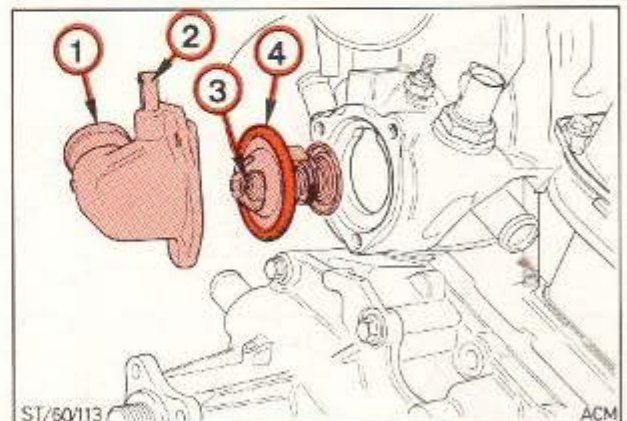
- 5 = Anschluß, Bypass-Schlauch zum Ansaugkopf
- 6 = Ölkühler
- 7 = Stirndeckel
- 8 = Ausgleichbehälter

- Das Thermostatgehäuse befindet sich an der Stirnseite des Ansaugkopfes.

- 1 = Ausgang zum Kühler
- 2 = Zum Ausgleichbehälter
- 3 = Thermostat
- 4 = Gummi - Dichtring

- Thermostat - Nenntemperatur:
102°C ± 2°

Thermostat - Öffnungstemperatur:
88°C




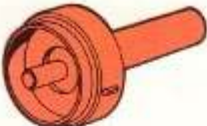




TEIL A – MOTOR

7. Spezialwerkzeuge

Die Spezialwerkzeuge sind zum großen Teil die gleichen, die für Reparaturarbeiten an den bisherigen V6 - Motoren verwendet wurden. Die folgende Tabelle zeigt den kompletten Spezialwerkzeug - Umfang.

Neue bzw. geänderte Spezialwerkzeuge sowie Werkzeuge, die schon bei anderen Motoren im Einsatz waren, und für die 2,4 und 2,9 Ltr. V6 - Motoren übernommen wurden, sind farblich gekennzeichnet.

Spezialwerkzeug	Nummer	Bezeichnung
	21-007	Einbaudorn - Ölabschirmkappen
	21-051	Auszieher - Kurbelwellendichtring vorne
	21-137	Einbauring - Kurbelwellendichtring vorne
	21-059-B	Einbaudorn - Kurbelwellendichtring hinten
	23-023-A	Abzieher - Kraftstoffzulaufleitung
	GV-2124	Zange für Ausbau der Ölabschirmkappen (handelsüblich)
	15-046	Meßuhr mit mm - Einteilung
	21-014	Einbauvorrichtung - Kolbenbolzen

TEIL A – MOTOR

7. Spezialwerkzeuge (Forts.)

Spezialwerkzeug	Nummer	Bezeichnung
	21-023	Universalwelle (nur in Verbindung mit Montageständer)
	21-036A	Auszieher, Nadellager - Kurbelwelle
	21-044	Einpreßdorn, Nadellager - Kurbelwelle und Zentrierdorn, Kupplungsreibrscheibe
	21-055	Auszieher - Kurbelwellendichtring hinten
	21-056	Ventilfederspanner
	21-060A	Motorhaltevorrichtung
	21-064	Motor - Aufspannvorrichtung (nur in Verbindung mit 21-023)
	21-068	Motorhebevorrichtung
	21-071 21-072 21-073 21-074	Ventilführungsreibahlen
	21-075A	Abzieher - Schwingungsdämpfer
	21-076	Aufzieher - Schwingungsdämpfer
	21-079	Ansaugkopfschlüssel

EEC IV ELEKTRONISCHE MOTORREGELUNG
(2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren)

Inhalt	Seite
1. Allgemeines.....	38
2. Funktionsschema	39
3. Einbaulage und Funktion der System - Bauteile	
– Kraftstoffsystem	40
– Luftansaugsystem	46
– Zündsystem	50
– Weitere Sensoren und Schalter.....	53

Das EEC IV - System wurde schon in einer Reihe von Service - Veröffentlichungen ausführlich beschrieben. Da die 2,4 und 2,9 Ltr. V6 - Motoren aber mit einer modifizierten EEC IV - Motorregelung ausgerüstet sind, kann auf eine nochmalige sinnvolle Gesamtdarstellung des Systems nicht verzichtet werden.

In diesem Kapitel sind alle Bauteile des Kraftstoff-, Luftansaug- und Zündsystems, sowie alle zur Anlagensteuerung wichtigen elektronischen Komponenten beschrieben.

Weitere Kundendienst - Literatur:

- Techniker Information CG 7227 11/84
- Prüfanleitungen (Gruppe 29H)
- Mikrofilm - Scorpio (Gruppe 29H)

TEIL B – EEC IV ELEKTRONISCHE MOTORREGELUNG (2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren)

1. Allgemeines

Die in diesem Kapitel beschriebene elektronische Benzineinspritzung und EEC IV - Motorregelung gehören zur Basis - Ausrüstung aller 2,4 und 2,9 Ltr. V6 - Motoren.

Länderabhängige Verfügbarkeit und Ausrüstung der Motoren:

Land Fahrzeuge, ausgerüstet mit	Land															
	A	B	CH	D	DK	E	F	GB	I	IRE	N	NL	P	S	SF	
2,4 HC EFI Motoren mit EEC IV - Motor- regelung	–	X	–	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	–	X	
2,9 HC EFI Motoren mit EEC IV - Motor- regelung	–	X	–	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	–	X	
2,9 MC EFI Motoren mit EEC IV - Motor- regelung und Abgas- systemen	X	–	X	X	–	–	–	–	–	–	–	X	–	X	–	

Art und Aufbau der Abgasregelsysteme entsprechen den gesetzlichen Bestimmungen der jeweiligen Länder. Sie sind im Teil C dieser Broschüre beschrieben.

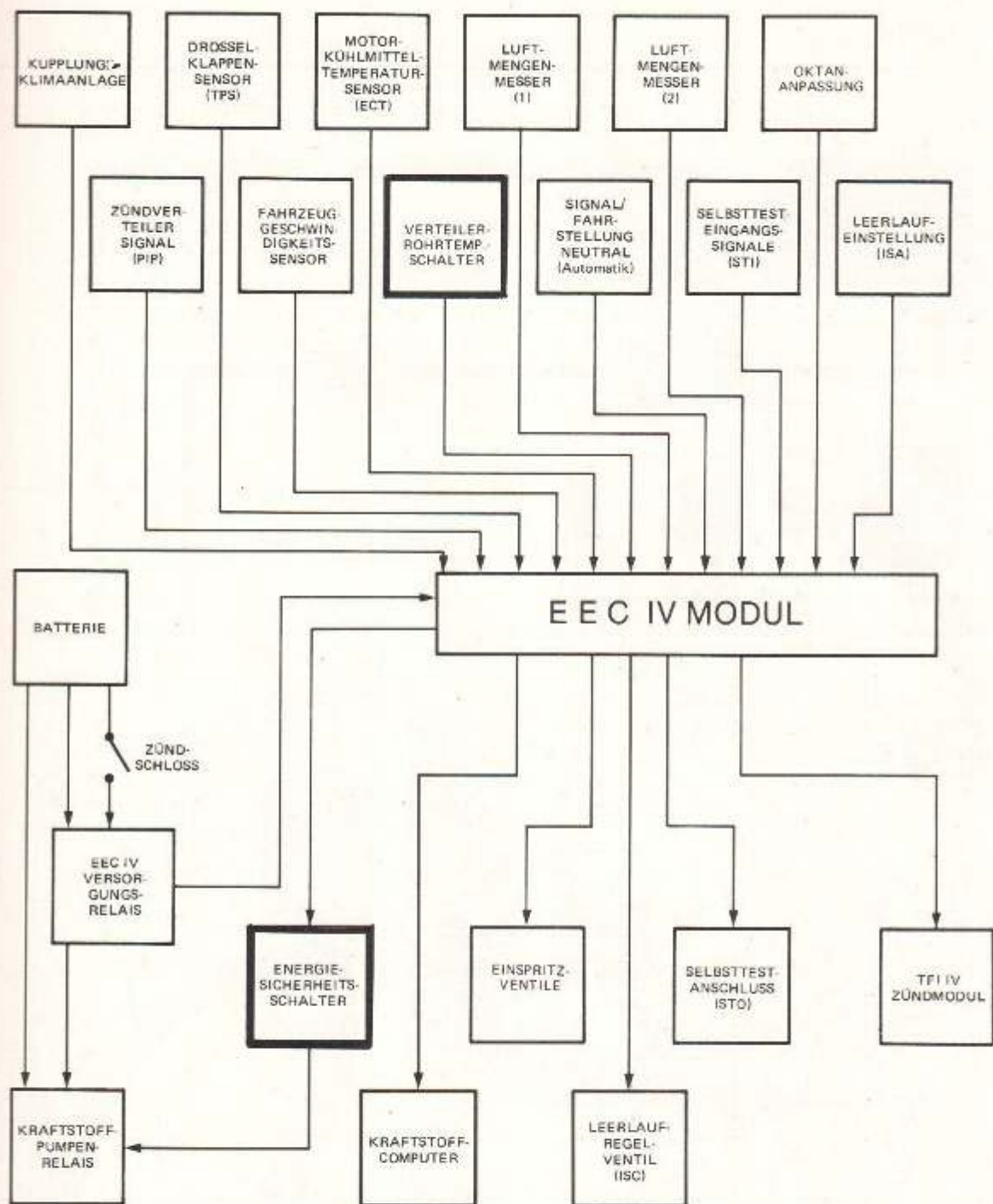
Das EEC IV - Modul

- Das Modul ist wie bisher auf der Beifahrerseite im Fußraum neben dem ABS - Modul eingebaut (Scorpio).
- Die Selbsttestkapazität des EEC IV - Moduls ist erheblich erweitert.
- Das Selbsttestprogramm umfaßt über 30 Fehlercodes, die am Teststecker unter Verwendung eines STAR - Testers abgefragt werden können (siehe Teil D dieser Broschüre).
- Tritt ein Fehler in irgendeinem Sensorkreis auf, verwendet das EEC IV - Modul Standardwerte, die in seinem Speicher einprogrammiert sind.
- Sollte der Mikroprozessor im Modul ausfallen, setzt das Notprogramm LOS ein (LOS = Limited Operation Strategy). Das Fahrzeug kann weiterhin in Betrieb genommen werden, Start- und Fahrverhalten, Kraftstoffverbrauch und Abgaswerte sind aber beeinträchtigt.

Im LOS ist der Zündzeitpunkt auf 10⁰ v.OT fest eingestellt und die Kraftstoffpumpe arbeitet fortwährend, solange die Zündung eingeschaltet ist.

TEIL B – EEC IV ELEKTRONISCHE MOTORREGELUNG (2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren)

2. Funktionsschema



Ein- und Ausgangssignale

Die auf den folgenden Seiten beschriebenen Bauteile des EFI/EEC IV - Systems sind zum besseren Verständnis der Funktion unterteilt in:

- Kraftstoffsystem
- Luftansaugsystem
- Zündsystem
- Weitere Sensoren und Schalter

Ein Verzeichnis der gebräuchlichen Abkürzungen befindet sich im Anhang dieser Broschüre.

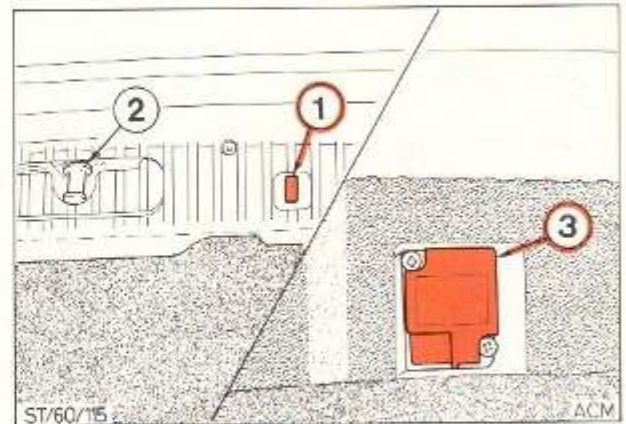
TEIL B – EEC IV ELEKTRONISCHE MOTORREGELUNG

(2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren)

1. Einbaulage und Funktion der System - Bauteile (Forts.)

Kraftstoffpumpe

- Die Kraftstoffpumpe wird vom EEC IV - Modul über ein Relais gesteuert. Das Relais schaltet die Pumpe ein und aus, wenn der Motor gestartet und abgestellt wird. Das Relais befindet sich am Halter unter der Sicherheitsabdeckung.
- Die Pumpe beinhaltet ein Druckhalteventil. Das Ventil kann im Kundendienst ausgewechselt werden (in Pumpenkopf geschraubt). Das Druckhalteventil in der Pumpe hält nach Abstellen des Motors einen Restdruck im System.
- Die Pumpe kann nicht repariert werden.

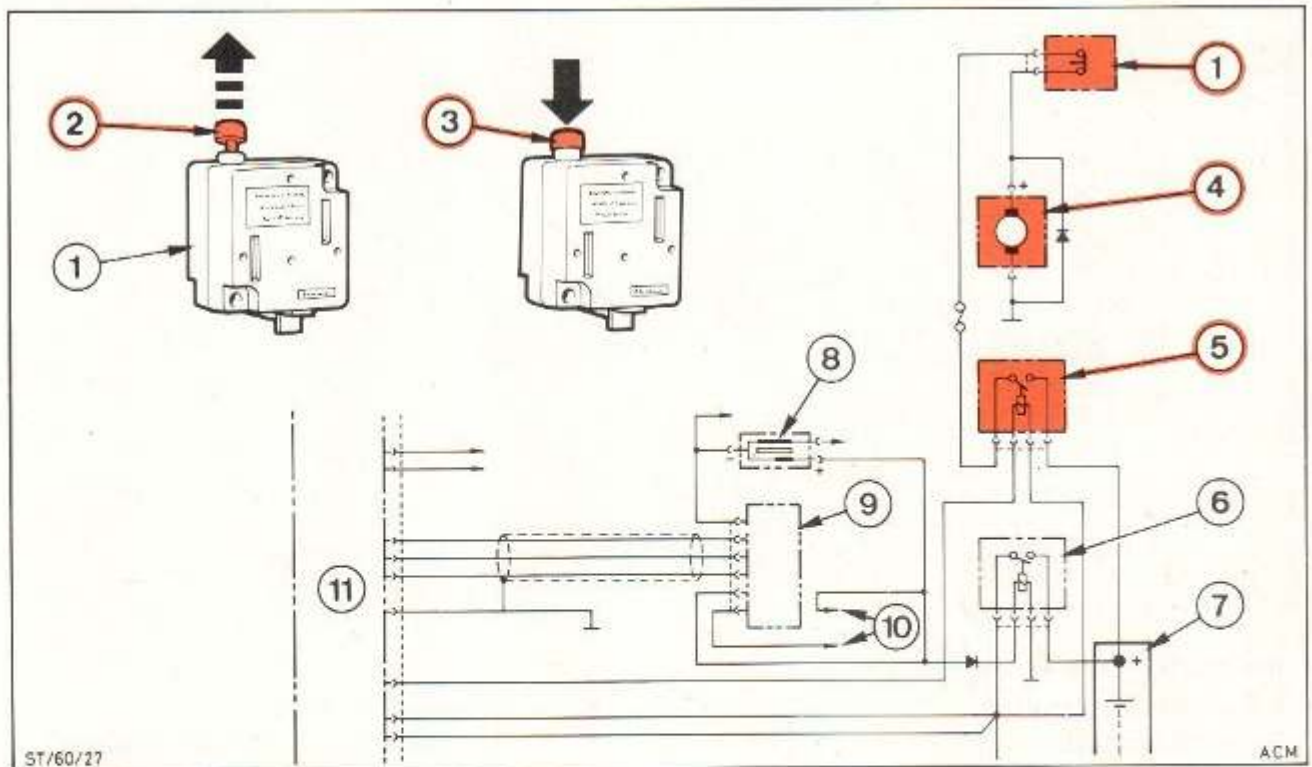


Einbaulage - Sicherheitsschalter

- 1 = Knopf-Sicherheitsschalter
- 2 = Schließkeil für Rückwandtür
- 3 = Sicherheitsschalter

Energie - Sicherheitsschalter

- Der Sicherheitsschalter befindet sich im Kofferraum neben dem Schließkeil der Rückwandtür.
- Bei einem heftigen Aufprall des Fahrzeuges während eines Unfalls unterbricht der EIN/AUS - Schalter die Stromversorgung der Kraftstoffpumpe. Dabei springt der Knopf am Schalter heraus. Zur Wiederherstellung des Stromkreises muß der Knopf eingedrückt werden.



Auszug aus Schaltplan – 2,4/2,9 Ltr. V6 EFI - Motor

(Kompletter Schaltplan siehe Anhang)

- 1 = Energie - Sicherheitsschalter
- 2 = Stromkreis unterbrochen
- 3 = Stromkreis geschlossen
- 4 = Pumpe
- 5 = Pumpenrelais
- 6 = Stromrelais

- 7 = Batterie
- 8 = Zündspule
- 9 = TFI - Zündmodul
- 10 = Zum Zündschloß
- 11 = EEC IV - Modul

TEIL B – EEC IV ELEKTRONISCHE MOTORREGELUNG (2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren)

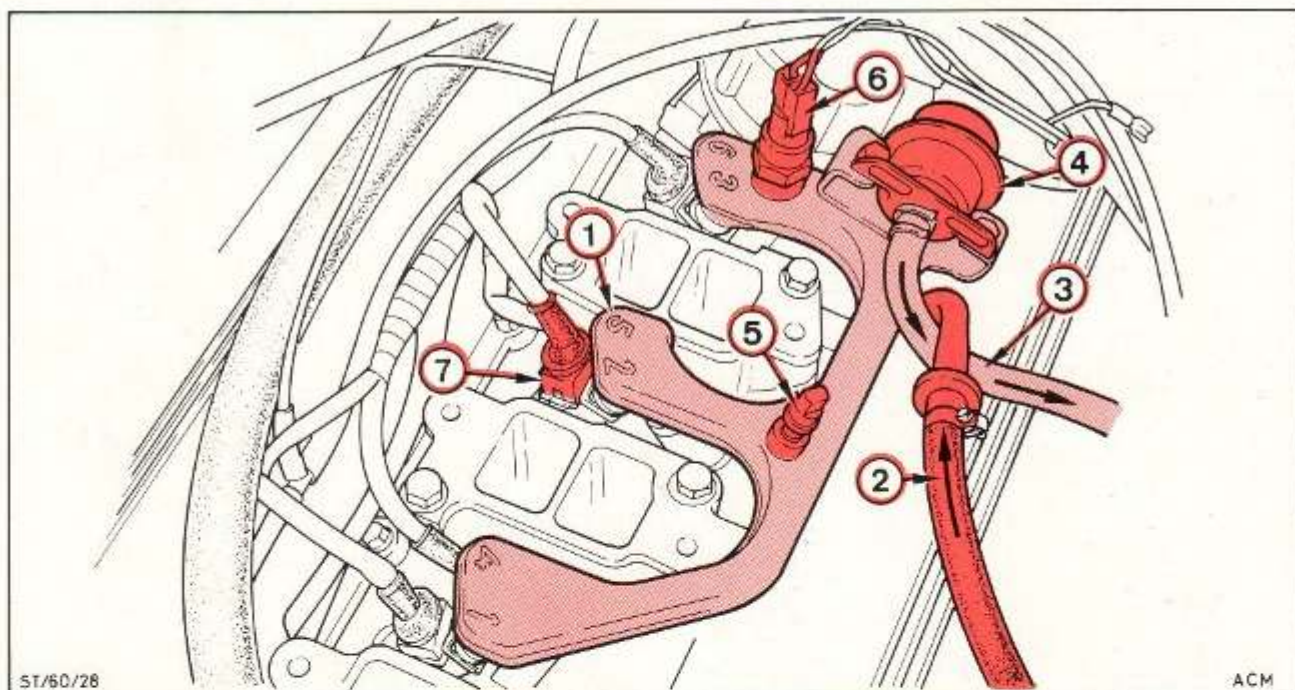
1. Einbaulage und Funktion der System - Bauteile (Forts.)

Kraftstofffilter

- Der Filter sorgt für sauberen Kraftstoff, da die Einspritzventile auf kleinste Schmutzteilchen empfindlich reagieren. Der Filter muß in bestimmten Abständen erneuert werden (siehe Ford Service - Heft).

Kraftstoff - Verteilerrohr

- Die Kraftstoffpumpe fördert Kraftstoff über den Filter zum Verteilerrohr, das die Einspritzventile mit gleichem Druck versorgt.
- Das Verteilerrohr ist mit 4 Schrauben am Ansaugkopf befestigt.
- Am Kraftstoff - Verteilerrohr an- bzw. eingeschraubt sind der Druckregler, das Druckablaß-Ventil und der Verteilerrohr - Temperaturschalter.



Kraftstoff - Verteilerrohr (1)

- 2 = Kraftstoffzulauf
- 3 = Kraftstoffrücklauf
- 4 = Druckregler

- 5 = Druckablaß - Ventil
- 6 = Verteilerrohr - Temperaturschalter
- 7 = Gesteckte Einspritzventile

TEIL B – EEC IV ELEKTRONISCHE MOTORREGELUNG

(2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren)

1. Einbaulage und Funktion der System - Bauteile (Forts.)

Kraftstoffzulaufleitung

- Die Kraftstoffzulaufleitung ist über eine spezielle Steckverbindung am Verteilerrohr angeschlossen.

Die Steckverbindung ist durch eine Spiralfeder, die beim Aufstecken der Leitung über den Kragen des Verteilerrohres gedrückt wird, gesichert.

Zwei O - Ringe dichten die Kraftstoffzulaufleitung ab.

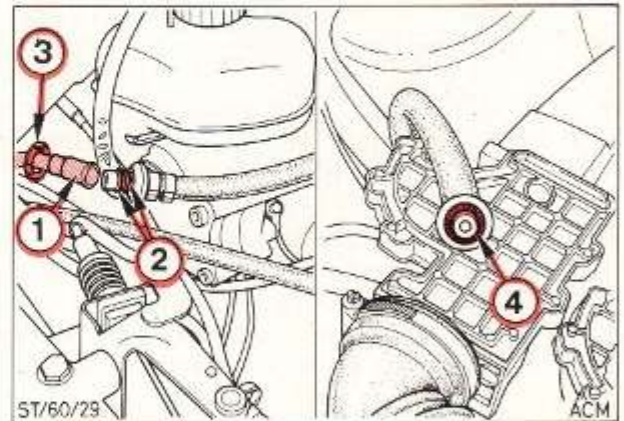
- Der auf dem Verteilerrohr befindliche Plastikring dient als Montagehilfe beim Aufstecken der Leitung

- Die Kraftstoffzulaufleitung wird mit dem Spezialwerkzeug 23-023-A abgebaut.

Beachte: Da das Kraftstoffsystem permanent unter Druck steht, vor **Abbau der Leitung** durch vorsichtiges Öffnen des Druckablaß - Ventils den Druck abbauen und Kraftstoff entweichen lassen (dabei das Ventil mit einem geeigneten Putzlappen abdecken).

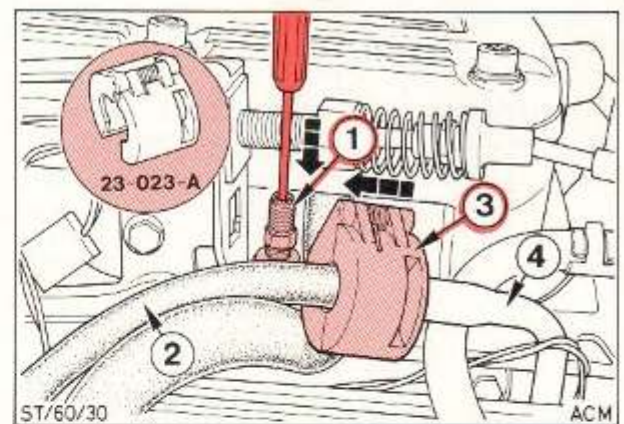
- Abzieher 23-023-A auseinanderklappen und über die Steckverbindung zuschnappen lassen (siehe Abbildung). Abzieher gegen die Kraftstoffleitung drücken, bis diese ausrastet. Leitung herausziehen.

- Vor Montage der Leitung die Spiralfeder mit dem am Verteilerrohr befindlichen Plastikring zentrieren. Leitung zusammen mit dem Ring aufstecken. Die Leitung rastet in das Verteilerrohr mit einem hörbaren "Klick" ein und der Ring **muß herauspringen**. Dann ist die Verbindung in Ordnung.



Steckverschluß - Kraftstoffzulaufleitung

- 1 = Kraftstoff - Verteilerrohr
- 2 = O - Ringe
- 3 = Plastikring
- 4 = Spiralfeder



Kraftstoffzulaufleitung abbauen

- 1 = Druckablaß - Ventil öffnen
- 2 = Kraftstoffzulaufleitung
- 3 = Spezialwerkzeug 23-023-A
- 4 = Verteilerrohr

TEIL B – EEC IV ELEKTRONISCHE MOTORREGELUNG (2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren)

1. Einbaulage und Funktion der System - Bauteile (Forts.)

Druckregler

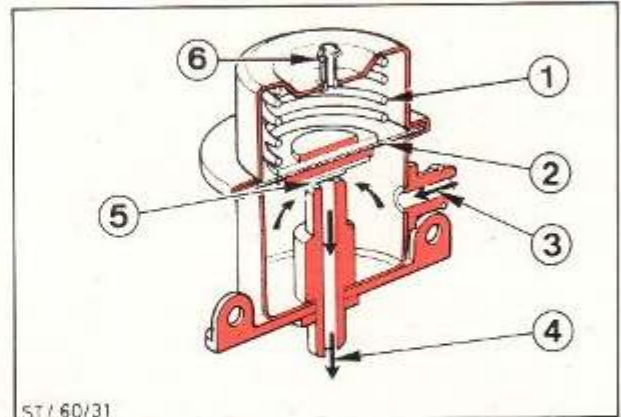
- Um sicherzustellen, daß die während der Öffnungsdauer der Einspritzventile eingespritzte Kraftstoffmenge konstant bleibt, muß auch der Druckunterschied zwischen dem Kraftstoffdruck im Verteilerrohr und dem Saugrohrdruck bei allen Lastzuständen des Motors konstant gehalten werden. Dafür sorgt der am Ende des Kraftstoffverteilerrohres befestigte Druckregler. Der Druckregler reagiert auf den jeweiligen Unterdruck im Ansaugkrümmer und läßt entsprechend mehr oder weniger Kraftstoff vom Verteilerrohr zum Kraftstoffbehälter fließen.

Druck im Verteilerrohr (bar)

- Teillast: 3,0 (2,9 Ltr.)/2,7 (2,4 Ltr.)
- Vollast: 3,0 (2,9 Ltr.)/2,7 (2,4 Ltr.)

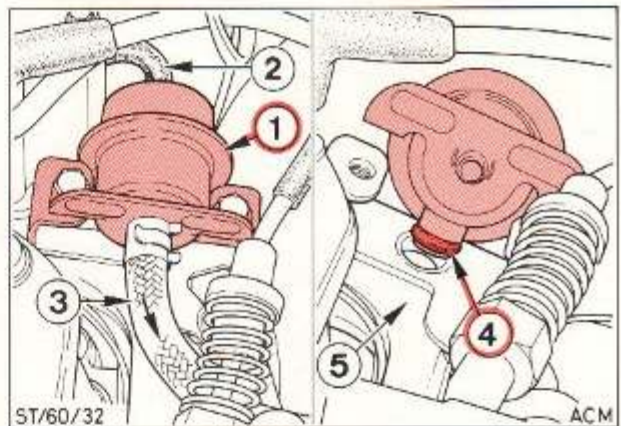
- Der Druckregler ist in das Verteilerrohr gesteckt (mit der Kraftstoff - Einlaßseite) und an einem Halter am Verteilerrohr angeschraubt. Ein O - Ring dichtet den Regler ab.

Beachte: Beim Ausbau des Druckreglers vorher Kraftstoffdruck vorsichtig durch Betätigen des Druckablaß - Ventils abbauen. (Kraftstoff mit einem Putzlappen auffangen).



Druckregler im Schnitt

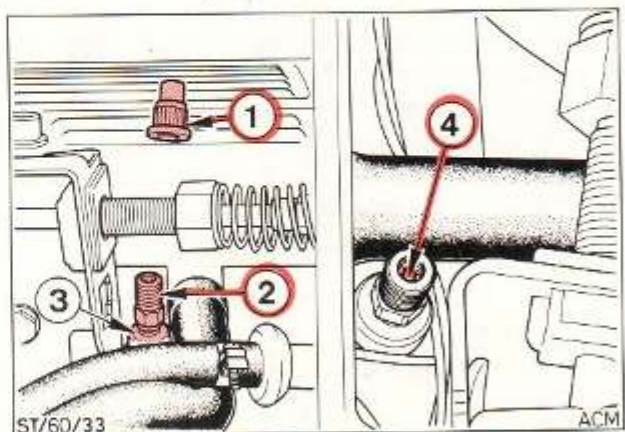
- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1 = Feder | 4 = Kraftstoffrücklauf |
| 2 = Membrane | 5 = Ventil |
| 3 = Kraftstoffzulauf | 6 = Unterdruckanschluß |



- | |
|--------------------------------|
| 1 = Druckregler eingebaut |
| 2 = Unterdruckschlauch |
| 3 = Rücklaufschlauch |
| 4 = O - Ring |
| 5 = Kraftstoff - Verteilerrohr |

Druckablaß - Ventil

- Das Druckablaß - Ventil ist in das Verteilerrohr geschraubt. Es wird ein Schrader-Ventil verwendet, ähnlich einem Reifenventil.
- Das Ventil dient zum Entlüften und Druckabbau.



