

# CAV-Verteiler- einspritzpumpe.

**Konstruktion und Funktion.**

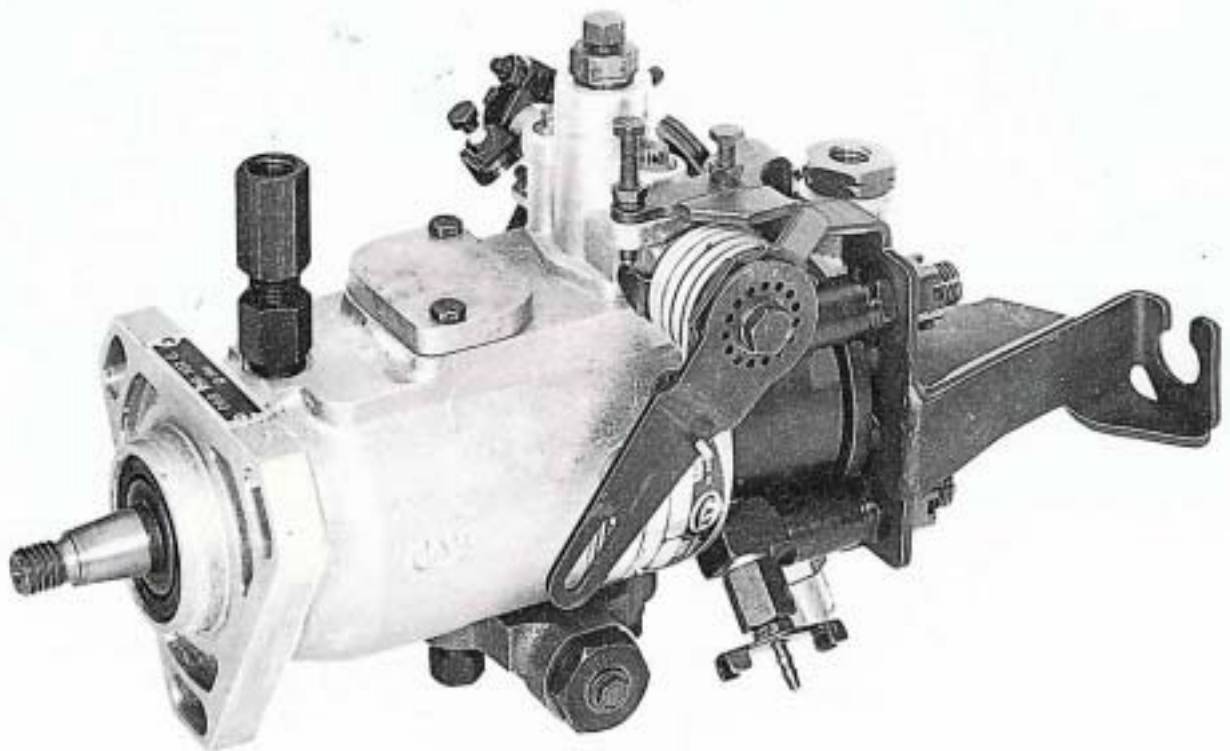
**Selbststudienprogramm.**



# CAV- Verteilereinspritzpumpe

Die CAV-Verteilereinspritzpumpe ist eine Alternative zur BOSCH-Verteilereinspritzpumpe für den Golf-Dieselmotor. Sie verfügt über folgende besondere Merkmale:

- Automatische Kraftstoffanreicherung als Starthilfe
- Manuelle Verstellung des Einspritzzeitpunktes und Drehzahlanhebung als Kaltstarthilfe
- Hydraulischer Regler zum Regeln der Leerlaufdrehzahl und Begrenzen der Höchstdrehzahl
- Automatische Verstellung des Einspritzzeitpunktes auch unter leichter Last des Motors
- Entlüftungsventil mit Rücklaufleitung zum Entlüften des Kraftstoffsystems
- Elektromagnetisches Abstellventil zum Abstellen des Motors.

