

# Service Tips & Infos

## Kraftstoffversorgung bei Einspritzmotoren



# Einleitung

Ein Verbrennungsmotor braucht für den Betrieb Kraftstoff. Kraftfahrzeuge sind daher mit einem Kraftstoffsystem ausgerüstet, das dem Motor bei jedem Betriebszustand ausreichend Kraftstoff zuführt.

Durch äußere Einflüsse und Verschleiß kann es zu Störungen kommen.

**Dann ist ein guter Service gefragt.**

Mit dieser Broschüre geben wir Ihnen Tips für den Problemfall und Informationen für die tägliche Arbeit und die Ausweitung Ihres Service auf dem Sektor **Kraftstoffversorgung für Einspritzmotoren.**

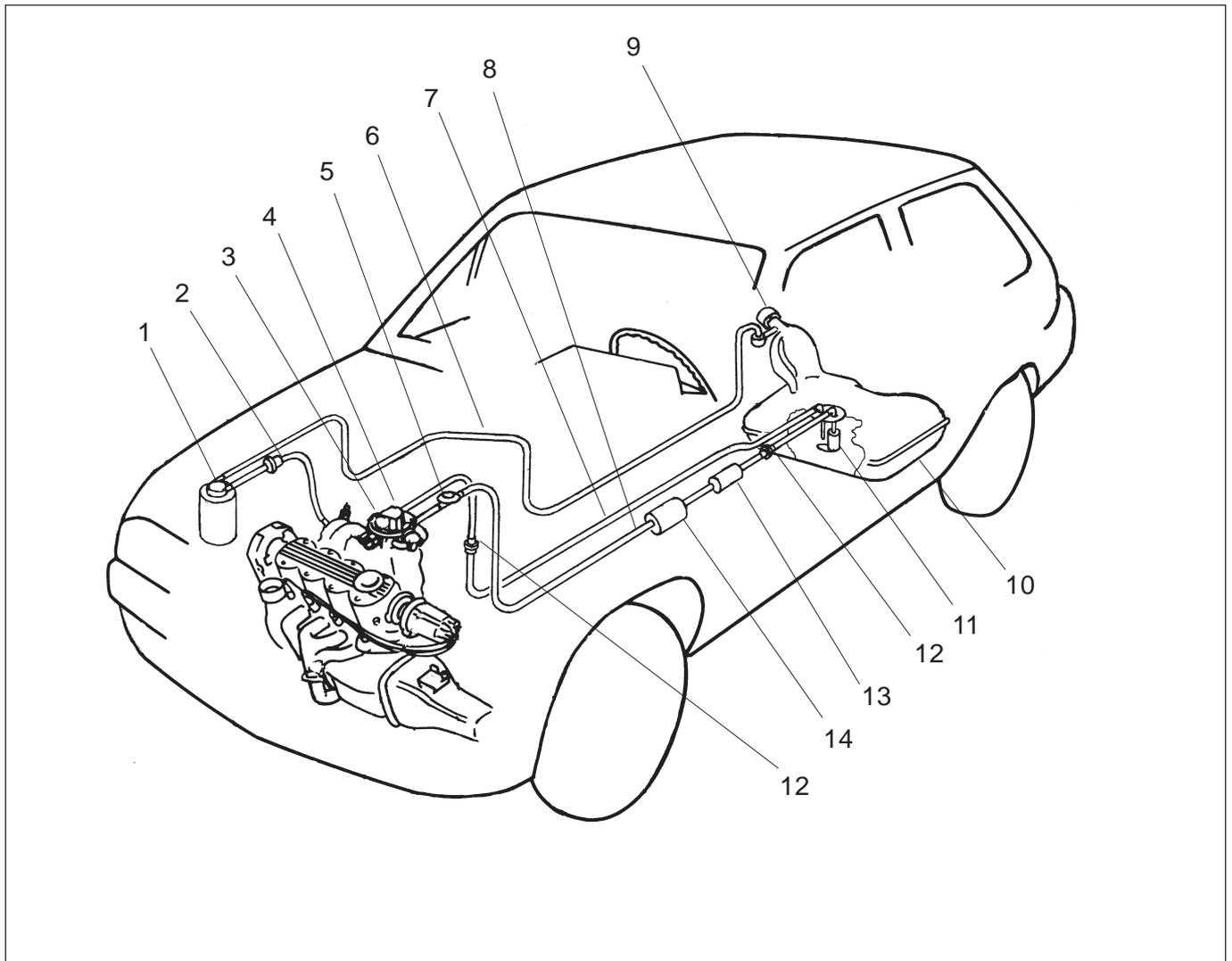


Abb. 1 Kraftstoffanlage eines Motors mit Zentraleinspritzsystem

- |                           |   |                              |
|---------------------------|---|------------------------------|
| 1. AKF-Behälter           | 7. Kraftstoffrücklauf   | 11. Kraftstoffvorförderpumpe |
| 2. AKF-Regenerierventil   | 8. Kraftstoffvorlauf  | 12. Rückschlagventil         |
| 3. Kraftstoff-Druckregler | 9. Einfüllstutzen mit Ausdehnungsbehälter,<br>Entlüftungsventil und Schwerkraftventil | 13. Kraftstoffpumpe          |
| 4. Einspritzventil        | 10. Kraftstoffbehälter  | 14. Kraftstoff-Filter        |
| 5. Pulsationsdämpfer      |   |                              |
| 6. Be- und Entlüftung     |   |                              |

# Inhalt

---

## Service Tips und Infos Kraftstoffversorgung bei Einspritzmotoren

<b>Tips für die Fehlersuche</b>	4-7
1. Motor	4-5
2. Kraftstoffverbrauch /-Füllmenge	6
3. Geräusche	6
4. Störungen nach Einbau neuer Pumpe	7
<b>Prüfen und Messen von Kraftstoffsystemen</b>	8-13
Hinweise für die Werkstatt	8
Kraftstoffdruck-Prüfgeräte	9
Messungen	10-13
<b>Prüfwerte - Kraftstoffpumpen/Abbildungen</b>	14-21
Alfa Romeo - Audi/VW	14-15
Audi/VW - Ford	16-17
Jaguar - MB	18-19
Opel - Volvo	20-21
<b>Techn. Daten / Kurzbeschreibungen</b>	22-29
Techn. Daten - El. Kraftstoffpumpen E2T/E3T	22
Beschreibung - Kraftstoffsysteme	23-25
- System-Komponenten	26-29
<b>Praxis / Infos</b>	
Häufige Fragen aus der Praxis	30
Info-Material-Übersicht	31

1. Auflage - Stand: 07.98

Änderungen und Bildabweichungen vorbehalten.

Best.-Nr. 8.40000.86.9

Abgabe gegen Schutzgebühr

# Tips für die Fehlersuche

## 1. Motor

Störung	Fehler	Mögliche Ursachen	Abhilfe/Bemerkungen
1.1 Motor springt kalt/warm nicht an	Pumpe fördert nicht	Spannungsversorgung zur EKP fehlerhaft <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherung defekt</li> <li>• Leitungsunterbrechung</li> <li>• Pumpenrelais defekt</li> <li>• Fehler am Luftmengen- messer, Kl. 36/39 Leerlauf- kontakt nur ältere Fahrzeuge</li> <li>• Steuersignal TD, Kl. 1, Positionsgeber, Steuergeräteausgang fehlt</li> <li>• Sicherheitsschalter ausgelöst oder defekt</li> </ul>	Fehlerspeicher auslesen / Stellglieddiagnose ausführen (wenn hierfür vorhanden)  Sichtprüfung/durchmessen  Prüfen und ggf. erneuern  Prüfen und evtl. Fehler beseitigen  Prüfen und ggf. erneuern  Prüfen und evtl. Fehler beseitigen, ggf. erneuern  Prüfen und evtl. Fehler beseitigen  Wieder einschalten oder erneuern
	Pumpe fördert nicht	Elektrischer Fehler in der Pumpe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterbrechung</li> <li>• Masseschluß</li> <li>• Kommutatorbelag (Belag zwischen Kollektor und Kohlebürsten)</li> </ul> <p>Pumpenwerk durch Schmutz oder Korrosion blockiert</p>	Überprüfen durch Widerstandsmessungen bzw. direkte Bestromung  Bei Unterbrechung Pumpe austauschen  Bei Masseschluß Pumpe austauschen  Pumpe probeweise direkt von der Batterie bestromen (Achtung: 20 A-Sicherung zwischenschal- ten); wenn Pumpe nicht anläuft, austauschen.  Pumpe und Kraftstofffilter erneuern; vor dem Einbau der neuen Pumpe Kraftstoffanlage reinigen; Filter grundsätzlich nach Angaben des Fahrzeugherstellers (Laufleistung 30-60.000 km) erneuern; Pfeil für Durchflußrichtung beachten

Diese Tabelle hat nur für Störungen Gültigkeit, deren Ursache im Kraftstoffsystem liegen.

# Tips für die Fehlersuche

## 1. Motor (Fortsetzung)

Störung	Fehler	Mögliche Ursachen	Abhilfe/Bemerkungen
1.2 Heißstart schlecht (Startzeit zu lang)	Druckabfall und damit Dampfblasen im System	Leckagen an den Leitungen  Einspritzventile undicht  Kaltstartventil (falls vorhanden) undicht Druckregler schließt nicht vollständig  Druckhalteventil undicht  Druckbegrenzungsventil undicht Vorförderpumpe läuft nicht	Leitungen und Verbindungen auf Dichtheit prüfen, evtl. Leckagen beseitigen Haltedruck prüfen, ggf. Ventile erneuern Haltedruck prüfen, ggf. Ventile erneuern Haltedruck prüfen, bei Abfall Druckregler durch Abklemmen des Rücklaufs prüfen und ggf. erneuern Ventil in der Pumpe prüfen, Pumpe oder ggf. Ventil austauschen Ventil in der Pumpe prüfen, Pumpe ggf. austauschen Stromversorgung/Sicherung prüfen, evtl. Schäden beseitigen oder ggf. Pumpe erneuern
1.3 Heißabfahren schlecht (Motor setzt ab)	Heißförder- menge zu gering	Kraftstofffilter verschmutzt Saugleitung geknickt (Querschnitt verengt) Vorförderpumpe ausgefallen  Schmutz im Kraftstofftank (Sieb im Tank, Sieb in der Vorförderpumpe zugesetzt)	Filter sichtprüfen/erneuern Sichtprüfung und Fehler beseitigen Stromversorgung evtl. Fehler beseitigen Kraftstofftank reinigen, Sieb und Filter erneuern
1.4 Endleistung wird nicht erreicht, Ruckeln im Vollastbereich	Kraftstoffdruck/ Fördermenge zu gering	Kraftstofffilter verschmutzt  Falscher Kraftstofffilter Kraftstoffleitung gequetscht/ abgeknickt Vorförderpumpe ausgefallen  Sieb im Kraftstofftank oder an der Vorförderpumpe verschmutzt Druckregler defekt Tankbe-/Tankentlüftung n.i.O.  AKF-Filter oder Leitung voll Kraftstoff, Tank wird nicht belüftet	Systemdruck und Fördermenge prüfen, Filter erneuern Prüfen, ggf. erneuern Sichtprüfung und ggf. richten  Sichtprüfung und ggf. austauschen Prüfen und reinigen  Prüfen und ggf. erneuern Prüfen und ggf. reinigen bzw. instand setzen Leitungsverlegung prüfen, Fahrzeugherstellerangaben beachten, AKF-Regenerierventil auf Funktion prüfen und ggf. erneuern

Diese Tabelle hat nur für Störungen Gültigkeit, deren Ursache im Kraftstoffsystem liegen.

## Tips für die Fehlersuche

### 2. Kraftstoffverbrauch /-Füllmenge

Störung	Fehler	Mögliche Ursachen	Abhilfe/Bemerkungen
2.1 Erhöhter Kraftstoffverbrauch	Kraftstoffdruck zu hoch  Lambdaregelung an der Regelgrenze/fett (Fehlercode)	Druckregler defekt Unterdruckleitung nicht angeschlossen Rücklaufleitung n.i.O.  Falschluff über defektes AKF-Regenerierventil	Prüfen, ggf. erneuern  Prüfen, Anschluß gemäß Anschlußplan wiederherstellen  Sichtprüfung und evtl. Fehler beseitigen  AKF-Ventil auf Funktion und Dichtheit prüfen, ggf. erneuern
2.2 Reichweite zu gering, Kraftstofftank ist nur teilweise zu befüllen	Kraftstofftank wird nur teilweise entleert	Saugstrahlpumpen arbeiten nicht oder nur unzureichend, weil der Druck und die Rücklaufmenge zu gering sind	Fördermenge der Kraftstoffpumpen prüfen und Pumpe(n) ggf. austauschen

### 3. Geräusche

Störung	Fehler	Mögliche Ursachen	Abhilfe/Bemerkungen
3.1 Pfeifendes Geräusch	Mechanisches Laufgeräusch	Verschleiß des Pumpenwerkes	Pumpe austauschen
3.2 Tickendes, klopfendes Geräusch	Hydraulisches Geräusch	Systembedingt Pulsationsdämpfer defekt Druckregler defekt Leitungsquerschnitt eingeengt	Pulsationsdämpfer nachrüsten Pulsationsdämpfer austauschen Druckregler austauschen Sichtprüfung, ggf. Fehler beseitigen
3.3 Brummendes, rauschendes Geräusch	Körperschall	Pumpe oder Leitung berühren die Karosserie oder bei Intankpumpen den Tank  Leitungen verspannt  Leitungsverlegung nicht mehr wie vorgesehen	Einbausituation und Verlegung prüfen und korrigieren  Leitungen (Verschraubungen) lösen und neu festziehen  Leitungsverlegung korrigieren

Diese Tabelle hat nur für Störungen Gültigkeit, deren Ursache im Kraftstoffsystem liegen.