Druckablaß - Ventil (Schrader - Ventil)

- | | |
|---------------------|--|
| 1 = Schutzkappe | 4 = Um Druck abzulassen, Ventil nach unten drücken |
| 2 = Ventil komplett | |
| 3 = Verteilerrohr | |

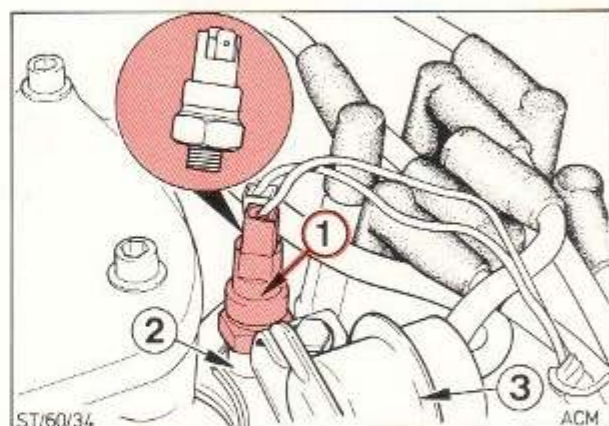
TEIL B – EEC IV ELEKTRONISCHE MOTORREGELUNG

(2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren)

1. Einbaulage und Funktion der System - Bauteile (Forts.)

Kraftstoffverteilerrohr - Temperaturschalter

- Der Verteilerrohr - Temperaturschalter ist in das hintere Ende des Verteilerrohres geschraubt. Der Schalter enthält eine Bimetallscheibe, die "einschaltet", wenn die Temperatur des Verteilerrohres auf einen kalibrierten Wert ansteigt, meistens dann, wenn der heiße Motor nach einer Pause wieder gestartet wird. Der Schalter schaltet aus, wenn die Verteilerrohrtemperatur unter den kalibrierten Wert fällt.
- Der Schalter kommt mit dem Kraftstoff im Verteilerrohr nicht direkt in Berührung. Er mißt die Temperatur des Verteilerrohr - Metallmantels über eine im Rohr befindliche Zwischenplatte (siehe Abb.).
- Beim Heißstart gibt der Schalter ein Signal an das EEC IV - Modul, abhängig von der Verteilerrohrtemperatur. Abhängig von diesem Signal (und den Signalen anderer Sensoren wie z.B. ECT und ACT) bestimmt das Modul die Öffnungszeit der Einspritzventile und optimiert so das Heißstartverhalten des Motors.
- Der Verteilerrohr - Temperaturschalter ist nur in Fahrzeugen mit 2,9 Ltr. HC - EFI Motoren eingebaut.

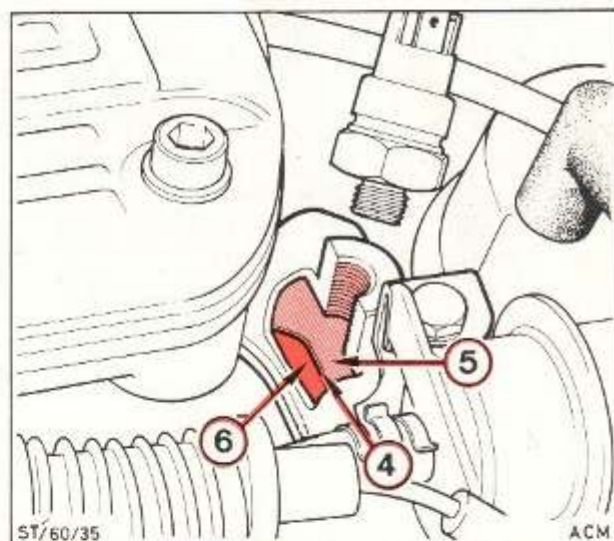


Verteilerrohr - Temperaturschalter

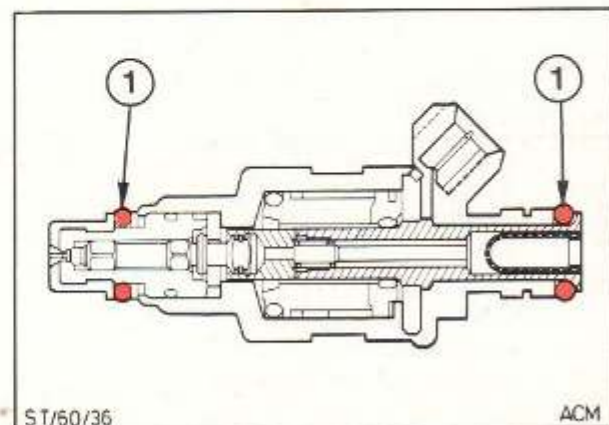
- 1 = Schalter
- 2 = Verteilerrohr
- 3 = Druckregler

Einspritzventile

- Das EEC IV - Modul berechnet und steuert exakt die Öffnungsdauer der Magnet - Einspritzventile. Die feinerstäubte vor die Einlaßventile eingespritzte Kraftstoffmenge, ist abhängig von der Dauer der "EIN"-Impulse.
- Kraftstoffdruck an den Einspritzventilen: 3,0 bar (2,9 Ltr.), 2,7 bar (2,4 Ltr.).
- Die Einspritzventile spritzen in zwei Gruppen zu je 3 Ventilen ein:
1, 2, 4 und 3, 5, 6 (2, 4 u. 2,9 V6 HC - Motoren).
Die Einspritzung erfolgt bei beiden Ventilgruppen zum gleichen Zeitpunkt.
- Während des Startens und im normalen Fahrbetrieb findet die Einspritzung für jede Einspritzventil - Gruppe abwechselnd bei jeder Kurbelwellen - Umdrehung statt (d.h., jedes Einspritzventil spritzt einmal bei 2 Kurbelwellen - Umdrehungen ein).



- 4 = Zwischenplatte
- 5 = Kammer für Schalter
- 6 = Kraftstoff



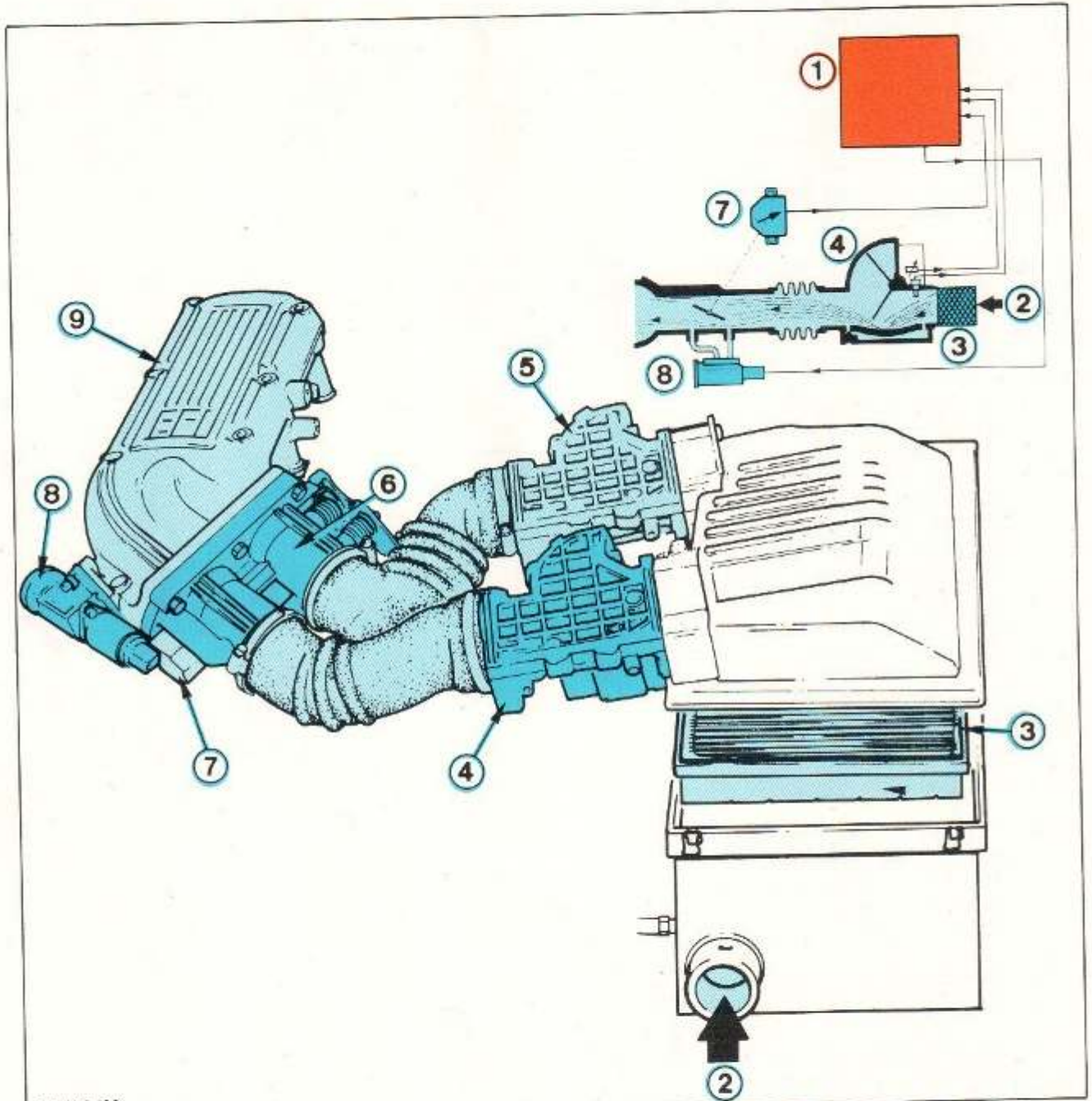
Einspritzventile im Schnitt

- 1 = Dichtringe

TEIL B – EEC IV ELEKTRONISCHE MOTORREGELUNG (2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren)

1. Einbaulage und Funktion der System - Bauteile (Forts.)

Luftansaugsystem



5T/50/39

- 1 = EEC IV - Modul
- 2 = Ansaugluft
- 3 = Luftfilter
- 4 = Luftmengenmesser (VAF 1)
Zylinderreihe 1, 2 und 3
- 5 = Luftmengenmesser (VAF 2)
Zylinderreihe 4, 5 und 6

- 6 = Drosselklappengehäuse
- 7 = Drosselklappensensor (TPS)
- 8 = Leerlaufregelventil (ISC)
- 9 = Luftkammer

TEIL B – EEC IV ELEKTRONISCHE MOTORREGELUNG

(2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren)

1. Einbaulage und Funktion der System - Bauteile (Ansaugluftsystem, Forts.)

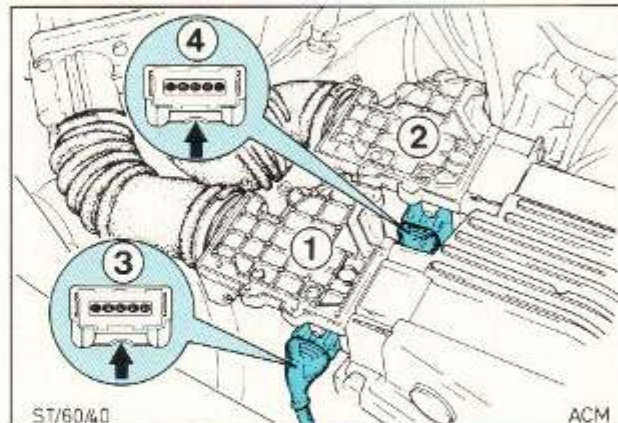
Luftmengenmesser (VAF)

- Beide Luftmengenmesser sind am Luftfiltergehäuse angeflanscht und über flexible Schläuche mit dem Drosselklappengehäuse verbunden.
- Der Luftmengenmesser (VAF 1) versorgt die Zylinderreihe 1, 2 und 3, der Luftmengenmesser (VAF 2) die Zylinderreihe 4, 5 und 6.
- Beide Luftmengenmesser können Ansaugluftmenge und Lufttemperatur messen. Die Verbindung zum EEC IV - Modul zur Messung der Ansauglufttemperatur geschieht aber nur über die 4-polige Steckverbindung am Luftmengenmesser Nr. 1
- Die Funktion der Luftmengenmesser ist vom 2,0 Ltr. und 2,8 Ltr. EFI - Motor her bekannt. D.h., die in den Luftmengenmesser einströmende Luft öffnet eine Stauklappe, die dabei ein Potentiometer verstellt, der die jeweilige Winkelstellung der Stauklappe in ein Spannungsverhältnis umsetzt und damit ein Signal an das EEC IV - Modul zur Luftmengenmessung auslöst. Eine Dämpferklappe bremst unerwünschte Bewegungen der Stauklappe ab, die durch plötzlich auftretende Druckänderungen ausgelöst werden können.

Der Sensor für Lufttemperatur (VAT) mißt die Ansaugluft - Temperatur durch Widerstandsänderungen, d.h., je höher die Lufttemperatur steigt, desto mehr nimmt der Widerstand ab (NTC - Widerstand).

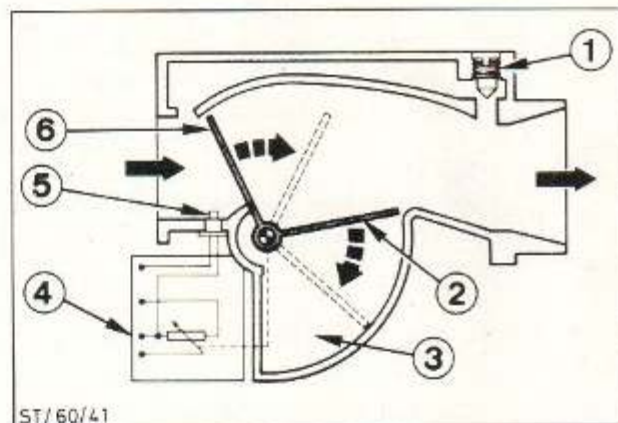
Abhängig von diesen Signalen berechnet und bestimmt das EEC IV - Modul die Öffnungszeit der Einspritzventile und den Zündzeitpunkt.

- Im Kundendienst sollte der CO - Wert an beiden Luftmengenmessern eingestellt werden. Dazu beide Einstellschrauben voll bis zum Anschlag eindrehen. Um den vorgeschriebenen CO - Wert zu erhalten, sicherstellen, daß beide Schrauben um den gleichen Wert herausgedreht werden.



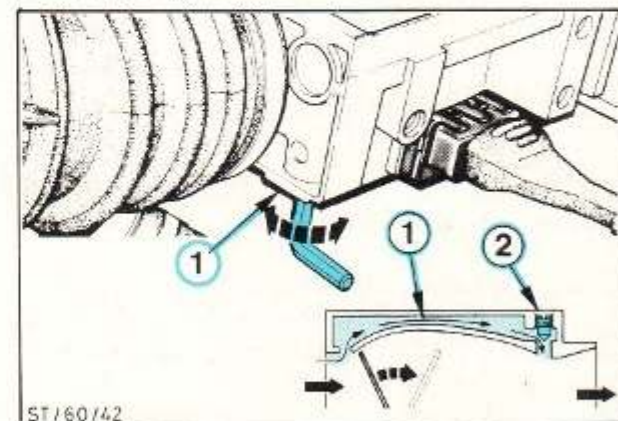
Luftmengenmesser (VAF)

- 1 = Luftmengenmesser 1
- 2 = Luftmengenmesser 2
- 3 = Stecker (4-polig) für Luftmengen- und Temperatursignal
- 4 = Stecker (3-polig) für Luftmengensensor



Luftmengenmesser (schematische Darstellung)

- 1 = Leerlaufgemisch-Regulierschraube (CO-Wert)
- 2 = Dämpferklappe
- 3 = Staukammer
- 4 = Elektrische Anschlüsse
- 5 = Sensor - Lufttemperatur (VAT)
- 6 = Stauklappe



CO - Wert einstellen

(Luftmengenmesser 1 gezeigt)

- 1 = Luftnebenweg
- 2 = Leerlaufgemisch - Regulierschraube

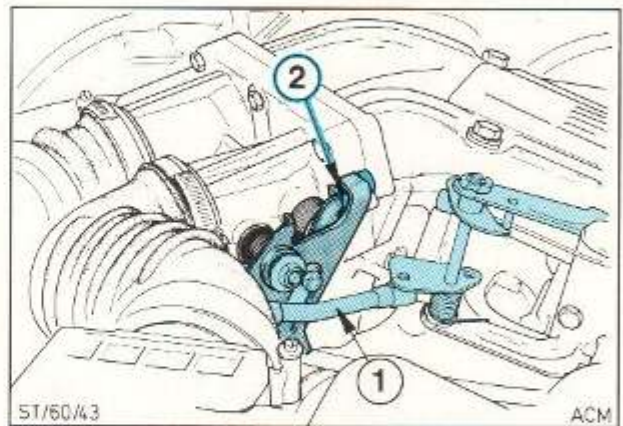
TEIL B – EEC IV ELEKTRONISCHE MOTORREGELUNG

(2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren)

1. Einbaulage und Funktion der System - Bauteile (Ansaugluftsystem, Forts.)

Drosselklappengehäuse

- Das Drosselklappengehäuse ist an der Luftkammer angeschraubt.
- Die Drosselklappen - Anschlagschraube ist produktionsseitig eingestellt und gesichert. Die Einstellung darf im Kundendienst nicht verändert werden, es sei denn, der Leerlauf muß während des Selbsttestablaufes im Service - Einstellprogramm korrigiert werden.

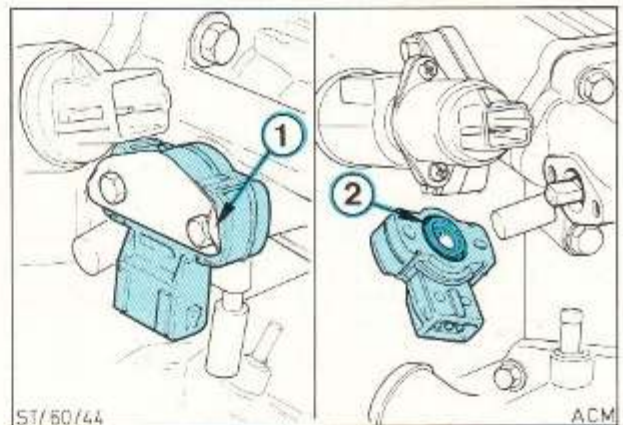


Drosselklappensensor (TPS)

- Die Drosselklappenstellung wird vom Drosselklappensensor, der an der Drosselklappenwelle befestigt ist, gemessen. Er funktioniert wie ein Potentiometer und meldet dem EEC IV - Modul die sich ändernde Drosselklappenstellung, indem er eine Ausgangsspannung abgibt, die entsprechend der vom EEC IV - Modul gelieferten Bezugsspannung ist. Die Spannung bei geschlossenen Drosselklappen ist niedrig verglichen mit der Spannung bei voll geöffneten Drosselklappen.
- Diese Information dient zur Steuerung
 - der Leerlaufdrehzahl - Regelung bei geschlossener Drosselklappe,
 - der Kraftstoffabschaltung bei geschlossener Drosselklappe im Schub,
 - des Teillastbetriebs,
 - der Beschleunigung,
 - der Vollastanreicherung,
 - der Kraftstoffabschaltung bei überflutetem Motor, d.h. beim Starten des Motors wird bei geöffneter Drosselklappe kein Kraftstoff eingespritzt und
 - der Anreicherung beim Beschleunigen, mit der sich die Stellung der Drosselklappe ändert.

Drosselklappengehäuse

- 1 = Drosselklappen - Betätigung
2 = Drosselklappen - Anschlagschraube

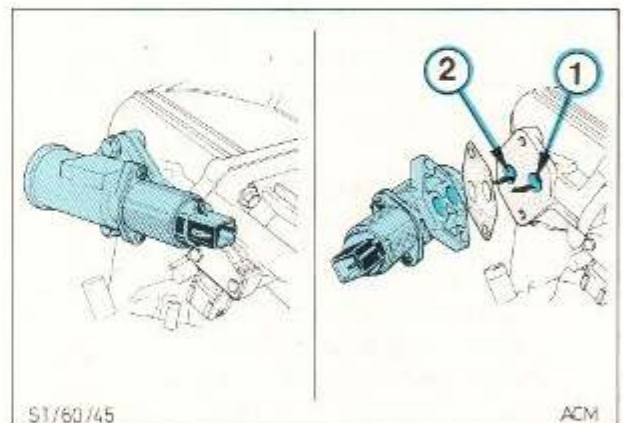


Drosselklappensensor (TPS)

- 1 = Sicherungsblech
2 = O - Ring

Leerlaufregelventil

- Die Leerlaufdrehzahl wird vom Leerlaufregelventil in Abhängigkeit von Motortemperatur, Last und zusätzlich eingeschalteten Verbrauchern geregelt.
- Das Leerlaufregelventil ist ein By-pass - Ventil und an der Luftkammer befestigt.



Leerlaufregelventil (ISC)

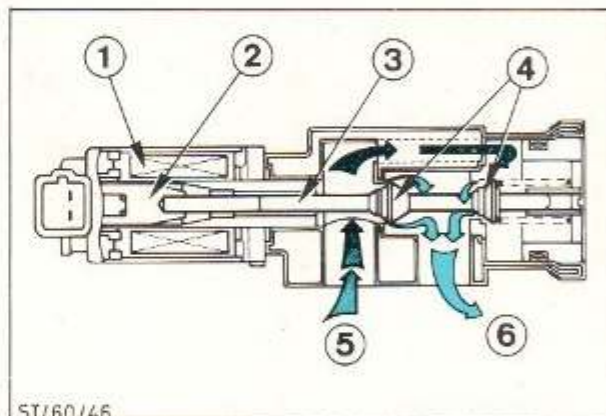
- 1 = Luft über By-pass vom Drosselklappengehäuse
2 = Luft über By-pass zur Luftkammer

TEIL B – EEC IV ELEKTRONISCHE MOTORREGELUNG (2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren)

1. Einbaulage und Funktion der System - Bauteile (Ansaugluftsystem, Forts.)

Leerlaufregelventil (Forts.)

- Bei geschlossener Drosselklappe gibt das vom EEC IV - Modul gesteuerte Leerlaufregelventil einen Luftnebenweg mit veränderlicher Öffnung frei. Durch unterschiedliche Einschaltdauer des Ventils (veränderliche Spannung) wird die Drosselklappen umgehende Luftmenge und somit die Leerlaufdrehzahl geregelt.
- Das Leerlaufregelventil und die Leerlaufdrehzahl können im Kundendienst nicht eingestellt werden (mit Ausnahme der Drehzahlanhebung).

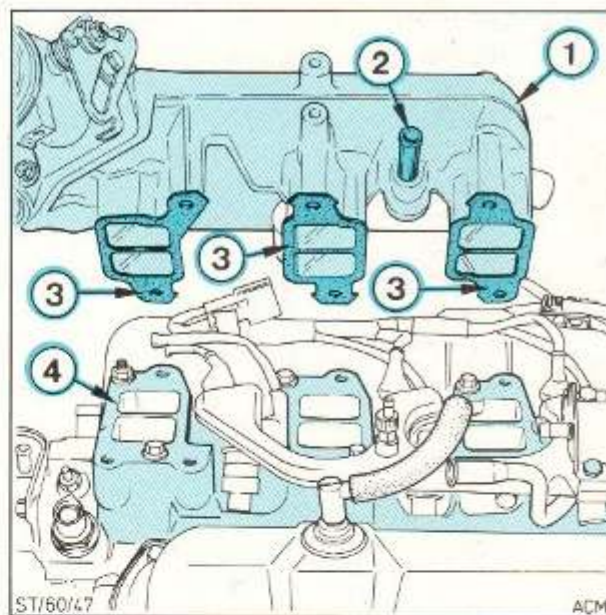


Leerlaufregelventil (Schnitt)

- | | |
|------------------|---|
| 1 = Wicklung | 5 = Luft über By-pass vom Drosselklappengehäuse |
| 2 = Anker | 6 = Luft über By-pass zur Luftkammer |
| 3 = Ventilschaft | |
| 4 = Ventilsitze | |

Luftkammer und Ansaugkopf

- Die Luftkammer ist mit 7 Torxschrauben am Ansaugkopf befestigt und sorgt für eine stabile Luftzufuhr zu den einzelnen Zylindern.
- Kanäle und Querschnitte der Luftkammer und des Ansaugkopfes wurden für optimale Luftführung ausgelegt.



- | |
|------------------------------------|
| 1 = Luftkammer |
| 2 = Anschluß für Motordurchlüftung |
| 3 = Dichtung |
| 4 = Ansaugkopf |

TEIL B – EEC IV ELEKTRONISCHE MOTORREGELUNG

(2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren)

1. Einbaulage und Funktion der System - Bauteile

Zündsystem

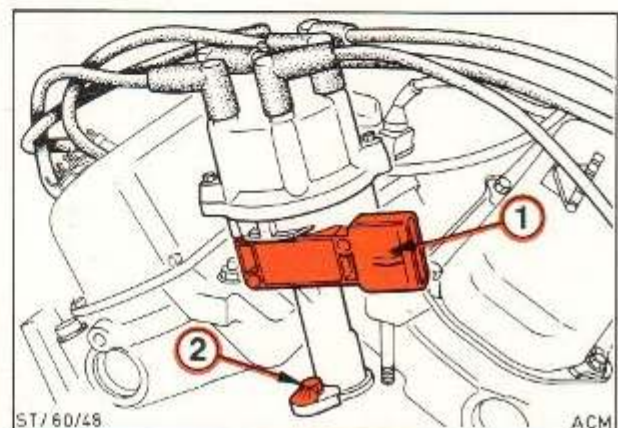
Die wesentlichen Bestandteile des Zündsystems für 2,4 und 2,9 Ltr. V6 HC EFI - Motoren sind:

- Hochleistungs - Zündspule (roter Aufkleber)
- Zündverteiler mit Hallgeber und kontaktsicherer Verteilerkappe
- TFI - Zündmodul
- Zündkerzen AGPR 22 C

Zündverteiler

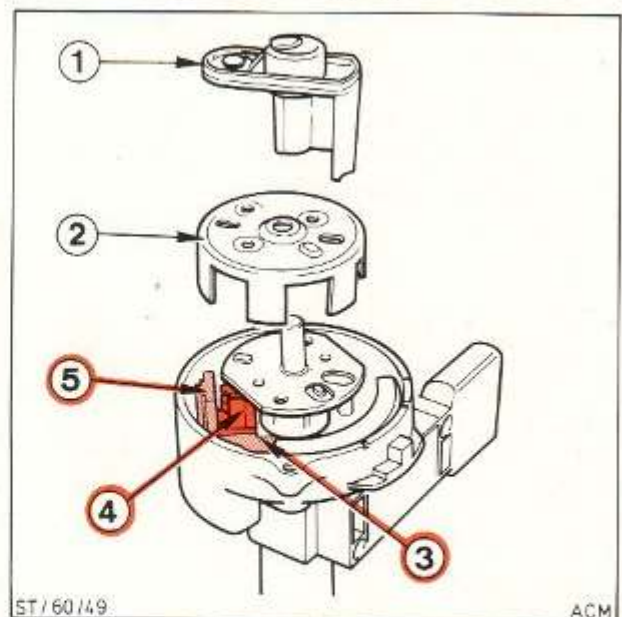
- Der Zündverteiler hat einen Impulsgeber, der nach dem Hall - Effekt - Prinzip arbeitet.
- Die Befestigungsschraube des Verteilers ist produktionsseitig versiegelt. Die Einstellung darf nicht verändert werden, es sei denn, der Verteiler wird im Rahmen einer Reparatur aus- und eingebaut.
- Die Überprüfung und ggf. eine Einstellung des Zündzeitpunktes erfolgt nur im Service - Einstellprogramm während des Selbsttests (siehe Teil "D" dieser Broschüre).
- Das TFI - Zündmodul ist – wie bekannt von den 2,0 und 2,8 Ltr. EFI - Motoren – am Verteilergehäuse befestigt.
- Der Hallgeber sitzt im Zündverteiler. Er sendet laufend Signale (PIP - Signale) über das TFI - Zündmodul an das EEC IV - Modul. Das EEC IV - Modul errechnet aus diesen Signalen
 - die Motordrehzahl,
 - die Stellung der Kurbelwelle.

Außerdem kann das EEC IV - Modul die Phase des auf den 1. Zylinder folgenden Zylinders erkennen (entsprechend der Zündfolge, Zylinder Nr. 4).



Zündverteiler

- 1 = TFI - Zündmodul
- 2 = Versiegelte Befestigungsschraube



Hallgeber

- 1 = Verteilerläufer
- 2 = Blendenrotor
- 3 = Magnetschranke
- 4 = Dauermagnet
- 5 = Leitstück mit Hall - IC

TEIL B – EEC IV ELEKTRONISCHE MOTORREGELUNG

(2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren)

1. Einbaulage und Funktion der System - Bauteile (Zündsystem, Forts.)

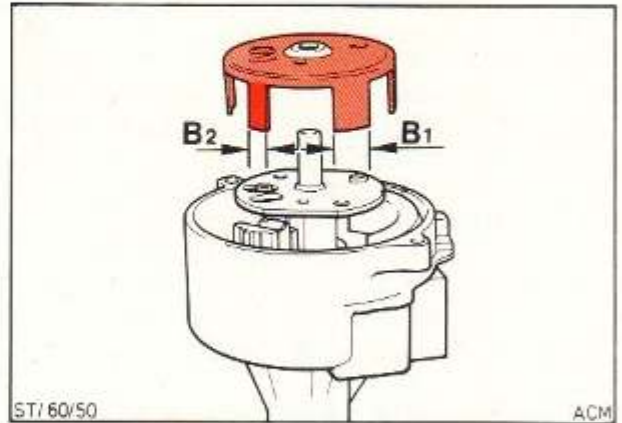
Zündverteiler (Forts.)