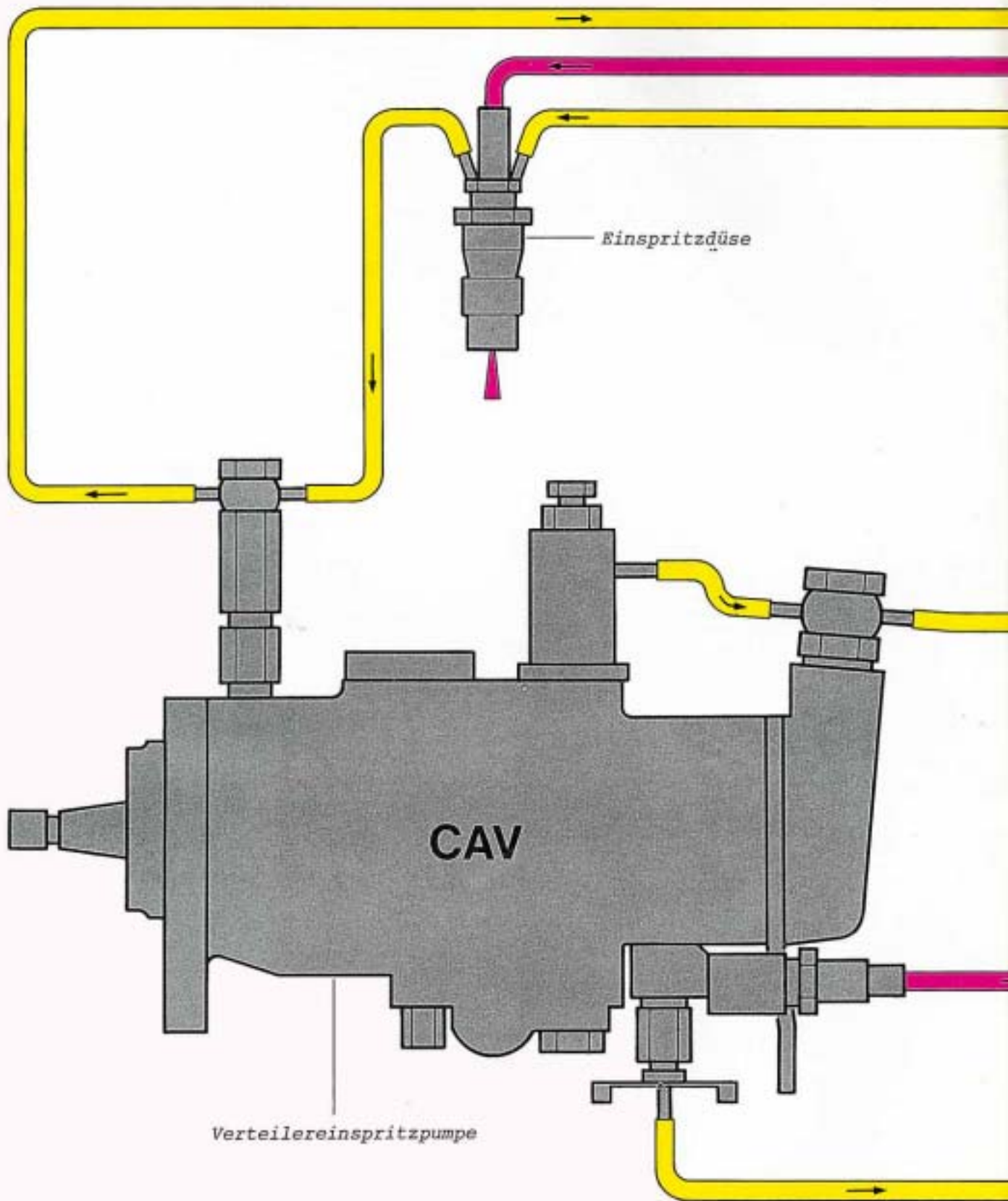


# Inhalt

- Kraftstoffsystem
- Kraftstofffilter und Handförderpumpe
- CAV-Verteilereinspritzpumpe
  - Transferpumpe mit Regelventil
  - Hydraulischer Regler mit Dosierventil
  - Hochdruckpumpe
  - Hochdruckventile und Entlüftungsventil
  - Spritzversteller
  - Kaltstarthilfe
  - Innenraumdruckventil
  - Abstellventil
  - Gesamtfunktion

Die genauen Wartungs-, Reparatur- und Einstellanweisungen finden Sie im Reparaturleitfaden "Golf/Scirocco" in den Reparaturgruppen 20 und 23 und im Technischen Merkblatt Nr. 110 vom Februar 79.