## Tips für die Fehlersuche

### 4. Störung nach Einbau einer neuen Pumpe

Nach Einbau neuer Pumpen kann es in Einzelfällen zu folgenden Störungen kommen:

Störung	Fehler	Mögliche Ursachen	Abhilfe/Bemerkungen
4.1 Neue Pumpe fördert nicht	Sicherung durchgebrannt	Hohe Stromaufnahme bei Erstanlauf und gleichzeitig schwacher werkseitiger Absicherung	Sicherung erneuern, evtl. kurzzeitig eine nächst stärkere Sicherung einsetzen
4.2 Neue Pumpe macht Geräusche	Leitungen sind verspannt oder berühren die Karosserie  Hoher Widerstand auf der Druckseite	Über die Zeit verformte Leitungen oder durch Festziehen verdrehte Leitungen  Filter verschmutzt	Verlegung prüfen und ggf. richten  Filter erneuern
4.3 Neue Pumpe fällt nach kurzer Laufzeit aus	Pumpenwerk blockiert	Schmutz in der Kraftstoffanlage	Mehr als 95% aller Reklamationen werden durch Schmutz verursacht; ist die im Fahrzeug befindliche Pumpe durch Schmutz ausgefallen, muß in jedem Fall vor Einbau einer neuen Pumpe die Kraftstoffanlage gereinigt werden.

Diese Tabelle hat nur für Störungen Gültigkeit, deren Ursache im Kraftstoffsystem liegen.

# Prüfen und Messen von Kraftstoffsystemen

---

## Hinweise für die Werkstatt

### Allgemeines

Einspritzsysteme gibt es bei allen Fahrzeugherstellern in unterschiedlichen Ausführungen.

Diese Anleitung ist ein allgemeiner Leitfaden für die Benutzung des Kraftstoffdruckprüfgerätes. Die Arbeitsabläufe sind nur exemplarisch beschrieben. In jedem Fall sind die Empfehlungen und Anweisungen des jeweiligen Fahrzeugherstellers zu beachten.

Prüfwerte sind den Reparatur-Anweisungen der Fahrzeughersteller, dem Kraftstoff-Tabellenbuch oder den Einspritzhandbüchern von Autodata zu entnehmen.

### Sicherheit

#### Achtung!

- Autoabgase und Kraftstoffdämpfe sind gesundheitsschädlich!  
Schalten Sie bei Arbeiten in geschlossenen Räumen immer die Absauganlage ein
- Kraftstoff und Kraftstoffdämpfe sind leicht entzündlich. Daher nicht rauchen, offene Flammen und Funken verhindern.  
Feuerlöscher bereit halten.
- Achten Sie bei Arbeiten im Motorraum auf:
  - Rotierende Teile (Lüfter, Keilriemen, Lichtmaschine etc.)
  - Heiße Teile (Abgaskrümmer, Motor, Kühler)
  - Spannungsführende Teile (Kabel, Zündanlage, Batterie)
  - Werkzeuge, legen Sie keine im Motorraum ab.
- Um Zerstörungen zu vermeiden, elektrische Leitungen der Zünd- und der Einspritzanlage nur bei ausgeschalteter Zündung ab- oder anklemmen.
- Kraftstoffeinspritzsysteme stehen unter Druck. Verbindungen und Schläuche nur bei stehendem Motor und ausgeschalteter Zündung lösen.  
Austretenden Kraftstoff auffangen. Gegebenenfalls Schutzbrille tragen.
- Vor Beginn der Arbeiten am Fahrzeug sicherstellen, daß kein Gang eingelegt und die Handbremse angezogen ist.
- Nach Beendigung der Arbeiten an der Kraftstoffanlage ist immer die Dichtheit zu prüfen.

### Sauberkeit

Schmutz führt, besonders in Einspritzsystemen, zu Funktionsstörungen. Um diese zu vermeiden, sind folgende Empfehlungen zu beachten:

- Verbindungsstellen und Umgebung vor dem Lösen gründlich reinigen.
- Ausgebaute Teile sauber ablegen und abdecken.
- Geöffnete Bauteile bei Arbeitsunterbrechungen abdecken/verschließen.
- Nur saubere Teile einbauen.
- Verpackungen und Transportverschlüsse, z.B. Stopfen in neuen Kraftstoffpumpen, erst unmittelbar vor dem Einbau entfernen.
- Bei geöffneter Kraftstoffanlage nicht mit Druckluft arbeiten.
- Bei Schäden, die durch Schmutz verursacht wurden, Kraftstoffanlage vor dem Einbau neuer Teile/ Geräte reinigen.

### Sonstige Hinweise

Bei Fehlern in der Kraftstoffversorgung vor den Druckmessungen

- Batteriespannung und Sicherung prüfen.
- Prüfen, ob die Kraftstoffpumpe beim Einschalten der Zündung anläuft.
- Kraftstoffleitungen auf einwandfreie Verlegung kontrollieren.

# Prüfen und Messen von Kraftstoffsystemen

## Kraftstoffdruckprüfgeräte

Das Kraftstoffdruckprüfgeräte, Best.Nr. 4.07360.51.0 ist für fast alle Einspritzsysteme anwendbar.

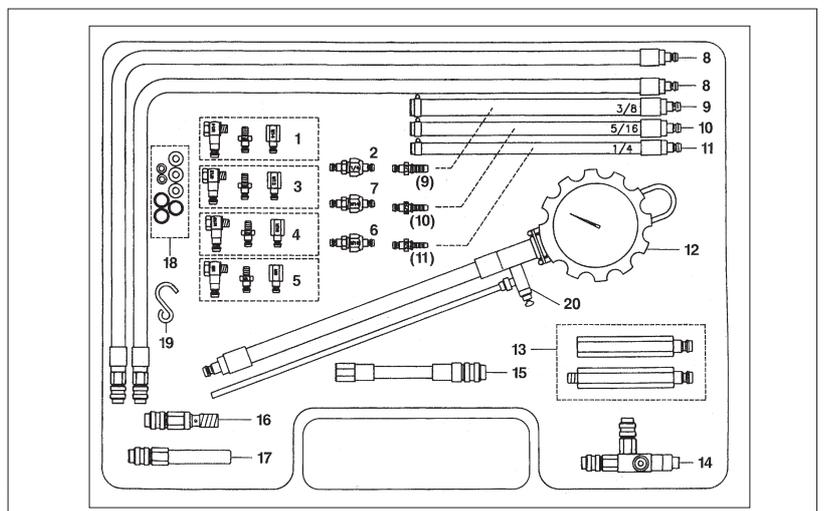
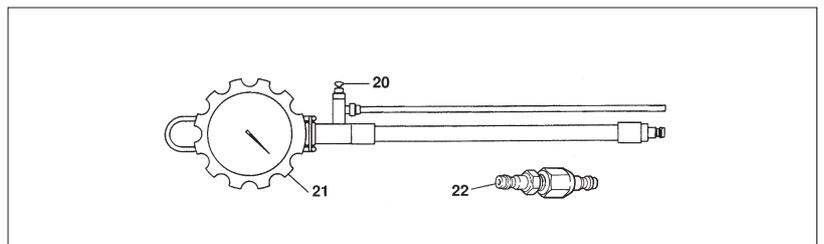
- Das Gerät wird in einem stabilen Koffer mit zwei kalibrierten Monometern geliefert.  
Die Manometer haben eine doppelte Skala und Meßbereiche von 0 - 2 bar = 0 - 30 psi sowie von 0 - 10 bar = 0 - 150 psi.
- Die Manometer sind durch eine kraftstoffbeständige Hülle geschützt, sie sind mit einer Aufhängung und einem Entlüftungsventil versehen.
- Ein 3-Wege Adapter mit Regelventil ermöglicht die verschiedensten Messungen/Prüfungen.
- Kompakte Schnellkupplungen und verschiedenen Adapter erleichtern den Anschluß an diverse Systeme. Das Gerät ist für die meisten Varianten der folgenden Geräte und Hersteller anwendbar.

System-Hersteller	Systemtyp	System-Hersteller	Systemtyp	Die Systeme werden bei Fahrzeugen folgender Hersteller eingesetzt:	
Bosch	K-, KE-, L-, LH-, Mono-Jetronic, Motronic und Monomotronic	Mitsubishi	ECI-Mult	Alfa Romeo	Opel
Fenix	1B, 3B, 4	Nippon Denso	EGI - EGI - S	Audi	Peugeot
Ford	CFI, EEC 4, EFI SEFI	Nissan	ECCS	BMW	Porsche
GM	Multec-S	Renix/Bendix	SPI, R	Citroen	Renault
Hella	Multec-M	Rover	M.E.M.S. SPI, PGM-FI	Fiat	Rover
Hitachi	MPFI	Siemens	MS 40, Simtec, Simos	Ford	Saab
Honda	MPI	Subaru	SPFI, MPFI	Honda	Seat
Honda	FI	Suzuki	SPFI, MPFI	Hyundai	Skoda
Lucas	CU 15, CUX EFI	Toyota	EBE	Jaguar	Subaru
		VW	TCCS	Lancia	Suzuki
		Weber/Marelli	Digijet, Digifant	Mazda	Toyota
			SPI, SEFI, MIW	Mercedes-Benz	Vauxhall
				Mitsubishi	Volvo
				Nissan	VW

## Lieferumfang

### Kraftstoffdruck-Prüfgerät 4.07360.51.0

Lfd. Nr.	Pierburg Nr.	Benennung
1	4.07360.26.0	M14 Adaptersatz
2	4.07360.38.0	1/4" Adaptersatz (konisch)
3	4.07360.25.0	M12 Adaptersatz
4	4.07360.24.0	M10 Adaptersatz
5	4.07360.23.0	M8 Adaptersatz
6	4.07360.39.0	M16 Adaptersatz (konisch)
7	4.07360.40.0	M14 Adaptersatz (konisch)
8	4.07360.32.0	Schlauch 550 mm
9	4.07360.28.0	Schlauch-Kupplung 3/8"
10	4.07360.29.0	Schlauch-Kupplung 5/16"
11	4.07360.31.0	Schlauch-Kupplung 1/4"
12	4.07360.37.0	Manometer 0 - 10 bar mit Schlauch
13	4.07360.27.0	M8 Adaptersatz (lg. Ausf.)
14	4.07360.34.0	3-Wege-Adapter
15	4.07360.33.0	Adapter für Opel
16	4.07360.35.0	M12 x 1,25 Adapter
17	4.07360.36.0	Adapter für Ford
18	4.07360.41.0	Dichtungssatz
19	3.45219.99.0	Haken
20	4.07360.47.0	Entlüftungsventil mit Schlauch
21	4.07360.43.0	Manometer 0 - 2 bar mit Schlauch
22	4.07360.44.0	M14 Spezialadapter (Rover)



# Prüfen und Messen von Kraftstoffsystemen

## Messungen

### 1. Messungen an Fahrzeugen mit "K-Jetronic"

#### 1.1 Systemdruck

- Der 3-Wege-Adapter muß zwischen Mengenteiler und Warmlaufregler angeschlossen werden, Abb. 3
- Vorher ist das System drucklos zu machen.
- Zum Abbau des Restdruckes immer zuerst die obere Verschlußschraube (Oberkammer Mengenteiler) lösen.
  - Anschluß "A" zum Mengenteiler. Anschluß "B" zum Warmlaufregler.
  - Regelventil "D" am 3-Wege-Adapter schliessen.
  - Das Pumpenrelais ausbauen und die Kabelanschlüsse Kl. 30 und Kl. 87 mit einem Hilfskabel, mit integrierter 20 A Sicherung verbinden. Zündung einschalten, die Kraftstoffpumpe muß jetzt laufen.
  - Vor der Messung, am Entlüftungsventil des Manometers, das System durch Drücken des Knopfes entlüften. Den aus dem Abflussschlauch austretenden Kraftstoff in einem geeigneten Gefäß auffangen.
  - Systemdruck am Manometer ablesen, Wert siehe Herstellerangaben.

#### 1.2 Steuerdruck

- Kraftstoffpumpe muß laufen.
  - Regelventil "D" am 3-Wege-Adapter öffnen.
  - Steuerdruck am Manometer ablesen.
  - Drücke "kalt" - "warm" siehe Herstellerangaben.