- Der Hallgeber besteht aus einem festen Teil, der Magnetschranke und aus einem mit dem Verteilerläufer umlaufenden Teil, dem Blendenrotor. Die wichtigsten Teile der Magnetschranke sind der Dauermagnet und eine integrierte Schaltung (Hall - IC).
- Die abgewinkelten Blenden des Blendenrotors durchlaufen den Luftspalt der Magnetschranke. Der Primärstrom in der Zündspule fließt so lange, bis die Blende den Luftspalt verläßt. Jetzt schaltet der Hall - IC ein und löst das PIP - Signal zum EEC IV - Modul aus.
- Der Blendenrotor hat entsprechend der Zylinderzahl des Motors 6 abgewinkelte Blenden.

5 Blenden haben die gleiche Breite, die Blende für den 1. Zylinder ist schmaler (ungefähr die halbe Breite).

Die schmale Blende verläßt den Luftspalt der Magnetschranke früher als die Blenden der anderen Zylinder. Durch dieses zeitlich frühere Auslösen des PIP - Signals erkennt das EEC IV - Modul die Phase des Zylinders, der dem 1. Zylinder entsprechend der Zündfolge folgt, in diesem Fall Zylinder Nr. 4 (Zündfolge: 1- 4 - 2 - 5 - 3 - 6).

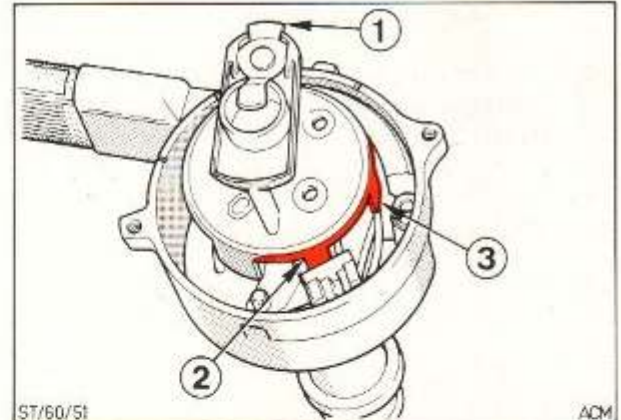
- Die Einspritzventile sind in zwei Gruppen geteilt, zu je 3 Einspritzventilen. 1, 2, 4 und 3, 5, 6 (2,4 und 2,9 V6 HC - Motor).
- Infolge der Zylinder - Erkennung gibt das EEC IV - Modul bei jeder Kurbelwellen - Umdrehung eine Einspritzung frei, und zwar abwechselnd für jede Einspritzventilgruppe separat. (Die Einspritzung bei früheren EEC IV / EFI - Systemen erfolgt gleichzeitig einmal bei jeder KW - Umdrehung.)



Blendenrotor des Hallgebers

B₁ = Blenden für Zylinder 2 - 5

B₂ = Blende – 1. Zylinder



1 = Verteilerläufer steht in OT - Position
– 1. Zylinder

2 = Blende – 1. Zylinder verläßt den Luftspalt

3 = Blende – 4. Zylinder

TEIL B – EEC IV ELEKTRONISCHE MOTORREGELUNG

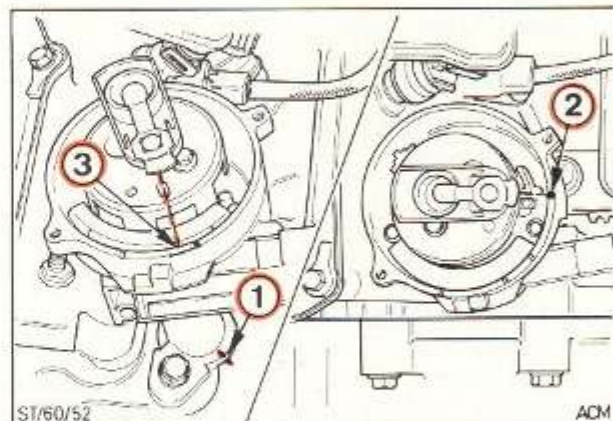
(2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren)

1. Einbaulage und Funktion der System - Bauteile (Zündsystem, Forts.)

Zündverteiler (Forts.)

- Wenn der Zündverteiler ausgebaut wurde, muß er wie folgt wieder eingesetzt werden:
 - Verteiler so halten, daß die beiden Kerben am Verteilerfuß und Motorblock (1) miteinander fluchten und der Verteilerläufer auf die Kerbe (2) am Verteilergehäuserand zeigt.
 - Der Verteilerläufer dreht beim Einsetzen auf die in der Abbildung gezeigte Position (3). Das ist die OT - Position des 1. Zylinders.

Beachte: Kurbel- und Nockenwelle müssen in OT - Position stehen.

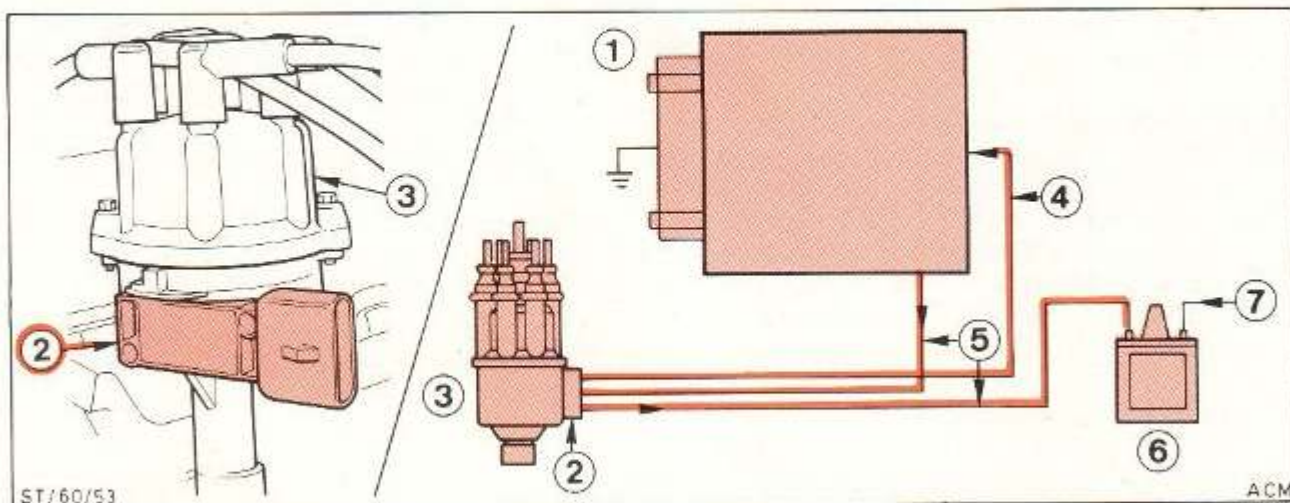


Zündverteiler einbauen

- 1 = Position des Verteilergehäuses beim Einbau
- 2 = Position des Verteilerläufers beim Einbau
- 3 = OT - Position des 1. Zylinders

TFI - Zündmodul

- Das TFI - Zündmodul schaltet den Primärstromkreis der Zündspule. Es wird durch zwei Eingangssignale gesteuert:
 - Entweder durch das PIP - Signal, das der Hallgeber im Zündverteiler liefert
 - oder durch das SPOUT - Signal (Zündsignal) vom EEC IV - Modul.
- Das PIP - Signal läuft durch das TFI - Zündmodul und wird in das EEC IV - Modul eingespeist. Entsprechend Drehzahl, Last und Temperatur des Motors ermittelt das EEC IV - Modul den genauen Zündzeitpunkt und sendet das SPOUT - Signal an das TFI - Zündmodul.
- Das TFI - Modul unterbricht den Primärstrom in der Zündspule und löst so den Hochspannungsimpuls aus.
- Die Zündspule wird nur direkt über das PIP - Signal vom TFI - Modul geschaltet, wenn kein Zündsignal (SPOUT) vorhanden ist, z.B. im Falle eines Fehlers im System.



- 1 = EEC IV - Modul
- 2 = TFI - Zündmodul
- 3 = Zündverteiler
- 4 = PIP - Signal

- 5 = SPOUT - Signal
- 6 = Zündspule
- 7 = Strom vom Zündschloß

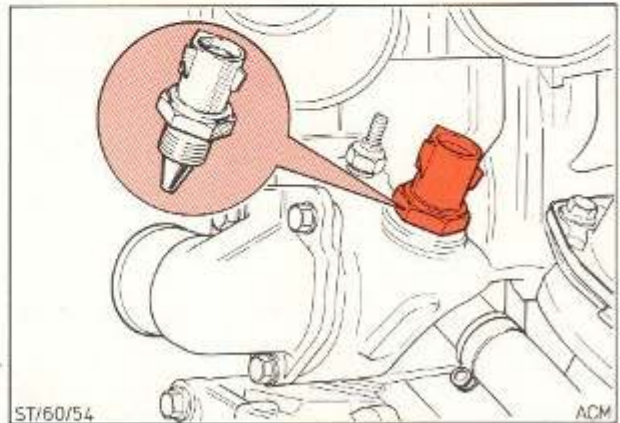
TEIL B – EEC IV ELEKTRONISCHE MOTORREGELUNG (2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren)

1. Einbaulage und Funktion der System - Bauteile

Weitere Sensoren und Schalter

Motorkühlmittel - Temperatursensor (ECT)

- Der Motorkühlmittel - Temperatursensor ist ebenfalls ein NTC - Widerstand und mißt die Kühlmittel - Temperatur durch Widerstandsänderungen.
- Der ECT - Sensor ist im Ansaugkopf vor dem Thermostat eingeschraubt und gibt an das EEC IV - Modul ein Signal zur Berechnung der Motortemperatur ab. Das Modul regelt dann die temperaturabhängige Leerlaufdrehzahl, die Gemischanreicherung für den Kaltstart, den optimalen Zündzeitpunkt und die Einspritzventil - Öffnungszeit.



Motorkühlmittel - Temperatursensor (ECT)

Neutralschalter (Fahrzeuge mit Automatikgetriebe)

- Der Neutralschalter signalisiert dem EEC IV - Modul, wenn eine Fahrstufe (1, 2, D, DE oder R) gewählt wird. Das Modul stabilisiert die Leerlaufdrehzahl, um das Kriechen des Fahrzeuges gering zu halten.

Fahrzeug - Geschwindigkeitssensor

- Der Fahrzeug - Geschwindigkeitssensor arbeitet nach dem Hall - Effekt - Prinzip und sendet Signale an den elektronischen Geschwindigkeitsmesser und an das EEC IV - Modul.

Das Modul verwendet diese Signale mit zur Regelung des Zündzeitpunktes und auch zur Steuerung des unterdruckgesteuerten Luftventils (Lufteinblassystem, nur bei Fahrzeugen mit 2,9 V6 MC - Motor mit Katalysator und Schaltgetriebe).

Rollt das Fahrzeug (ungefähr 5 km/h), werden auf Grund entsprechender Eingangssignale vom Geschwindigkeitssensor jegliche Korrekturen der Leerlaufdrehzahl (durch das Leerlaufregelventil) verhindert.

TEIL B – EEC IV ELEKTRONISCHE MOTORREGELUNG

(2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren)

1. Einbaulage und Funktion der System - Bauteile

Weitere Sensoren und Schalter (Forts.)

Kupplung - Klimaanlage

- Das EEC IV - Modul erhält von der Kompressor - Kupplung der Klimaanlage ein Signal, wenn die Klimaanlage eingeschaltet wird. Ist die Kompressor - Kupplung eingerückt, erkennt das EEC IV - Modul diesen Lastzustand und korrigiert entsprechend die Leerlaufdrehzahl.

Oktan - Anpassung

- Zur Anpassung an Kraftstoffen geringerer Oktanzahl kann der Zündzeitpunkt um 3° oder 6° zurückgenommen werden. Dazu muß ein spezielles Servicekabel (wie bekannt von den anderen EFI - Motoren) an den roten 3-poligen Stecker (Nähe Zündspule) angeschlossen werden.

Leerlaufeinstellung (ISA)

- Es besteht die Möglichkeit, die Leerlaufdrehzahl um 75/min anzuheben. Das geschieht ebenfalls mit dem Servicekabel ähnlich wie bei der Oktan - Anpassung.

Selbsttest - Anschluß

- Siehe Teil D dieser Broschüre.

ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC EFI – MOTOR MIT KATALYSATOR

Inhalt	Seite
1. Allgemeines.	56
2. Funktionsschema	57
3. EEC IV - Motorregelung des 2,9 Ltr. MC EFI - Motors	58
4. Abgasregelsysteme des 2,9 Ltr. MC EFI - Motors	63
4.1 Geregelter Katalysator.	64
4.2 Abgasrückführung (EGR)	66
4.3 Lufteinblassystem	70
4.4 Kraftstoff - Verdampfungs - System (EVAP)	74

In diesem Kapitel sind – aufbauend auf die im Kapitel B beschriebene EEC IV - Motorregelung für 2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren – alle Abgasregelsysteme des 2,9 Ltr. MC EFI - Motors und deren Bauteile beschrieben.

Weitere Kundendienst - Literatur:

- Techniker Information CG 7239 8/85
- "Abgasregelung an Fahrzeugen mit und ohne Katalysator"
- Prüfanleitungen, Gruppe 29J
- Scorpio - Mikrofilm (Gruppe 29J)

TEIL C — ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC — MOTOR MIT KATALYSATOR

1. Allgemeines

Alle Fahrzeuge mit 2,9 Ltr. MC EFI - Motor werden mit Katalysator geliefert.

Der 2,9 Ltr. V6 - Motor mit Katalysator hat neben dem geregelten Katalysator noch zusätzliche Abgasregelsysteme, um die strengen US '83 - Abgasnormen zu erfüllen.

- Beim 2,9 Ltr. V6 - Motor mit Katalysator und anderen Abgasregelsystemen handelt es sich um einen **MC - Motor** (**MC = Medium Compression = Mittlere Verdichtung**).
- **Der Motor muß mit bleifreiem Kraftstoff gefahren werden** (Normalkraftstoff 91 Oktan oder Eurosuper 95 Oktan).

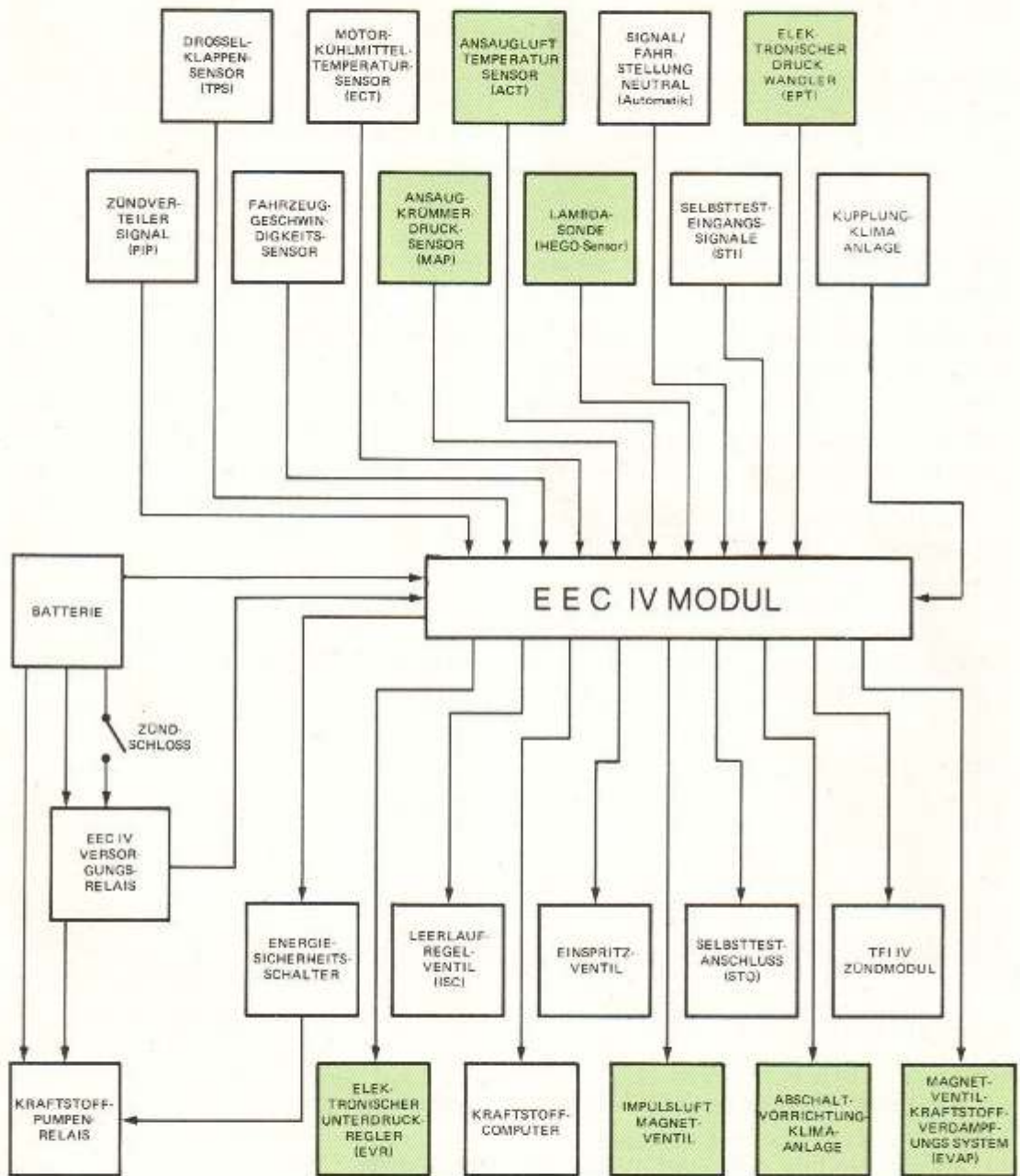
Das EEC IV - Modul

- Das Modul ist wie bisher auf der Beifahrerseite im Fußraum neben dem ABS - Modul eingebaut (Scorpio).
- Das geänderte Modul enthält eine erweiterte Selbsttestkapazität und Anpassungsspeicherung KAM (**Keep Alive Memory**). KAM speichert zwischenzeitlich im System aufgetretene Fehler, die durch das Selbsttestprogramm des Moduls während 40 Fahrzeug - Fahrzyklen (Motor - Warmlaufphasen) entdeckt wurden, d.h., daß evtl. Fehlercodes über eine Zeitspanne von 40 Motorstarts gespeichert werden. Dies hilft bei der Aufdeckung möglicher Sensor/Bauteile - Fehler.
- Das Selbsttestprogramm umfaßt ungefähr 40 Fehlercodes, die am Teststecker unter Verwendung eines STAR - Testers abgefragt werden können (siehe Teil D dieser Broschüre).
- Tritt ein Fehler in irgendeinem Sensorkreis auf, verwendet das EEC IV - Modul Standardwerte, die in seinem Speicher einprogrammiert sind.
- Sollte der Mikroprozessor im Modul ausfallen, setzt das Notprogramm LOS ein (**LOS = Limited Operation Strategy**). Das Fahrzeug kann weiterhin in Betrieb genommen werden; Start- und Fahrverhalten, Kraftstoffverbrauch und Abgaswerte sind aber beeinträchtigt.

Im LOS ist der Zündzeitpunkt auf 10° v.OT fest eingestellt und die Kraftstoffpumpe arbeitet fortwährend, solange die Zündung eingeschaltet ist.

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

2. Funktionsschema



Ein- und Ausgangssignale

Ein Verzeichnis der gebräuchlichen Abkürzungen befindet sich im Anhang dieser Broschüre.

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

3. EEC IV - Motorregelung des 2,9 Ltr. MC - Motors

Aufbau und Funktion der elektronischen Benzineinspritzung und Motorregelung sind im Teil B ausführlich beschrieben.

Die elektronische Motorregelung EEC IV des 2,9 Ltr. MC - Motors unterscheidet sich in den folgenden System - Bauteilen:

- Das Modul für 2,9 Ltr. MC - Motoren mit Abgasregelung empfängt Steuersignale von einer Reihe zusätzlicher Sensoren und Schalter:
 - Ansauglufttemperatur - Sensor (ACT),
 - Ansaugkrümmerdruck - Sensor (MAP),
 - HEGO - Sensor,
 - Elektronischer Druckwandler (EPT) für Abgasrückführung (EGR).

- Das Modul steuert folgende zusätzliche Bauteile:
 - Elektronischer Unterdruckregler (EVR) für Abgasrückführung (EGR),
 - Impulsluft - Magnetventil für Lufteinblas - System.
 - Magnetventil für Kraftstoff - Verdampfungs - System (EVAP).
 - Relaischalter für Abschaltung der Klimaanlage, bei voll geöffneter Drosselklappe.

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

3. EEC IV - Motorregelung des 2,9 Ltr. MC - Motors (Forts.)

Weitere Funktionen des EEC IV - Moduls:

- Fehlercode / Anpassungsspeicher (KAM = Keep Alive Memory)

Dieser Speicher bleibt auch nach Abschalten der Zündung aktiviert. Gespeichert werden **Anpassungswerte** (Motorbetriebswerte) und **Codes des Selbsttestprogramms**.

- Anpassungsregelung

Das Modul stellt sich in seiner Regelung auf die Abnutzung und Alterung der Bauteile ein. Diese **Anpassungswerte** werden gespeichert und nach Ausschalten der Zündung **nicht** gelöscht.

Wurde die Batterie während einer Routinewartung abgeklemmt, werden die Werte im KAM - Speicher gelöscht. Danach benötigt das Modul eine gewisse "Lernzeit" zur Neuprogrammierung des Speichers. Während dieser "Lernzeit" kann der Motor stöttern oder einen unregelmäßigen Leerlauf zeigen.

- Selbsttestprogramm

Das Selbsttestprogramm umfaßt ungefähr 40 gespeicherte Codes.

Codes für aufgetretene Fehler werden beim Ausschalten der Zündung **nicht** gelöscht. Sie sind für 40 Warmlauf-Zyklen gespeichert.

Die Code - Information wird durch Abklemmen der Batterie gelöscht.

Beachte: Nach Abschluß einer Reparatur muß das Fahrzeug anschließend bis etwa 8 Kilometer gefahren werden. Dies vervollständigt den Lernprozeß des Moduls (stabilisiert das Fahrverhalten) und es wird registriert, ob der Fehler im System beseitigt wurde.

Die erweiterte Selbsttestkapazität des EEC IV Moduls ermöglicht es, detailliertere Prüfungen als bei früheren EEC IV - System - Tests durchzuführen. Deshalb wurde der Ablauf der Prüfungen geändert, um dem Techniker genauere Anweisungen für die Durchführung der Diagnose zu geben.

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

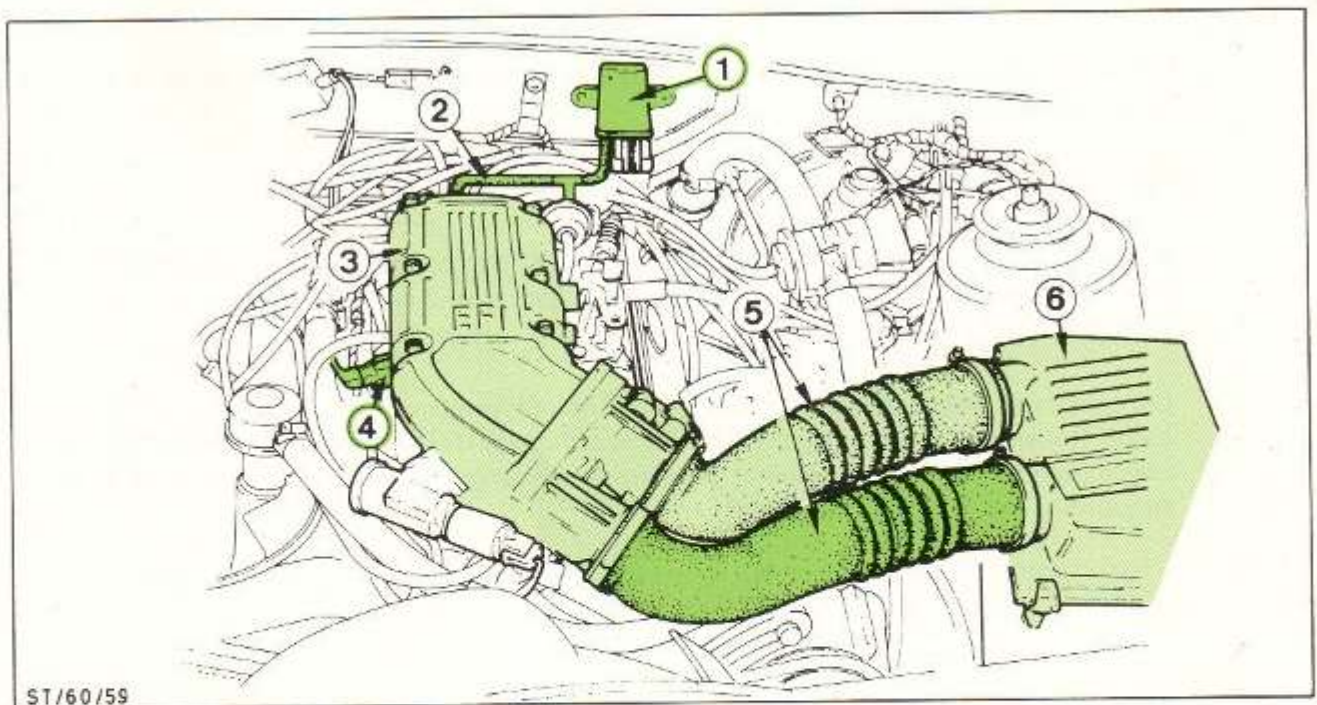
3. EEC IV - Motorregelung des 2,9 Ltr. MC - Motors (Forts.)

Kraftstoffsystem

- Die Kraftstoffsystem - Bauteile des 2,9 Ltr. MC - Motors entsprechen in Aufbau und Funktion denen der 2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren.
- Der 2,9 Ltr. MC - Motor hat keinen Verteilerrohr - Temperaturschalter.
- Die Einspritzventile spritzen in zwei Gruppen zu je 3 Ventilen ein: 1, 4, 6 und 2, 3, 5.
- Die Einspritzung erfolgt für jede Einspritzventil - Gruppe abwechselnd bei jeder Kurbelwellen - Umdrehung einmal.
- Während des Startens erfolgen die Einspritzungen gleichzeitig dreimal bei zwei Kurbelwellen - Umdrehungen.

Luftansaugsystem

- Das Luftansaugsystem des 2,9 Ltr. MC - Motors hat keine Luftmengenmesser.
- Bei diesem System wird nicht die Luftmenge gemessen, sondern — mit Hilfe des MAP - Sensors — der absolute Druck in der Luftkammer.
- Die Ansauglufttemperatur wird ebenfalls in der Luftkammer gemessen und zwar durch den Ansauglufttemperatur - Sensor (ACT).



Luftansaugsystem — 2,9 Ltr. MC - Motor mit Abgasregelung

- | | |
|--|--|
| 1 = MAP - Sensor | 4 = Ansauglufttemperatur - Sensor (ACT) |
| 2 = Unterdruckschlauch — MAP - Sensor
und Druckregler | 5 = Verbindungsschläuche |
| 3 = Luftkammer | 6 = Luftfiltergehäuse mit Schlauch-
stutzen |

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

3. EEC IV - Motorregelung des 2,9 Ltr. MC - Motors (Forts.)

Luftansaugsystem (Forts.)

- Am Drosselklappengehäuse und an der Luftkammer des 2,9 Ltr. V6 MC - Motors werden die Unterdruckanschlüsse für die verschiedensten Bauteile der Motor- und Abgasregelungssysteme genutzt.

- 1 = Unterdruckschlauch (schwarz/rot) vom Drosselklappengehäuse zum Elektronischen Unterdruckregler (EVR) für das EGR - System und zum Sekundär - Magnetventil (Lufteinblas - System)
- 2 = Anschluß - Unterdruckregler (EVR), am rechten Stehblech
- 3 = Anschluß - Sekundär - Magnetventil, am rechten Stehblech

- 1 = Unterdruckschlauch, MAP - Sensor und Druckregler
- 2 = MAP - Sensor
- 3 = Druckregler
- 4 = Kurbelgehäuse - Belüftung
- 5 = Unterdruckschlauch zum Magnetventil für Kraftstoffverdampfungs - System (EVAP)

Im Kundendienst ist ein kompletter Satz Unterdruckschläuche für alle Abgasregelungssysteme erhältlich.

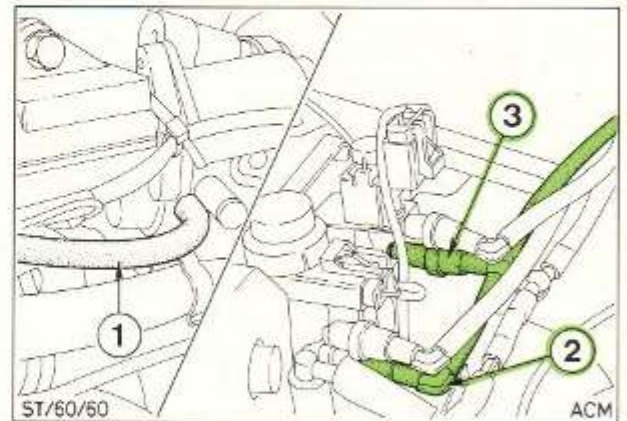
Teile - Nummer (Schaltgetriebe) :
86GB - 12A188 - AA

Teile - Nummer (Automatisches Getriebe) :
86GB - 12A188 - BA

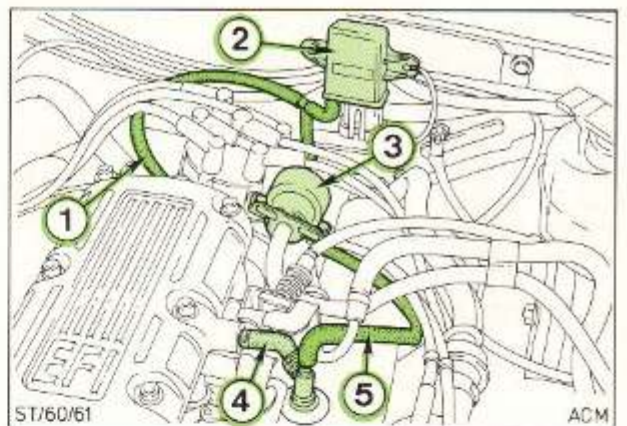
Eine schematische Darstellung des Verlaufes aller Unterdruckschläuche befindet sich auf den Seiten 93 und 94.