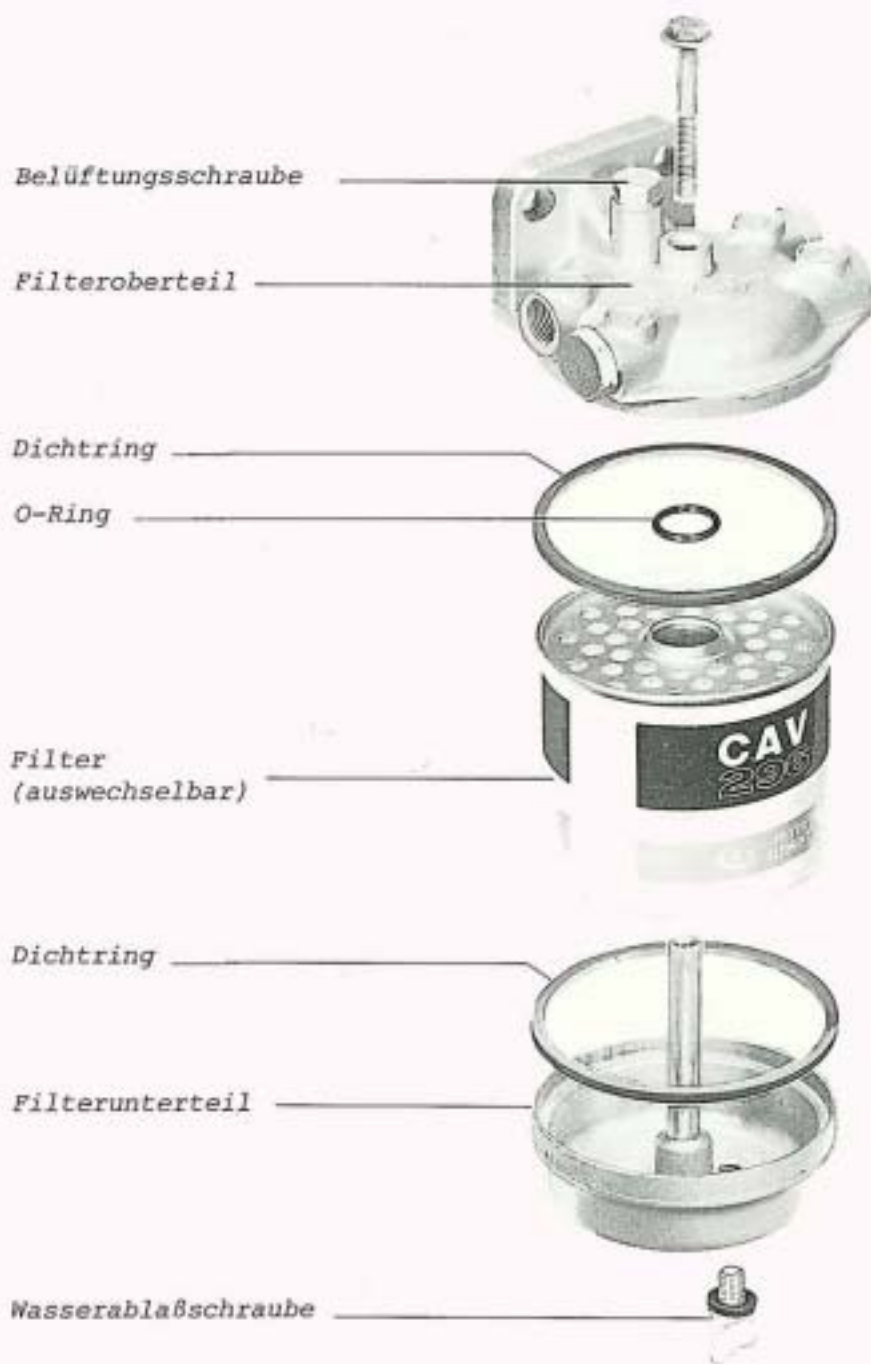
# Kraftstoffsystem



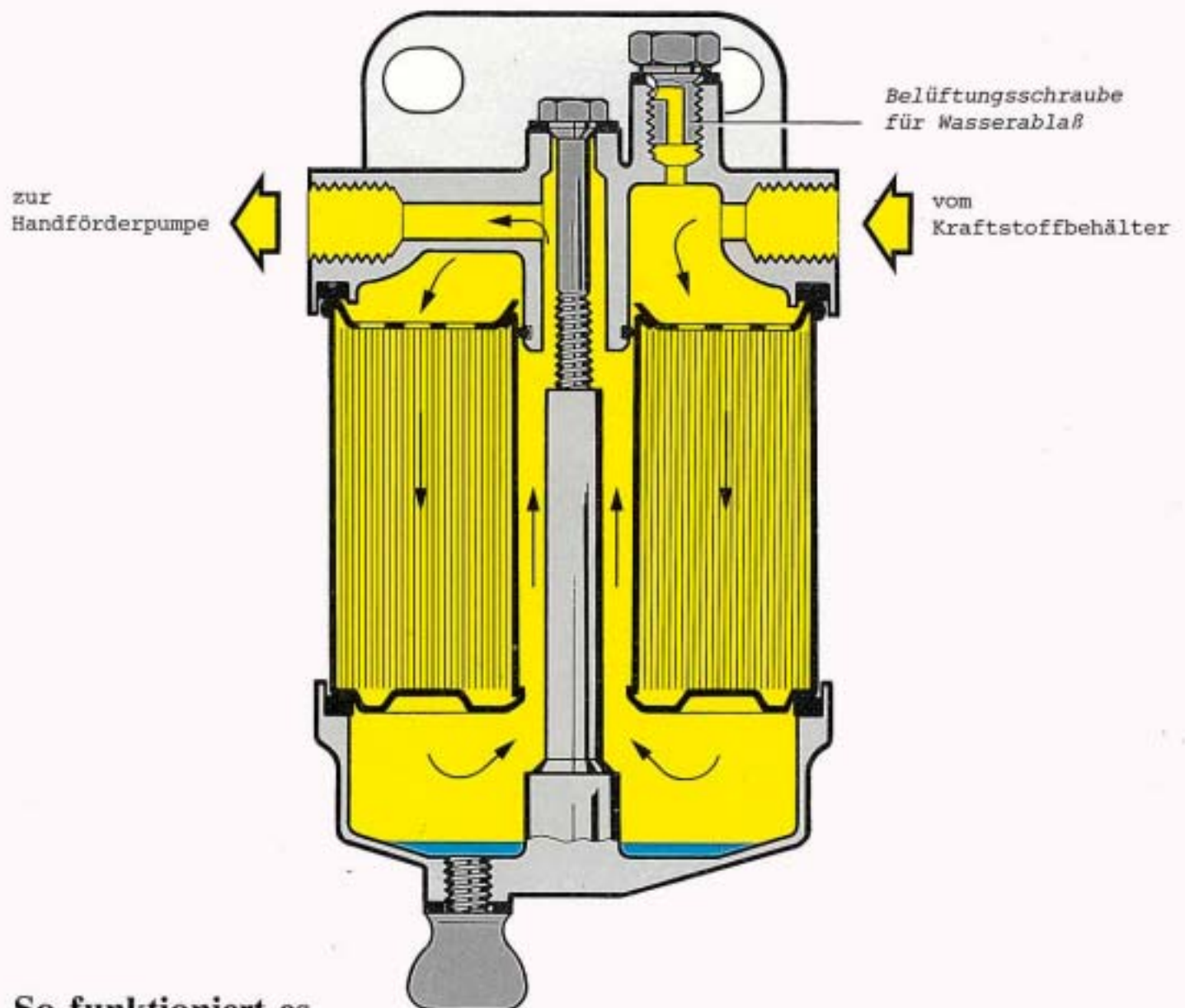


# Kraftstofffilter

Das Kraftstofffilter hält Verunreinigungen und Wasser zurück.



Das Kraftstofffilter ist im Motorraum angeordnet.  
Das auswechselbare Filter wird mit einer Sechskantschraube zwischen dem Filteroberenteil und Filterunterteil gehalten.  
Die Belüftungsschraube dient zum Belüften des Filterraumes beim Ablassen des Wassers.



## So funktioniert es

Der angesaugte Kraftstoff strömt durch das Filter zur Handförderpumpe. Dabei werden Verunreinigungen im Filter zurückgehalten. Abgeschiedenes Wasser sammelt sich im Filterunterteil.

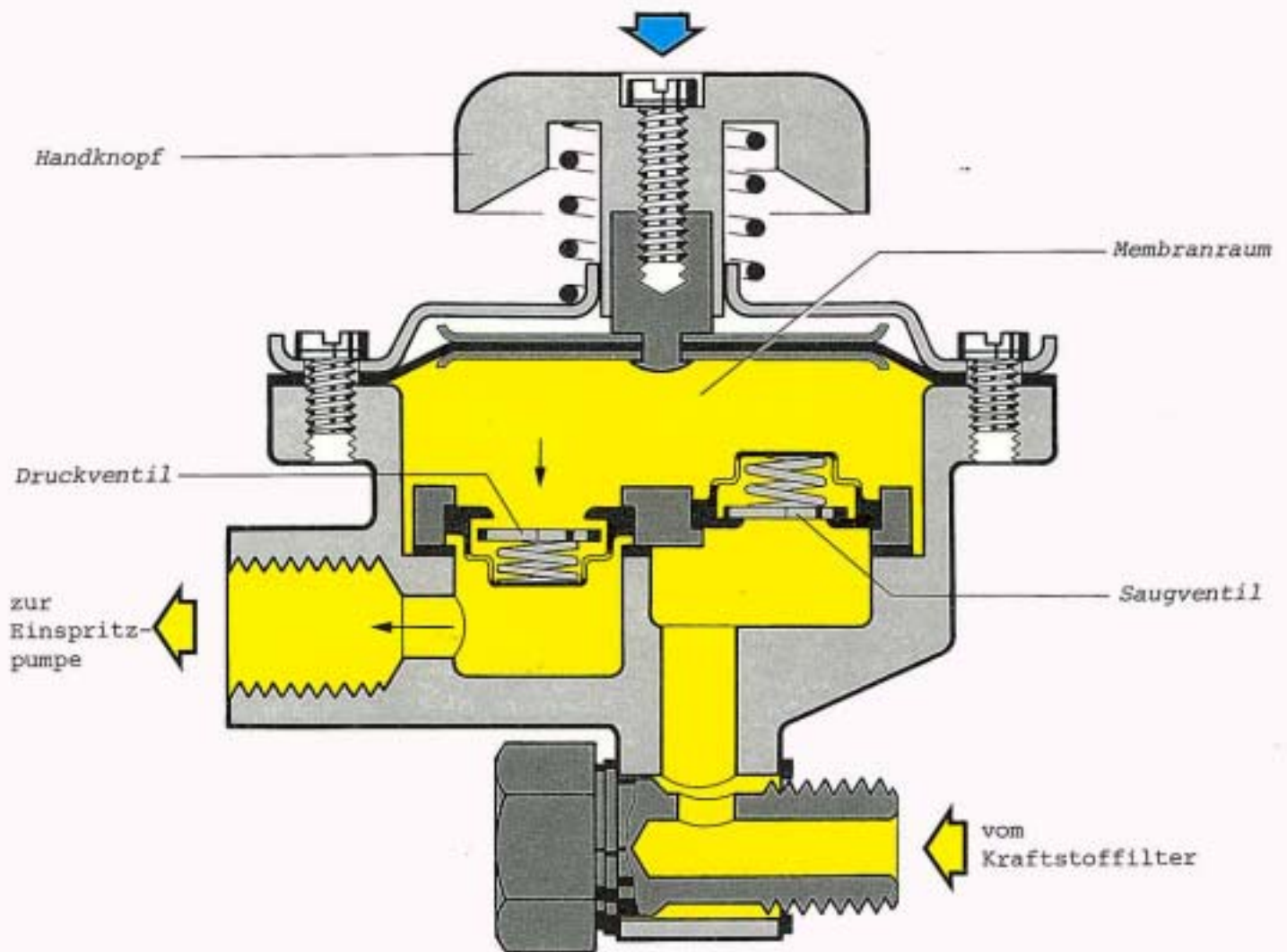
Nach jedem Filterwechsel muß das Kraftstoffsystem mit der Handförderpumpe entlüftet werden.