#### 1.3 Haltedruck/Restdruck

- Regelventil "D" am 3-Wege-Adapter schliessen.
- Zündung einschalten, Kraftstoffpumpe muß laufen.
- Nach max. 3-5 Sekunden Zündung ausschalten.
- Haltedruck nach 10 bzw. 20 Min. ablesen, Wert siehe Herstellerangaben.

#### 1.4 ACHTUNG!

Vor dem Ausbau des 3-Wege-Adapters durch Drücken des Knopfes am Entlüftungsventil das System drucklos machen. Den aus dem Abflussschlauch austretenden Kraftstoff in einem geeigneten Gefäß auffangen.

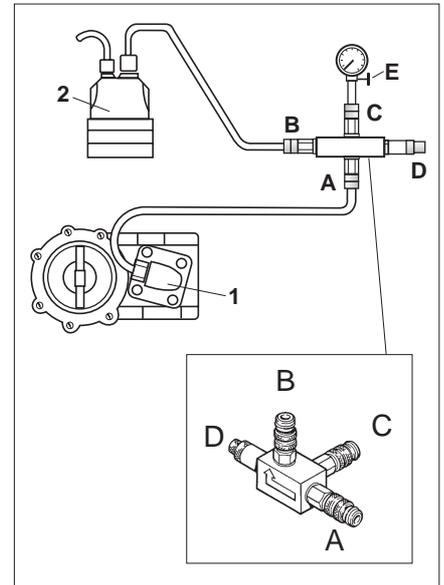


Abb. 3

- A = Eingang
- B = Ausgang
- C = Manometer
- D = Regelventil
- E = Entlüftungsventil
- 1 = Mengenteiler
- 2 = Warmlaufregler

# Prüfen und Messen von Kraftstoffsystemen

## Messungen

### 2. Messungen an Fahrzeugen mit "KE-Jetronic"

#### 2.1 Systemdruck/

##### Oberkammerdruck

- Der 3-Wege-Adapter muß am Mengenteiler zwischen Ober- und Unterkammer angeschlossen werden, Abb. 4.
- Vorher den oberen Spezialanschluß oder den Anschluß zum Kaltstartventil am Mengenteiler vorsichtig lösen, dadurch wird das System drucklos.
  - Anschluß "A" an den Spezial-Prüfanschluß, in der Unterkammer, am Mengenteiler anschliessen.
  - Anschluß "B" an den Spezial-Prüfanschluß der Oberkammer oder den Anschluß des Kaltstartventils, am Mengenteiler, anschliessen.
  - Regelventil "D" am 3-Wege-Adapter öffnen.
  - Pumpenrelais ausbauen und die Kabelanschlüsse Kl. 30 und Kl. 87 mit einem Hilfskabel, mit integrierter 20 A Sicherung, verbinden.
  - Zündung einschalten, die Kraftstoffpumpe muß jetzt laufen.

- Vor der Messung, am Entlüftungsventil des Manometers, das System durch Drücken des Knopfes entlüften. Den aus dem Abflußschlauch austretenden Kraftstoff in einem geeigneten Gefäß auffangen.
- Systemdruck am Manometer ablesen, Werte siehe Herstellerangaben.

- Nach max. 3-5 Sek. Zündung ausschalten.
- Haltedruck nach 10 bzw. 20 Min. ablesen, Wert siehe Herstellerangaben.

#### 2.2 Differenzdruck/

##### Unterkammerdruck

- Regelventil "D" am 3-Wege-Adapter schliessen.
- Mehrfachstecker vom Drucksteller am Mengenteiler abziehen.
- Zündung einschalten, Kraftstoffpumpe muß jetzt laufen.
- Differenzdruck am Manometer ablesen, Wert siehe Herstellerangaben.
- Zündung ausschalten.

#### 2.3 Haltedruck/Restdruck

- Regelventil "D" am 3-Wege-Adapter öffnen.
- Zündung einschalten, Kraftstoffpumpe muß laufen.

#### 2.4 ACHTUNG!

Vor dem Ausbau des 3-Wege-Adapters durch Drücken des Knopfes am Entlüftungsventil das System drucklos machen. Den aus dem Abflußschlauch austretenden Kraftstoff in einem geeigneten Gefäß auffangen.

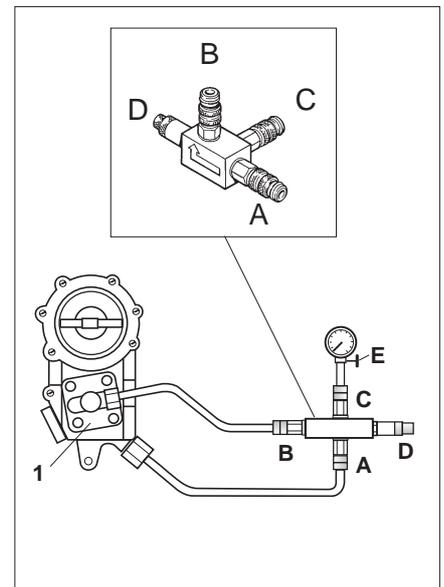


Abb. 4

- A = Eingang
- B = Ausgang
- C = Manometer
- D = Regelventil
- E = Entlüftungsventil
- 1 = Mengenteiler
- 2 = Warmlaufregler

# Prüfen und Messen von Kraftstoffsystemen

## Messungen

### 3. Messungen an Fahrzeugen mit elektronischen Mehrdüsen-Einspritzsystemen wie z.B. Bosch-L-/LH-Jetronic, Motronic, MPI, HMPI, EFI oder Digifant.

- Bei diesen Systemen ist die Prüfmethode in den meisten Fällen gleich.
- Einige Fahrzeuge haben spezielle Prüfanschlüsse am Kraftstoffverteilerrohr vor dem Systemdruckregler.

#### 3.1 Systemdruck prüfen

- Kraftstoffleitung an geeigneter Stelle vorsichtig lösen, dadurch wird das System drucklos.
  - Anschluß "A" am 3-Wege-Adapter in Richtung Filter anschließen.
  - Anschluß "B" am 3-Wege-Adapter in Richtung Einspritzventile/Kraftstoffverteilerrohr anschließen, Regelventil "D" geöffnet.
  - Wenn ein Prüfanschluß am Fahrzeug vorhanden ist, wird nur der Anschluß "in" am 3-Wege-Adapter verwendet. In diesem Fall bleibt das Regelventil geschlossen.
- Systemdruck kann bei laufendem oder stehendem Motor geprüft werden.

##### 3.1.1 bei stehendem Motor

- Pumpenrelais ausbauen und die Kabelanschlüsse Kl. 30 u. Kl. 87 mit einem Hilfskabel, inklusive einer Sicherung (20A), verbinden.

- Zündung einschalten, die Kraftstoffpumpe muß jetzt laufen.
- Vor der Messung, am Entlüftungsventil des Manometers, das System durch Drücken des Knopfes entlüften. Den aus dem Abflußschlauch austretenden Kraftstoff in einem geeigneten Gefäß auffangen.
- Systemdruck am Manometer ablesen, Wert siehe Herstellerangaben.

##### 3.1.2 bei laufendem Motor

- Den Motor laufen lassen, Systemdruck am Manometer ablesen, Wert siehe Herstellerangaben.

#### 3.2 Haltedruck/Restdruck

- Die Kraftstoffpumpe oder den Motor laufen lassen, nach 3-5 Sek. abstellen.
- Haltedruck nach Herstellerangaben in verschiedenen Zeitabständen (z.B. 10 Min. u. 20 Min.) am Manometer ablesen.

#### 3.3 Systemdruckregler prüfen

- Am Ende des Kraftstoffverteilerrohres befindet sich der Systemdruckregler. Bei vermutetem fehlerhaftem Systemdruck ist dieser wie folgt zu überprüfen.
  - Motor oder Kraftstoffpumpe laufen lassen, Systemdruck ablesen.
  - Unterdruckschlauch vom Druckregler abziehen, der Druck muß ansteigen. Wert festhalten.

- Mit einer Handunterdruckpumpe 500 mbar Druckdifferenz an Druckregler anlegen, der Druck muß abfallen. Meßwert ablesen und mit vorherigem Druck vergleichen. Druckunterschied ca. 0,5 bar.

#### 3.4 ACHTUNG

Vor dem Ausbau des 3-Wege-Adapters durch Drücken des Knopfes am Entlüftungsventil das System drucklos machen. Den aus dem Abflußschlauch austretenden Kraftstoff in einem geeigneten Gefäß auffangen.

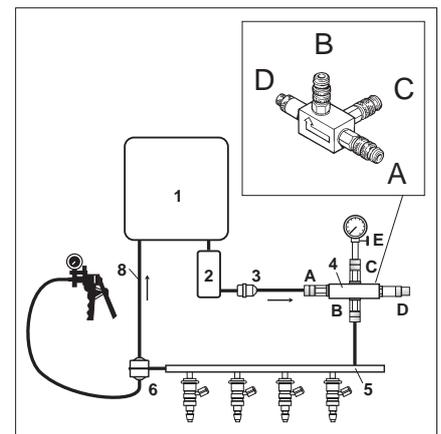


Abb. 5

- 1 = Tank
- 2 = Kraftstoffpumpe
- 3 = Filter
- 4 = 3-Wege-Adapter
- 5 = Kraftstoffverteilerrohr
- 6 = Unterdruckschlauch
- 7 = Systemdruckregler
- 8 = Rücklaufschlauch
- A = Eingang
- B = Ausgang
- C = Manometer
- D = Regelventil
- E = Entlüftungsventil

# Prüfen und Messen von Kraftstoffsystemen

## Messungen

### 4. Messungen an Fahrzeugen mit Zentraleinspritzsystemen wie z.B. Bosch Mono Jetronic oder Opel Multec und Weber CFI

- Der 3-Wege-Adapter an den Kraftstoffeingang der Einspritzeinheit anschließen.
- Verbindung am Kraftstoffeinlaß vorsichtig lösen, dadurch wird das System drucklos.

#### 4.1 Systemdruck

- Den Anschluß "A" am 3-Wege-Adapter in Richtung Filter anschließen.
- Den Anschluß "B" vom 3-Wege-Adapter zur Einspritzeinheit. Der Systemdruck kann bei laufendem oder stehendem Motor geprüft werden.

#### 4.1.1 laufender Motor

- Den Motor laufen lassen.
- Vor der Messung, am Entlüftungsventil des Manometers, das System durch Drücken des Knopfes entlüften. Den aus dem Abflußschlauch austretenden Kraftstoff in einem geeigneten Gefäß auffangen.
- Systemdruck am Manometer ablesen, Wert siehe Herstellerangaben.

#### 4.1.2 stehender Motor

- Das Pumpenrelais ausbauen und die Kabelanschlüsse Kl. 30 und Kl. 87 mit einem Kabel inklusive einer Sicherung (20A) verbinden.
- Zündung einschalten, die Kraftstoffpumpe muß jetzt laufen.
- Systemdruck am Manometer ablesen, Wert siehe Herstellerangaben

### 4.2 Haltedruck/Restdruck

- Die Kraftstoffpumpe oder den Motor laufen lassen, nach 3-5 Sek. abstellen.
- Haltedruck nach Herstellerangaben in verschiedenen Zeitabständen (z.B. 10 Min. u. 20 Min.) am Manometer ablesen.

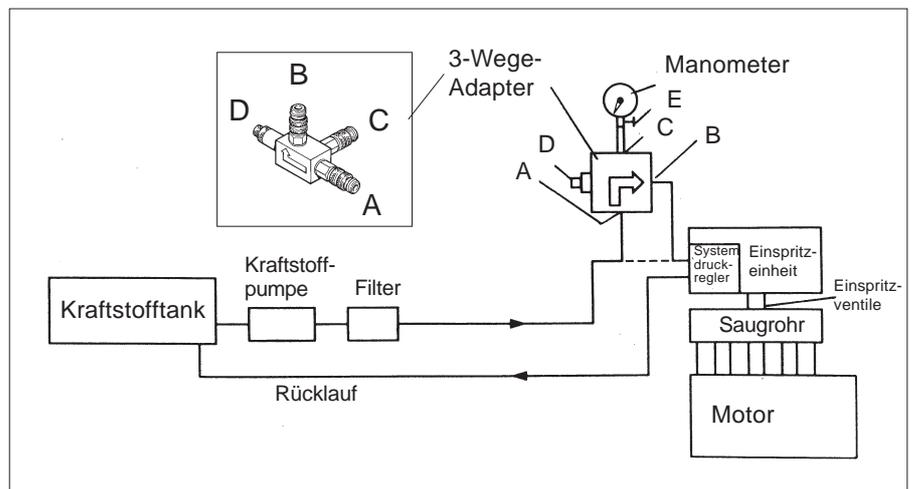
### 4.3 ACHTUNG!

Vor dem Ausbau des 3-Wege-Adapters durch Drücken des Knopfes am Entlüftungsventil das System drucklos machen. Den aus dem Abflußschlauch austretenden Kraftstoff in einem geeigneten Gefäß auffangen.