Ansauglufttemperatur - Sensor (ACT)

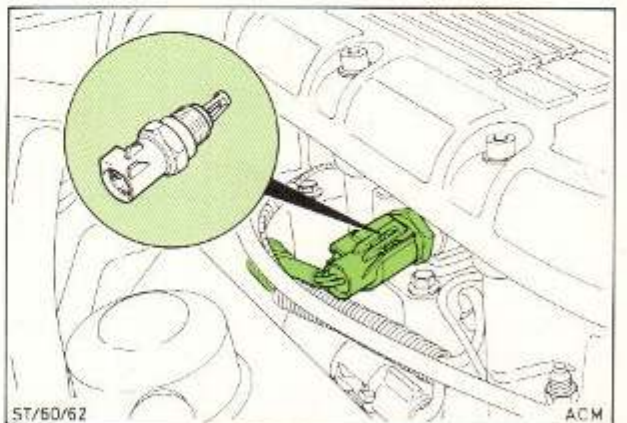
- Der ACT - Sensor mißt die Ansauglufttemperatur in der Luftkammer durch Widerstandsänderungen, d.h. je höher die Lufttemperatur steigt, desto mehr nimmt der Widerstand ab (NTC - Widerstand).
- Abhängig von den Signalen des ACT - Sensors berechnet und bestimmt das EEC IV - Modul die Einspritzventil - Öffnungszeit und den Zündzeitpunkt.



Unterdruck vom Drosselklappengehäuse



Unterdruckanschlüsse an der Luftkammer



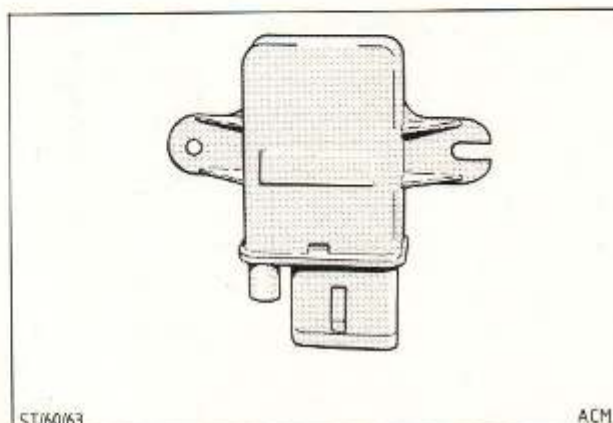
Ansauglufttemperatur - Sensor (ACT)

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

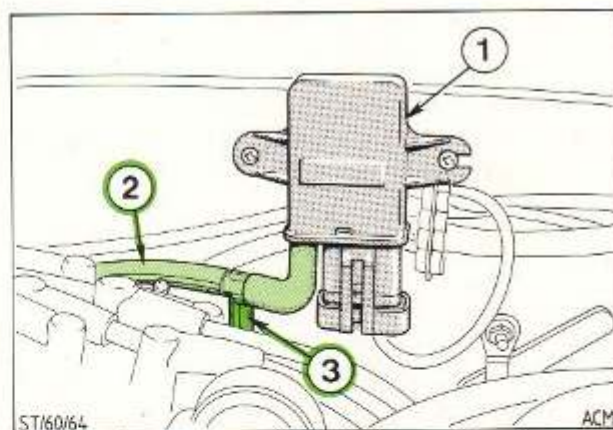
3. EEC IV - Motorregelung des 2,9 Ltr. MC - Motors (Forts.)

Ansaugkrümmerdruck - Sensor (MAP)

- Der MAP - Sensor ist ein elektronisches Bauelement, das druckempfindlich reagiert und elektronische Signale liefert.
- Der Sensor ist an der Stirnwand befestigt (Scorpio) und über einen Unterdruckschlauch an der Luftkammer angeschlossen. Er ist Bestandteil aller 2,9 Ltr. MC EFI - Motoren.
- Der MAP - Sensor erhält vom EEC IV - Modul eine 5 Volt - Bezugsspannung. Wechselt der Ansaugkrümmerdruck, ändert sich die Frequenz des Ausgangssignals. Das Ausgangssignal ist ein Rechtecksignal und die Frequenz variiert zwischen 88,9 Hz im Leerlauf und 162,4 Hz bei weit geöffneter Drosselklappe.
- Diese Signale vom Sensor verwendet das EEC IV - Modul um Gemisch und Zündverstellung den jeweiligen Betriebsbedingungen anzupassen.
- Bei eingeschalteter Zündung und stehendem Motor signalisiert der MAP - Sensor atmosphärischen Druck, bei laufendem Motor Ansaugkrümmer - Unterdruck.
- Das EEC IV - Modul speichert die Informationen für die Gemischregelung.



Ansaugkrümmerdruck - Sensor (MAP)



Einbaulage des MAP - Sensors

- 1 = MAP - Sensor
- 2 = Unterdruckschlauch zur Luftkammer
- 3 = Zum Druckregler

Zündsystem

Das Zündsystem des 2,9 Ltr. MC - Motors entspricht in Aufbau und Funktion dem der 2,4 und 2,9 Ltr. HC EFI - Motoren.

Zündkerzen für 2,9 Ltr. V6 MC - Motor mit Katalysator: (Produktion und Kundendienst):
AWSF 42 C, AGRF 42 C1 oder AGRF 32 C1.

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

4. Abgasregelsysteme des 2,9 Ltr. MC - Motors

Um die strengen US '83 - Abgasnormen, die in einigen europäischen Ländern gesetzlich verankert sind bzw. werden, zu erfüllen, sind die 2,9 Ltr. MC - Motoren mit den folgenden elektronischen Abgasregelsystemen ausgerüstet:

- Geregelter Drei-Wege-Katalysator
- Abgasrückführung (EGR)
- Lufteinblas - System (nur für Fahrzeuge mit Schaltgetriebe)
- Kraftstoffdampf - Auffangsystem (EVAP)

Die Tabelle gibt Auskunft darüber, mit welchen Systemen die Fahrzeuge länderabhängig ausgerüstet sein können.

Beachte: Die Angaben in der Tabelle waren gültig zur Zeit der Drucklegung dieser Broschüre. Zwischenzeitliche Änderungen sind möglich.

Land 2,9 Ltr. MC - Motor ausge- rüstet mit:	A	B	CH	D	DK	E	F	GB	I	IRE	N	NL	P	S	SF
ohne Abgasregelung	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X
Mit Abgasregelsystemen, bestehend aus:															
● Geregelter Drei-Wege- Katalysator															
● EGR - System	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-
● Lufteinblas - System*															
● Kraftstoffdampf - Auffangsystem															

*Nur für Fahrzeuge mit Schaltgetriebe

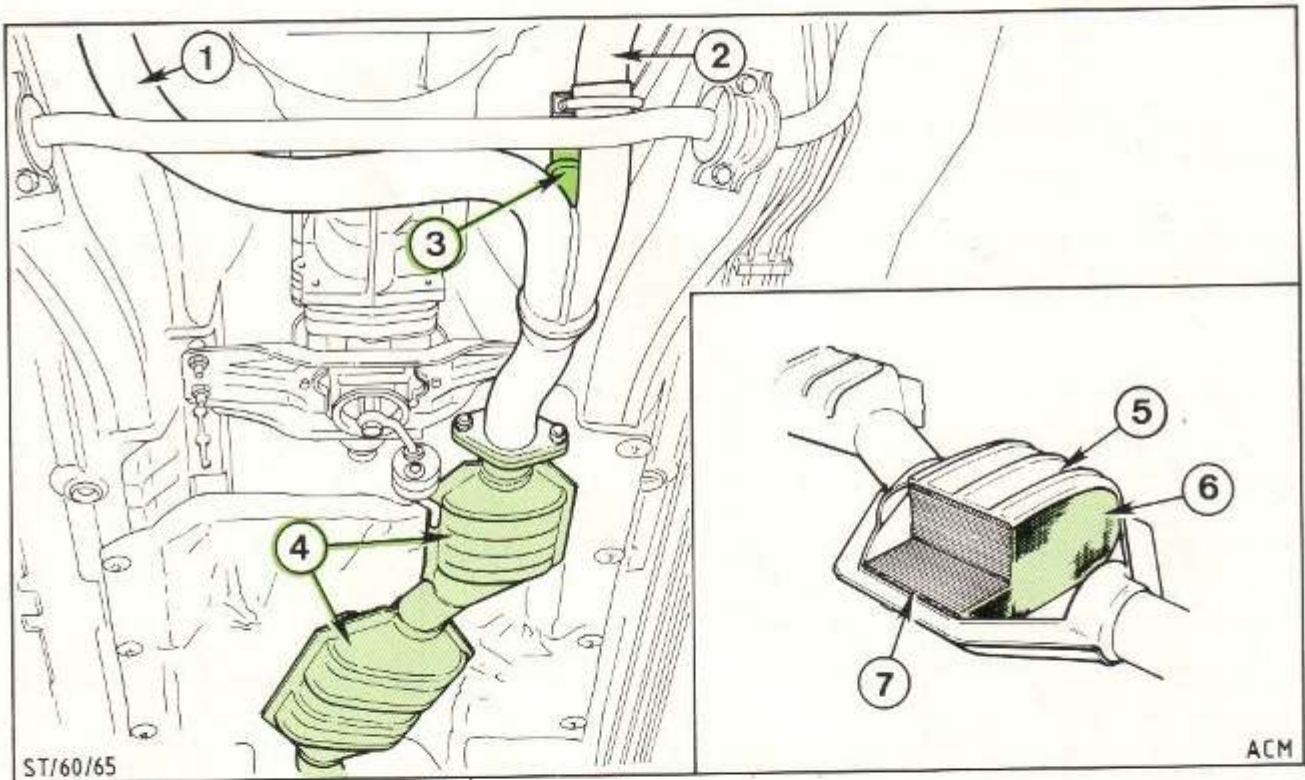
Alle Systeme sind voll in der EEC IV / EFI - Motorregelung integriert und auf den folgenden Seiten beschrieben.

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

4.1 Geregelter Drei-Wege-Katalysator

Aufgabe und Funktion des Katalysators ist es, den Schadstoffausstoß der Auspuffabgase zu regeln und zu verringern. D.h. er gewährleistet eine Reduzierung der Stickstoffoxide (NO_x), Kohlenwasserstoffe (HC) und von Kohlenmonoxid (CO) und ermöglicht gleichzeitig dem dafür konstruierten und abgestimmten Motor eine optimale und wirtschaftliche Leistung.

- Der Katalysator ist am Auspuffsystem direkt hinter den vorderen Auspuffrohren eingebaut (siehe Abb.). Er ist auf beiden Seiten an den Auspuffrohren angeflanscht und kann im Kundendienst leicht ausgewechselt werden.
- Die Lambda - Sonde (HEGO - Sensor) ist im Auspuffrohr vor dem Katalysator eingeschraubt.



Einbaulage des Katalysators im Fahrzeug (Scorpio gezeigt)

- | | | | |
|-----|----------------------------------|-----|---|
| 1 = | Auspuffrohr vorn rechts | 5 = | Metallgehäuse |
| 2 = | Auspuffrohr vorn links | 6 = | Keramikbrick mit Edelmetall -
Beschichtung |
| 3 = | Lambda - Sonde (HEGO - Sensor) | 7 = | Drahtgeflecht zur Brick - Abstützung |
| 4 = | Geregelter Drei-Wege-Katalysator | | |

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

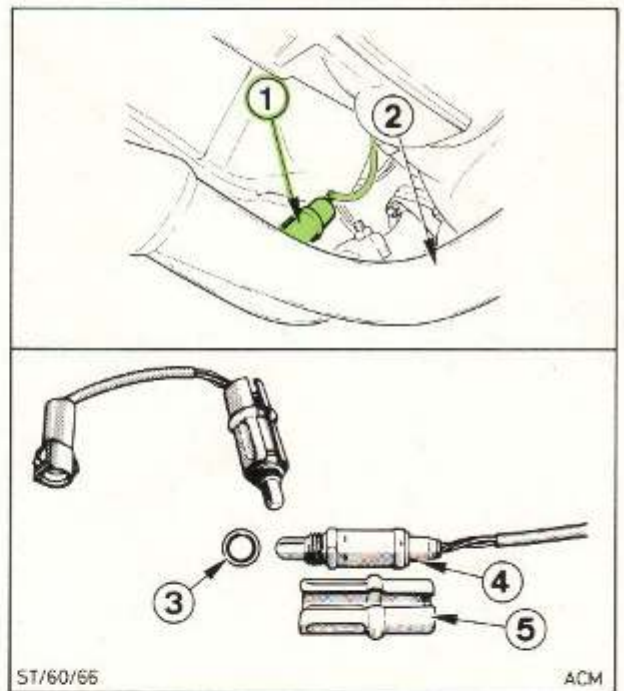
4.1 Geregelter Drei-Wege-Katalysator (Forts.)

- Der Katalysator besteht aus einem keramischen Teil, dem sogenannten keramischen Brick, der mit den Edelmetallen Platin und Rhodium beschichtet ist.
- Der keramische Brick befindet sich in einem Auspufftopfähnlichem Gehäuse und wird von einem Drahtgeflecht abgestützt.
- Damit die zur Schadstoffminderung notwendigen chemischen Reaktionen einsetzen können, muß die Betriebstemperatur des keramischen Bricks bei über 300°C liegen.

Beheizte Lambda - Sonde (HEGO - Sensor)

- Die Lambda - Sonde (HEGO) registriert den Restsauerstoff im Auspuffgas und gibt diese Information an das EEC IV - Modul, das dann das Kraftstoff - Luftgemisch entsprechend regelt.
- Mit der Lambda - Sonde liegt das Verhältnis Luft : Kraftstoff eng um 14,7:1, was eine vollständige Verbrennung ermöglicht.
- Die Lambda - Sonde ist elektrisch beheizt, damit die Betriebstemperatur von über 400°C, die für eine einwandfreie Funktion erforderlich ist, nach einem Kaltstart möglichst schnell erreicht wird.
- Ein "geschlossener Regelkreis" besteht, wenn die Lambda - Sonde und der Motor Betriebstemperatur haben.
- Das EEC IV - Modul nimmt bei Kaltstarts, sowie bei anderen speziellen Motorzuständen die Signale von der Lambda - Sonde nicht zur Kenntnis. Die Gemischaufbereitung erfolgt dann im "offenen Regelkreis", um Anreicherung und Beschleunigung zu ermöglichen.

Ein Fehler in der Sonde oder Verkabelung versetzt das System ebenfalls in den "offenen Regelkreis".



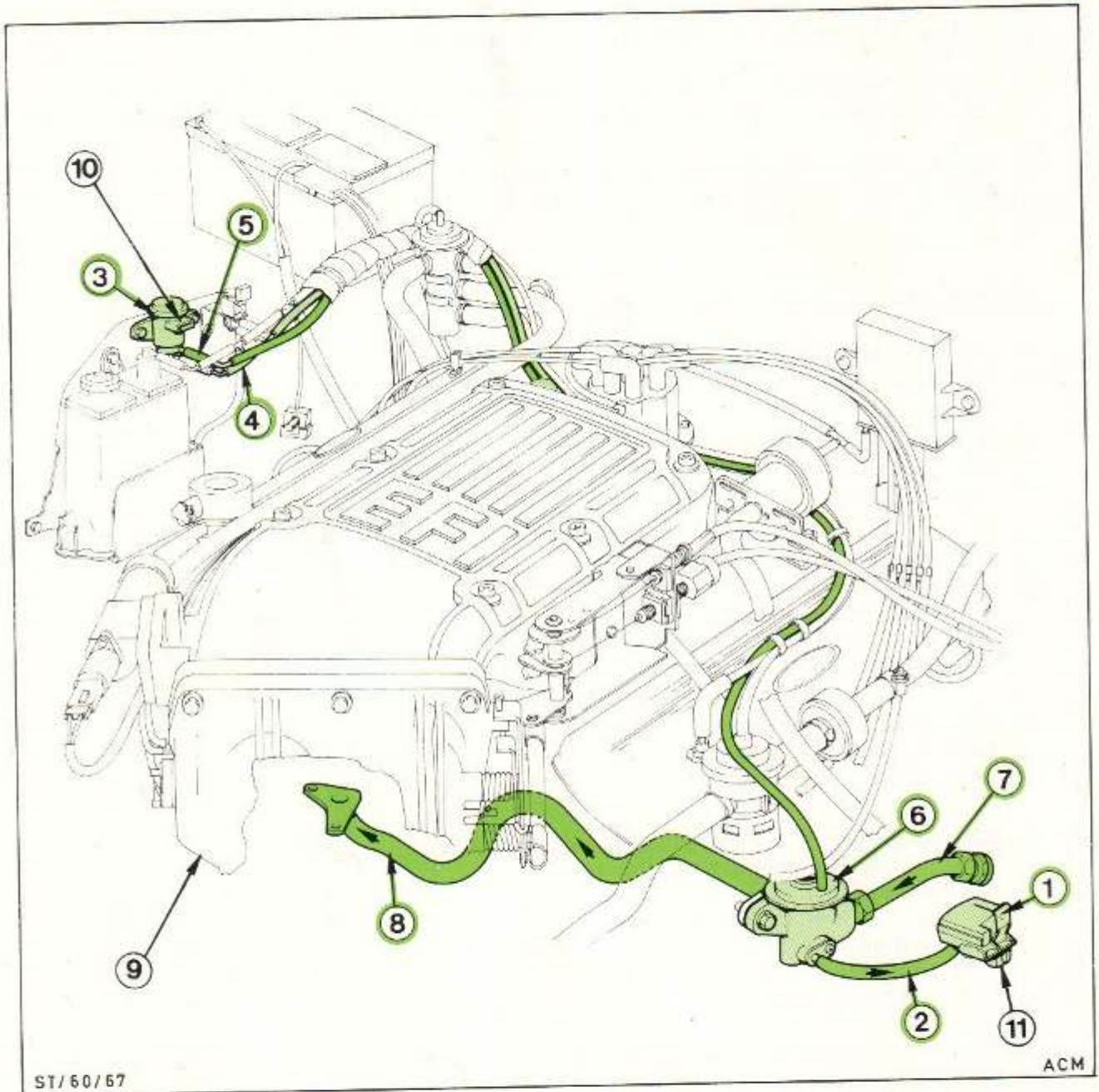
ST/60/66 ACM

- Lambda - Sonde (HEGO - Sensor)**
- 1 = Einbaulage Lambda - Sonde
 - 2 = Vordere Auspuffrohre
 - 3 = Dichtring
 - 4 = Beheizte Lambda - Sonde
 - 5 = Schutzrohr

Beachte: Fahrzeuge mit geregelterm Katalysator müssen unbedingt mit bleifreiem Kraftstoff gefahren werden. Katalysator und Lambda - Sonde werden bei Betrieb des Motors mit verbleitem Kraftstoff zerstört.

TEIL C - ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC - MOTOR MIT KATALYSATOR

4.2 Abgasrückführung (EGR)



ST/60/67

ACM

- 1 = Elektronischer Druckwandler (EPT)
- 2 = Verbindungsschlauch vom EGR - Ventil zum elektronischen Druckwandler (EPT)
- 3 = Elektronischer Unterdruckregler (EVR)
- 4 = Unterdruckschlauch vom Drosselklappengehäuse (schwarz/rot)
- 5 = Unterdruckschlauch zum EGR - Ventil (schwarz/weiß)
- 6 = EGR - Ventil
- 7 = Verbindungsrohr vom Auspuffkrümmer zum EGR - Ventil
- 8 = Verbindungsrohr vom EGR - Ventil zum Drosselklappengehäuse
- 9 = Drosselklappengehäuse
- 10 = Anschluß - Kabelmehrfachstecker (EEC IV - Modul)
- 11 = Anschluß - Kabelmehrfachstecker (EEC IV - Modul)

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

4.2 Abgasrückführung (EGR), (Forts.)

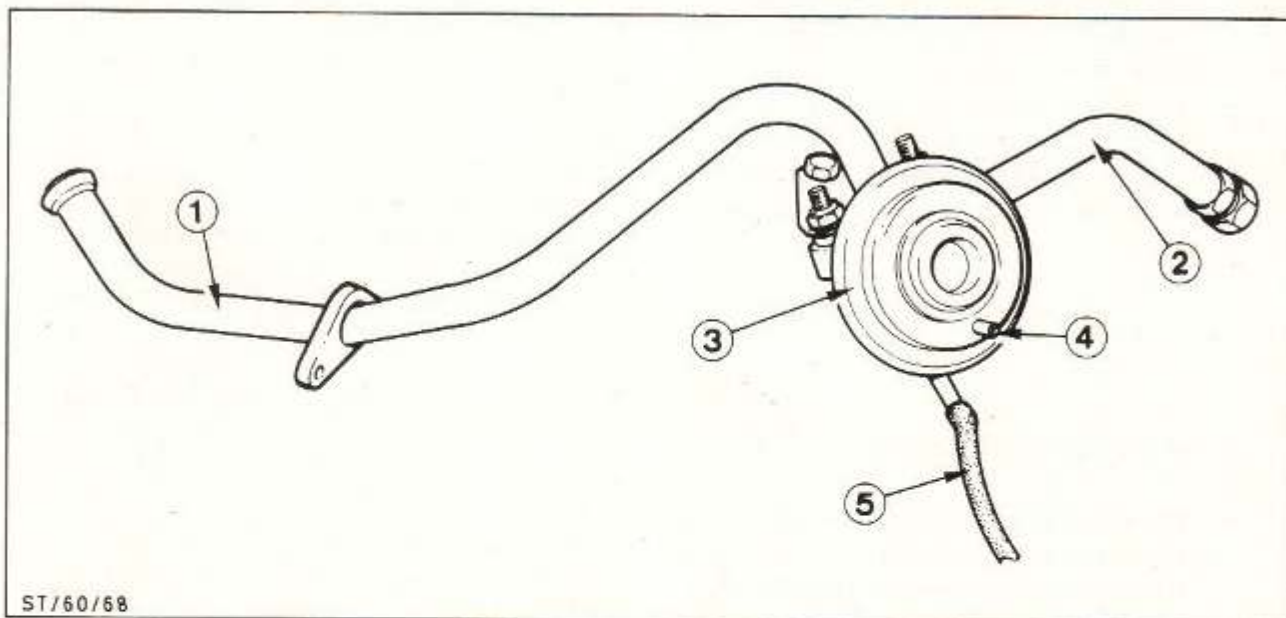
Durch das EGR - System (EGR = Exhaust Gas Recirculation = Abgasrückführung) wird ein Teil nicht entzündbarer Abgase zurück in das Ansaugsystem geführt.

Durch diese vom EEC IV - Modul und anderen elektronischen Bauteilen geregelte Abgas - Menge werden die Temperaturspitzen während des Verbrennungsprozesses gesenkt und das Entstehen von Stickoxyden (NO_x) schon während der Verbrennung reduziert.

- Das EGR - System arbeitet nur, wenn der Motor seine Betriebstemperatur erreicht hat (im geschlossenen Regelkreis des HEGO - Sensors).

Das EGR - System besteht aus folgenden Bauteilen:

- Elektronischer Druckwandler (EPT),
- Elektronischer Unterdruckregler (EVR),
- EGR - Ventil,
- Verbindungsrohr vom Auspuffkrümmer zum EGR - Ventil,
- Verbindungsrohr vom EGR - Ventil zum Drosselklappengehäuse,
- Diverse Unterdruckleitungen.



ST/60/68

EGR - Ventil mit Verbindungsrohren ausgebaut

- 1 = Verbindungsrohr – Drosselklappengehäuse
- 2 = Verbindungsrohr – Auspuffkrümmer
- 3 = EGR - Ventil
- 4 = Unterdruckanschluß – Elektronischer Unterdruckregler (EVR)
- 5 = Verbindungsschlauch – Elektronischer Druckwandler (EPT)

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

4.2 Abgasrückführung (EGR), (Forts.)

Elektronischer Druckwandler (EPT)

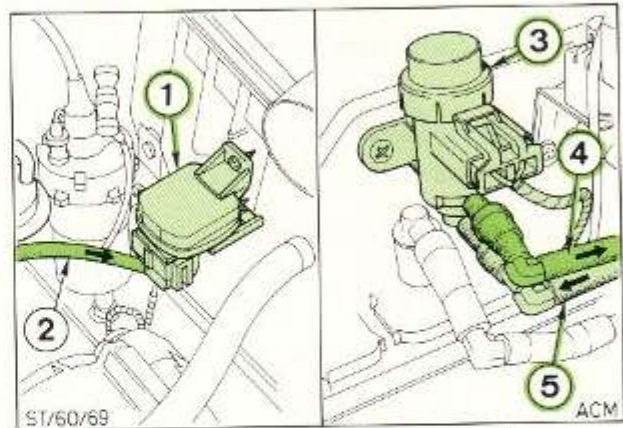
- Der elektronische Druckwandler ist seitlich am Luftfilter - Gehäuse befestigt und über einen Schlauch mit dem EGR - Ventil verbunden.
- Der elektronische Druckwandler mißt den Abgasdurchsatz im Abgasrückführungssystem hinter dem Abgaseintritt im EGR - Ventil und sendet ein entsprechendes Signal an das EEC IV - Modul.

Mit diesem Signal und anderen Informationen wie Motordrehzahl, Temperatur, Saugrohrdruck und Drosselklappenstellung regelt das EEC IV - Modul dann die Abgasrückführung in das Ansaugsystem.

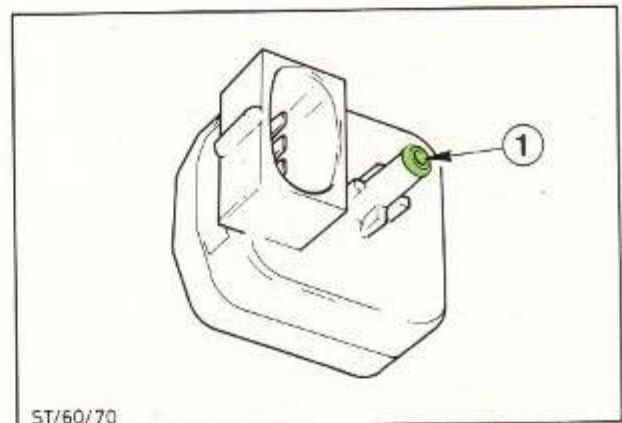
- Die Keramikmembrane im Druckwandler reagiert auf Druckänderungen im Abgasrückführungssystem. Die sich daraus ergebene Kapazitätsänderung wird von der Elektronik im Wandler in eine Ausgangsspannung zwischen 0 und 5 Volt umgesetzt (je nach Abgas - Durchsatz).

Elektronischer Unterdruckregler (EVR)

- Der elektronische Unterdruckregler ist an einem Halter am rechten Stehblech befestigt und über Unterdruckschläuche mit dem Drosselklappengehäuse und EGR - Ventil verbunden.
- Der elektronische Unterdruckregler wird vom EEC IV - Modul gesteuert und bestimmt die Ansteuerung des EGR - Ventils mit Unterdruck.

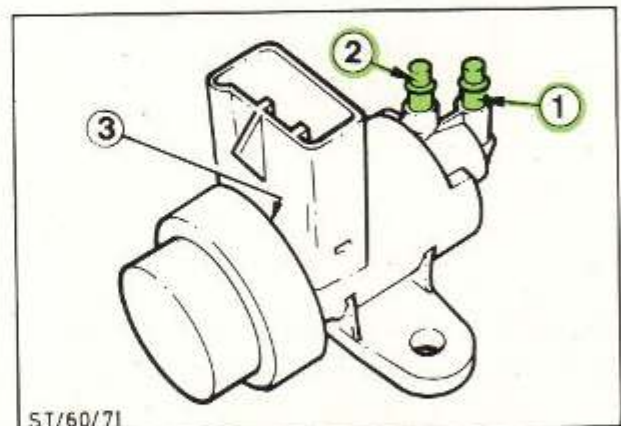


- 1 = Einbaulage-Elektronischer Druckwandler (EPT)
- 2 = Schlauch vom EGR - Ventil
- 3 = Einbaulage - Elektronischer Unterdruckregler (EVR)
- 4 = Unterdruckschlauch zum EGR - Ventil
- 5 = Unterdruckschlauch vom Drosselklappengehäuse



Elektronischer Druckwandler (EPT)

- 1 = Schlauchanschluß zum EGR - Ventil



Elektronischer Unterdruckregler (EVR)

- 1 = Unterdruckanschluß – Drosselklappengehäuse (schwarz/rot)
- 2 = Unterdruckanschluß – EGR - Ventil (schwarz/weiß)
- 3 = Lufteinlaß (Belüftungsseite)

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

4.2 Abgasrückführung (EGR), (Forts.)

Elektronischer Unterdruckregler (Forts.)

- Im Unterdruckregler befindet sich ein Elektromagnet und eine schwingende Ventilscheibe.

Ein veränderliches Spannungssignal vom EEC IV - Modul bestimmt die Stellung der Ventilscheibe und dadurch den Unterdruck am EGR - Ventil.