# Handförderpumpe

Die Handförderpumpe dient zum Entlüften des Kraftstoffsystems.



Die Handförderpumpe ist mit einer Hohlschraube am Kraftstofffilter befestigt. Saugventil und Druckventil sind in die Ventilplatte eingepreßt. Der Handknopf dient zur Betätigung der Membran.



## So funktioniert es

Durch Herunterdrücken des Handknopfes wird die Membran nach unten bewegt. Dabei wird der Kraftstoff über das Druckventil zur Einspritzpumpe gepumpt.

Beim Loslassen des Handknopfes wird die Membran von der Federkraft nach oben bewegt. Dabei wird der Kraftstoff über das Saugventil in den Membranraum gesaugt.

Die Handförderpumpe wird solange betätigt bis der Kraftstoff blasenfrei durch die transparente Kraftstoffleitung zur Einspritzpumpe gedrückt wird.

# CAV-Verteilereinspritzpumpe

Die CAV-Verteilereinspritzpumpe ist eine hydraulisch geregelte Tandemkolbenpumpe. Sie besteht aus folgenden Baugruppen:

## Hydraulischer Regler

Er regelt die Leerlaufdrehzahl und begrenzt die Höchstdrehzahl.

## Innenraumdruckventil

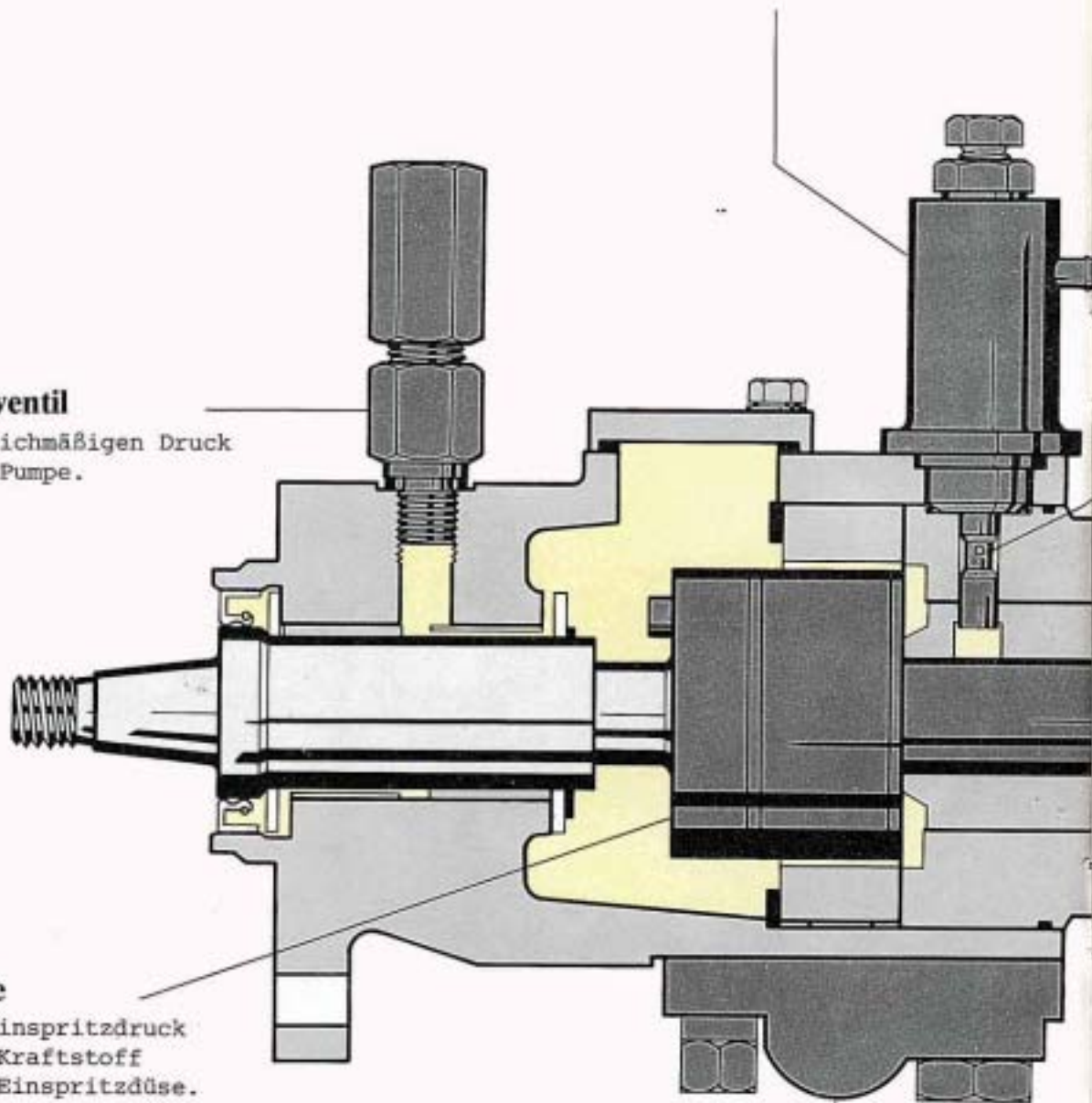
Es hält einen gleichmäßigen Druck im Innenraum der Pumpe.

## Hochdruckpumpe

Sie erzeugt den Einspritzdruck und verteilt den Kraftstoff an die jeweilige Einspritzdüse.

## Spritzversteller

Er steuert mit zunehmender Drehzahl automatisch den Einspritzzeitpunkt.



### Dosierventil

Es dosiert die Kraftstoffmenge für die Hochdruckpumpe.

### Transferpumpe

Sie saugt Kraftstoff an und versorgt die Hochdruckpumpe.

### Regelventil

Es regelt den Transferdruck bei höheren Drehzahlen.