### 5. Messung der Fördermenge

- Bei der Überprüfung von Einspritzsystemen ist neben den Drücken auch die Fördermenge der elektrischen Kraftstoffpumpen zu messen.
- Hierzu empfehlen wir ein handelsübliches Meßglas für 2000 ccm.
  - Kraftstoffleitung an geeigneter Stelle, im Regelfall ist dies die Rücklaufleitung hinter dem Systemdruckregler, lösen und trennen (Angabe des Fahrzeugherstellers beachten).
  - Abgetrennte Kraftstoffleitung oder falls notwendig, Hilfsleitung in das Meßglas halten.
  - Pumpenrelais ausbauen und die Kabelanschlüsse Kl. 30 u. Kl. 87 mit einem Hilfskabel, inklusive einer Sicherung (20A), verbinden.
  - Zündung einschalten, die Kraftstoffpumpe muß jetzt laufen.
  - Kraftstoff im Meßglas sammeln und nach 10-15 Sek. (Herstellerangaben beachten) geförderte Menge ablesen (Richtwert 0,3 l in 10-15 Sek.).

A = Eingang  
 B = Ausgang  
 C = Manometer  
 D = Regelventil  
 E = Entlüftungsventil  
 Abb. 6

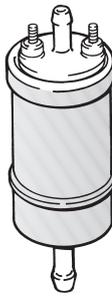
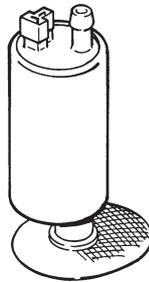
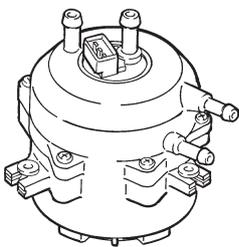
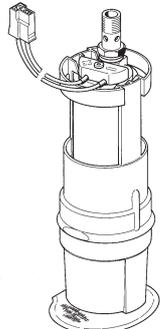
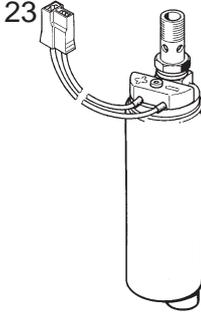
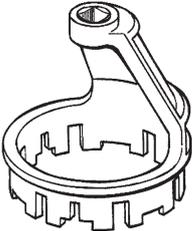
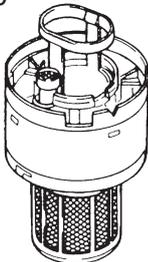


# Prüfwerte-Tabelle

1. Bei Erstanlauf einer neuen Pumpe kann die Stromaufnahme kurzzeitig höher sein.
2. Die genauen Systemdrücke für die jeweiligen Fahrzeuge sind den Unterlagen des Fahrzeugherstellers oder der Auto Data zu entnehmen. Sie können von den Werten in der Tabelle geringfügig abweichen.
3. Die genaue Zuordnung zum Fahrzeug und Ersatz ist aus den jeweils gültigen Katalogen, der TECDOC-CD bzw. auf TECDOC-Daten basierenden Systemen zu entnehmen.

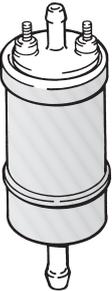
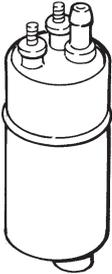
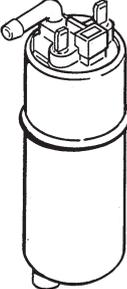
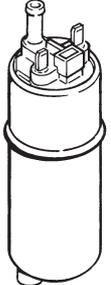
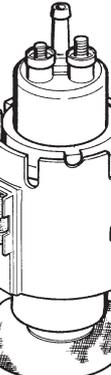
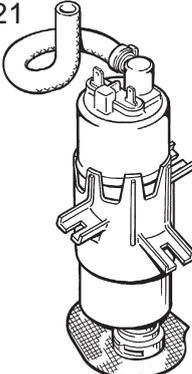
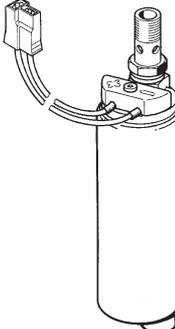
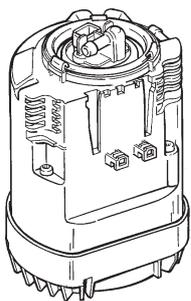
Fahrzeug	Kraftstoff-pumpentyp	Pierburg-Nr.	Nenn-spannung Volt	System-druck bar	Förder-menge l/h	Stromaufnahme bei Systemdruck A
Alfa Romeo	In-Line	7.21287.53.0	12	3	100	6
	In-Line	7.21565.50.0	12	3	100	6
Audi/VW	In-Tank	7.18259.50.0	12	4	110	9
	In-Tank, Vorförder-pumpe	7.21088.05.0	12	0,24	75	2
		7.21088.06.0	12			3
		7.21088.52.0	12			3
	In-Line	7.21287.53.0	12	3	110	6
	In-Line	7.21538.00.0	12	1,1	80	2,8
		7.21538.50.0	12	1,1		
	In-Tank	7.21651.00.0	12	6,5	100	16
		7.21651.01.0				
		7.21651.02.0				
		7.21651.05.0				
		7.21651.06.0				
		7.21651.07.0				
		7.21651.08.0				
		7.21651.09.0				
7.21651.11.0						
7.21651.50.0						
7.21651.60.0						
In-Line	7.21659.50.0	12	6,5	110	12	
	7.21659.52.0					
	7.21659.62.0					
In-Tank	7.21917.00.0	12	6,5	100	16	
	7.21917.01.0					
	7.21917.02.0					
	7.21917.03.0					
Pumpen-speicher mit Pumpe	7.21868.00.0	12	3	115	4,8	
	7.21868.01.0					
	7.21926.00.0					
	7.21926.01.0					
	7.21926.50.0					
	7.21926.51.0					

**Kraftstoffpumpen, Ausführungsformen und Zubehör**

Bemerkungen	Abbildung			
		1	2	3
	1			
	3			
Si 0018 beachten	24			
Vorförderpumpe, siehe auch TI 201	5			
	1	4	5	18
	2			
		22	23	24
<b>Wichtig!</b> si 0008, si 0009, si 0032 beachten	22, 23, 39, 40			
	4	39	40	
Kpl. Einbaueinheit (ohne Abb., kein Ersatz), enthält die Pumpe (Abb. 23), Staugehäuseoberteil und Kraftstoffleitung.	siehe Bemerkung			
Pumpe (ohne Abb.) für Pumpenspeicher (Abb. 18)	siehe Bemerkung			
siehe si 0023	18			

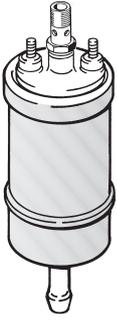
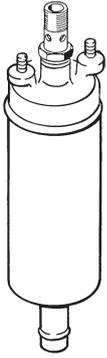
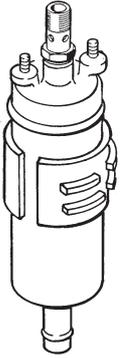
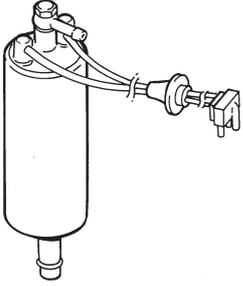
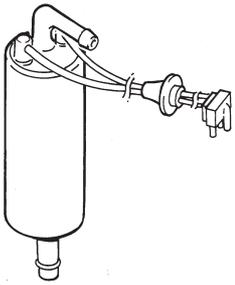
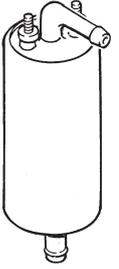
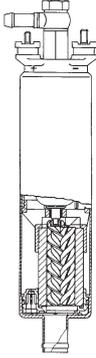
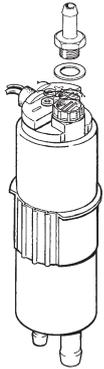
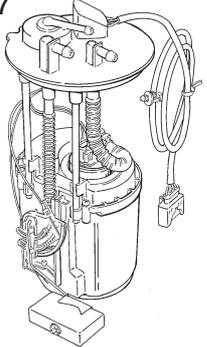
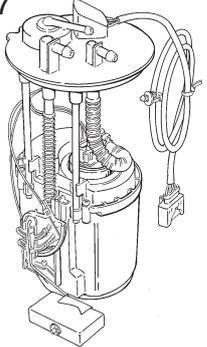
## Prüfwerte-Tabelle

Fahrzeug	Kraftstoff-pumpentyp	Pierburg-Nr.	Nennspannung Volt	Systemdruck bar	Fördermenge l/h	Stromaufnahme bei Systemdruck A
<b>Audi/VW</b>	Halb-In-Tank	7.22042.00.0	12	1,2	80	3
		7.22042.01.0		3	100	5,2
		7.22042.50.0		1,2	80	3
		7.22042.51.0		3	100	5,2
	In-Tank	7.22542.00.0	12	6,5	100	16
		7.22542.01.0				
<b>VW</b>	Schlingertopf mit Pumpe (IN-Tank) Die Pierburg-Nummern beziehen sich auf den Schlingertopf	7.21981.50.0	12	4	90	6
		7.21981.52.0				
		7.21981.53.0		3		5
		7.21981.54.0				
		7.21981.55.0		1,2		2,8
		7.21287.59.0				
<b>BMW</b>	In-Line	7.21287.53.0	12	3	100	6
	In-Line	7.21659.50.0	12	6,5	110	12
		7.21659.62.0				
	In-Tank	7.21833.01.0	12	3,5	130	8,5
		7.21833.03.0			160	11
	In-Tank	7.21913.00.0	12	3,5	130	8,5
		7.21913.50.0				
	In-Tank	7.22013.04.0	12	3,5	135	7
	In-Tank	7.22292.50.0	12	3,5	130	9
	In-Tank	7.22395.00.0	12	3,5	135	7
In-Line	7.22782.00.0	12	2	180	6	
<b>Citroen</b>	In-Line	7.21287.53.0	12	3	100	6
	In-Line	7.21565.50.0	12	3	100	6
	In-Line	7.21659.50.0	12	6,5	110	12
<b>Daewoo</b>	In-Line	7.21287.53.0	12	3	100	6
<b>Ferrari</b>	In-Line	7.21659.52.0	12	6,5	110	12
		7.21659.60.0				
<b>Fiat</b>	In-Line	7.21287.53.0	12	3	100	6
	In-Line	7.21565.50.0	12	3	100	6
<b>Ford</b>	In-Line	7.21565.51.0	12	3	100	6
		7.21659.52.0				
		7.21659.60.0				
	7.21659.62.0					

Bemerkungen	Abbildung	1	3	4
siehe si 0004	19			
Kpl. Einbaueinheit (bildlich nicht dargestellt, kein Ersatz), enthält die Pumpe (Abb. 23), Staugehäuseoberteil und Kraftstoffleitung	siehe Bemerkung			
1. Einzelheiten siehe si 0021 2. 7.21981.53.0 ersetzt durch .50.0 7.21981.54.0 ersetzt durch .52.0 3. Alle Pumpen sind nur kpl. als Schlingertopf lieferbar	28			
	1			
	4			
	6			
	20			
siehe si 0005	7			
siehe si 0006	21			
	8			
	9			
	1			
	3			
	4			
	1			
	4			
	1			
	3			
	3			
	4			

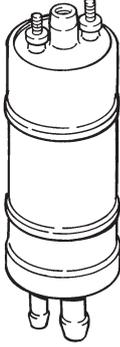
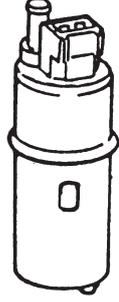
## Prüfwerte-Tabelle

Fahrzeug	Kraftstoff-pumpentyp	Pierburg-Nr.	Nennspannung Volt	Systemdruck bar	Fördermenge l/h	Stromaufnahme bei Systemdruck A
<b>Jaguar</b>	In-Line	7.21287.53.0	12	3	100	6
	In-Line	7.21565.52.0	12	3	100	6
	In-Line	7.21960.02.0	12	4	100	8,5
	In-Line	7.22071.00.0	12	3	100	7
	In-Line	7.22328.00.0	12	4	100	8,5
<b>Lancia</b>	In-Line	7.21287.53.0	12	3	100	6
<b>MB</b>	In-Line	7.21283.00.0	12	4	130	4
	In-Line	7.21565.51.0	12	3	100	6
	In-Line	7.21659.52.0	12	6,5	110	12
		7.21659.53.0				
		7.21659.60.0				
		7.21659.62.0				
	In-Line	7.21682.00.0	12	4	130	4
		7.21682.50.0				
		7.21682.60.0				
	In-Line	7.21810.00.0	12	4	80	9
		7.21810.50.0				
	In-Line	7.21960.00.0	12	4	100	8,5
		7.21960.01.0				
		7.21960.05.0				
		7.21960.51.0				
	In-Line	7.22020.00.0	12	4	80	12
		7.22020.50.0				
	In-Line	7.22156.00.0	12	4	100	8
		7.22156.01.0				
		7.22156.50.0				
	In-Line	7.22262.00.0	12	4	90	9
In-Line	7.22359.00.0	12	4	130	8,5	
In-Tank	<small>Intank-modul</small> 7.22378.00.0	12	3,5	90	9,5	
In-Line	7.22473.00.0	12	4	130	8,5	
In-Line	7.22573.00.0	12	4	130	8,5	
In-Tank	<small>Intank-modul</small> 7.22810.00.0	12	3,5	90	9,5	
	7.22810.10.0					
	7.22810.50.0					