- Der elektronische Unterdruckregler (EVR) hat ein auswechselbares Filter. Dieses Filter sollte in bestimmten Abständen erneuert werden (siehe Ford Service - Heft).

Zum Ausbau des Filters, einfach die Kappe auf der Belüftungsseite des Unterdruckreglers abziehen.

EGR - Ventil

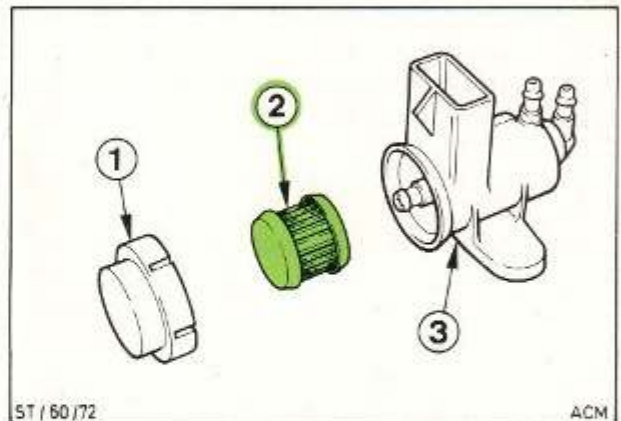
- Das EGR - Ventil ist zwischen zwei Verbindungsrohren montiert und mit einem Halter am linken Auspuffkrümmer befestigt.

- Ein Teil der Abgase gelangt vom linken Auspuffkrümmer (Zylinderreihe 4, 5 und 6) zum EGR - Ventil.

- Unterdruck (vom Unterdruckregler) wirkt oberhalb der im EGR - Ventil befindlichen federbelasteten Membrane.

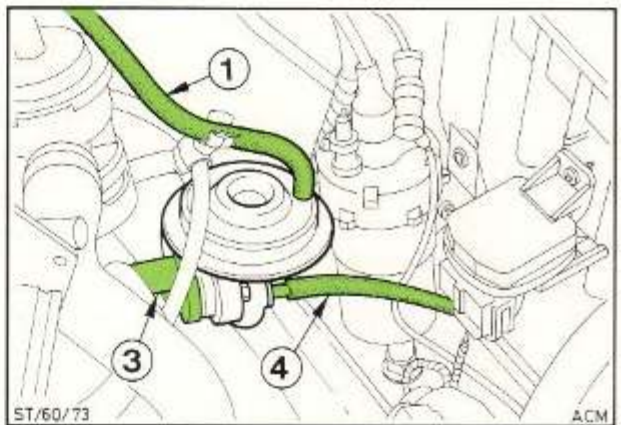
Erreicht der Unterdruck eine bestimmte Höhe, verstellt die Membrane gegen die Feder, und das Ventil beginnt zu öffnen.

- Bei betriebswarmem Motor und entsprechend den Betriebsbedingungen des Motors wird bei mehr oder weniger geöffnetem Ventil eine genau bemessene Abgasmenge über ein Rohr in das Drosselklappengehäuse (hinter die Drosselklappen) gesaugt.

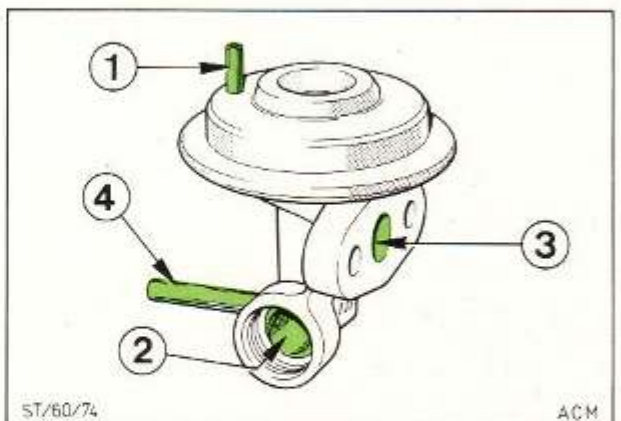


Elektronischer Unterdruckregler

- 1 = Belüftungskappe
- 2 = Filter
- 3 = Unterdruckregler



Einbaulage des EGR - Ventils

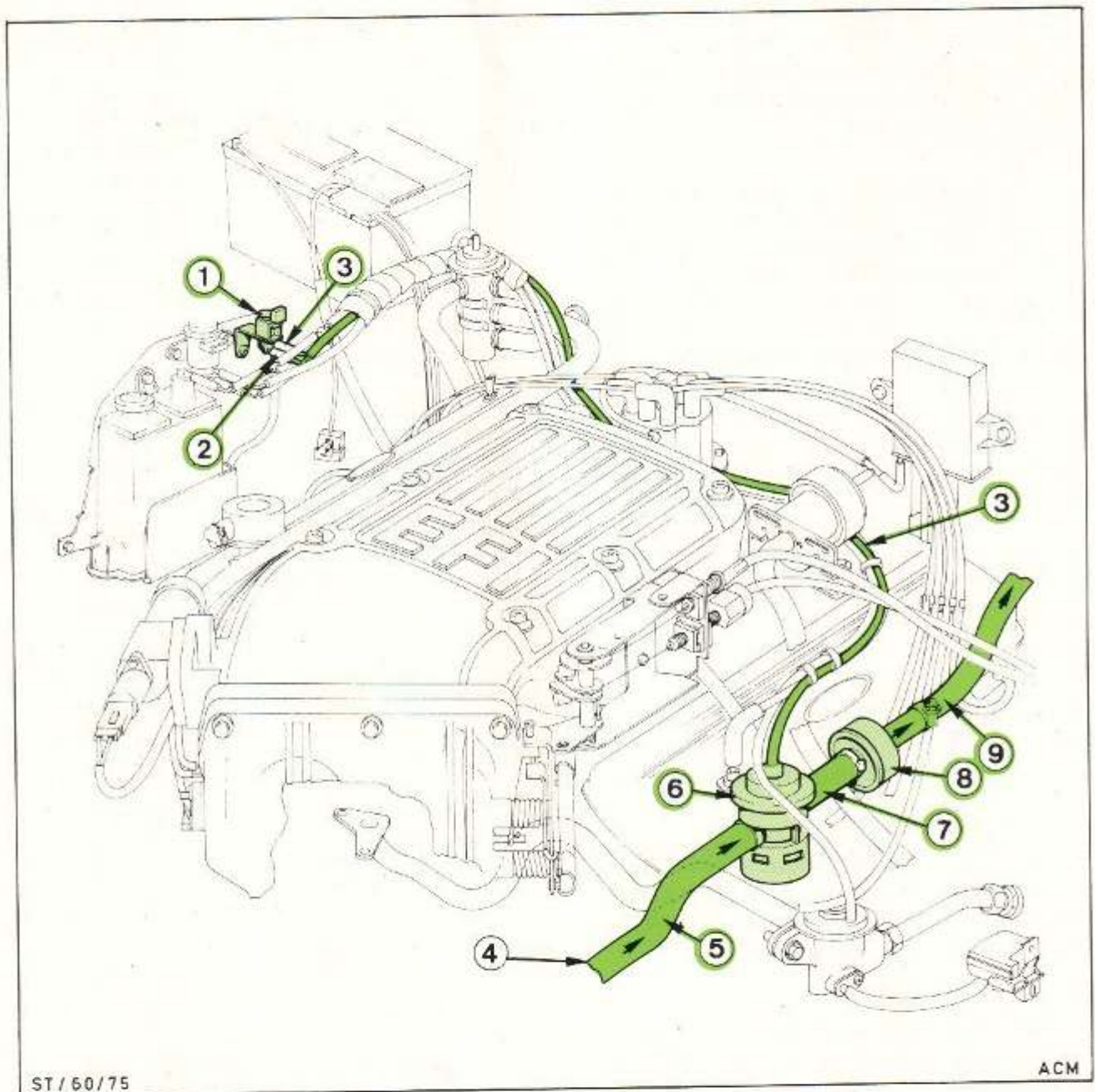


EGR - Ventil

- 1 = Unterdruck, gesteuert vom elektronischen Unterdruckregler (EVR)
- 2 = Abgaseintritt vom Auspuffkrümmer
- 3 = Abgasaustritt zum Drosselklappengehäuse
- 4 = Abgasdurchsatz an elektronischen Druckwandler (EPT)

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

4.3 Lufteinblas - System (nur in Verbindung mit Schaltgetriebe)



- 1 = Sekundärluft - Magnetventil
- 2 = Unterdruckschlauch vom Drosselklappengehäuse (schwarz/rot)
- 3 = Unterdruckschlauch zum Luftventil (schwarz/gelb)
- 4 = Zur Luftpumpe
- 5 = Verbindungsschlauch
- 6 = Unterdruckgesteuertes Luftventil
- 7 = Verbindungsschlauch
- 8 = Rückschlagventil
- 9 = Verbindungsrohr zu beiden Auspuffkrümmern

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

4.3 Lufteinblas - System (Forts.)

Das Lufteinblas - System dient der Nachverbrennung unverbrannten oder teilweise verbrannten Kraftstoffes nach Verlassen des Brennraumes. Es wird nur in Verbindung mit Schaltgetriebe eingebaut.

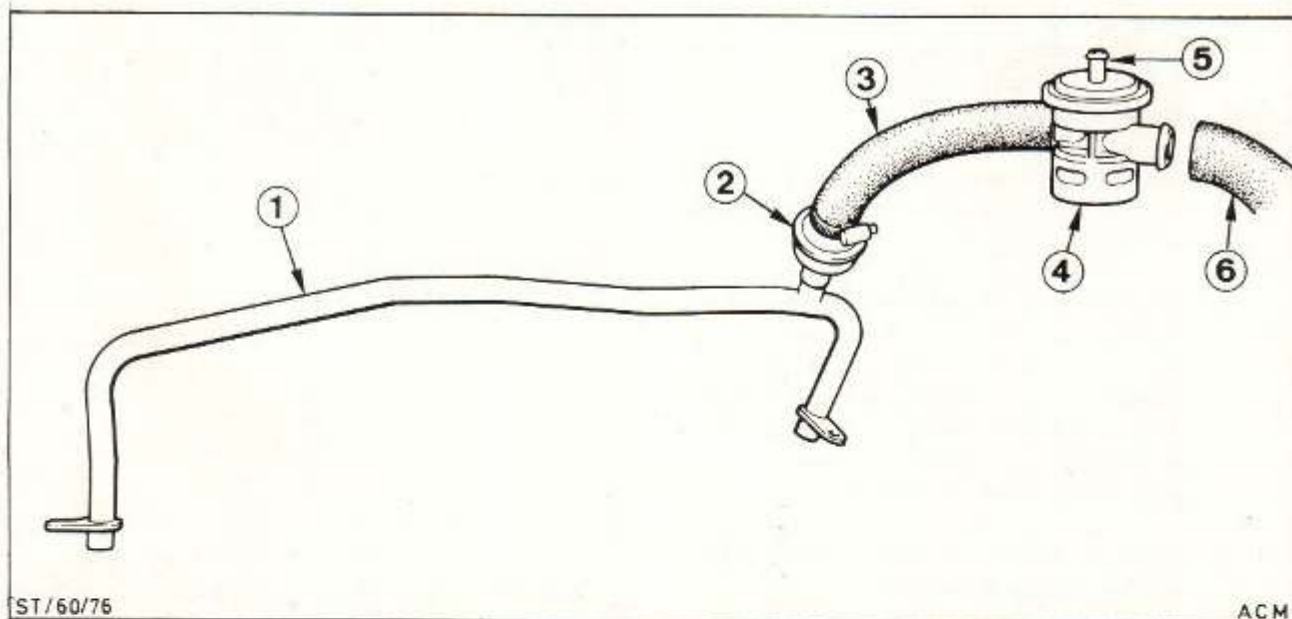
Die Nachverbrennung wird dadurch erreicht, daß den Auspuffkrümmern Luft zugeführt wird, damit der Sauerstoff mit den unverbrannten oder teilweise verbrannten Kraftstoffteilen in den Abgasen reagieren kann, und zwar für eine kurze Zeit seit dem Start, während der Warmlaufphase.

Dieser sekundäre Verbrennungsprozeß verringert den HC- und CO-Anteil in den Auspuffgasen.

Die zugeführte Luftmenge wird vom EEC IV - Modul und anderen System - Bauteilen geregelt, abhängig von Motortemperatur und der Zeit seit dem Motorstart.

Das Lufteinblas - System besteht aus folgenden Bauteilen:

- Luftpumpe
- Unterdruckgesteuertes Luftventil
- Elektronisch gesteuertes Sekundärluft - Magnetventil
- Rückschlagventil
- Diversen Verbindungsrohren und -schläuchen
- Diverse Unterdruckleitungen



Rohr- und Schlauchsystem des Lufteinblas - Systems ausgebaut

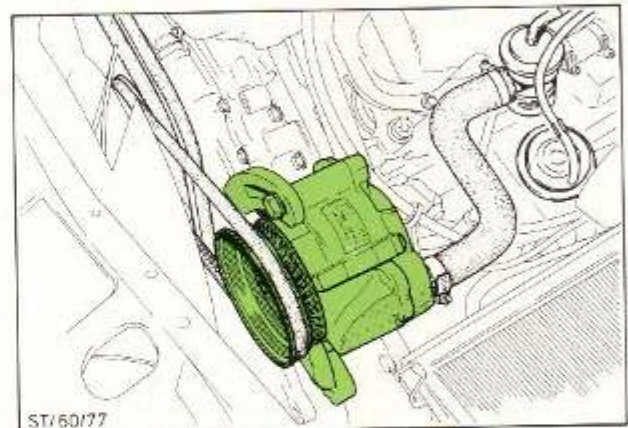
- 1 = Verbindungsrohr zu den Auspuffkrümmern
- 2 = Rückschlagventil
- 3 = Verbindungsschlauch
- 4 = Unterdruckgesteuertes Luftventil
- 5 = Unterdruckanschluß - Sekundärluft - Magnetventil
- 6 = Schlauch von Luftpumpe zum Luftventil

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

4.3 Lufteinblas - System (Forts.)

Luftpumpe

- Die Luftpumpe wird über einen Keilriemen von der Lüfter - Riemenscheibe angetrieben und pumpt Luft zum Luftventil.
- Zum Spannen des Keilriemens, Befestigungsschrauben lösen und Pumpe schwenken.

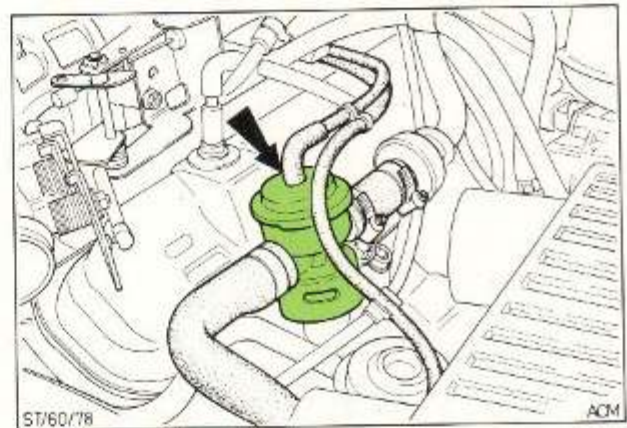


Luftpumpe

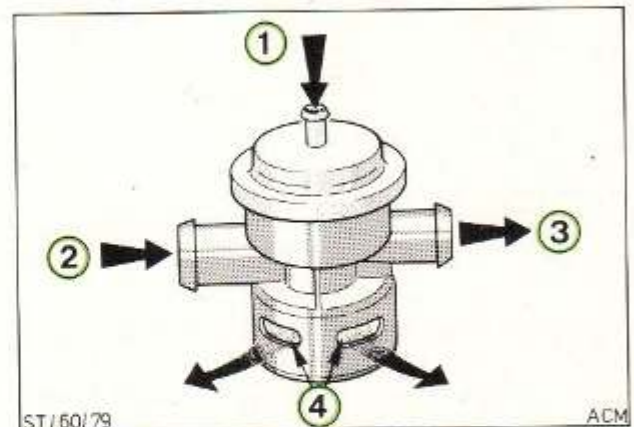
1 = Verbindungsschlauch zum Luftventil

Unterdruckgesteuertes Luftventil

- Das Luftventil befindet sich in der Schlauchleitung von der Pumpe zum Rückschlagventil (Auspuffkrümmer).
- Das Luftventil ist ein Regelventil, das die Luft in die Auspuffkrümmer oder in die Atmosphäre umleitet.
- Die federbelastete Membrane im Ventil wird durch Ansaugkrümmerdruck beaufschlagt.
- Im Ruhezustand und bei geringem Unterdruck ist das Ventil geschlossen. Die auf die Membrane wirkende Rückstellfeder hält das Ventil zwischen Lufteingang und Luftausgang zu den Auspuffkrümmern geschlossen, d.h. die Luft wird in die Atmosphäre umgeleitet.
- Bei hohem Ansaugkrümmerdruck und geschlossenen Drosselklappen öffnet die Membrane gegen Federdruck das Ventil sofort. Die Luft wird nun in beide Auspuffkrümmer geleitet.
- Der Unterdruck zum Luftventil wird vom Sekundärluft - Magnetventil gesteuert.



Einbaulage des Luftventils



Unterdruckgesteuertes Luftventil

1 = Unterdruck

2 = Lufteingang

3 = Luft zu den Auspuffkrümmern bei geöffnetem Ventil

4 = Luft in die Atmosphäre bei geschlossenem Ventil

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

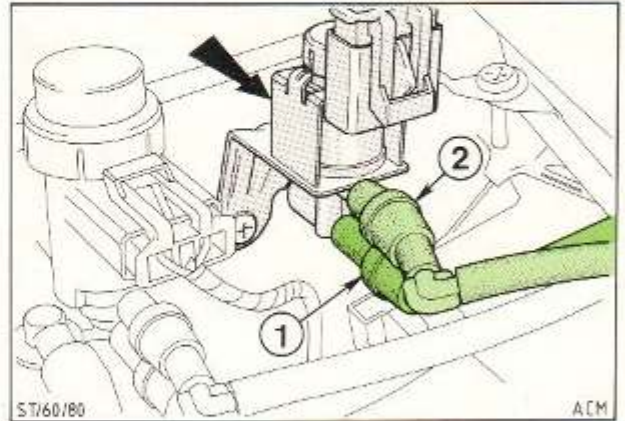
4.3 Lufteinblas - System (Forts.)

Sekundärluft - Magnetventil

- Das Sekundärluft - Magnetventil ist an einem Halter am rechten Stehblech befestigt und über Unterdruckschläuche mit dem Drosselklappengehäuse und Luftventil verbunden.
- Das Magnetventil ist ein EIN/AUS - Ventil und wird vom EEC IV - Modul geschaltet, in Abhängigkeit von der Motortemperatur und der Zeit seit dem Motorstart.
- Durch dieses Ventil ist eine genauere Regelung des unterdruckgesteuerten Luftventils bei verschiedenen Fahrzuständen während der Warmlaufphase des Motors möglich. In dieser Phase nimmt das EEC IV - Modul Signale von der Lambda - Sonde nicht zur Kenntnis, d.h. die Gemischaufbereitung erfolgt im "offenen Regelkreis".
Nach einer bestimmten Zeit seit dem Anlassen des Motors "schaltet" das EEC IV - Modul das Sekundärluft - Magnetventil aus, sodaß das Luftventil nicht mehr mit Vacuum angesteuert wird.

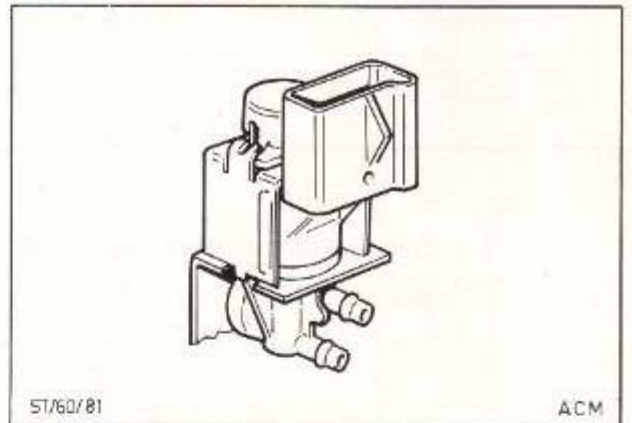
Rückschlagventil

- Das Rückschlagventil ist im Verbindungsrohr zwischen Luftventil und Auspuffkrümmer eingebaut.
- Das Ventil ist ein Einweg - Ventil und läßt nur Luft zu den Auspuffkrümmern durch. Es verhindert, daß bei ungenügendem Pumpendruck heiße Auspuffgase zum Luftventil und zur Pumpe zurückschlagen können.

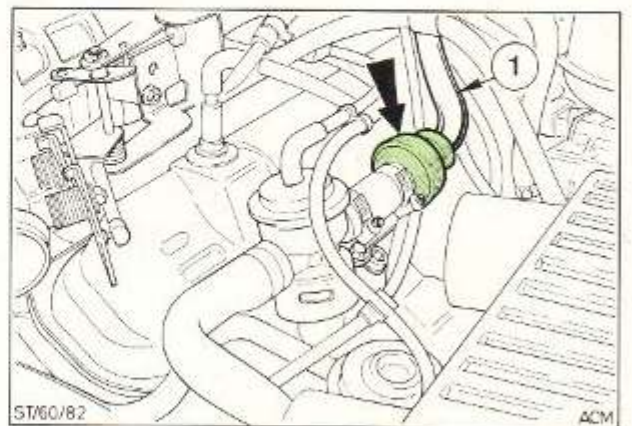


Einbaulage des Sekundärluft - Magnetventils

- 1 = Unterdruckanschluß-Drosselklappengehäuse (schwarz/rot)
- 2 = Unterdruckanschluß-Luftventil (schwarz/gelb)



Sekundärluft - Magnetventil

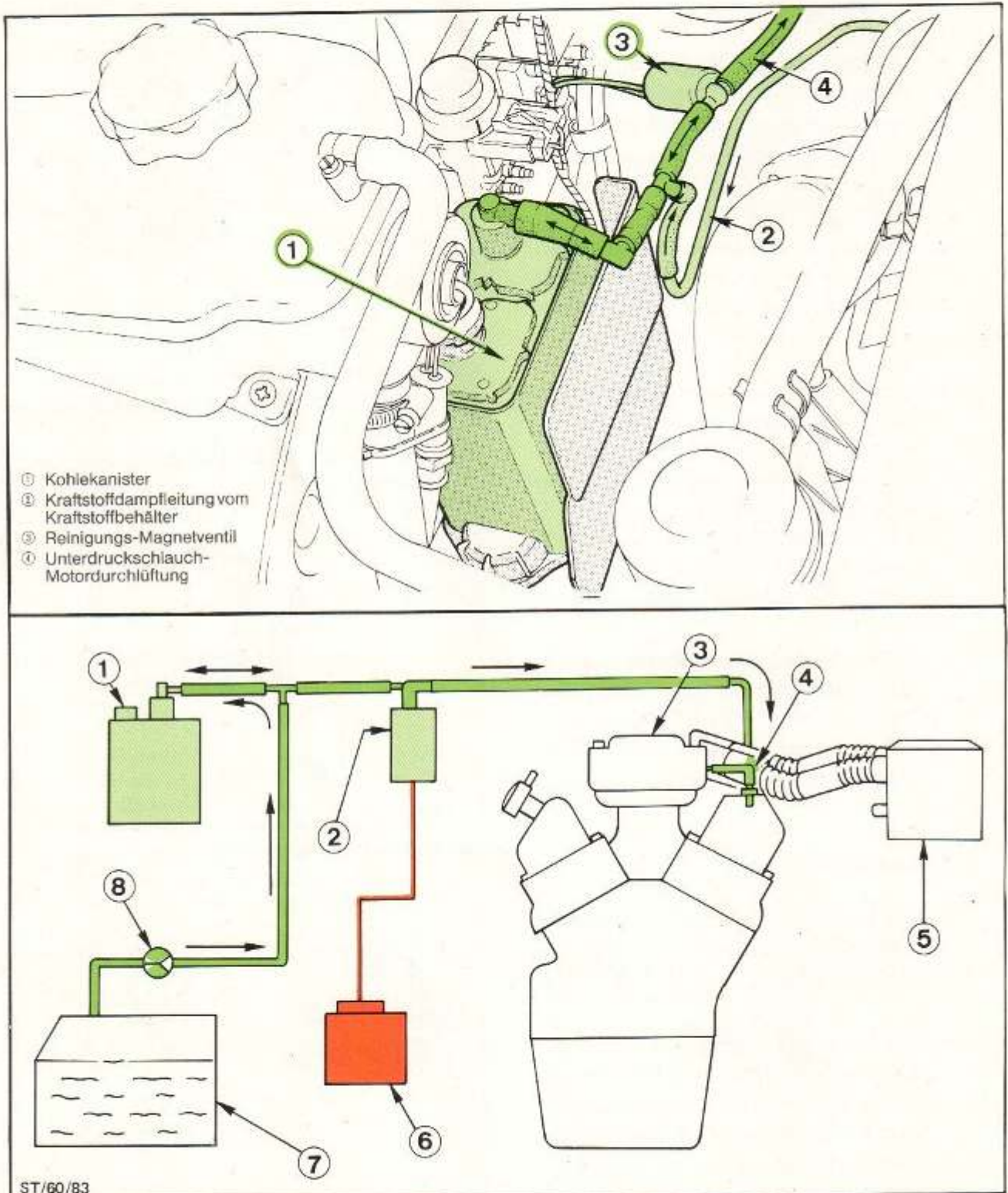


Rückschlagventil

- 1 = Rohr zum Auspuffkrümmer

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

4.4 Kraftstoffdampf - Auffangsystem



Einbaulage und schematische Darstellung des Kraftstoffdampf - Auffangsystems

- | | |
|--|------------------------|
| 1 = Kohlekanister | 5 = Luftfiltergehäuse |
| 2 = Reinigungs - Magnetventil | 6 = EEC IV - Modul |
| 3 = Luftkammer | 7 = Kraftstoffbehälter |
| 4 = PCV - Ventil (Kurbelgehäuse - Belüftung) | 8 = Reduzierventil |

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

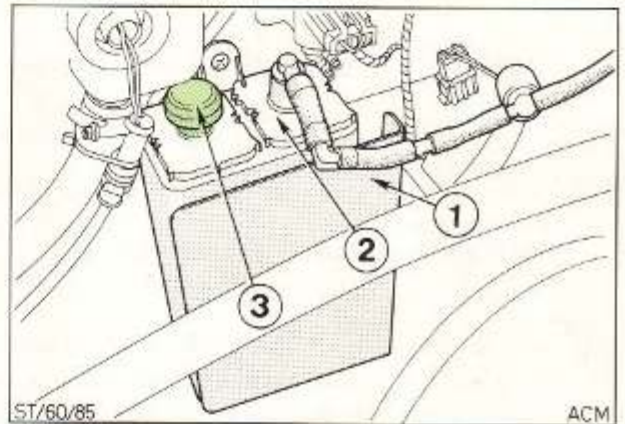
4.4 Kraftstoffdampf - Auffangsystem (Forts.)

Benzin verdunstet leicht und Kohlen - Wasserstoff (HC) - Dämpfe entweichen dabei in die Atmosphäre. Um dies zu verhindern, ist ein Kraftstoffverdampfungs - System eingebaut, bei dem die Dämpfe in einen Kohlekanister entweichen und von dort zurück in das Ansaugsystem des Motors geleitet werden.

- Wenn der Motor abgestellt wird, entweichen die Kraftstoffdämpfe in einen Kohlekanister und werden von der im Kanister befindlichen Kohle absorbiert.
- Bei laufendem Motor schaltet das EEC IV - Modul ein Reinigungs - Magnetventil und die Kraftstoffdämpfe werden über das Motor - Durchlüftungssystem in die Luftkammer gesaugt und mit in den Verbrennungsprozeß einbezogen (der Kanister wird gleichzeitig gereinigt).

Kohlekanister

- Der Kohlekanister ist in einem Halter am rechten Stehblech montiert.
- Die im Kanister befindliche Kohle absorbiert die vom Kraftstofftank entweichenden Benzindämpfe, wenn der Motor abgestellt wird.
- Der Kanister wird gereinigt, wenn der Motor läuft und die von der Kohle aufgesaugten Kraftstoffdämpfe zurück in das Ansaugsystem gesaugt werden.

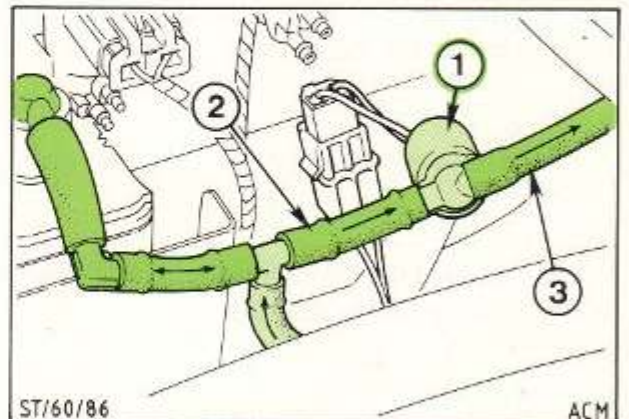


- 1 = Halter
- 2 = Kohlekanister
- 3 = Kanisterbelüftung

Reinigungs - Magnetventil

- Das Reinigungs - Magnetventil ist in der Vacuum - Leitung zwischen Kohlekanister und Motor - Durchlüftung (linke Zylinderkopfhaube) installiert.

(Fortsetzung nächste Seite.)



- 1 = Reinigungs - Magnetventil
- 2 = Leitung vom Kohlekanister
- 3 = Unterdruckschlauch zum Anschluß - Motor - Durchlüftung

TEIL C – ABGASREGELUNG AM 2,9 LTR. MC – MOTOR MIT KATALYSATOR

4.4 Kraftstoffdampf - Auffangsystem (Forts.)

Reinigungs - Magnetventil (Forts.)