### Abstellventil

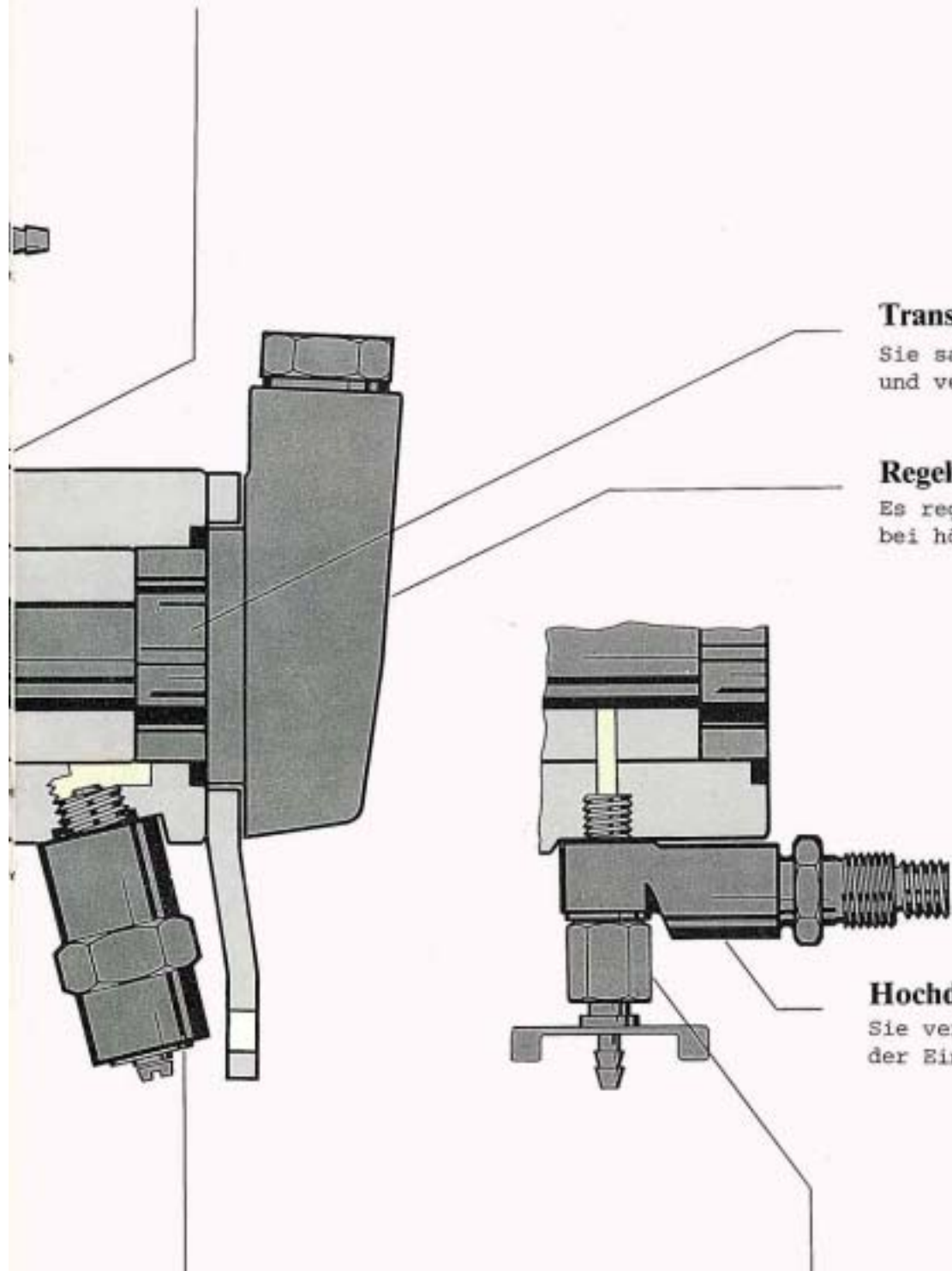
Es sperrt beim Abstellen des Motors die Kraftstoffzufuhr.

### Hochdruckventile

Sie verhindern ein Nachtropfen der Einspritzdüsen.

### Entlüftungsventil

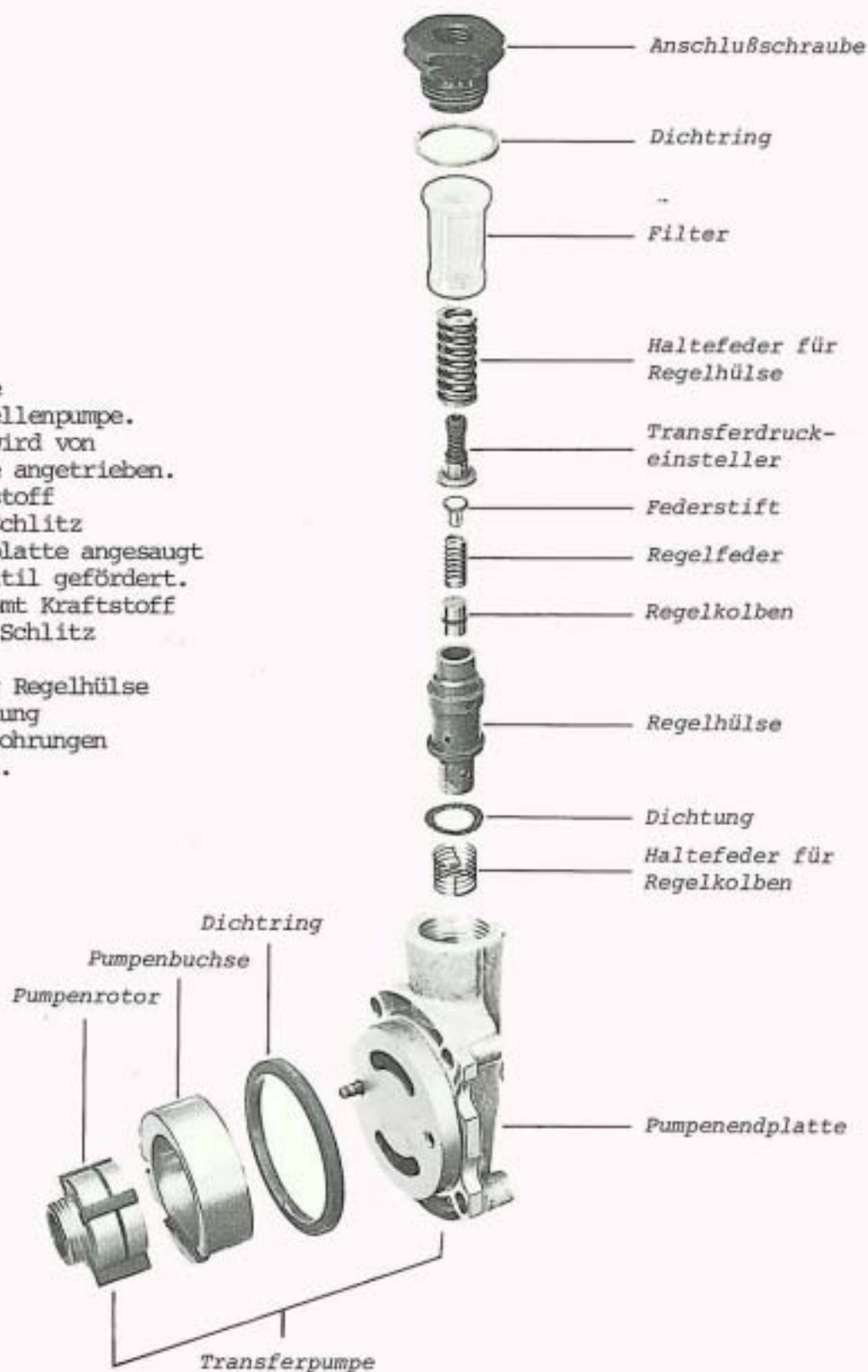
Es dient zum Entlüften des Kraftstoffsystems.