Bemerkungen	Abbildung	1	3	4
	1			
	3			
wie Abb. 10, aber ohne Gummimantel	s. Bemerkungen			
	3 (ohne Schraubstutzen)			
	10			
	1			
	11			
	3			
	4			
wie Abb. 26, aber ohne Haltering und mit festem Druckanschluß, siehe auch sie 0007	siehe Bemerkungen			
wie Abb. 25, aber mit festem Druckanschluß, siehe auch si 0014	siehe Bemerkungen			
siehe si 0007	26			
	25			
siehe si 0014	25			
wie Abb. 26, aber mit festem Druckanschluß, siehe auch sie 0007	siehe Bemerkungen			
	13			
siehe si 0033	27			
	14			
	15			
siehe si 0033	27			

## Prüfwerte-Tabelle

Fahrzeug	Kraftstoff-pumpentyp	Pierburg-Nr.	Nenn-spannung Volt	System-druck bar	Förder-menge l/h	Stromaufnahme bei Systemdruck A
<b>Opel</b>	In-Line	7.21287.53.0	12	3	100	6
<b>Peugeot</b>	In-Line	7.21287.53.0	12	3	100	6
	In-Line	7.21565.50.0	12	3	100	6
	In-Line	7.21659.60.0 7.21659.62.0	12	6,5	110	12
<b>Porsche</b>	In-Line	7.21287.53.0	12	3	100	6
	In-Line	7.21565.50.0	12	3	100	6
	In-Line	7.21659.62.0	12	6,5	110	12
<b>Renault</b>	In-Line	7.21287.53.0	12	3	100	6
	In-Line	7.21565.50.0	12	3	100	6
	In-Line	7.21659.62.0	12	6,5	110	12
<b>Rolls-Royce</b>	In-Line	7.21659.50.0	12	6,5	110	12
		7.21659.60.0				
<b>Rover</b>	In-Line	7.21287.53.0	12	3	100	6
<b>Seat</b>	Halb-In-Tank	7.22042.00.0	12	1,2	80	3
		7.22042.01.0		3	100	5,2
		7.22042.50.0		1,2	80	3
		7.22042.51.0		3	100	5,2
<b>Steyer</b>	In-Line	7.21805.00.0	12	0,7	160	12
<b>Volvo</b>	In-Line	7.21565.50.0	12	3	100	6
		7.21565.52.0				
	In-Line	7.21659.50.0	12	6,5	110	12
		7.21659.54.0				
		7.21659.62.0				
In-Line	7.22120.00.0	12	3	95	7,5	
<b>VW</b>	<b>siehe Audi / VW - Seite 14 - 17</b>					

Bemerkungen	Abbildung	1	3	4
	1			
	1			
	3			
	4			
	1			
	3			
	4			
	1			
	3			
	4			
	4			
	1			
siehe si 0004	19			
	16			
	3			
	4			
	17			

# Technische Daten und Ausführungen der Universalpumpen E2T/E3T

	Abb.-Nr.	Teile-Nr.	Nennspannung (V)	Stat. Druck bei Q = 0 l/h (bar)	Volumenstrom bei (l/h)	System-Druck (bar)	Einbau- bzw. Anschlußmaße (mm)					Stromaufnahme max. ( $\leq$ A)
							„A“	„B“	„C“	„D“	„E“	
<b>E2T</b>	7a	7.21287.53.0	12	4,5 - 7,5	100	3,0	Ø 52	160	115	Ø 12	Ø 8	< 6 A bei 3,0 bar
	7b	7.21565.50.0					Ø 52	190	115	Ø 12	M12 x 1,5	
		7.21565.51.0								Ø 15		
		7.21565.52.0								Ø 12		
<b>E3T</b>	7c	7.21659.50.0	12	8 - 12	100	6,5	Ø 60	210	133	Ø 12	M12 x 1,5	< 12 A bei 6,5 bar
		7.21659.52.0					Ø 52			Ø 15		
		7.21659.53.0						Ø 60		198	Ø 12	
		7.21659.54.0					Ø 60				Ø 210	
		7.21659.60.0						Ø 12				
		7.21659.62.0					Ø 12					

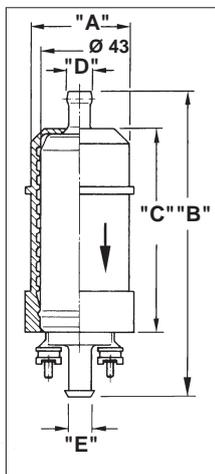


Fig. 7a E2T

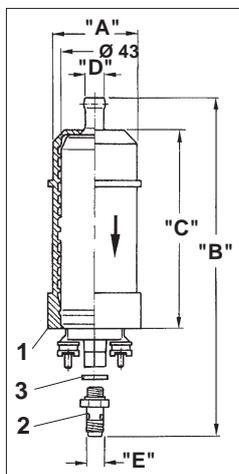


Fig. 7b E2T

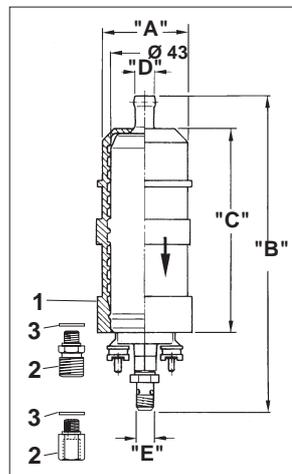


Fig. 7c E3T

Zu Abb. 7

- 1 - Gummimantel
- 2 - Schraubstutzen (verschiedene)
- 3 - Dichtring

### Ausführung:

Nasse Bauart  
selbstansaugendes Zahnringprinzip

### Saughöhe:

max. 500 mm

### Elektr. Anschlüsse:

Schraubanschluß M 4 (Pluspol)  
Schraubanschluß M 5 (Minuspol)

### Temperatur:

- 40° C bis +120° C  
Lagertemperatur  
- 40° C bis + 80° C  
(kurzzeitig 100° C)  
Betriebstemperatur

**Durch Gummimantel zusätzliche Absenkung des Geräuschniveaus**

**Rundfunkentstört**

**Schutzart: IP55 A**

**Einbaulage: frei**

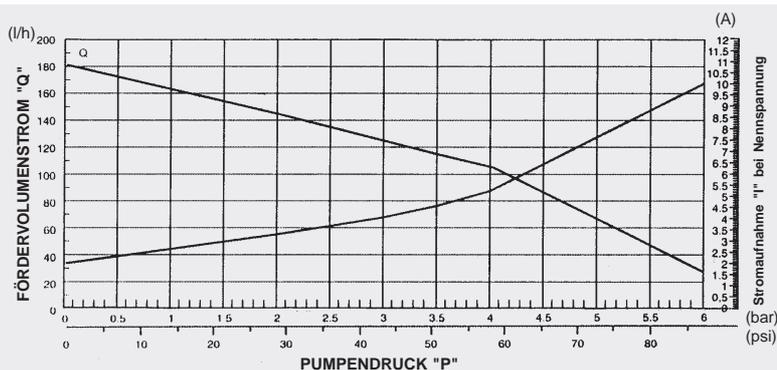


Fig. 8

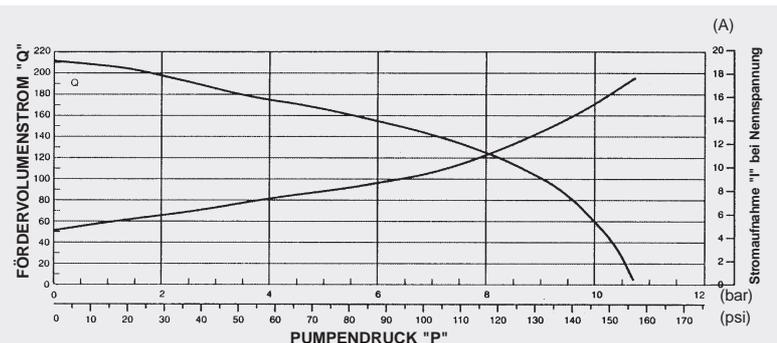


Fig. 9

# Kurzbeschreibung

## Aufbau von Kraftstoffsystemen

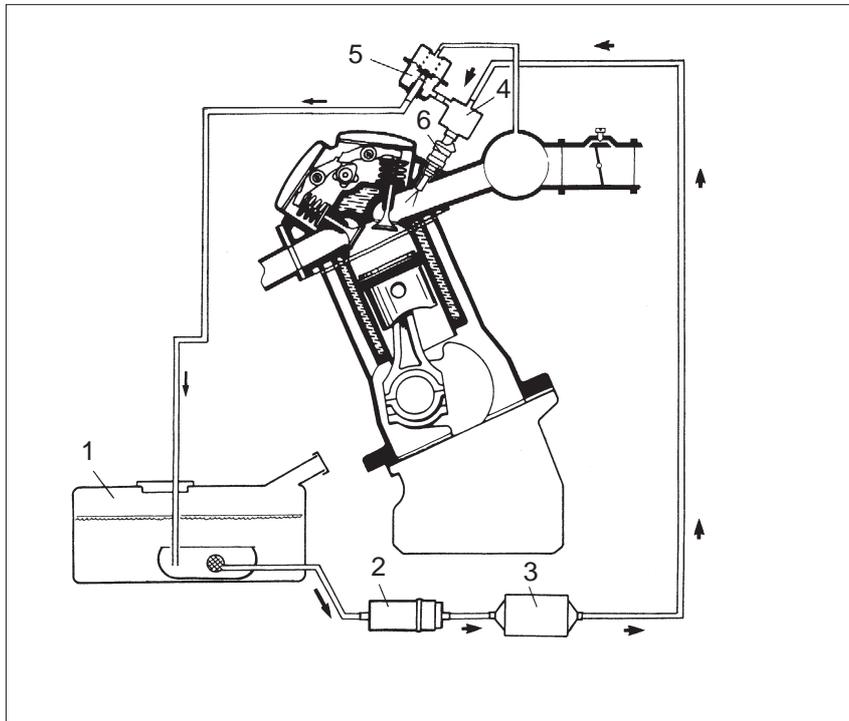


Abb. 10

- 1 - Kraftstofftank
- 2 - Elektrokraftstoffpumpe
- 3 - Feinfilter

- 4 - Kraftstoffverteiler
- 5 - Druckregler
- 6 - Einspritzventile

Bei Einspritzmotoren besteht ein System im Regelfall aus den Komponenten gemäß Abb. 10.

Modernere Systeme können darüber hinaus mit den Komponenten gemäß Abb. 11 ausgerüstet sein:

Je nach Anwendungsfall werden Kraftstoffpumpen in die Leitung (Abb. 10), in den Kraftstofftank (Abb. 12) oder auch in einen sogenannten Pumpenspeicher (Abb. 13) gesetzt.

Sie werden einzeln (Abb. 10), mit Vorförderpumpe (Abb. 11) oder auch als Pumpenpaket mit zwei Pumpen in Reihe (Abb. 14) angewendet.

Bei Satteltanks (Abb. 15) oder ähnlich gestalteten Kraftstofftanks werden Saugstrahlpumpen verwendet um alle Tanksegmente zu entleeren.

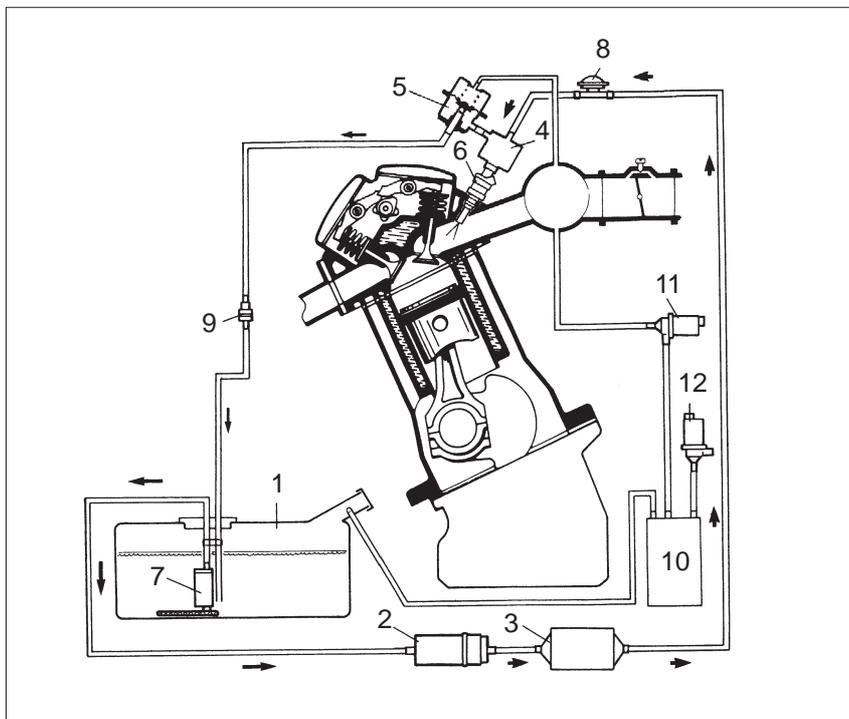


Abb. 11

- 7 - Vorförderpumpe
- 8 - Pulsationsdämpfer
- 9 - Rückschlagventil
- 10 - AKF-Filter

- 11 - AKF-Regenerierventil
- 12 - AKF-Absperrventil
- Tankbe- und Entlüftungsventile, Drucksensor (ohne Abb.)