- Das Reinigungs - Magnetventil wird bei einer Frequenz von 10 Hz vom EEC IV - Modul ein- und ausgeschaltet, wobei die Einschaltdauer variabel ist. Die Einschaltdauer steigt langsam von 0 auf 100% an (Ventil voll eingeschaltet), um nach und nach die Kraftstoffdämpfe aus dem Kanister abzusaugen und zurück in den Verbrennungsraum zu führen.

- Das Reinigungs - Magnetventil arbeitet unter den zwei folgenden Bedingungen:
 - wenn die Drosselklappe nicht geschlossen ist,
 - wenn die Gemischaufbereitung im "geschlossenen Regelkreis" erfolgt.

Bei voller Drehzahl (keine Lambdaregelung) wird das Magnetventil abgeschaltet.

Abschaltvorrichtung – Klimaanlage

- Fahrzeuge mit Abgasregelung und Klimaanlage haben eine elektronische Abschaltvorrichtung, die die Klimaanlage bei Vollast für eine bestimmte Zeit abschaltet. Der Schalter befindet sich unter der Sicherheitsabdeckung auf der Beifahrerseite.

- Der Drosselklappensensor (TPS) meldet dem EEC IV - Modul die voll geöffnete Drosselklappenposition (volle Beschleunigung).

- Das EEC IV - Modul gibt an die Abschaltvorrichtung ein Signal zur Unterbrechung des Stromkreises der Klimaanlage - Kupplung.

- Die volle Motorleistung steht jetzt für eine optimale Beschleunigung zur Verfügung.

- Beginnt die Drosselklappe zu schließen, schaltet das Modul die Klimaanlage über die Abschaltvorrichtung wieder ein.

TEIL D

DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

Inhalt	Seite
1. Allgemeines	78
2. Test- und Prüfgeräte und ihre Anwendung	79
3. Test- und Prüfverfahren an 2,4 und 2,9 Ltr. HC - Motoren	82
3.1 Vorprüfungen	82
3.2 Selbsttestverfahren	83
3.3 Kraftstoff-, Abgasbauteile- und Motorprüfungen	84
3.4 Systemprüfungen mit der Prüfbox – Allgemeines und Schaltpläne	85
4. Test- und Prüfverfahren am 2,9 Ltr. MC - Motor mit Katalysator	92
4.1 Vorprüfungen	92
4.2 Selbsttestverfahren	95
4.3 Kraftstoff-, Abgasbauteile- und Motorprüfungen	101
4.4 Systemprüfungen mit der Prüfbox – Allgemeines und Schaltpläne	102

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der Wartung und Diagnose an 2,4 und 2,9 Ltr. V6 EFI - Motoren.

Es wird der Ablauf aller Test- und Prüfverfahren erklärt und zwar separat für 2,4 und 2,9 Ltr. V6 HC - Motoren und den 2,9 Ltr. V6 MC - Motor mit Katalysator.

Bei den Beschreibungen der Test- und Prüfverfahren handelt es sich um Auszüge aus der Prüfanleitung. Um eine korrekte Diagnose an 2,4 und 2,9 Ltr. V6 EFI - Motoren durchführen zu können, muß auf jeden Fall auf die Prüfanleitung, Gruppen 29H und 29J, zurückgegriffen werden.

Verfügbare Diagnose - Literatur:

- Prüfanleitungen, Gruppen 29H und 29J.

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

1. Allgemeines

Grundsätzlich sind alle Wartungsarbeiten an 2,4 und 2,9 Ltr. V6 EFI - Motoren entsprechend den Angaben im FORD Service - Heft durchzuführen.

Die umfassende elektronische Motor- und Abgasregelung der 2,4 und 2,9 Ltr. V6 EFI - Motoren erfordert eine ebenso umfassende Diagnose.

Die Diagnose an 2,4 und 2,9 Ltr. HC- und MC - Motoren unterteilt sich in die folgenden Test- und Prüfverfahren:

- Vorprüfungen
- Selbsttestverfahren
- Kraftstoff-, Abgasbauteile- und Motorprüfungen
- Systemprüfungen mit der Prüfbox

Die Diagnose wird durch die erweiterte Selbsttestkapazität des EEC IV - Moduls erleichtert und zwar für alle 2,4 und 2,9 Ltr. V6 EFI - Motoren, ob mit oder ohne Abgasregelung.

Wichtig ist, daß der Kundendienst - Techniker bei seiner Diagnose systematisch vorgeht, d.h. den Anweisungen der jeweiligen Prüfanleitung folgt und die empfohlenen Test- und Prüfgeräte verwendet.

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

2. Test- und Prüfgeräte und ihre Anwendung (für alle 2,4 und 2,9 V6 - Motoren)

Test- und Prüfgeräte	Nummer
Prüfbox	29–001
Prüfkabel	29–003
Abzieher – Kraftstoffzulaufleitung	23–023–A
Drucktest – Prüfkoffer komplett bestehend aus: – Prüfkoffer – Druckmanometer komplett – Verbindungsschlauch (Kraftstoffleitung) – Verbindungsschlauch (Verteilerrohr)	23–025 (23–025–01) (23–024) (23–024/2) (23–024/3)
Drehzahlmesser	handelsüblich
CO - Prüfgerät	handelsüblich
Multimeter	Siemens, Keithley, AVO
<p>STAR - Tester A = Löwener 0132080 B = Mebaco 1682080</p> <p>Beide genannten STAR - Tester gelten als Empfehlung; es können natürlich auch geeignete Geräte anderer Hersteller verwendet werden.</p>	

STAR - Tester

Der STAR - Tester wurde mit Einsatz der Sierra- und Scorpio - Fahrzeuge mit 2,0 Ltr. EFI Motor und Abgassystemen für die Schweiz und Schweden eingeführt und anschließend für Sierra und Scorpio - Fahrzeuge mit 2,0 Ltr. EFI - Motor und Katalysator übernommen.

Dieser STAR - Tester wird jetzt für alle 2,4 und 2,9 Ltr. V6 EFI - Motoren, ob mit oder ohne Abgasregelung zur Durchführung der Selbsttests verwendet.

Der STAR - Tester zeigt Codes als Ziffer an, es müssen nicht mehr die Impulse der LED - Anzeige oder des Analog - Voltmeters gezählt werden.

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

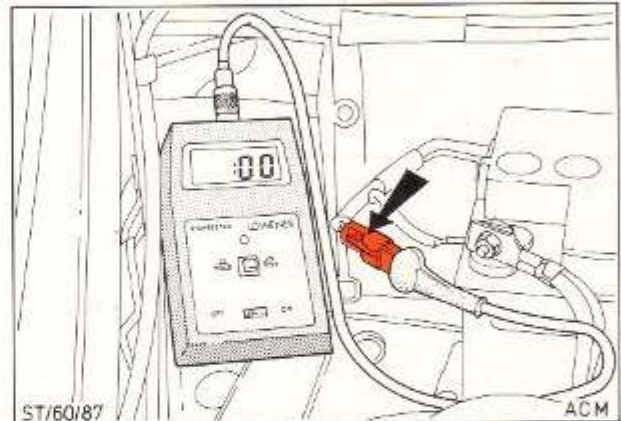
2. Test- und Prüfgeräte und ihre Anwendung (für alle 2,4 und 2,9 V6 - Motoren), Forts.

STAR - Tester (Forts.)

Der STAR - Tester wird an den Selbsttest - Ausgangsstecker (Nähe Batterie) angeschlossen.

Ein separater Anschluß an die Batterie ist nicht erforderlich.

Je nach Hersteller können unterschiedliche Anzeigen bei der Inbetriebnahme des STAR - Testers erscheinen. Folgendes Beispiel zeigt die STAR - Tester von Löwener und Mabeco.



Selbsttest - Anschluß

a) STAR - Tester einschalten

- Anzeigeprüfung (kurzzeitig):
"088" (Löwener)
"88" (Mabeco)

b) STAR - Tester bereit für Aufnahme der Fehlercodes

- Anzeige "00"

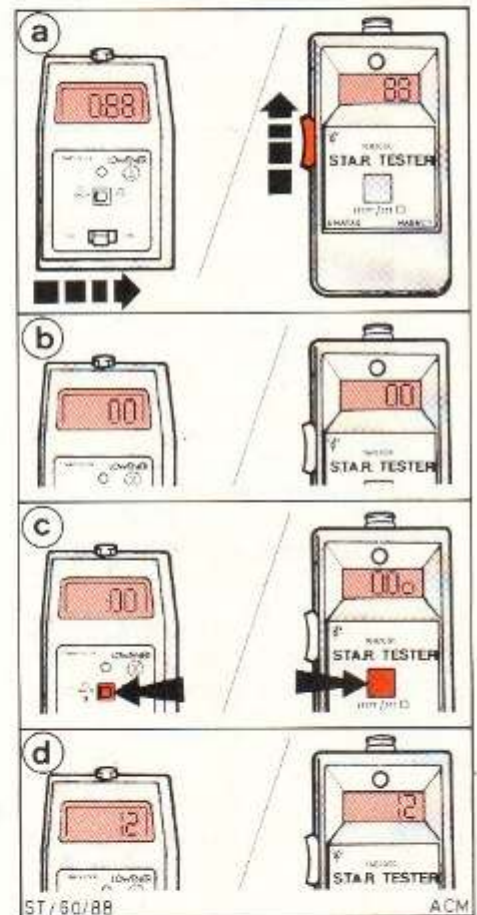
c) STAR - Tester bereit für Selbsttest

- Taster drücken
- Anzeige: "00" (Löwener)
"00c" (Mabeco)

d) Selbsttest

Die angezeigten Codes identifizieren fehlerhafte Teile oder Systeme, sie müssen dabei nicht in numerischer Reihenfolge ablaufen.

Beispiel: Code 12 = Fehler im Luftmengenmesser.



Wenn die Anzeige während des Selbsttests gelöscht wird (Motor abschalten und Taster drücken), zeigt der STAR - Tester den zuletzt aufgenommenen Code an, auch wenn der Tester vom Selbsttestanschluß abgeklemmt, aber noch eingeschaltet ist.

Beachte: Es erscheint in der Anzeige kurz "LOBAT" nach dem Einschalten (Löwener) bzw. "BATT" nach dem Ausschalten (Mabeco). Erscheint diese Anzeige während des Testablaufes ständig, muß die eingebaute 9V - Batterie ausgewechselt werden. Dazu Tester ausschalten.

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

2. Test- und Prüfgeräte und ihre Anwendung (für alle 2,4 und 2,9 V6 - Motoren), Forts.

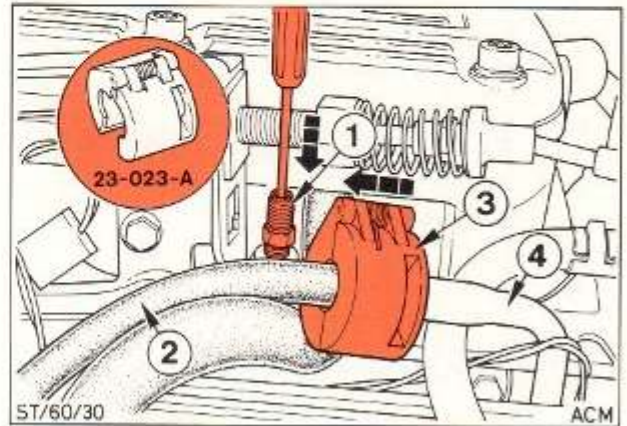
Prüfaufbau zur Messung des Kraftstoffdruckes und zur Dichtigkeitsprüfung

Der Kraftstoffdruck im System wird mit dem Druckmanometer zwischen Kraftstoffzulaufleitung und Kraftstoffverteilerrohr gemessen.

Dazu ist folgender Prüfaufbau erforderlich:

- Druckablaß - Ventil am Verteilerrohr vorsichtig betätigen, damit der Druck aus dem Kraftstoffsystem entweichen kann.

Kraftstoffzulaufleitung mit Spezialwerkzeug 23-023-A abbauen.



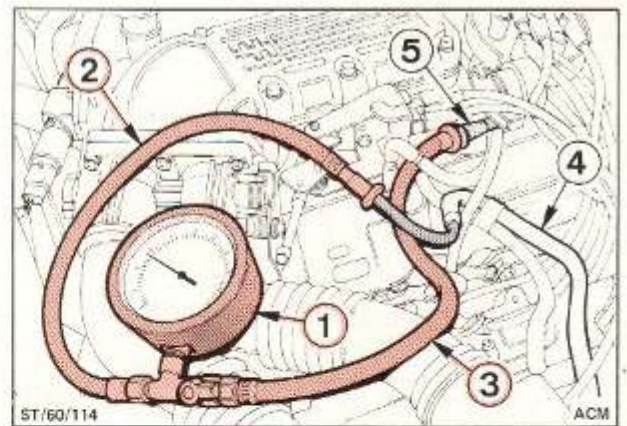
Kraftstoffzulaufleitung abbauen

- 1 = Druckablaß - Ventil öffnen
- 2 = Kraftstoffzulauf
- 3 = Spezialwerkzeug 23-023-A
- 4 = Verteilerrohr

- Verbindungsschläuche 23-024/2 und 23-024/3 an Verteilerrohr und Kraftstoffzulaufleitung anschließen (siehe Abb.).

Beachte: Zur Montage der Verbindungsschlauch/Steckanschlüsse muß je ein Plastikring zum Zentrieren der Spiralfeder im Steckanschluß verwendet werden. Beim Einrasten der Steckverbindung muß der Ring herauspringen. Nur dann ist die Verbindung in Ordnung.

- Druckmanometer 23-024 anschließen (siehe Abb.). Das Ventil des Manometers muß zum Verteilerrohr zeigen.
- Vor dem Abbau der Schläuche, Druck im System durch Betätigen des Entlüftungsventils ablassen.



- 1 = Druckmanometer mit Ventil
- 2 = Verbindungsschlauch
- 3 = Verbindungsschlauch
- 4 = Kraftstoffzuleitung
- 5 = Kraftstoff-Verteilerrohr

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

3. Test- und Prüfverfahren für 2,4 und 2,9 V6 HC - Motoren

Die Diagnose an 2,4 und 2,9 Ltr. V6 HC - Motoren unterteilt sich in die folgenden Test- und Prüfverfahren:

- Vorprüfungen
- Selbsttestverfahren
- Kraftstoff-, Abgasbauteile- und Motorprüfungen
- Systemprüfungen mit der Prüfbox

Wichtiger Hinweis!

Im Folgenden handelt es sich um Auszüge aus der Prüfanleitung. Bei der Durchführung der o.a. Test- und Prüfverfahren bitte die detaillierten Informationen in der Prüfanleitung, Gruppe 29H beachten.

3.1 Vorprüfungen (2,4 und 2,9 V6 HC - Motoren)

Vor der eigentlichen Diagnose müssen zuerst Standardkontrollen am Motor durchgeführt werden, z.B.:

- Funktioniert die Kraftstoffpumpe?
- Läuft das System im Notprogramm (LOS)?
- Sind alle elektrischen Anschlüsse in Ordnung?
- Sind Unterdruck- und Kraftstoffleitungen in gutem Zustand?
- Motortester gemäß Herstelleranweisung anschließen.
- Liegt an allen Zündkerzen Hochspannung an?
- Ist die Zündkerzenspannung in Ordnung?
- Ist das Ansaugsystem frei von Undichtigkeiten?

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

3.2 Selbsttestverfahren (2,4 und 2,9 V6 HC - Motoren)

Zur vollständigen Ausnutzung der Selbsttestanlage ist das folgende Verfahren voll anzuwenden. Das Selbsttestprogramm besteht aus drei separaten Testverfahren und jedes muß abgeschlossen sein, bevor mit dem nächsten weitergemacht wird. Die strikte Befolgung des Verfahrens stellt sicher, daß jeder Fehler im System gefunden wird.

Die drei Testverfahren sind:

- Motor – Aus - Tests
- Durchlauf – Code - Tests
- Motorlauf – Tests

Durch die erweiterte Selbsttestkapazität des Moduls ist das Selbsttestverfahren viel detaillierter als die bisherigen EEC IV System - Tests. Deshalb wurde die Methode des Verfahrens geändert, und damit dem Techniker eine detailliertere Beschreibung der erforderlichen Prüfschritte gegeben.

WICHTIG

Für die folgenden Prüfarbeiten ist der STAR - Tester unbedingt erforderlich. Dieser STAR - Tester wird im Rahmen des Ford Ausrüstungsprogramms von verschiedenen Lieferanten angeboten. Die Anzeige der verschiedenen STAR - Tester unterscheidet sich nur unwesentlich. Einzelheiten der Anzeigen/Funktion sind auf der Rückseite der Tester beschrieben. Zur Vermeidung von Fehlinterpretationen sind diese Beschreibungen vor Inbetriebnahme zu lesen.

Motor – Aus - Test (Prüft Sensoren und Bauteile im Ruhezustand und schließt einen Wackeltest zur Feststellung schlechter Steckverbindungen und Kabelfehler ein.)

Beachte: Zeigt der STAR - Tester während des Selbsttestverfahrens das Symbol für "Batterie leer", ist zuerst die Batterie im Tester zu erneuern, bevor weitergearbeitet wird. Danach ist der komplette Motor – Aus - Test zu wiederholen.

Selbsttest Programm	Erklärung der Programm - Schritte
1 ● Sicherstellen, daß die Oktan- und Leerlaufstellkabel nicht an Masse liegen. ● Klimaanlage abschalten. ● Getriebe in Leerlaufstellung schalten (Automatik in Parkstellung "P"). Handbremse anziehen.	
2 ● STAR - Tester mit Selbsttestanschluß verbinden. ● STAR - Tester einschalten.	Dieser 5-polige Stecker sitzt in der Nähe der Batterie. Der STAR - Tester führt dadurch zuerst einen Anzeigetest durch, danach stabilisiert sich die Anzeige. Falls Code für "Batterie leer" erscheint, zuerst die im STAR - Tester eingesetzte Batterie erneuern.
3 ● Druckschalter am STAR - Tester durch Niederdrücken einrasten. <u>Zündung einschalten. Motor jedoch nicht starten</u>	Es sollte jetzt der Bereitschaftscode angezeigt werden. Damit ist sichergestellt, daß der STAR - Tester zur Aufnahme von Selbsttestcodes aus dem EEC IV Modul bereit ist. Durch Einschalten der Zündung wird das EEC IV Modul aktiviert und nach kurzer Zeit läuft das Selbsttestprogramm an.

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

3.2 Selbsttestverfahren (2,4 und 2,9 V6 HC - Motoren)

Motor – Aus - Test (Forts.)

Selbsttest Programm	Erklärung der Programm - Schritte
<p>4 Anzeige beobachten und Codes notieren.</p> <p>Code 11 oder Fehlercodes werden angezeigt.</p>	<p>Das EEC IV - Modul überprüft jetzt die Sensor - Signale bei abgeschaltetem Motor und das Verhalten der verschiedenen Eingangsschalter. Abweichungen vom Standardwert resultieren in einem Fehlercode den das EEC IV - Modul registriert. Das EEC IV - Modul liefert dann eine Serie von Codes an den STAR - Tester. Die angezeigten Codes beziehen sich auf Fehler die zum Zeitpunkt des Tests bestehen. Code 11 bedeutet, daß kein Fehler vorliegt.</p>
<p>5. Nun wird Code 10 angezeigt.</p> <ul style="list-style-type: none">Wackeltest an Kabelstrang und Steckverbindungen durchführen und dabei LED - Anzeige beobachten, um möglichen Kabel- oder Steckerfehler festzustellen.	<p>Code 10 bedeutet, daß das Modul auf "Wackeltest" geschaltet hat.</p> <p>Falls LED - Anzeige blinkt, bedeutet dies einen Fehler. Kabel- oder Stecker - Fehlerquelle notieren.</p>
<p>6. Zündung ausschalten.</p> <ul style="list-style-type: none">Druckschalter am STAR - Tester durch Niederdrücken ausrasten.STAR - Tester ausschalten jedoch <u>nicht</u> abklemmen.	
<p>7. Angezeigte Fehler müssen behoben werden (siehe Gruppe 29H in der Prüfanleitung).</p> <ul style="list-style-type: none">Erst nachdem alle Fehler abgestellt wurden, Durchlauf – Code - Test durchführen.	<p>Alle bei Test 4 oder 5 angezeigten Fehler beseitigen (siehe Gruppe 29H in der Prüfanleitung). Nach Beseitigung der Fehler gesamten Motor – Aus - Test erneut durchführen.</p>

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

3.2 Selbsttestverfahren (2,4 und 2,9 V6 HC - Motoren)

Durchlauf – Code - Test (Überprüft Leerlaufwerte)

(Dieses Testprogramm erst nach Beendigung des Motor – Aus - Tests durchführen)

Selbsttestprogramm	Erklärung der Programm - Schritte
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none">• Motor anlassen.• STAR - Tester einschalten.• Druckschalter am STAR - Tester durch Niederdrücken einrasten.	<p>Durch das Einschalten des STAR - Testers nach Anlassen des Motors wird der Durchlauf – Code - Test aktiviert. Der STAR - Tester führt dann zuerst einen Anzeigetest durch, wonach sich die Anzeige stabilisiert. Falls der Code für "Batterie leer" erscheint, zuerst die Batterie des Testers erneuern.</p> <p>Es sollte jetzt der Bereitschaftscode angezeigt werden. Damit ist sichergestellt, daß der STAR - Tester zur Aufnahme von Selbsttestcodes aus dem EEC IV - Modul bereit ist.</p>
<p>2</p> <p>Nach kurzer Pause werden Codes angezeigt, diese sind zu notieren.</p> <p>Code 11 besagt, daß kein Fehler festgestellt wurde.</p> <ul style="list-style-type: none">• Um sicherzustellen, daß nichts übersehen wurde, Anzeige wiederholen lassen.	<p>Nach kurzer Pause überprüft das Modul die Angaben der Sensoren. Die Werte werden mit den im EEC IV programmierten Sensorwerten verglichen. Werte, die außerhalb der Toleranz liegen, werden festgehalten und ein entsprechender Fehlercode an den STAR - Tester gegeben und wiederholt angezeigt. Angezeigte Codes notieren. Code 11 bedeutet, daß kein Fehler festgestellt wurde.</p>
<p>3</p> <ul style="list-style-type: none">• Druckschalter am STAR - Tester durch Niederdrücken ausrasten.• STAR - Tester abschalten.• Motor abstellen.• STAR - Tester <u>nicht</u> abklemmen.	
<p>4</p> <p>Unter Position "2" ausgewiesene Fehler beseitigen (siehe Gruppe 29H in der Prüfanleitung).</p> <p>Falls Code 11 angezeigt wurde, Testprogramm mit Motorlauftest fortsetzen.</p>	<p>Angezeigte Fehlercodes geben Fehler an, die das Modul registriert hat (siehe Gruppe 29H in der Prüfanleitung). Nachdem alle angezeigten Fehler abgestellt wurden, Durchlauf – Code - Test zur Überprüfung erneut durchführen.</p>

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

3.2 Selbsttestverfahren (2,4 und 2,9 V6 HC - Motoren)

Motorlauftest (Überprüft Bauteile des Systems unter dynamischen Bedingungen, d.h. das EEC IV - Modul simuliert verschiedene Laufzustände und vergleicht das Ergebnis mit programmierten Werten.)

(Der Motorlauftest ist nur durchzuführen, nachdem zuvor der "Motor – Aus - Test" und der "Durchlauf – Code - Test" durchgeführt wurden.)

Beachte: Falls erforderlich, Motor vor dem Test auf Betriebstemperatur bringen.

Selbsttestprogramm	Erklärung der Programm - Schritte
1 • STAR - Tester einschalten. • Druckschalter am STAR - Tester durch Niederdrücken einrasten.	Durch das Einschalten des STAR - Testers vor dem Anlassen des Motors wird das Selbsttestprogramm des Motorlauftests aktiviert. Der STAR - Tester führt dann zuerst einen Anzeigetest durch, wonach sich die Anzeige stabilisiert. Falls der Code für "Batterie leer" erscheint, zuerst die Batterie des Testers erneuern. Es sollte jetzt der Bereitschaftscode angezeigt werden. Damit ist sichergestellt, daß der STAR - Tester zur Aufnahme von Selbsttestcodes vom EEC IV - Modul bereit ist.
2 Zündung einschalten, 3 Sekunden warten und dann Motor starten.	Mit dieser Pause wird sichergestellt, daß das EEC IV - Modul aktiviert ist.
3 Code 50 sollte jetzt erscheinen. (Modul - Identifizierungscode)	Code 50 besagt, daß das Fahrzeug mit einem europäischen EEC IV - Modul bestückt ist. Falls der Code 50 nicht angezeigt wird, Teilnummer des Moduls überprüfen.
4 • Danach <u>kann</u> jetzt eine Serie von Fehlercodes erscheinen. • Wenn ein Fehlercode angezeigt wird, STAR - Tester abschalten, Druckschalter durch Betätigen ausrasten und Motor abstellen. Angezeigte(n) Fehler beseitigen. Nach Abstellen des Fehlers den gesamten Motorlauftest wiederholen.	Wenn zu diesem Zeitpunkt irgendwelche Fehlercodes angezeigt werden bedeutet dies, daß nach Feststellung des EEC IV - Moduls das Motorkühlmittel nicht warm genug ist, das Getriebe nicht in Neutralstellung geschaltet wurde (Automatik) oder die Klimaanlage nicht ausgeschaltet wurde. Wird ein derartiger Fehler festgestellt, setzt das Modul das Testprogramm nicht fort.
5 • Anschließend nimmt die Motordrehzahl zu.	Die Drehzahlerhöhung wird durch das EEC IV - Modul durch Eintritt in den dynamischen Test verursacht. Dadurch werden die Schalter und Signale der Motorlaufbegrenzung überprüft. Die vom EEC IV - Modul überwachten Schalter werden überprüft, indem das Modul bestimmte Zustände simuliert und Resultate mit einprogrammierten Werten vergleicht. Festgestellte Fehler werden vom Modul registriert und zu einem späteren Zeitpunkt an den STAR - Tester weitergegeben.
6 • Danach wird Code 10 angezeigt. (Drosselklappen - Betätigungs - Code) Drosselklappe betätigen, sobald Code 10 erscheint.	Code 10 ist die Aufforderung die Drosselklappe kurz zu betätigen. Das Modul sollte feststellen, daß die Motordrehzahl kurzzeitig 2500 U/min überschritten hat.

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

3.2 Selbsttestverfahren (2,4 und 2,9 V6 HC - Motoren)

Motorlauftest (Forts.)

Selbsttestprogramm	Erklärung der Programm - Schritte
<p>7. Code 44 könnte angezeigt werden. In diesem Fall Druckschalter durch Betätigen ausschalten, STAR - Tester abschalten und Motor abstellen, Motorlauftest ab Position 1 wiederholen.</p>	<p>Code 44 bedeutet, daß das Modul keine ausreichende Veränderung der Motordrehzahl festgestellt hat.</p>
<p>Beachte: Wenn Code 44 nicht angezeigt wird, Test fortsetzen.</p>	
<p>8. Anzeige beachten und Fehlercodes notieren.</p> <p>Code 11 oder Fehlercodes werden angezeigt.</p>	<p>Angezeigte Codes weisen auf Fehler hin die während der Tests aufgetreten sind.</p>
<p>9. Unter Position 8 festgestellte Fehler beseitigen. Dazu Motor abstellen, Druckschalter durch Betätigen ausrasten und STAR - Tester abschalten.</p> <ul style="list-style-type: none">Falls keine Fehler festgestellt wurden (Code 11) mit Position 10 weitermachen.	<p>Siehe Gruppe 29H in der Prüfanleitung bezüglich Abstellmaßnahmen. Danach den gesamten Motorlauftest wiederholen.</p> <p>Alle Bauteile haben den dynamischen Test bestanden.</p>
<p>10. Code 60 sollte angezeigt sein.</p> <ul style="list-style-type: none">Zündzeitpunkt überprüfen und, falls erforderlich, einstellen. Falls Code 70 erscheint bevor die Zündung eingestellt wird, zuerst mit Position 11 weitermachen, und danach den gesamten Motorlauftest bis zum Code 60 wiederholen.	<p>Das EEC IV - Modul hat den Zündzeitpunkt und die Leerlaufdrehzahl auf einen programmierten Wert eingestellt. In dieser Situation erfolgt kein automatisches Anpassen von Drehzahl und Zündzeitpunkt. Die Grundeinstellung der Zündung kann nur in dieser Situation erfolgen.</p> <p>Code 70 wird angezeigt wenn sich das Modul aus Code 60 herausgeschaltet hat. Der Betriebszustand mit Code 60 wird nur für etwa 10 Minuten beibehalten, um dem Motor nicht zu schaden.</p>
<p>11. Motor abstellen.</p> <ul style="list-style-type: none">Druckschalter am STAR - Tester durch Niederdrücken ausschalten.STAR - Tester abschalten und entfernen.	
<p>12. Oktan- und Leerlaufeinstellkabel wieder an Masse anschließen, wenn dies auch der Zustand vor dem Test war.</p>	

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

3.2 Selbsttestverfahren (2,4 und 2,9 V6 HC - Motoren)

Fehlercodes (Auszug aus der Prüfanleitung, Gruppe 29H)

Es ist möglich, daß es für das gleiche System bis zu drei unterschiedliche Codes gibt. Dadurch ist es möglich, während der Systemüberprüfung im Werk sehr genaue Informationen über Fehler zu erhalten (Kurzschlüsse/Stromkreisunterbrechungen usw.). So kommt es, daß die im Kundendienst durchzuführenden Maßnahmen für mehrere Fehlercodes gleich sind (Beispiel Codes 23 und 33).