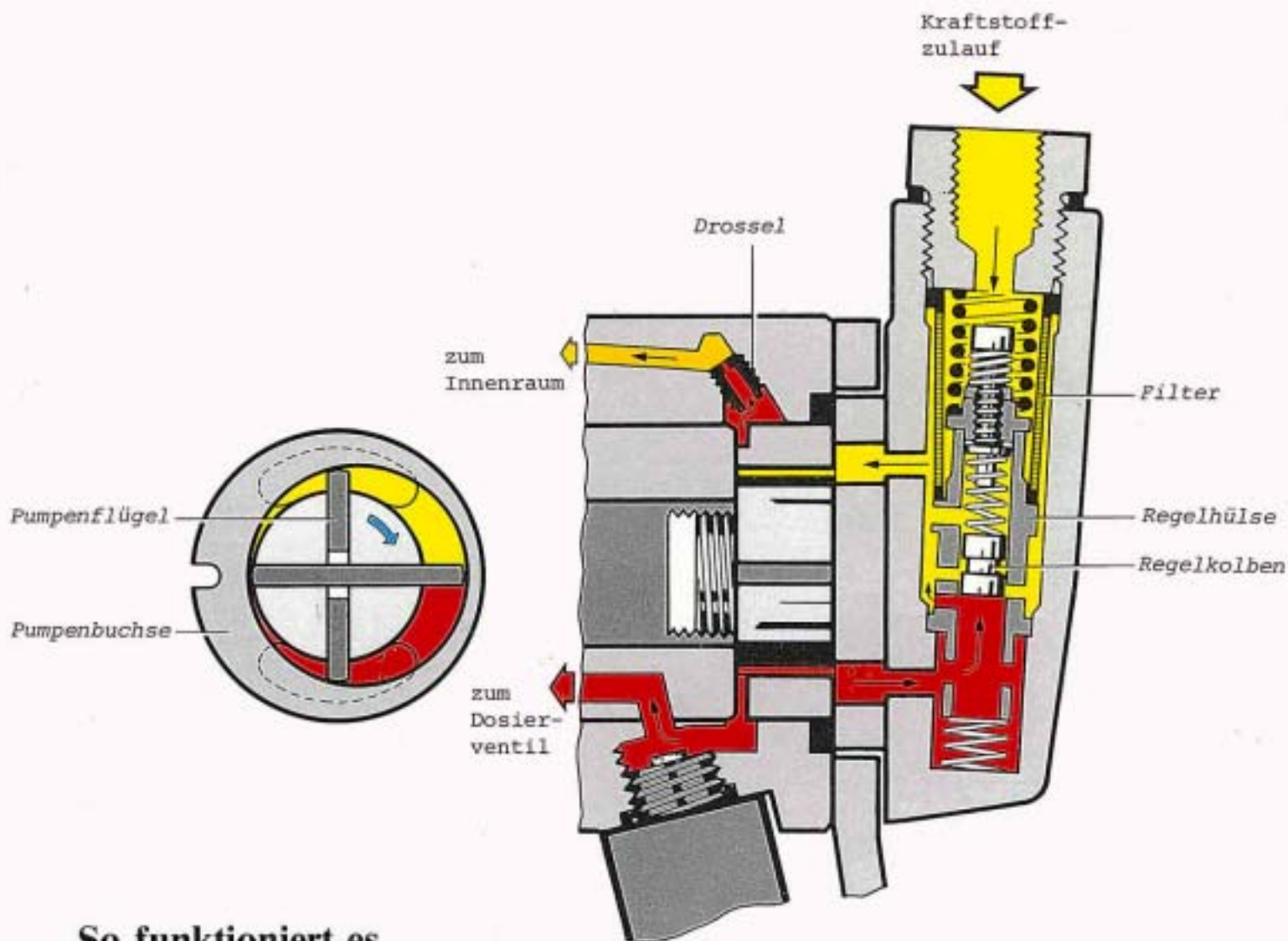


# Transferpumpe mit Regelventil

Die Transferpumpe fördert den Kraftstoff zur Hochdruckpumpe.  
Das Regelventil regelt den Transferdruck bei höheren Motordrehzahlen.

Die Transferpumpe ist eine Flügelzellenpumpe. Der Pumpenrotor wird von der Antriebswelle angetrieben. Dabei wird Kraftstoff über den oberen Schlitz in der Pumpenendplatte angesaugt und zum Dosierventil gefördert. Gleichzeitig strömt Kraftstoff über den unteren Schlitz zum Regelventil. Der Kolben in der Regelhülse regelt in Verbindung mit drei Abströmbohrungen den Transferdruck.