**Anmerkung:** SPI-Systeme (Single-Point-Injection) haben keinen Kraftstoffverteiler und meist nur ein Einspritzventil.

# Kurzbeschreibung

## Aufbau von Kraftstoffsystemen

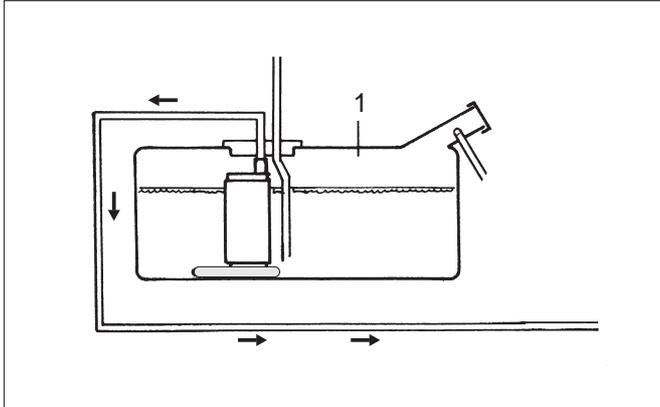


Abb. 12 Intankpumpe

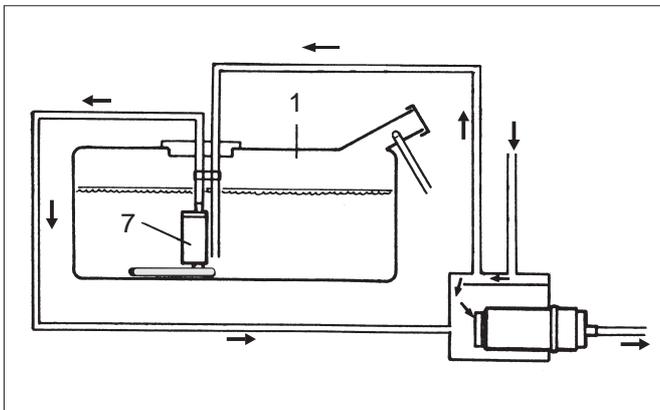


Abb. 13 Halb-Intankpumpe im Pumpenspeicher mit zusätzlicher Vorförderpumpe

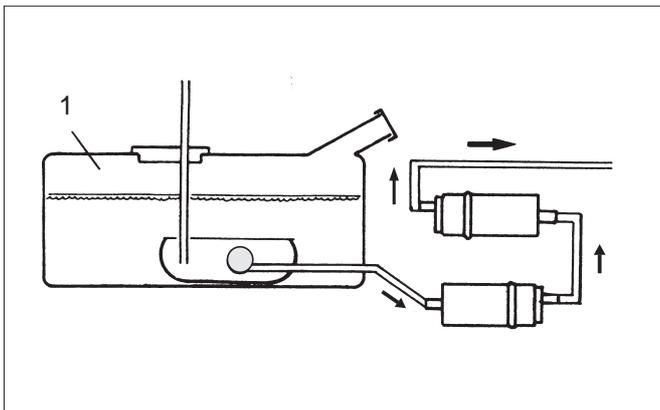


Abb. 14 Pumpenpaket

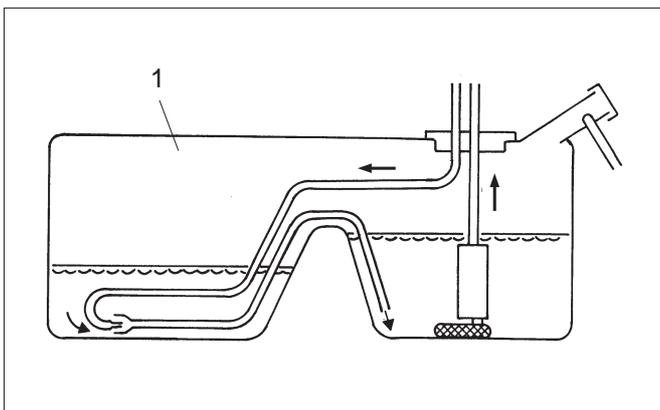


Abb. 15 Intankpumpe in Verbindung mit einer Saugstrahlpumpe

# Kurzbeschreibung

## Funktion

Beim Anlassen des Motors läuft die Kraftstoffpumpe an und fördert Kraftstoff, solange der Startschalter betätigt wird. Springt der Motor an, bleibt die Pumpe eingeschaltet und fördert kontinuierlich Kraftstoff. Springt der Motor nicht an oder geht während des Betriebes bei eingeschalteter Zündung aus, verhindert eine Sicherheits-schaltung ein Weiterlaufen der Kraftstoffpumpe.

Zum Schutz des Einspritzsystems, insbesondere der Einspritzventile, wird der Kraftstoff durch ein nachgeschaltetes Feinfilter gedrückt.

Durch den Kraftstoffverteiler wird er gleichmäßig den Einspritzventilen zugeführt. Das Volumen des Verteilers ist so groß, daß Druckschwankungen infolge der Einspritzvorgänge vermieden werden.

Ein Druckregler im System regelt den Druck und hält die Druckdifferenz zwischen Kraftstoffdruck und Saugrohrdruck konstant. Damit wird die Einspritzmenge ausschließlich durch die Öffnungszeiten der Einspritzventile bestimmt. Der Regler sitzt am Ausgang des Kraftstoffverteilers, z.T. ist er auch in den Verteiler integriert.

Der Kraftstoff wird durch die Einspritzventile in das Saugrohr gespritzt. Bei MPI-Systemen (Mehrstellen-Einspritzung) ist jedem Zylinder ein Einspritzventil zugeordnet. Die Ventile sitzen im Saugrohr direkt vor dem jeweiligen Einlaßventil (Abb. 16).

Bei SPI-Systemen wird der Kraftstoff durch ein, in seltenen Fällen auch durch zwei Ventile zentral eingespritzt (Abb. 17).

SPI-Systeme arbeiten mit Systemdrücken von 0,8-1,2 bar. MPI-Systeme wie die L-Jetronic mit Drücken zwischen 2,5-4 bar, Systeme wie K- / KE-Jetronic mit Drücken bis zu 6,5 bar.

Je nach Art des Einspritzsystems kommen Kraftstoffpumpen mit Kraftstoffdrücken von 1,8-10 bar = 180-1000 kPa zum Einsatz. Die Fördermengen der Pumpen liegen bei 95 - 160 l/h.

Durch die hohen Förderleistungen der Pumpen ist eine ausreichende Kraftstoffversorgung in jedem Betriebszustand sichergestellt.

Bei Systemen mit Saugstrahlpumpen zur Tankentleerung ist eine ausreichende Rücklaufmenge für die Funktion der Saugstrahlpumpen wichtig.

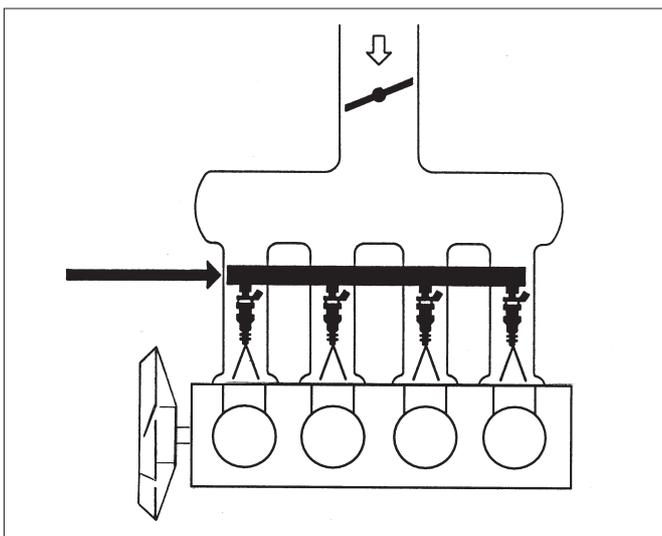


Abb. 16 MPI-System

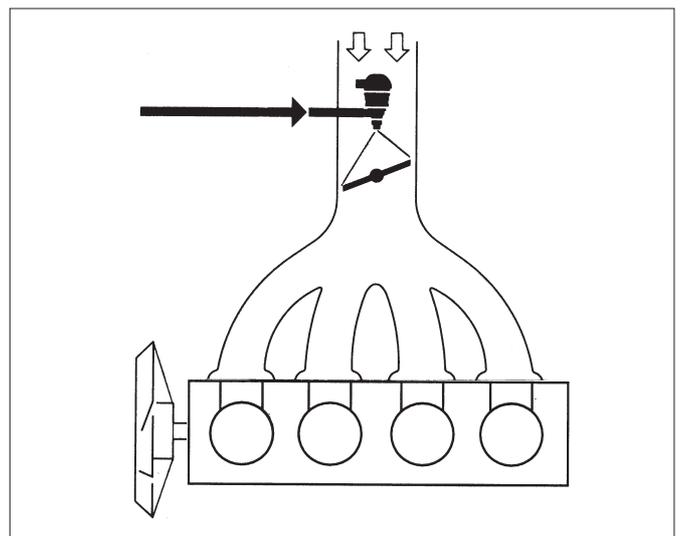


Abb. 17 SPI-System

# System-Komponenten

## Kraftstoffpumpen

Für Einspritzmotoren kommen ausschließlich Elektrokraftstoffpumpen zur Anwendung. Je nach Anwendungsfall wer-

den unterschiedliche Pumpenwerke einzeln oder auch in Kombination sowie verschieden starke Motoren eingesetzt.

Abb. 18 zeigt die bei Pierburg verwendeten Pumpenwerke, Motoren und Kombinationsmöglichkeiten.