CODE	CODE – BEDEUTUNG
10	Befehlscode (Wackeltest / Drosselklappe kurz öffnen)
11	Im System fortfahren – kein Fehler gespeichert
12	Luftmengenmesser
13	Motorkühlmittel - Temperatursensor (ECT)
14	Luftmengenmesser - Temperatursensor
15	Drosselklappensensor (TPS)
16	Luftmengenmesser Nr. 2
18	Zu niedrige Batteriespannung
21	Unregelmäßiges Zündsignal
22	Luftmengenmesser Nr. 1
23	Motorkühlmittel - Temperatursensor (ECT)
24	Luftmengenmesser - Temperatursensor
25	Drosselklappensensor (TPS)
26	Luftmengenmesser Nr. 2
31	Speicherfehler
32	Luftmengenmesser Nr. 1
33	Motorkühlmittel - Temperatursensor (ECT)
34	Luftmengenmesser - Temperatursensor
35	Drosselklappensensor (TPS)
36	Luftmengenmesser Nr. 2
41	Luftmengenmesser Nr. 1
42	Luftmengenmesser Nr. 2
43	Drosselklappensensor (TPS)
44	Test "Drosselklappe kurz öffnen" nicht durchgeführt
46	Leerlaufregelventil (ISC)
47	Niedrige Leerlaufdrehzahl
50	Europäisches Modul montiert (Keine Aktion erforderlich)
51	Klimaanlage "an"
52	Getriebe in Fahrstellung während Test
53	Kabel - Oktanzahl - Anpassung liegt an Masse
54	Kabel - Oktanzahl - Anpassung liegt an Masse
55	Kabel - Leerlauf - Drehzahlerhöhung liegt an Masse
57	Drosselklappe wurde während des Tests betätigt
60	Service - Einstellprogramm
67	Verteilerrohr - Temperaturschalter
70	Zeit für das Einstellprogramm überschritten

Für Fehler - Abstellmaßnahmen siehe Prüfanleitung, Gruppe 29H

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

3.3 Kraftstoff-, Abgasbauteile- und Motorprüfungen (2,4 und 2,9 V6 HC - Motoren)

Erforderliche Test- und Prüfgeräte:

Kraftstoffmanometer	23–024
Verbindungsschlauch zum Verteilerrohr	23–024/3
Verbindungsstück zur Kraftstoffleitung	23–024/2

Motortester

Unterdruckmanometer

Dieser Test muß nach Abschluß der Vor- und Selbsttestprüfungen durchgeführt werden und umfaßt folgende Prüfpunkte:

- Haben alle Zylinder gleiche Leistung?
- Funktion – PCV - Ventil für Kurbelgehäusebelüftung?
- Funktioniert das Leerlaufregelventil?
- Ist der Kraftstoffsystemdruck in Ordnung?
- Ist der Druck im Kraftstoffverteilerrohr in Ordnung?
- Ist der Druckregler dicht?
- Funktioniert der Druckregler einwandfrei?
- Ist der Ansaug - Unterdruck ausreichend?

Detailliertere Informationen und Abstellmaßnahmen siehe Prüfanleitung, Gruppe 29H.

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

3.4 Systemprüfungen mit der Prüfbox (2,4 und 2,9 V6 HC - Motoren)

Erforderliche Test- und Prüfgeräte:

Prüfbox	29–001
Prüfkabel	29–003
Multimeter	(Siemens, Keithley oder AVO)

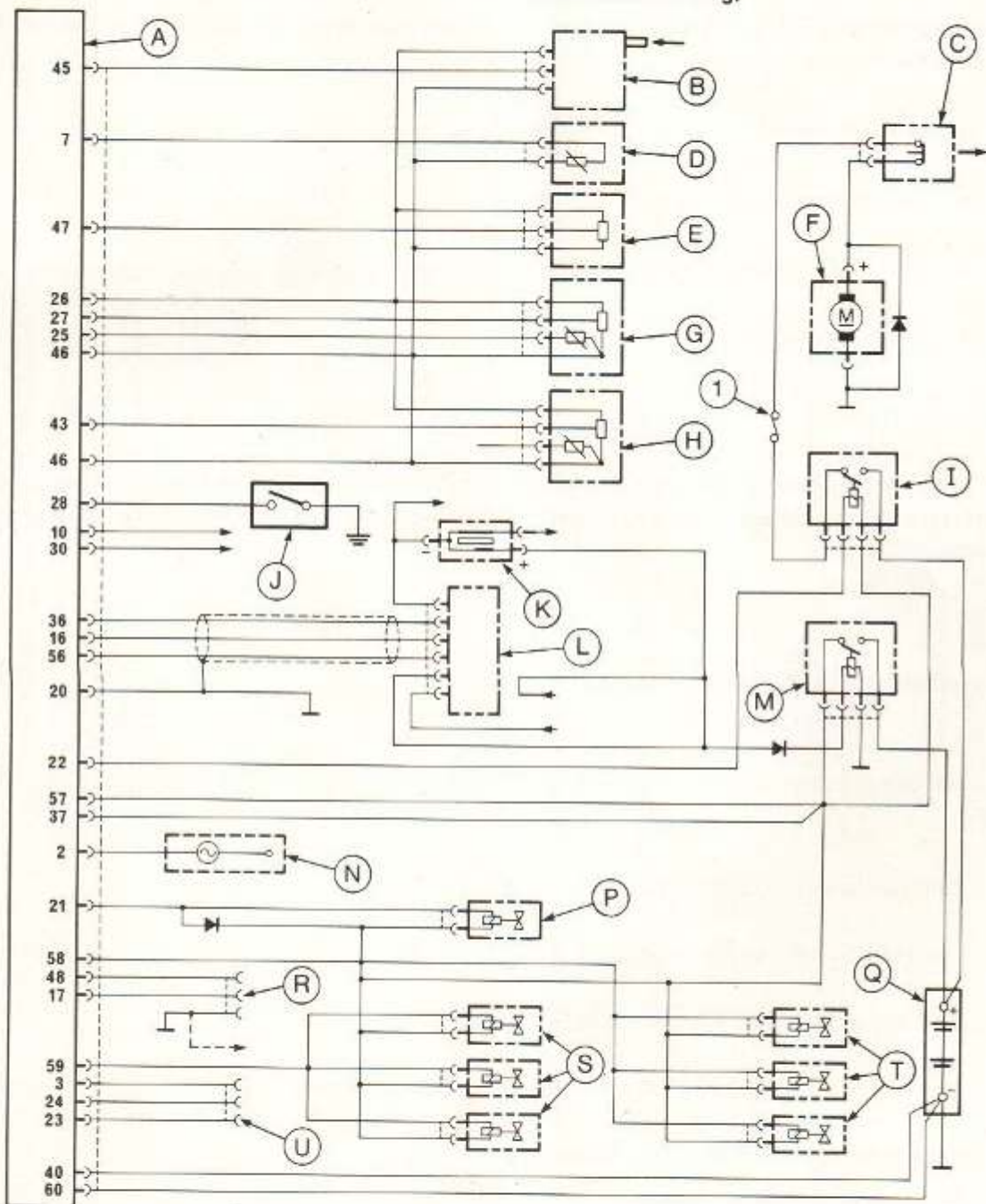
Allgemeine Hinweise

- **Detaillierte Informationen und die einzelnen Prüfschritte sind in der Prüfanleitung, Gruppe 29H enthalten.**
- Es ist wichtig, daß die für die jeweilige Motorlauf - Beanstandung vorgesehenen Tests durchgeführt werden, bevor mit der Prüfbox gearbeitet wird.
- Bei der Durchführung von Systemprüfungen mit der Prüfbox folgendes beachten:
 - Sicherstellen, daß alle elektrischen Verbraucher ausgeschaltet sind. Um den Stromkreis der verzögerten Innenleuchte zu unterbrechen, entsprechende Stecksicherung aus der Zentral - Elektrik - Box entfernen. Eine eingeschaltete Innenleuchte kann während des Tests zu fehlerhaften Widerstandsanzeigen führen.
 - Alle Schritte einer Systemprüfung ausführen.
 - Sofern nicht anderes angegeben, dürfen keine Steckverbindungen getrennt werden.
 - Bei Prüfung eines Schaltkreises mit Meßgerät am zugehörigen Stecker wackeln. Schwankende Anzeigewerte weisen auf einen schadhaften Stecker hin, was zu sporadisch auftretenden Fehlern führen kann.
 - Bei Kabel - Durchgangsprüfungen zwischen Stecker und Prüfbox darauf achten, daß die Prüfspitzen vorsichtig am Stecker angebracht werden, ohne Stifte zu beschädigen. Nur geeignete Prüfspitzen verwenden.

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

3.4 Systemprüfungen mit der Prüfbox (2,4 und 2,9 V6 HC - Motoren), Forts.

Schaltplan – 2,4 und 2,9 Ltr. V6 HC - Motor (aus Prüfanleitung)



DE1-29H-02

- A = EEC IV-Modul
- B = MAP-Sensor (nur für Südafrika)
- C = Sicherheitsschalter-Kraftstoffabschaltung
- D = Kühlmittel-Tempersensoren (ECT)
- E = Drosselklappensensor (TPS)
- F = Kraftstoffpumpe
- G = Luftmengenmesser 1
- H = Luftmengenmesser 2
- I = Kraftstoffpumpenrelais
- J = Kraftstofftempersensoren

- K = Zündspule
- L = TFI-Zündmodul
- M = EEC IV-Versorgungsrelais
- N = Fahrzeuggeschwindigkeitssensoren
- P = Leerlaufregelventil (ISC)
- O = Batterie
- R = Selbsttestanschluß
- S = Einspritzventile-Zylinder 1, 2 und 4
- T = Einspritzventile-Zylinder 3, 5 und 6
- U = Stecker, Leerlauf- und Oktan-anpassung
- 1 = Sicherung - Kraftstoffpumpe

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

4. Test- und Prüfverfahren für 2,9 V6 MC - Motoren mit Katalysator

Die Diagnose an 2,9 Ltr. V6 MC - Motoren mit Katalysator unterteilt sich in die folgenden Test- und Prüfverfahren:

- Vorprüfungen
- Selbsttestverfahren
- Kraftstoff-, Abgasbauteile- und Motorprüfungen
- Systemprüfungen mit der Prüfbox

Wichtiger Hinweis!

Im Folgenden handelt es sich um Auszüge aus der Prüfanleitung. Bei der Durchführung der o.a. Test- und Prüfverfahren bitte die detaillierten Informationen in der Prüfanleitung, Gruppe 29J beachten.

4.1 Vorprüfungen (2,9 V6 MC - Motor mit Katalysator)

Vor der eigentlichen Diagnose müssen zuerst Standardkontrollen am Motor durchgeführt werden, z.B.:

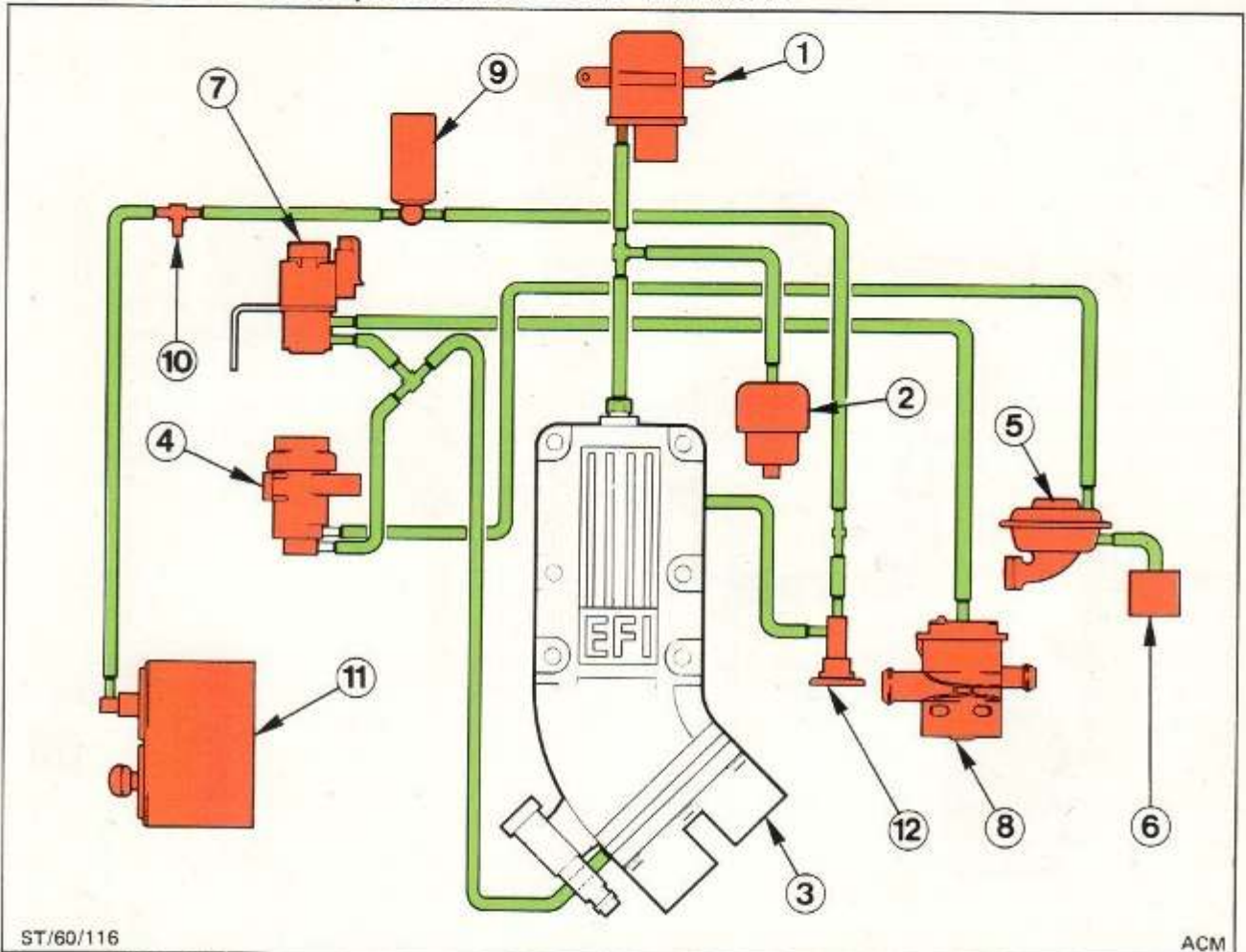
- Funktioniert die Kraftstoffpumpe?
- Läuft das System im Notprogramm (LOS)?
- Sind alle elektrischen Anschlüsse in Ordnung?
- Sind Unterdruck- und Kraftstoffleitungen in gutem Zustand?
- Motortester gemäß Herstelleranweisung anschließen.
- Liegt an allen Zündkerzen Hochspannung an?
- Prüfen, ob der Katalysator blockiert ist.
- Ist die Zündkerzenspannung in Ordnung?
- Ist das Ansaugsystem frei von Undichtigkeiten?

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

4.1 Vorprüfungen (2,9 V6 MC - Motor mit Katalysator), Forts.

Verlauf aller Unterdruckleitungen – Fahrzeuge mit Schaltgetriebe (schematische Darstellung)

Teile - Nummer des kompletten Satzes: 86GB-12A 188AA



- 1 = MAP - Sensor
- 2 = Druckregler
- 3 = Drosselklappengehäuse

EGR - System

- 4 = Elektronischer Unterdruckregler (EVR)
- 5 = EGR - Ventil
- 6 = Elektronischer Druckwandler (EPT)

Lufteinblas - System

- 7 = Sekundärluft - Magnetventil
- 8 = Unterdruckgesteuertes Luftventil

Kraftstoffverdampfungs - System

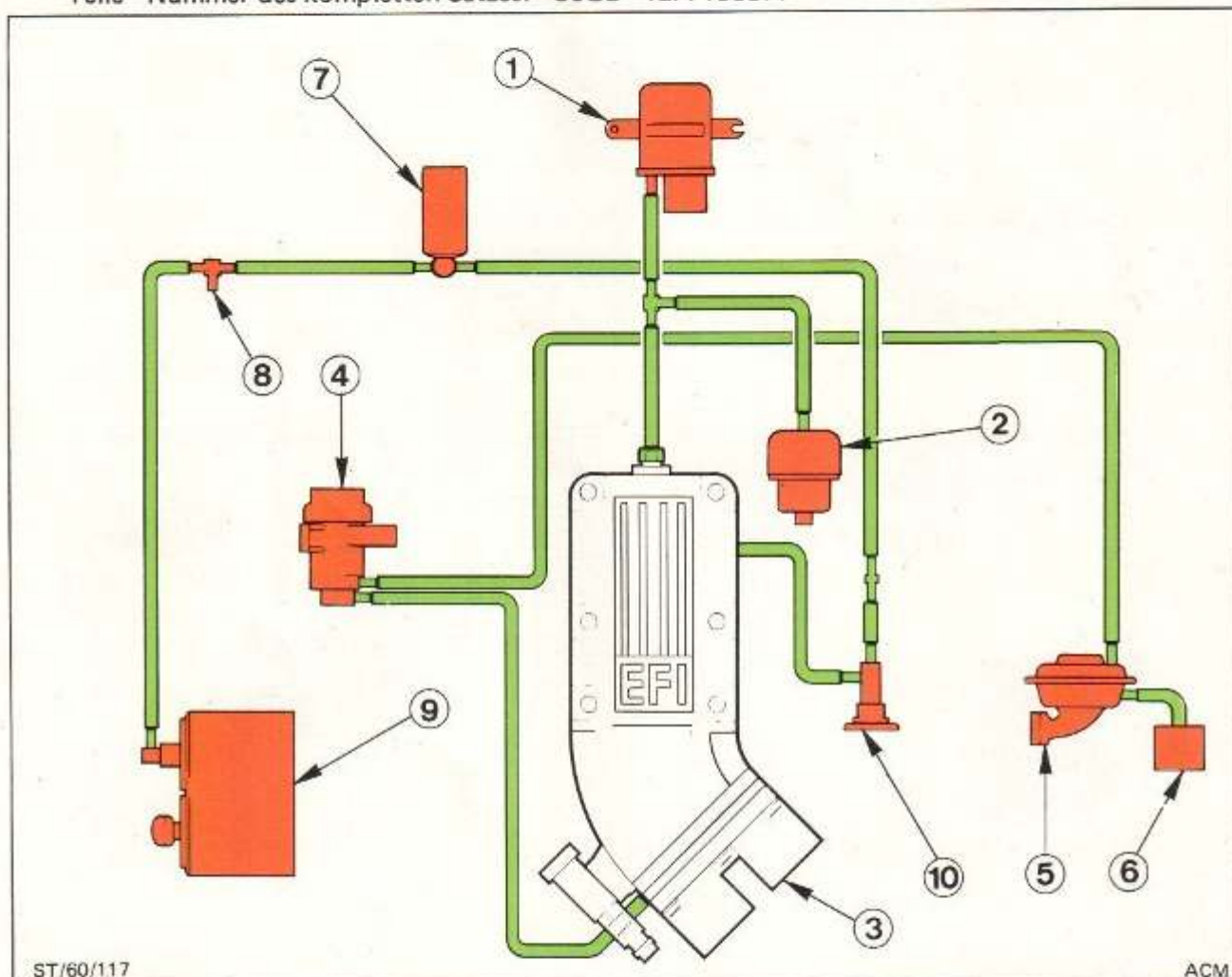
- 9 = Reinigungs - Magnetventil
- 10 = Anschluß - Kraftstoffdampfleitung vom Kraftstoffbehälter
- 11 = Kohlekanister
- 12 = PCV - Ventil, Kurbelgehäuse - Belüftung

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

4.1 Vorprüfungen (2,9 V6 MC - Motor mit Katalysator), Forts.

Verlauf aller Unterdruckleitungen – Fahrzeuge mit Automatikgetriebe (schematische Darstellung)

Teile - Nummer des kompletten Satzes: 86GB-12A 188BA



- 1 = MAP - Sensor
- 2 = Druckregler
- 3 = Drosselklappengehäuse

EGR - System

- 4 = Elektronischer Unterdruckregler (EVR)
- 5 = EGR - Ventil
- 6 = Elektronischer Druckwandler (EPT)

Kraftstoffverdampfungs - System

- 7 = Reinigungs - Magnetventil
- 8 = Anschluß - Kraftstoffdampfleitung vom Kraftstoffbehälter
- 9 = Kohlekanister
- 10 = PCV - Ventil, Kurbelgehäuse - Belüftung

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

4.2 Selbsttestverfahren (2,9 V6 MC - Motor mit Katalysator)

Zur vollständigen Ausnutzung der Selbsttestanlage ist das folgende Verfahren voll anzuwenden. Das Selbsttestprogramm besteht aus zwei separaten Testverfahren und jedes muß abgeschlossen sein, bevor mit dem nächsten weitergemacht wird. Die strikte Befolgung des Verfahrens stellt sicher, daß jeder Fehler im System gefunden wird.

Die zwei Testverfahren sind:

- Motor – Aus - Tests
- Motorlauf – Tests

Auf Grund der Kalibrierung des Moduls ist der Durchlauf – Code - Test beim 2,9 V6 MC - Motor nicht erforderlich (und auch nicht durchführbar).

Durch die erweiterte Selbsttestkapazität des Moduls ist das Selbsttestverfahren viel detaillierter als die bisherigen EEC IV System - Tests. Deshalb wurde die Methode des Verfahrens geändert, und damit dem Techniker eine detailliertere Beschreibung der erforderlichen Prüfschritte gegeben.

WICHTIG

Für die folgenden Prüfarbeiten ist der **STAR** - Tester unbedingt erforderlich. Dieser **STAR** - Tester wird im Rahmen des Ford Ausrüstungsprogramms von verschiedenen Lieferanten angeboten. Die Anzeige der verschiedenen **STAR** - Tester unterscheidet sich nur unwesentlich. Einzelheiten der Anzeigen/Funktion sind auf der Rückseite der Tester beschrieben. Zur Vermeidung von Fehlinterpretationen sind diese Beschreibungen vor Inbetriebnahme zu lesen.

Motor – Aus - Test (Prüft Sensoren und Bauteile im Ruhezustand und liefert gespeicherte Fehlercodes aus dem Anpassungsspeicher (KAM).

Beachte: Zeigt der **STAR** - Tester während des Selbsttestverfahrens das Symbol für "Batterie leer", ist zuerst die Batterie im Tester zu erneuern, bevor weitergearbeitet wird. Danach ist der komplette Motor – Aus - Test zu wiederholen.

Selbsttest Programm	Erklärung der Programm - Schritte
<p>1 ● Klimaanlage abschalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Getriebe in Leerlaufstellung schalten (Automatik in Parkstellung "P"). Handbremse anziehen. 	
<p>2 ● STAR - Tester mit Selbsttestanschluß verbinden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● STAR - Tester einschalten. 	<p>Dieser 5-polige Stecker sitzt in der Nähe der Batterie.</p> <p>Der STAR - Tester führt dadurch zuerst einen Anzeigetest durch, danach stabilisiert sich die Anzeige. Falls Code für "Batterie leer" erscheint, zuerst die im STAR - Tester eingesetzte Batterie erneuern.</p>
<p>3 ● Druckschalter am STAR - Tester durch Niederdrücken einrasten.</p> <p><u>Zündung einschalten.</u> <u>Motor jedoch nicht starten.</u></p>	<p>Es sollte jetzt der Bereitschaftscode angezeigt werden. Damit ist sichergestellt, daß der STAR - Tester zur Aufnahme von Selbsttestcodes aus dem EEC IV - Modul bereit ist.</p> <p>Durch Einschalten der Zündung wird das EEC IV - Modul aktiviert und nach kurzer Zeit läuft das Selbsttestprogramm an.</p>

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

4.2 Selbsttestverfahren (2,9 V6 MC - Motor mit Katalysator)

Motor – Aus - Test (Forts.)

Selbsttest Programm	Erklärung der Programm - Schritte
<p>4 • Anzeige beobachten und Codes notieren.</p> <p>Code 11 oder Fehlercodes werden angezeigt.</p>	<p>Das EEC IV - Modul überprüft jetzt die Sensor - Signale bei abgeschaltetem Motor und das Verhalten der verschiedenen Eingangsschalter. Abweichungen vom Standardwert resultieren in einem Fehlercode den das EEC IV - Modul registriert. Das EEC IV - Modul liefert dann eine Serie von Codes an den STAR - Tester. Angezeigte Codes werden einmal wiederholt, sollte jedoch ein einzelner Fehler oder kein Fehler vorliegen, bleibt die Anzeige mit diesem Code erhalten, die LED - Anzeige wird dann blinken um anzudeuten, daß es sich um eine Wiederholung des Codes handelt. Die angezeigten Codes beziehen sich auf Fehler die zum Zeitpunkt des Tests bestehen. Code 11 bedeutet, daß kein Fehler vorliegt.</p>
<p>5 • Danach erscheint Code 20. (Trenn - Code)</p>	<p>Code 20 ist ein Trenn - Code. Dadurch werden Codes, die zum Zeitpunkt des Tests bestehen von solchen Codes getrennt, die im Speicher (KAM) des Moduls über die letzten 40 Motorstarts angesammelt wurden.</p>
<p>6 • Anzeige beobachten und Codes <u>notieren</u>.</p> <p>Code 11 oder Fehlercodes werden angezeigt.</p>	<p>Die jetzt folgenden Codes wurden durch das Modul während der letzten 40 Motorstarts registriert und im 'KAM' des Moduls gespeichert. Wenn Code 11 angezeigt wird bedeutet dies, daß das Modul während der letzten 40 Motorstarts keine Fehler registriert hat. Die Anzeige der Codes wiederholt sich einmal.</p>
<p>7 • Zündung ausschalten.</p> <ul style="list-style-type: none">• Druckschalter am STAR - Tester durch Niederdrücken ausrasten.• STAR - Tester ausschalten jedoch <u>nicht</u> abklemmen.	
<p>8 • Angezeigte Fehler müssen behoben werden (siehe Gruppe 29J in der Prüfanleitung).</p> <ul style="list-style-type: none">• Erst nachdem alle Fehler abgestellt wurden, Durchlauf – Code - Test durchführen.	<p>Alle bei Test 4 oder 6 angezeigten Fehler beseitigen (siehe Gruppe 29J in der Prüfanleitung). Nachdem alle angezeigten Fehler abgestellt wurden, müssen diese Fehlercodes im KAM - Speicher gelöscht werden. Dazu muß der Motor – Aus - Test noch einmal ausgeführt werden und zwar von Beginn an. Sobald der Trenncode 20 erscheint, Druckschalter am STAR - Tester durch Niederdrücken ausrasten. Die Fehlercodes im KAM - Speicher sind jetzt gelöscht. Zur Bestätigung, ob alle Fehlercodes gelöscht sind, Motor – Aus - Test noch einmal durchführen.</p>

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

4.2 Selbsttestverfahren (2,9 V6 MC - Motor mit Katalysator)

Motorlauftest (Überprüft Bauteile des Systems unter dynamischen Bedingungen, d.h. das EEC IV - Modul simuliert verschiedene Laufzustände und vergleicht das Ergebnis mit programmierten Werten).

(Der Motorlauftest ist nur durchzuführen, nachdem zuvor der "Motor – Aus - Test" durchgeführt wurde.)

Wichtiger Hinweis:

Der Motorlauftest darf nur bei betriebswarmem Motor durchgeführt werden. Hat der Motor keine Betriebstemperatur, wird eine falsche Fehlercode - Serie angezeigt.

Sicherstellen, daß das Getriebe in "P" geschaltet (Automatik), die Handbremse angezogen und die Klimaanlage ausgeschaltet ist.

Selbsttest Programm	Erklärung der Programm - Schritte
<p>1. STAR - Tester einschalten.</p> <ul style="list-style-type: none">• Druckschalter am STAR - Tester durch Niederdrücken einrasten.	<p>Durch das Einschalten des STAR - Testers vor dem Anlassen des Motors wird das Selbsttestprogramm des Motorlauftests aktiviert. Der STAR - Tester führt dann zuerst einen Anzeigetest durch, wonach sich die Anzeige stabilisiert. Falls der Code für "Batterie leer" erscheint, zuerst die Batterie des Testers erneuern.</p> <p>Es sollte jetzt der Bereitschaftscode angezeigt werden. Damit ist sichergestellt, daß der STAR - Tester zur Aufnahme von Selbsttestcodes vom EEC IV - Modul bereit ist.</p>
<p>2. Zündung einschalten, 3 Sekunden warten und dann Motor starten.</p>	<p>Mit dieser Pause wird sichergestellt, daß das EEC IV - Modul aktiviert ist.</p>
<p>3. Code 30 sollte jetzt angezeigt sein. (Modul - Identifizierungscode)</p>	<p>Code 30 besagt, daß das Fahrzeug mit einem europäischen EEC IV - Modul bestückt ist. Falls der Code 30 nicht angezeigt wird, Teilnummer des Moduls überprüfen.</p>
<p>4. Danach kann jetzt eine Serie von Fehlercodes erscheinen.</p> <ul style="list-style-type: none">• Wenn ein Fehlercode angezeigt wird, STAR - Tester abschalten, Druckschalter durch Betätigen ausrasten und Motor abstellen. Test wiederholen. Ist der Fehlercode immer noch vorhanden, angezeigte(n) Fehler beseitigen. Nach Abstellen des Fehlers den gesamten Motorlauftest wiederholen.	<p>Wenn zu diesem Zeitpunkt irgendwelche Fehlercodes angezeigt werden bedeutet dies, daß nach Feststellung des EEC IV - Moduls das Getriebe nicht in Neutralstellung geschaltet wurde (Automatik) oder die Klimaanlage nicht ausgeschaltet wurde.</p>
<p>5. Anschließend nimmt die Motordrehzahl zu.</p>	<p>Die Drehzahlerhöhung wird durch das EEC IV - Modul durch Eintritt in den dynamischen Test verursacht. Dadurch werden Schalter und Signale der Motorlaufbegrenzung überprüft. Die vom EEC IV - Modul überwachten Schalter werden überprüft, indem das Modul bestimmte Zustände simuliert und Resultate mit einprogrammierten Werten vergleicht. Festgestellte Fehler werden vom Modul registriert und zu einem späteren Zeitpunkt an den STAR - Tester weitergegeben.</p>

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

4.2 Selbsttestverfahren (2,9 V6 MC - Motor mit Katalysator)

Motorlauftest (Forts.)