## So funktioniert es

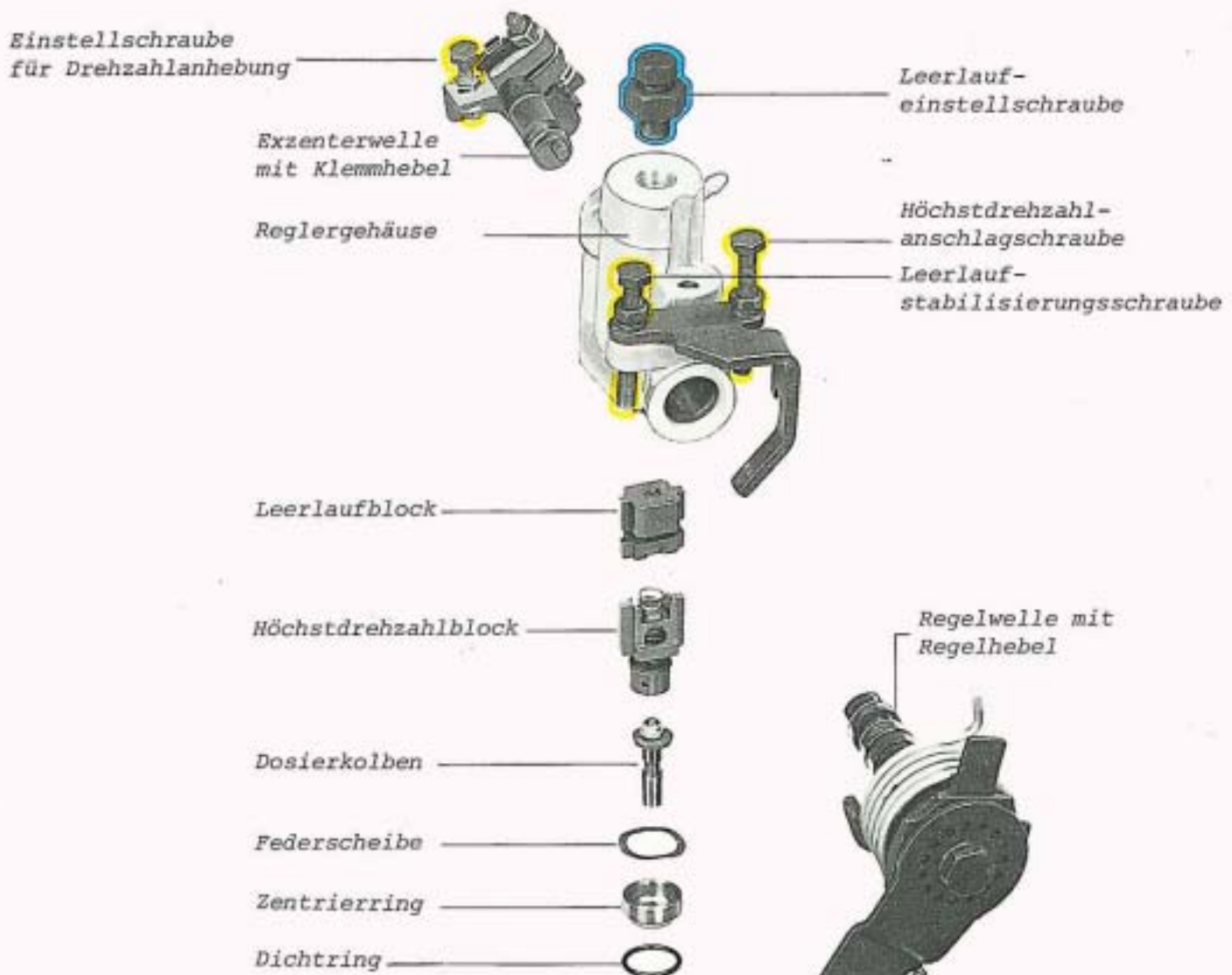
Bei Drehung des Pumpenrotors saugt jede Flügelzelle Kraftstoff an und fördert ihn unter Transferdruck zum Dosierventil.

Mit steigender Drehzahl steigt der Transferdruck an. Er wirkt auf die Kolbenfläche des Regelventils und drückt den Kolben gegen die Federkraft nach oben. Die untere Kolbenkante gibt - abhängig vom Druck - die Abströmbohrungen frei und läßt den überschüssigen Kraftstoff zur Saugseite der Transferpumpe abströmen.

Der Innenraum der Pumpe wird über die Drossel laufend mit Kraftstoff versorgt, zur Schmierung und Kühlung der Bauteile.

# Hydraulischer Regler mit Dosierventil

Der hydraulische Regler regelt die Leerlaufdrehzahl und begrenzt die Höchstdrehzahl.  
Das Dosierventil dosiert die Kraftstoffmenge für die Hochdruckpumpe und steuert den Verstelldruck für den Spritzversteller.



Die Regelwelle wird vom Gaszug betätigt. Dabei drückt der Exzenter den Höchstdrehzahlblock und damit den Dosierkolben entsprechend der Gaspedalstellung nach unten.

Die Regelung der Leerlaufdrehzahl erfolgt mit der Leerlauffeder im Leerlaufblock, die Begrenzung der Höchstdrehzahl mit der Feder im Höchstdrehzahlblock.

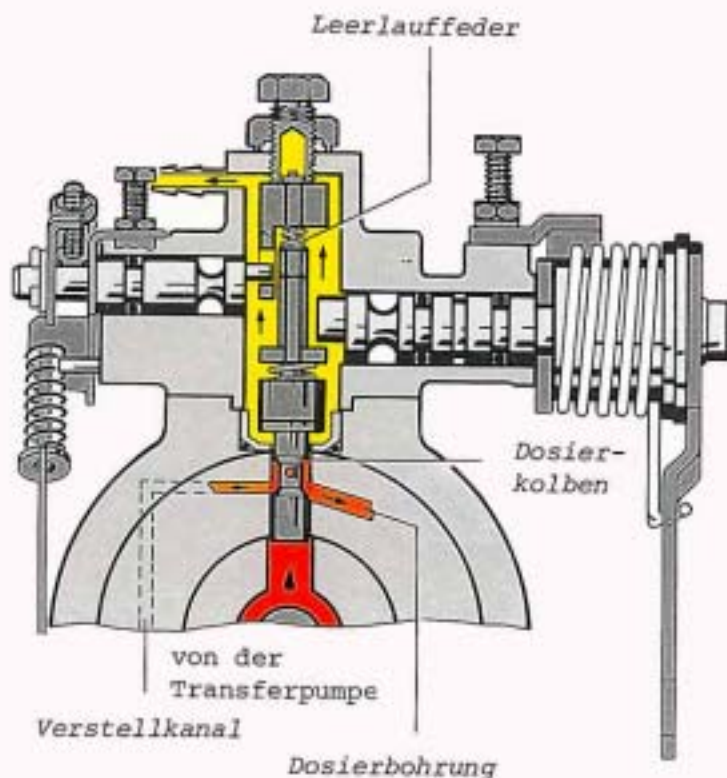
Die Leerlaufdrehzahl wird mit der Leerlaufeinstellschraube eingestellt. Sie beeinflusst die Stellung des Leerlaufblockes.

## So funktioniert es

Der Transferdruck wirkt auf den Dosierkolben und drückt diesen gegen die Federspannung nach oben. Der Kraftstoff strömt durch die Bohrung im Dosierkolben in die Dosierbohrung und in den Verstellkanal. Die Steuerkante am Dosierkolben dosiert dabei die Kraftstoffmenge.