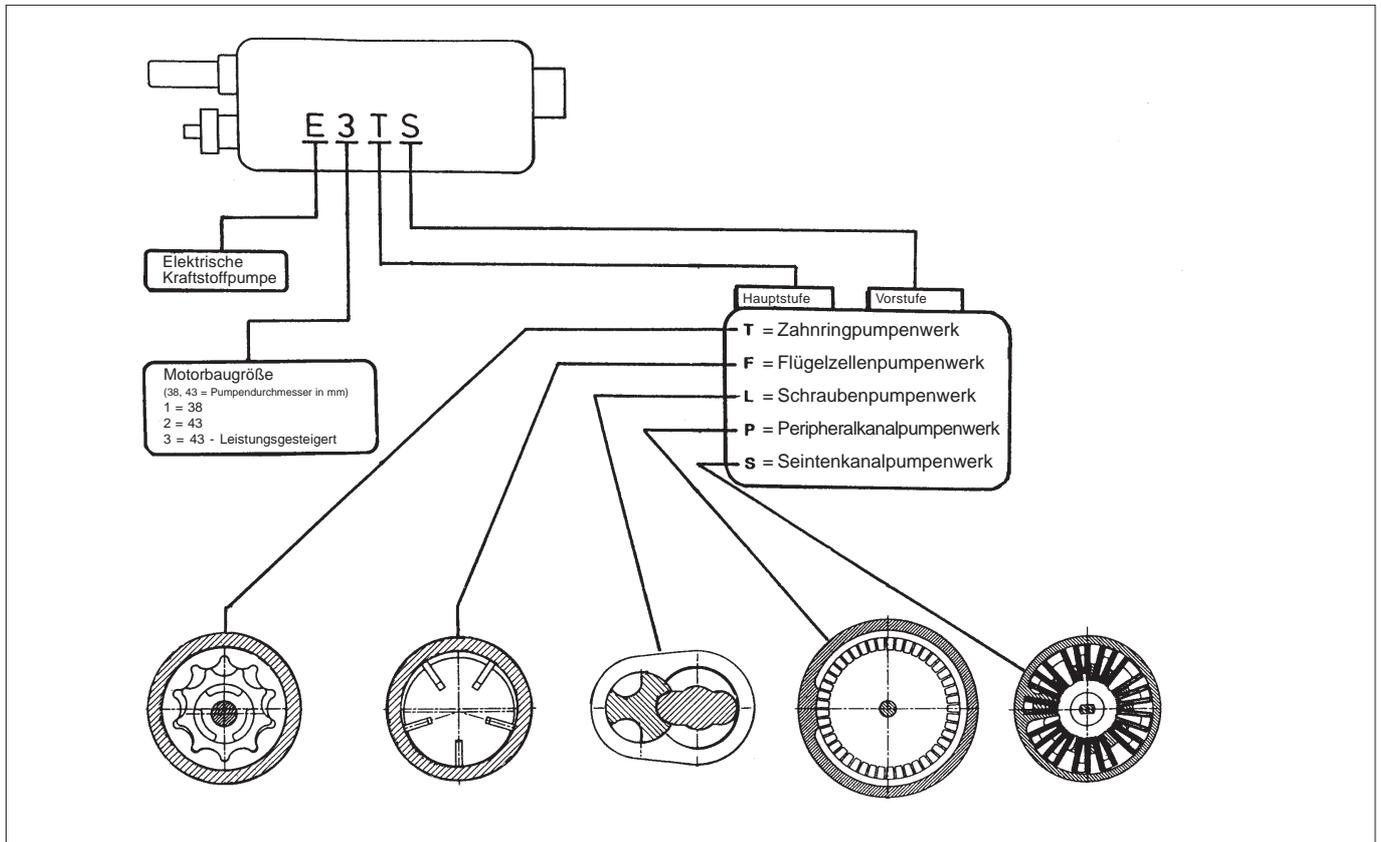


Abb. 18

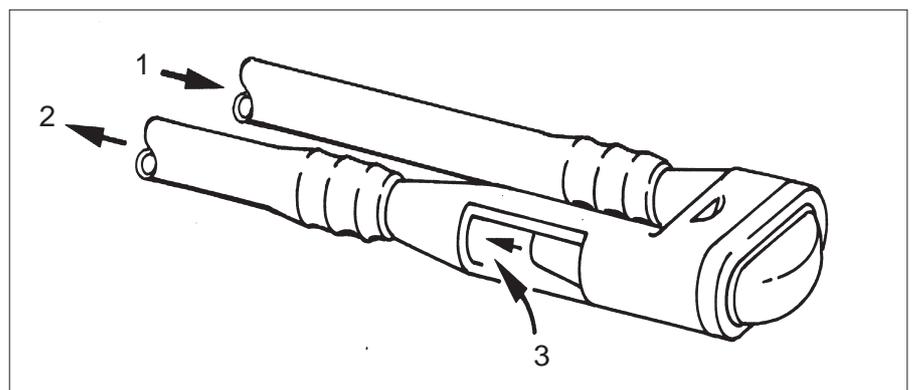
Zahnring-, Flügelzellen- und Schraubenpumpen sind Verdrängerpumpen. Sie sind selbstansaugend.

Peripheral- und Seitenkanalpumpen sind Strömungspumpen. Diese sind nicht selbstansaugend. Sie werden daher "naß", d.h. in den Kraftstofftank eingebaut.

Zusätzlich zu elektrischen Kraftstoffpumpen werden bei Satteltanks oder besonderen raumausnutzenden Tankkonstruktionen in den tiefliegenden Teilen des Tanks Saugstrahlpumpen

(Abb. 19 und 15) in die Rücklaufleitung gesetzt. Der vom Motor zurückfließende Kraftstoff wird durch die Saugstrahlpumpe gedrückt und reißt dabei Kraftstoff mit in den Kraftstoffsammler.

Abb. 19 Saugstrahlpumpe  
 1 -Kraftstoff vom Motor (Rücklaufleitung)  
 2 -Kraftstoff zum Sammler  
 3 -Kraftstoffeintritt (vom Tank)



# System-Komponenten

## Druckregler

Der Druckregler (Abb. 20) stellt den Systemdruck ein. Bei SPI-Systemen ist der Druckregler in die Zentrale-Einspritzeinheit integriert.

Bei MPI-Systemen ist er am Ausgang des Kraftstoffverteilers

oder hinter dem Verteiler angebracht (Abb. 21) und mit dem Saugrohr verbunden. Über den Saugrohrdruck erfolgt eine Anpassung, so daß die Einspritzmenge nur durch die Öffnungszeiten der Ventile

bestimmt wird.

Es gibt Ausnahmen, bei denen der Anschluß an das Saugrohr nur als Ablauf für Membrandefekte vorgesehen ist.

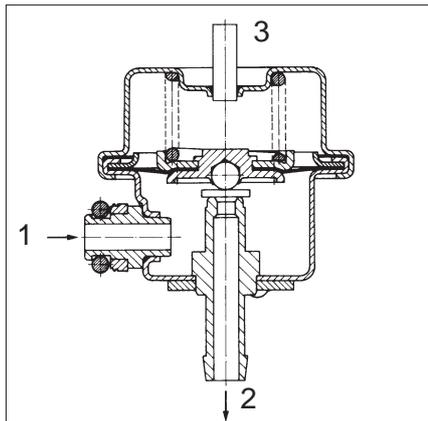


Abb. 20 Druckregler  
1 - vom Kraftstoffverteiler  
2 - Rücklauf  
3 - Unterdruckanschluß Saugrohr

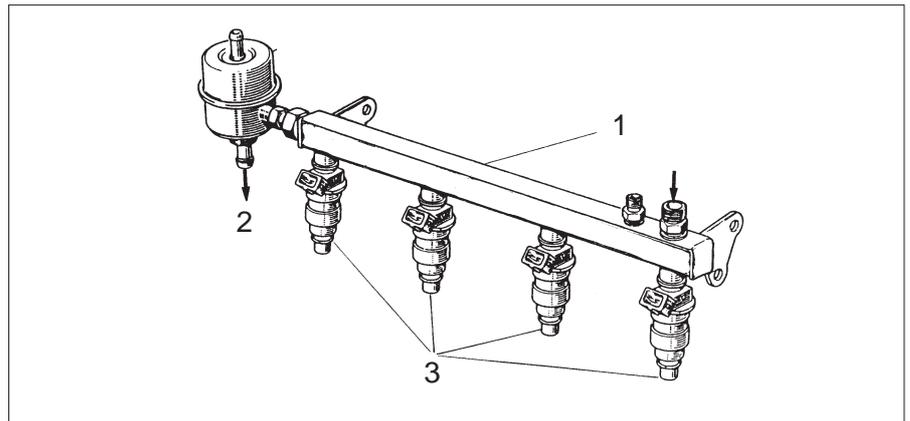


Abb. 21  
1 - Kraftstoffverteiler  
2 - Rücklauf  
3 - Einspritzdüsen

## Pulsationsdämpfer

In Kraftstoffsystemen können zwischen Kraftstofftank und Druckregler Druckspitzen/Schwingungen entstehen, die zu Pulsationsgeräuschen führen.

Pulsationsdämpfer (Abb. 22) verhindern diese Geräusche weitgehend. Sie sind auch nachrüstbar, (Si 0001).

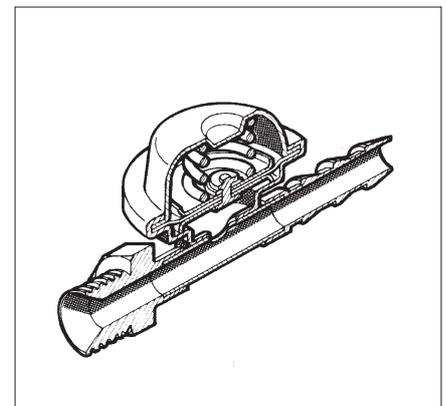


Abb. 22

## Rückschlagventile

Rückschlagventile (Abb. 23) haben vielfältige Aufgaben im Kraftstoffversorgungssystem zu erfüllen. Sie dienen der Sicherheit, der Schadstoffreduzierung und dem Komfort.

Sie verhindern z.B.

- bei abgestelltem Motor und Schräglage ein Leerlaufen der Vor- oder Rücklaufleitung und dadurch lange Startzeiten.
- ein Auslaufen des Kraftstoffes bei abgerissenen Leitungen.

Rückschlagventile können problemlos nachgerüstet werden. Die Durchflußrichtung ist gekennzeichnet.

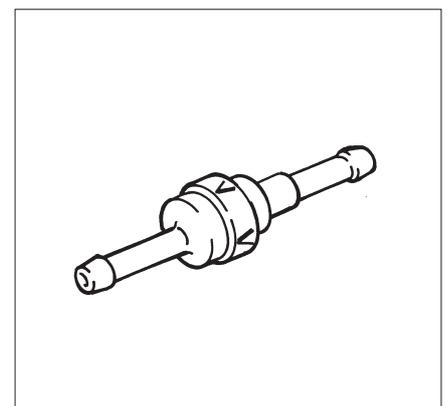


Abb. 23

# System-Komponenten

## AKF-Systeme

### (Kraftstoffverdunstungs-Rückhaltesysteme)

Bei Tanktemperaturen über 30° C verdampft Kraftstoff, es entstehen HC-Emissionen. Diese Verdunstungsemissionen sind gesetzlich begrenzt.

Moderne Fahrzeuge sind mit einem Rückhaltesystem ausgerüstet, das diese Emissionen weitgehend zurückhält. Dieses System besteht aus einem Aktivkohlebehälter (AKF-Filter), Leitungen und einem Regenerierventil. In manchen Fällen werden auch zwei Ventile angewendet.

Bei AKF-Systemen wird der im Tank entstehende Kraftstoffdampf in den Aktivkohlebehälter geleitet. Die Aktivkohle speichert den Kraftstoff, die Luft kann ins Freie austreten. Über den Aktivkohlebehälter wird der Tank be- und entlüftet.

Die Speicherkapazität der Aktivkohle ist begrenzt, sie muß daher regeneriert werden. Das erfolgt über eine Leitung zum Saugrohr. Dabei nutzt man die Druckdifferenz zwischen dem Atmosphärendruck und dem geringeren Saugrohrdruck. Es strömt Außenluft durch die Aktivkohle ins Saugrohr. Dabei wird der gespeicherte Kraftstoff mitgespült und der Verbrennung zugeführt. Dieser Spül- oder Regenerierstrom ist ein Kraftstoffluftgemisch mit unkontrollierbarer Zusammensetzung. Es kann Frischluft, aber auch ein sehr fettes Kraftstoffluftgemisch sein. In jedem Fall ist der Spülstrom eine erhebliche Störgröße für die Lambda-Regelung.

Um starke Einflüsse auf die Lambda-Regelung zu verhindern, wird der Regenerierstrom über ein Ventil, das Regenerier- oder AKF-Ventil, dem Saugrohr so dosiert zugeführt, daß Lambda-Schwankungen sehr gering sind. Sobald die Lambda-Regelung aktiv ist, erfolgt die Ansteuerung durch das Steuergerät mit bestimmten Tastverhältnissen.

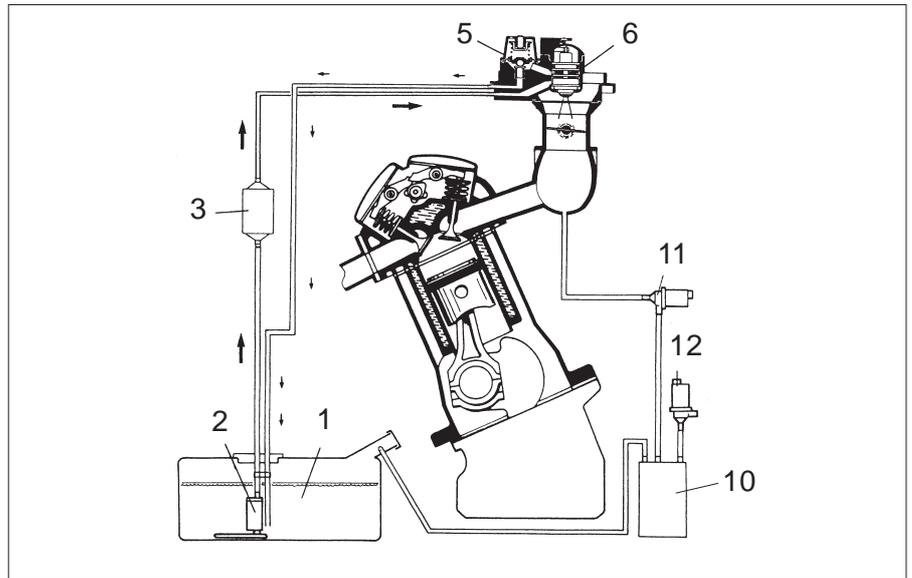


Abb. 24

- 1 - Kraftstofftank
- 2 - Kraftstoffpumpe (Intank)
- 3 - Feinfilter
- 5 - Druckregler

- 6 - Einspritzventil
- 10 - AKF-Filter
- 11 - AKF-Ventil (Regenerierventil)
- 12 - AKF-Absperrventil

Bei inaktiver Lambda-Regelung erfolgt eine Regenerierung nur in geringem Umfang. Fehler am Regenerierventil oder der Ansteuerung führen zu Betriebsstörungen. Im Zusammenhang mit OBD-Systemen wird über ein zusätzliches Ventil, das AKF-Absperrventil, (Abb. 27) der Frischlufteintritt des Aktivkohlebehälters

verschlossen. Dann wird das Regenerierventil geöffnet und das gesamte Tanksystem mit Saugrohrdruck beaufschlagt. Über einen Drucksensor im Tank wird der Druckverlauf erfaßt und damit eventuelle Lecks erkannt. Bei Lecks von über 1mm<sup>2</sup> wird ein Fehlercode gesetzt und der Fehler angezeigt.