Selbsttest Programm	Erklärung der Programm - Schritte
<p>6 • Danach wird Code 10 angezeigt. (Drosselklappen - Betätigungs - Code)</p> <p>• Drosselklappe betätigen, sobald Code 10 erscheint.</p>	<p>Code 10 ist die Aufforderung die Drosselklappe kurz zu betätigen. Das Modul sollte feststellen, daß die Motordrehzahl kurzzeitig 4000 U/min überschritten hat.</p>
<p>7 • Code 43 oder 44 <u>könnte</u> angezeigt werden. In diesem Fall Druckschalter durch Betätigen ausschalten, STAR - Tester abschalten und Motor abstellen. Motorlauftest ab Position 1 wiederholen.</p>	<p>Code 43 oder 44 bedeutet, daß das Modul keine ausreichende Veränderung der Motordrehzahl festgestellt hat.</p>
<p>Beachte: Wenn Code 43 oder 44 nicht angezeigt wird, Test fortsetzen.</p>	
<p>8 • Anzeige beobachten und Fehlercodes <u>notieren</u>.</p> <p>• Code 11 oder Fehlercodes werden angezeigt.</p>	<p>Angezeigte Codes weisen auf Fehler hin, die während der Tests aufgetreten sind.</p>
<p>9 • Unter Position 8 festgestellte Fehler beseitigen. Wenn Fehlercodes angezeigt werden, Motor abstellen, Druckschalter durch Betätigen ausrasten und STAR - Tester abschalten.</p> <p>• Falls keine Fehler festgestellt wurden (Code 11) mit Position 10 weitermachen.</p>	<p>Siehe Gruppe 29J in der Prüfanleitung bezüglich Abstellmaßnahmen. Danach den gesamten Motorlauftest wiederholen.</p> <p>Alle Bauteile haben den dynamischen Test bestanden.</p>
<p>10 • Nachdem der letzte Code angezeigt wurde, schaltet das EEC IV - Modul sofort in das Service - Einstellprogramm.</p> <p>• Zündzeitpunkt überprüfen und, falls erforderlich, einstellen.</p> <p>Beachte: Das Modul befindet sich nur ungefähr 2 Minuten im Service - Einstellprogramm.</p>	<p>Es wird kein Code angezeigt, wenn das Modul in das Service - Einstellprogramm schaltet!</p> <p>Wenn während der Zündeneinstellung die Drehzahl des Motors kurz ansteigt und dann auf die Leerlaufdrehzahl zurückgeht, hat sich das Modul aus dem Service - Einstellprogramm herausgeschaltet (es wird <u>kein</u> Code angezeigt!). Kompletten Motorlauftest wiederholen, falls der Zündzeitpunkt noch eingestellt werden muß.</p>
<p>11 • Motor geht auf Leerlaufdrehzahl zurück.</p> <p>• Wackeltest an Kabelstrang und Steckverbindungen durchführen und dabei LED - Anzeige beobachten.</p>	<p>Ist die Zeit für das Service - Einstellprogramm abgelaufen, wird die Drehzahl des Motors vom Modul wieder auf die normale Leerlaufdrehzahl reduziert.</p> <p>Damit wird angezeigt, daß der Wackeltest durchgeführt werden kann. Falls LED - Anzeige blinkt, bedeutet dies einen Fehler. Kabel- oder Stecker - Fehlerquelle notieren.</p>

Achtung: Äußerste Vorsicht bei der Durchführung des Wackeltests walten lassen, um Berührung mit dem Lüfter oder dem heißen Motor zu vermeiden.

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

4.2 Selbsttestverfahren (2,9 V6 MC - Motor mit Katalysator)

Motorlauftest (Forts.)

Selbsttest Programm	Erklärung der Programm - Schritte
<p>12. Kabel- oder Steckerfehler, falls erforderlich, beseitigen. Wenn LED - Anzeige nicht blinkt, mit Position 13 weitermachen.</p> <ul style="list-style-type: none">• Ist der Kabel- oder Steckerfehler behoben, muß der entsprechende Fehlercode im KAM - Speicher gelöscht werden. Dazu Motor – Aus - Test durchführen. Sobald der Trenncode 20 erscheint, Druckschalter am STAR - Tester durch Niederdrücken ausrasten. Die Fehlercode(s) im KAM - Speicher sind dann gelöscht.	<p>Ist die LED - Anzeige nicht beachtet worden, wird aber ein Kabel- oder Steckerfehler vermutet, so wird der entsprechende Fehlercode im KAM gespeichert. Dieser Fehlercode kann dann über den Motor – Aus - Test abgerufen werden.</p>
<p>13. Druckschalter am Tester durch Betätigen ausrasten.</p> <ul style="list-style-type: none">• Tester abschalten, abklemmen und entfernen.• Motor nach Stabilisierung des Leerlaufs noch 1 Minute laufen lassen.• Motor abstellen.	<p>Wenn sich der Leerlauf stabilisiert hat, sollte man den Motor noch für eine Minute im Leerlauf laufen lassen, damit die Leerlaufwertwerte im KAM gespeichert werden. Damit ist ein einwandfreier Leerlauf sichergestellt.</p>

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

4.2 Selbsttestverfahren (2,9 V6 MC - Motor mit Katalysator)

Fehlercodes (Auszug aus der Prüfanleitung, Gruppe 29J)

Es ist möglich, daß es für das gleiche System bis zu drei unterschiedliche Codes gibt. Dadurch ist es möglich, während der Systemüberprüfung im Werk sehr genaue Informationen über Fehler zu erhalten (Kurzschlüsse/Stromkreisunterbrechungen usw.). So kommt es, daß die im Kundendienst durchzuführenden Maßnahmen für mehrere Fehlercodes gleich sind (Beispiel Code 23 und 33).

CODE	CODE – BEDEUTUNG
10	Befehlscode
11	Im System fortfahren – kein Fehler gespeichert
13	Motorkühlmittel - Temperatursensor (ECT)
14	Ansaugluft - Temperatursensor (ACT)
15	Drosselklappensensor (TPS)
17	Ansaugkrümmerdruck - Sensor (MAP)
18	Zu niedrige Batteriespannung
19	Fehlercode-/Anpassungsspeicher (KAM)
20	Trenncode
21	Unregelmäßiges Zündsignal
23	Motorkühlmittel - Temperatursensor (ECT)
24	Ansaugluft - Temperatursensor (ACT)
25	Drosselklappensensor (TPS)
27	Ansaugkrümmerdruck - Sensor (MAP)
28	HEGO - Sensor (Lambdasonde)
30	Europäisches Modul montiert
31	Speicherfehler
33	Motorkühlmittel - Temperatursensor (ECT)
34	Ansaugluft - Temperatursensor (ACT)
35	Drosselklappensensor (TPS)
37	Ansaugkrümmerdruck - Sensor (MAP)
38	HEGO - Sensor (Lambdasonde)
42	Ansaugkrümmerdruck - Sensor (MAP)
43	Drosselklappensensor (TPS)
44	Test "Drosselklappe kurz öffnen" nicht durchgeführt
46	Leerlaufregelventil (ISC)
47	Niedrige Leerlaufdrehzahl während des Tests
48	Leerlaufregelventil (ISC)
49	Keine Abgasrückführung (EGR) oder keine sich ändernde Ausgangsspannung im Elektronischen Druckwandler (EPT)
51	Klimaanlage eingeschaltet
52	Automatikgetriebe in Fahrstellung während Test
72	Elektronischer Unterdruckregler (EVR)
73	Reinigungs - Magnetventil (Kraftstoffverdampfungs - System)
74	Kraftstoffpumpen - Relais
94	Elektronischer Druckwandler (EPT)
95	Elektronischer Druckwandler (EPT)
96	Elektronischer Druckwandler (EPT)
97	Elektronischer Druckwandler (EPT)

Für Fehler - Abstellmaßnahmen siehe Prüfanleitung, Gruppe 29J.

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

4.3 Kraftstoff-, Abgasbauteile- und Motorprüfungen (2,9 V6 MC - Motor mit Katalysator)

Erforderliche Test- und Prüfgeräte:

Kraftstoffmanometer	23–024
Verbindungsschlauch zum Verteilerrohr	23–024/3
Verbindungsstück zur Kraftstoffleitung	23–024/2

Motortester

Unterdruckmanometer

Dieser Test muß nach Abschluß der Vor- und Selbsttestprüfungen durchgeführt werden. Vor dem Test Motor ungefähr 2 Minuten laufen lassen. Der Test umfaßt folgende Prüfpunkte:

- Haben alle Zylinder gleiche Leistung?
- Funktion – EGR - Ventil?
- Funktion – PCV - Ventil für Kurbelgehäusebelüftung?
- Funktioniert das Leerlaufregelventil?
- Ist der Kraftstoffsystemdruck in Ordnung?
- Ist der Druck im Kraftstoffverteilerrohr in Ordnung?
- Ist der Druckregler dicht?
- Funktioniert der Druckregler einwandfrei?
- Ist der Ansaug - Unterdruck ausreichend?
- Probefahrt durchführen

Fahrzeuge mit Schaltgetriebe (mit Lufteinblas - System)

- Funktioniert die Luftpumpe?
- Funktioniert das unterdruckgesteuerte Luftventil einwandfrei?
- Funktioniert das Rückschlagventil einwandfrei?
- Ist die Spannungsversorgung des Sekundärluft - Magnetventils in Ordnung?
- Entspricht das Sekundärluft - Magnetventil den Werten in den Technischen Daten?
- Probefahrt durchführen.

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

4.4 Systemprüfungen mit der Prüfbox (2,9 V6 MC - Motor mit Katalysator)

Erforderliche Test- und Prüfgeräte:

Prüfbox	29–001
Prüfkabel	29–003
Multimeter	(Siemens, Keithley oder AVO)

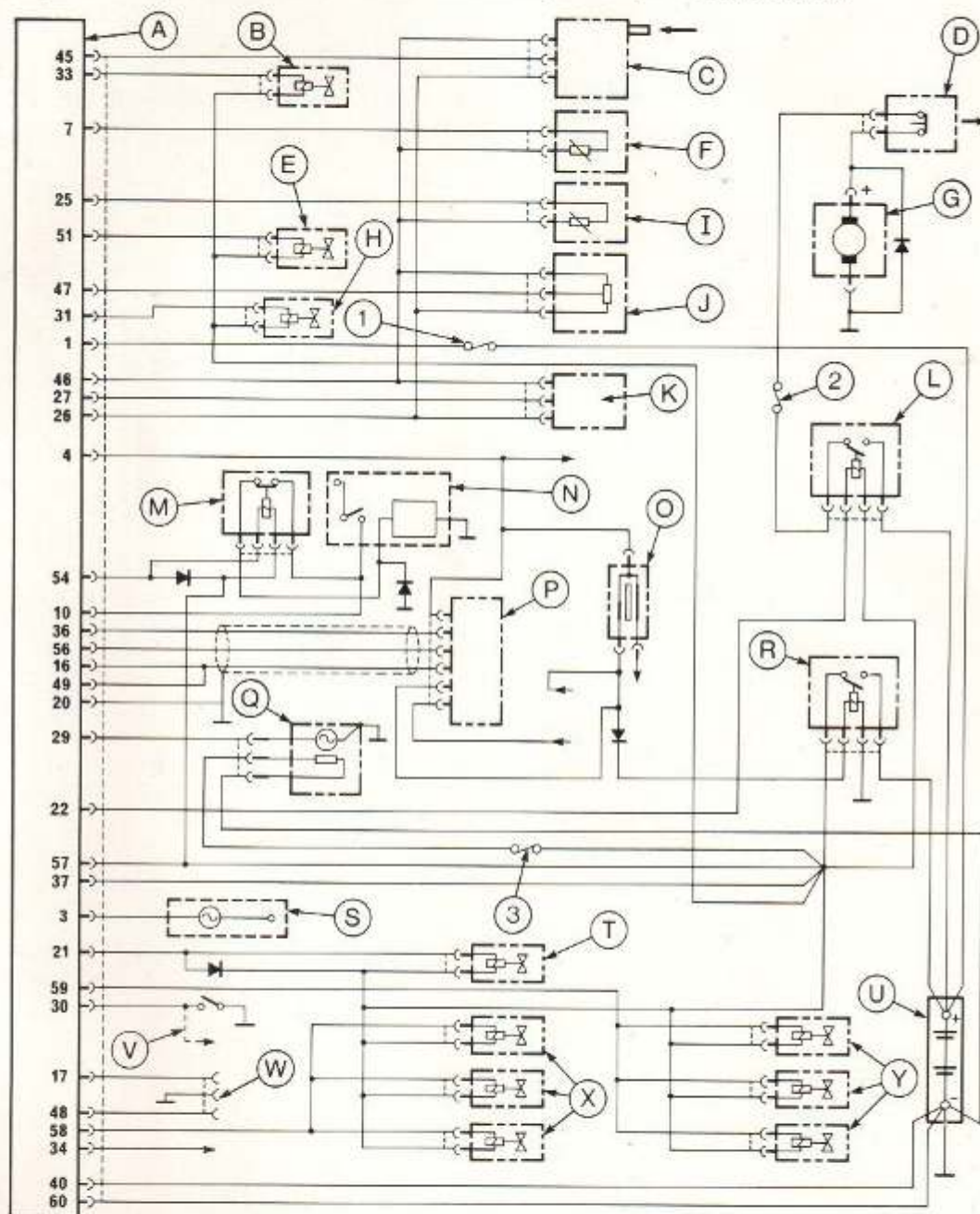
Allgemeine Hinweise

- **Detaillierte Informationen und die einzelnen Prüfschritte sind in der Prüfanleitung, Gruppe 29J enthalten.**
- Es ist wichtig, daß die für die jeweilige Motorlauf - Beanstandung vorgesehenen Tests durchgeführt werden, bevor mit der Prüfbox gearbeitet wird.
- Bei der Durchführung von Systemprüfungen mit der Prüfbox folgendes beachten:
 - Sicherstellen, daß alle elektrischen Verbraucher ausgeschaltet sind. Um den Stromkreis der verzögerten Innenleuchte zu unterbrechen, entsprechende Stecksicherung aus der Zentral - Elektrik - Box entfernen. Eine eingeschaltete Innenleuchte kann während des Tests zu fehlerhaften Widerstandsanzeigen führen.
 - Alle Schritte einer Systemprüfung ausführen.
 - Sofern nicht anderes angegeben, dürfen keine Steckverbindungen getrennt werden.
 - Bei Prüfung eines Schaltkreises mit Meßgerät am zugehörigen Stecker wackeln. Schwankende Anzeigewerte weisen auf einen schadhafte Stecker hin, was zu sporadisch auftretenden Fehlern führen kann.
 - Bei Kabel - Durchgangsprüfungen zwischen Stecker und Prüfbox darauf achten, daß die Prüfspitzen vorsichtig am Stecker angebracht werden, ohne Stifte zu beschädigen. Nur geeignete Prüfspitzen verwenden.

TEIL D – DIAGNOSE AN 2,4 UND 2,9 V6 EFI – MOTOREN

4.4 Systemprüfung mit der Prüfbox (2,9 V6 MC - Motor mit Katalysator), Forts.

Schaltplan – 2,9 Ltr. V6 MC - Motor mit Katalysator (aus Prüfanleitung)



GE-29J-02

- | | | |
|--|--|---|
| A = EEC IV-Modul | J = Drosselklappensensor (TPS) | S = Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor |
| B = Elektronischer Unterdruck-regler (EVR) | K = Elektronischer Druckwandler (EPT) | T = Leerlaufregelventil (ISC) |
| C = MAP-Sensor | L = Kraftstoffpumpenrelais | U = Batterie |
| D = Sicherheitsschalter | M = Abschaltvorrichtung - Klimaanlage (voll geöffnete Drosselklappe) | V = Neutralschalter (Automatikgetriebe) |
| E = Impulsluft-Magnetventil (Lufteinblas-System) | N = Kupplung-Klimaanlage | W = Selbsttestanschluß |
| F = Kühlmittel-Temperatur-sensor (ECT) | O = Zündspule | X = Einspritzventile-Zylinder 1,4 u. 6 |
| G = Kraftstoffpumpe | P = TFI-Zündmodul | Y = Einspritzventile-Zylinder 2,3 u. 5 |
| H = Magnetventil für Kraftstoff-verdampfungs-System (EVAP) | Q = HEGO-Sensor (Lambdasonde) | 1 = KAM - Sicherung |
| I = Ansaugluft-Temperatur-sensor (ACT) | R = EEC IV-Versorgungsrelais | 2 = Sicherung-Kraftstoffpumpe |
| | | 3 = Sicherung - Lambdasonde (HEGO - Sensor) |

TEIL E TECHNISCHE DATEN

Dieses Kapitel enthält die wichtigsten Technischen Daten. Der komplette Datenumfang sowie alle Anzugsmomente sind in der folgenden Kundendienst - Literatur enthalten:

- Scorio Werkstatt Handbuch, Gruppen 21, 29H und 29J.
- Prüfanleitung, Gruppen 29 H und 29 J

TEIL E - TECHNISCHE DATEN

Motor

		2.4 HC - EFI	2.9 HC EFI	2.9 MC EFI (Katalysator)
Motorcode		ARC	BRC	BRV
Bohrung	mm	84,02	93,03	93,03
Hub	mm	72,0	71,99	71,99
Hubraum effektiv	cm ³	2394	2933	2933
Motorleistung	(DIN) kW/PS bei 1/min	96/130 5800	110/150 5700	107/145 5500
Max. Drehmoment	(DIN) Nm bei 1/min	193 3000	233 3000	222 3000
Zündfolge		1 - 4 - 2 - 5 - 3 - 6		
Verdichtungsverhältnis		9,5:1	9,5:1	9,0:1
Verdichtungsdruck bei Anlasserdrehzahl				
Leerlaufdrehzahl	Schaltgetriebe 1/min	800	800	900
	- Aut.Getriebe 'N' 1/min	800	800	800
	- Aut.Getriebe 'D' 1/min	700	700	700
Max. Dauerdrehzahl	1/min	5900	5900	5800
Höchstdrehzahl (kurzzeitig)	1/min	6100	6100	(max. Höchstdrehzahl)
Ventilspiel, kalt	Einlaß mm Auslaß mm	0,35 0,40	0,35 0,40	Hydro. Stößel
Motorschmiierung				
Ölsorte		"FORD SUPERMOTORÖL" oder "MOTORCRAFT SUPER MOTORÖL", wenn nicht verfügbar: Qualität API SF/CC		
Viskosität	von -20°C - 30°C über -20°C über -15°C über -10°C unter -20°C bis 0°C	SAE 10W-30 SAE 10W40 / 10W-50 SAE 15W-40 / 15W-50 SAE 20W-40 / 20W-50 SAE 5W-30		
Ford Spezifikation		SSM-2C9011-A		
Erstfüllmenge mit Filter	Ltr.	4,7		
Ölwechsel - Intervall	km	10.000		
Ölwechsel	ohne Filter Ltr. mit Filter Ltr.	4,0 4,25		
Mindest - Öldruck (Öl SAE 10W-30)	bei 80°C bei 800/min bar bei 2000/min bar	1,0 2,45		

TEIL E — TECHNISCHE DATEN

Motor (Forts.)

	2,4 HC - EFI	2,9 HC EFI	2,9 MC EFI (Katalysator)
Zylinderblock			
Gußzeichen	D	F	F
Zylinder - Bohrung - Ø	4 Standardklassen (1, 2, 3 und 4) 3 Übergrößeklassen (A, B und C)		
— für Kundendienst	Standard KD Übergrößen 0,5 und 1,0 mm		
Hauptlagerschalen	Standard und eine Untermaßgröße		
Anzahl - Hauptlager	4		
Hauptlager - Grundbohrung - Ø	Standard und Übergröße 0,38 mm		
Kurbelwelle			
Hauptlagerzapfen	Standard und eine Untermaßgröße (0,254 mm)		
Axialspiel mm	0,08 - 0,32	0,08 - 0,24	
Pleuellagerzapfen - Ø mm	Standard und eine Untermaßgröße (0,254 mm)		
Kolben - Typ	Aluminium - Legierung (Mahle u. Schmitt)		
Kolben - Ø	4 Standardklassen (1, 2, 3 und 4)		
— für Kundendienst	KD Standard KD - Übergrößen 0,5 und 1,0 mm		
Kolbeneinbauspiel (ungelaufen)	0,028 — 0,048 mm		
Kolbenbolzen	Preßsitz im Pleuel, im Kolben schwimmend gelagert		
Pleuellagerschalen	Standard und eine Untermaßgröße		
Zylinderkopf			
Gußzeichen	H	F	K
Teile - Nummer	86TM6049-AAE	86TM6049-BAE	86TM6049-DAE
	Ventilsitzringe auf der Auslaßseite (können im Kundendienst nicht ausgewechselt werden)		
Nockenwelle			
Antrieb	über Einfachrollenkette 3/8"		
Steuerzeiten			
— Einlaß öffnet vor OT	24°		30°
Einlaß schließt nach UT	64°		66°
Auslaß öffnet vor UT	66°		76°
Auslaß schließt nach OT	22°		20°
Axialspiel - Nockenwelle	0,065 — 0,165 mm (Ist durch die Halteplatte der Nockenwelle produktionsseitig vorgegeben)		
Anzahl - Nockenwellenlager	4		

TEIL E – TECHNISCHE DATEN

Motor (Forts.)

Anzugsdrehmomente	Nm
Hauptlagerdeckel.....	90 – 104
Pleuellagerdeckel.....	26 – 33
Schwingungsdämpfer an Kurbelwelle.....	115 – 130
Riemenscheiben an Schwingungsdämpfer.....	27 – 33
Nockenwellen - Kettenrad.....	60 – 68
Nockenwellen - Halteplatte.....	9 – 13
Kettenspanner an Block.....	9 – 11
Führungsschiene an Block.....	10 – 13
Ölansaugrohr an Ölpumpe.....	9 – 13
Ölpumpe an Block.....	17 – 21
Ölpumpendeckel.....	9 – 13
Ölwanne.....	5 – 8
Ölablaßschraube.....	21 – 28
Öldruckschalter.....	12 – 15
Gewindehülse - Ölkühler.....	20 – 40
Kippebelachse.....	62 – 70
Zylinderkopf (Innentorxschrauben).....	1. Stufe: 35 – 40 2. Stufe: 70 – 75 3. Stufe: Nach 5 Min. 90° weiter festziehen
	Die Schrauben dürfen nicht mehr nachgezogen werden!
Stirndeckel.....	17 – 21
Zylinderkopfhaube.....	5 – 8
Auspuffkrümmer.....	25 – 30
Ansaugkopf.....	1. Stufe: 4 – 8 2. Stufe: 8 – 15 3. Stufe: 15 – 21 4. Stufe: 21 – 25
Nach Warmlaufen des Motors (15 Min. bei 1000/min) nachziehen auf:	21 – 25
Luftkammer an Ansaugkopf.....	7 – 10
Drosselklappengehäuse an Luftkammer. . (Muttern).....	7,5 – 10,5
Wasserpumpe.....	7 – 10
Zündkerzen.....	30 – 40
Schwungscheibe.....	64 – 70
Kupplungsdruckplatte an Schwungscheibe.....	17 – 21
Kupplungsglocke an Motor.....	27 – 30

TEIL E - TECHNISCHE DATEN

EEC IV / EFI - System

	2,4 HC	2,9 HC	2,9 MC (Katalysator)
Zündkerzen	(Produktion und Kundendienst)		
Typ	AGPR 22C		AWSF 42C, AGRF 42 C1 oder AGRF 32 C1
Elektrodenabstand	0,75 mm		AWSF 42 C = 1,1 mm AGRF 42 C1/32 C1 = 1,0 mm
Zündfolge	1 - 4 - 2 - 5 - 3 - 6		
Zündzeitpunkt - Einstellung			
Grundeinstellung bei Leerlaufdrehzahl			
- 97 Oktan verbleit	12° v.OT		-
- 95 Oktan bleifrei	8° v.OT		-
	(Zündzeit um 4° zurücknehmen)		
- 91 oder 95 Oktan bleifrei	-		15° v.OT (im Service - Einstellprogramm)
Leerlaufdrehzahl			
- Schaltgetriebe	800/min		900/min
- Automatikgetriebe 'N'	800/min		800/min
- Automatikgetriebe 'D'	700/min		700/min
CO - Gehalt im Leerlauf			
(Motor und Auspuffanlage auf Betriebstemperatur)	0,8 ± 0,2%		0,0%
	Der CO - Wert sollte an beiden Luft- mengenmessern eingestellt werden. Beide Schrauben voll bis zum Anschlag eindreihen, dann beide Schrauben um den gleichen Wert herausdrehen.		

TEIL E – TECHNISCHE DATEN

EEC IV / EFI – System (Forts.)

	2,4 HC	2,9 HC	2,9 MC (Katalysator)
Kraftstoffpumpen - Förderdruck	Über 5,0 bar bei einer Spannungsversorgung von 12V und stehendem Motor		
Kraftstoffdruck im Verteilerrohr (bei Teil- und Vollast)	2,7 bar		3,0 bar
Kraftstoffdruck messen: Kraftstoff - Förderdruck	über 5,0 bar (Druck muß ungefähr 1 Minute gehalten werden)		
Kraftstoffdruck im Verteilerrohr	ungefähr 2,75 bar (Der Druck darf innerhalb von 2 Minuten nicht mehr als 0,3 bar fallen)		
Druckregler - Funktion	Der Druck im Kraftstoffverteilerrohr sollte bei 870mbar Unterdruck um 0,5 bar fallen.		

ANHANG

Erklärung der Abkürzungen, die in dieser Broschüre verwendet werden.

CO	=	Kohlen - Monoxid (Carbon Monoxide)
ECT	=	Kühlmittel - Temperatursensor (Engine Coolant Temperature Sensor)
EEC IV	=	Elektronische Motorregelung, System IV (Electronic Engine Control, System IV)
EFI	=	Elektronische Benzineinspritzung (Electronic Fuel Injection)
EGR	=	Abgasrückführung (Exhaust Gas Recirculation)
EPT	=	Elektronischer Druckwandler (für EGR - System) (Electronic Pressure Transducer)
EVAP	=	Kraftstoffdampf - Auffangsystem (Fuel Tank Evaporation System)
EVR	=	Elektronischer Unterdruckregler (für EGR - System) (Electronic Vacuum Regulator)
HC	=	Kohlen - Wasserstoff (Hydrocarbons)
HC	=	Hochverdichteter Motor (High Compression)
HEGO	=	Lambdasonde (HEGO - Sensor) (Heated Exhaust Gas Oxygen Sensor)
ISA	=	Leerlaufdrehzahl - Anhebung (Idle Speed Adjust)
ISC	=	Leerlaufregelventil (Idle Speed Control Valve)
KAM	=	Fehlercode / Anpassungsspeicher (EEC IV - Modul) (Keep Alive Memory)
LOS	=	Notprogramm des EEC IV - Moduls (Limited Operation Strategy)

ANHANG

Erklärung der Abkürzungen, die in dieser Broschüre verwendet werden (Forts.)

MAP	=	Ansaugkrümmerdruck - Sensor (Manifold Absolute Pressure Sensor)
MC	=	Mittelverdichteter Motor (Medium Compression)
NO _x	=	Stickoxide (Oxides of Nitrogen)
NTC	=	Sensor mit veränderlichem Widerstand aufgrund unterschiedlicher Temperaturen (Heißeiter) (Negative Temperature Coefficient)
PCV	=	Ventil für Kurbelgehäusebelüftung (Positive Crankcase Ventilation Valve)
PIP	=	Information vom Hallsensor über Kurbelwellen - Drehzahl und -Position (Profile Ignition Pulse)
SPOUT	=	Zündsignal (vom EEC IV - Modul an das TFI - Modul) (Spark OUT - Signal)
STI	=	Selbsttest - Eingangssignale (Self Test Input)
STO	=	Selbsttest - Ausgangssignale (Selbsttest - Anschluß) (Self Test Output)
TFI	=	Elektronischer Zündschalter gibt PIP - Signale an das EEC IV - Modul weiter und empfängt Zündsignale vom EEC IV - Modul (Thick Film Integration)
TPS	=	Drosselklappensensor (Throttle Position Sensor)
VAF	=	Luftmengenmesser (Van Air Flow Meter)
VAT	=	Ansauglufttemperatur - Sensor im Luftmengenmesser (Van Air Flow Temperature - Sensor)



Die in dieser Ausgabe enthaltenen Bilder, technische Informationen, Daten und Beschreibungen entsprechen dem Stand bei Drucklegung. Änderungen von Preisen, technischen Daten, Einrichtungen und Wartungs-Anweisungen sind jederzeit ohne Notiz im Rahmen des FORD-Geschäftsgrundsatzes einer dauernden Weiterentwicklung und Verbesserung möglich.

Nachdruck, Einspeicherung in ein Datenverarbeitungs-System oder Übertragung durch elektronische, mechanische, fotografische oder irgendwelche andere Mittel, Aufzeichnung oder Übersetzung dieser Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung der Ford-Werke Aktiengesellschaft. Eventuelle Irrtümer behalten wir uns vor.

© 1986 D
FORD-WERKE AKTIENGESELLSCHAFT
Kundendienst-Ausbildungsprogramme D-P/GK-T-1
Printed in West Germany