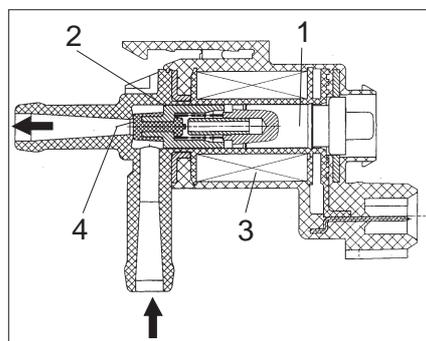


Abb. 25 AKF-Ventil (Pierburg)

- 1 - Kern
- 2 - Anker mit Ventilplatte
- 3 - Spule
- 4 - Ventilsitz

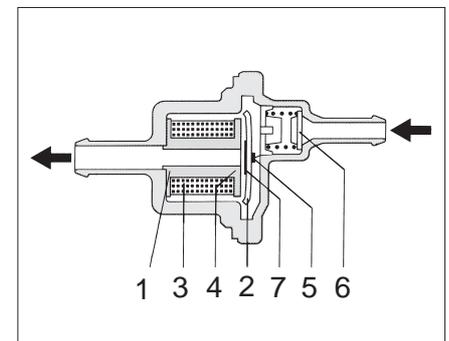


Abb. 26 AKF-Ventil (Fremdprodukt)

- 1 - Kern
- 2 - Anker mit Ventilplatte
- 3 - Spule
- 4 - Ventilsitz
- 5 - Blattfeder
- 6 - Rückschlagventil
- 7 - Dichtung

---

## AKF-Systeme

AKF-Absperrventile haben einen deutlich größeren freien Querschnitt als die Regenerierventile, um ein schnelles Betanken zu ermöglichen. Absperrventile arbeiten als Auf-Zu-Ventile.

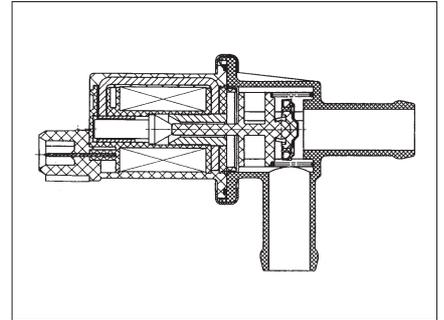


Abb. 27 AKF-Absperrventil

## Häufige Fragen aus der Praxis

Nachfolgende Fragen werden im Rahmen der techn. Beratung häufig gestellt.

Fragen	Antworten
Wo finde ich die passende Kraftstoffpumpe?	Im Pierburg-Katalog "Kraftstoffpumpen" 2/400-100.4, auf der TECDOC-CD (elektronischer Automobilteilekatalog) bzw. auf TECDOC-Daten basierenden Systemen.
Die Kraftstoffpumpe/das Fahrzeug finde ich nicht im Katalog. Kann ich eine andere oder die Pumpe XY verwenden?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Einschränkung "Ja", <u>wenn der Kunde eine Werkstatt (oder Fachmann) ist</u>, die Pumpendaten bekannt sind und die Einbausituation mit positivem Ergebnis geprüft wird.</li> <li>• Beim <u>Thekenverkauf an Laien</u> "Nein". Es sei denn, der Kunde bringt einer Musterpumpe mit, deren Daten bekannt sind und eine vergleichbare Pierburg-Pumpe existiert.</li> </ul>
Wie hoch ist die Stromaufnahme?	Aufgrund enger Passungen kann bei E3T die Stromaufnahme nach Neueinbau deutlich höher als normal sein. In Einzelfällen muß dann vorübergehend (ca. 10 Minuten) eine nächst stärkere Sicherung eingesetzt werden. Achtung! Richtige Sicherung wieder einsetzen.
Darf eine Kraftstoffpumpe mit 0-Förderung (ohne Abnahme und mit geschlossenem Rücklauf) z. B. gegen ein Manometer betrieben werden?	<p><u>Nur kurzzeitig!</u> Bei 0-Förderung wird eine Pumpe sehr schnell erwärmt, weil</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. die Kühlung über den Volumenstrom fehlt,</li> <li>2. die Pumpe bis zu 28 A bei 12 Volt = 336 Watt aufnimmt und sich damit weiter aufheizt. Darüber hinaus öffnet das Druckbegrenzungsventil (falls vorhanden).</li> </ol> <p>Dies kann bei älteren Pumpen zu Funktionsstörungen führen.</p>
Wie lange darf eine Kraftstoffpumpe trocken laufen?	Max. 30 Sekunden. <u>Grundsätzlich sollten Pumpen nicht trocken laufen.</u>
Wie groß ist die Fördermenge?	Siehe Tabelle(n) Seiten 14-21, Tabelle Seite 8 im Katalog "Kraftstoffpumpen" oder PI 5/400-104.1.
Wie messe ich die Fördermenge?	Im Rücklauf hinter dem Druckregler mit Meßbecher.
Wie hoch ist der Kraftstoffdruck?	Siehe Tabelle(n) Seiten 14-21, Tabelle Seite 8 im Katalog "Kraftstoffpumpen" oder PI 5/400-104.1.
Wie hoch können Kraftstoffpumpen saugen?	Max. 200 cm. Die Saughöhe sollte aber 50 cm nicht übersteigen. <u>Die Pumpen dürfen nicht trockenlaufen.</u>

## Hinweise auf weitere Unterlagen

Zum Thema "Kraftstoffversorgung" stehen nachfolgend aufgeführte Informationen zur Verfügung:

Titel	Reg.-Nr.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Katalog "Kraftstoffpumpen"</li> </ul>	2/4 00-100.4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produkt-Informationen "pi"               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektr. Kraftstoffpumpen</li> <li>- Kraftstoffdruck-Prüfgerät - pi 0005 (ersetzt pi 5/20 00-503.2)</li> <li>- Ergänzungsteile zum Kraftstoffdruck-Prüfgeräte 4.07360.50.0</li> </ul> </li> </ul>	5/4 00-104.1 5/20 00 - 503.4 5/20 00-503.3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung zum Kraftstoffdruck-Prüfgerät</li> </ul>	3.45222.13.0
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Service Tips und Infos "Kraftstoffversorgung bei Einspritzmotoren"</li> </ul>	6/4 00-100.1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Service-Informationen "si"               <ul style="list-style-type: none"> <li>si 0001 Pulsationsdämfer</li> <li>si 0004 Elektr. Kraftstoffpumpen für VW</li> <li>si 0005 Elektr. Kraftstoffpumpen für BMW, Ersatz</li> <li>si 0006 Elektr. Kraftstoffpumpen für BMW, Ersatz</li> <li>si 0007 Elektr. Kraftstoffpumpen für MB, neue Anwendung</li> <li>si 0008 Elektr. Kraftstoffpumpen für Audi, neue Anwendung</li> <li>si 0009 Elektr. Kraftstoffpumpen für Audi, Ersatz</li> <li>si 0014 Elektr. Kraftstoffpumpen für MB, neue Anwendung</li> <li>si 0015 Kraftstoffdruckregler für diverse Fahrzeuge</li> <li>si 0016 Sicherheitsabschaltung für elektr. Kraftstoffpumpen</li> <li>si 0018 Elektr. Kraftstoffpumpe für Audi, Ersatz</li> <li>si 0021 Ersatz für Kraftstoff-Fördereinheiten</li> <li>si 0028 Elektr. Kraftstoffpumpen für MB, Ersatz</li> <li>si 0031 Mechanische Kraftstoffpumpe für MB, Ersatz</li> </ul> </li> </ul>	6/4 00-100.1 <b>NEU</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>si 0032 Elektr. Kraftstoffpumpen für Audi, Ersatz</li> </ul>	Jahresnachtrag '98 <b>NEU</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>si 0033 Elektr. Kraftstoffpumpen für MB, neue Anwendung</li> </ul>	Jahresnachtrag '98 <b>NEU</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>si 0035 Pulsationsdämpfer für Volvo, neue Anwendung</li> </ul>	Jahresnachtrag '98 <b>NEU</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>si 0036 Elektr. Kraftstoffpumpe für Volvo, Ersatz</li> </ul>	Jahresnachtrag '98 <b>NEU</b>

Diese und weitere Informationen zu den Themen:

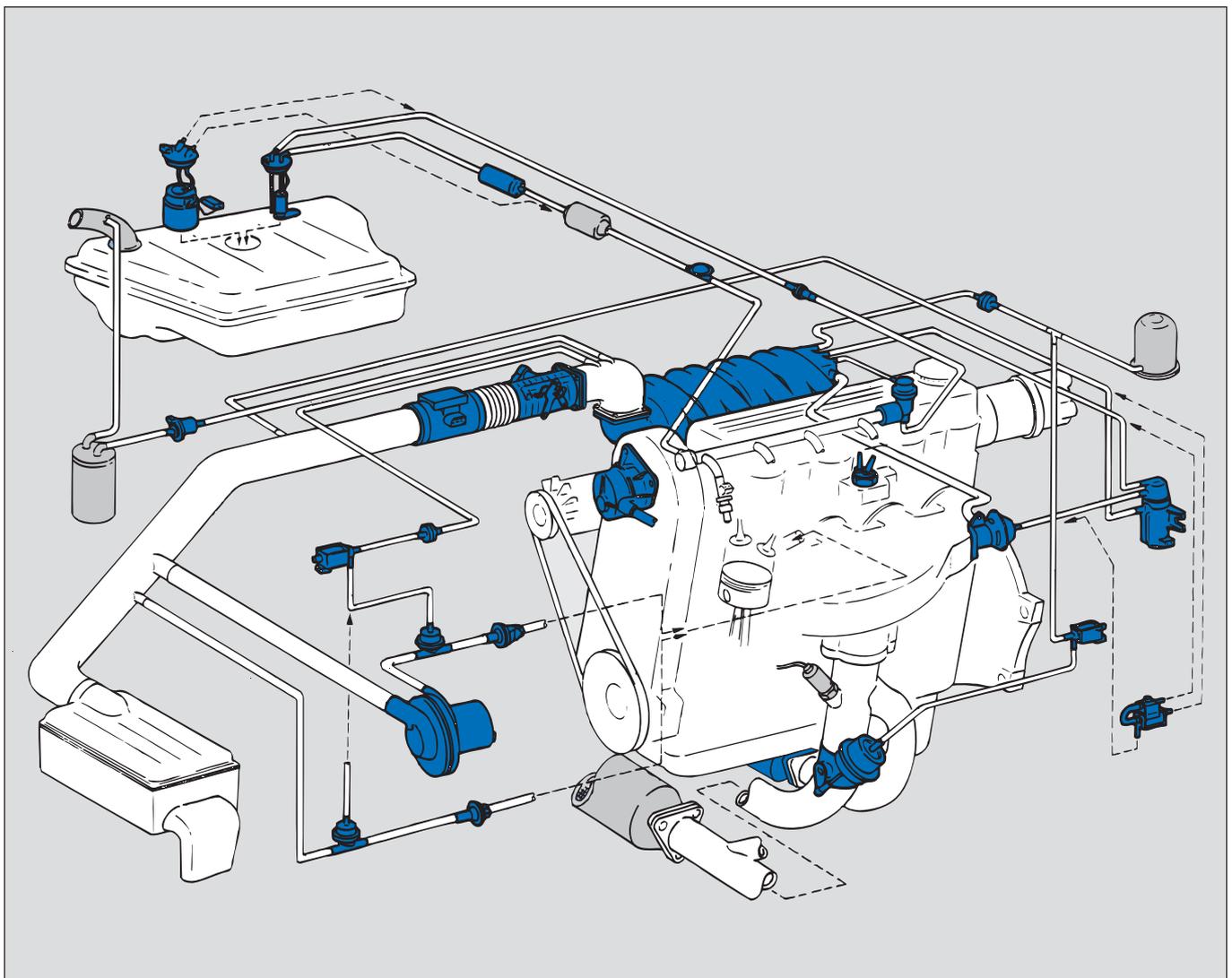
- Kraftstoffversorgung
- Unterdruckversorgung
- Luftversorgung und
- Schadstoffreduzierung

finden Sie in einem Sammelordner "Motorkomponenten" Best.-Nr. 8.40000.82.2.

Zur Aktualisierung dieser Unterlagen erhalten Sie die neuen Informationen aus dem Jahre 1998 als Jahresnachtrag '98 unter der Best.-Nr. 8.40000.85.8, gegen Schutzgebühr über die Pierburg Vertragsgroßhändler.

PIERBURG AG  
 Alfred-Pierburg-Straße 1  
 D- 41456 Neuss  
 Germany  
 ☎ (0 21 31) 5 20-0  
 Fax (0 21 31) 5 20 663  
 E-Mail:  
 PG-Aftermarkt@Pierburg-AG.com

Pierburg-Vertretung



## Pierburg Komponenten, Module und Systeme für Otto- und Dieselmotoren

- Kraftstoffversorgung
- Gemischbildung
- Luftversorgung
- Schadstoffreduzierung
- Steuerung und Regelung
- Unterdruckversorgung

© Pierburg AG  
 Printed in Germany  
 Reg.-Nr. 6/4 00 - 100.1  
 1. Auflage  
 D&V S. 08.98 / ND 03.99  
 Best.-Nr. 8.40 000.86.9