### Leerlaufbetrieb

Bei Leerlaufdrehzahl des Motors wirkt nur die Leerlauffeder gegen den Transferdruck. Der Dosierkolben bewegt sich entsprechend weit nach oben, d.h. es strömt wenig Kraftstoff in die Dosierbohrung.

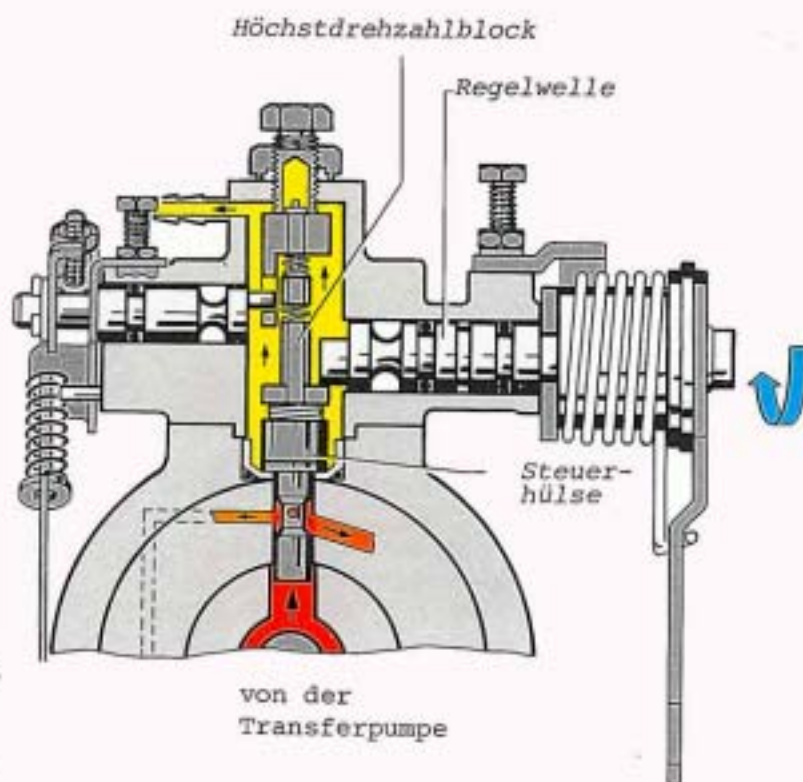


### Teillast- und Vollastbetrieb

Bei Betätigung des Gaspedals wird der Höchstdrehzahlblock und damit der Dosierkolben vom Exzenter der Regelwelle entsprechend nach unten gedrückt. Die Steuerkante am Dosierkolben lässt mehr Kraftstoff in die Dosierbohrung strömen. Der Motor läuft schneller.

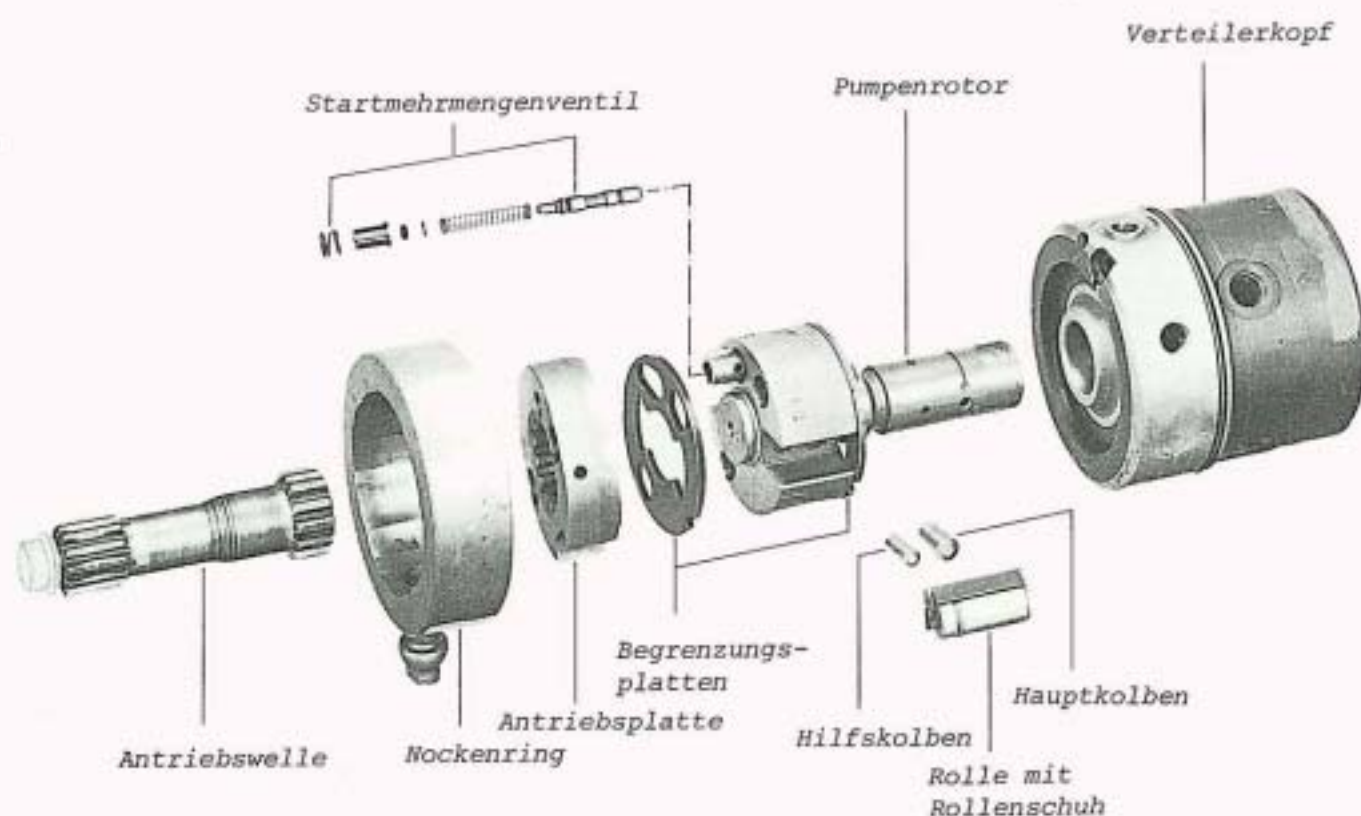
### Höchstdrehzahlbegrenzung

Bei Höchstdrehzahl des Motors wird die Vorspannung der Feder über der Steuerhülse durch den hohen Transferdruck überwunden und der Dosierkolben nach oben gedrückt. Die Kraftstoffzufuhr zur Dosierbohrung wird dadurch begrenzt und die Höchstdrehzahl nicht überschritten.



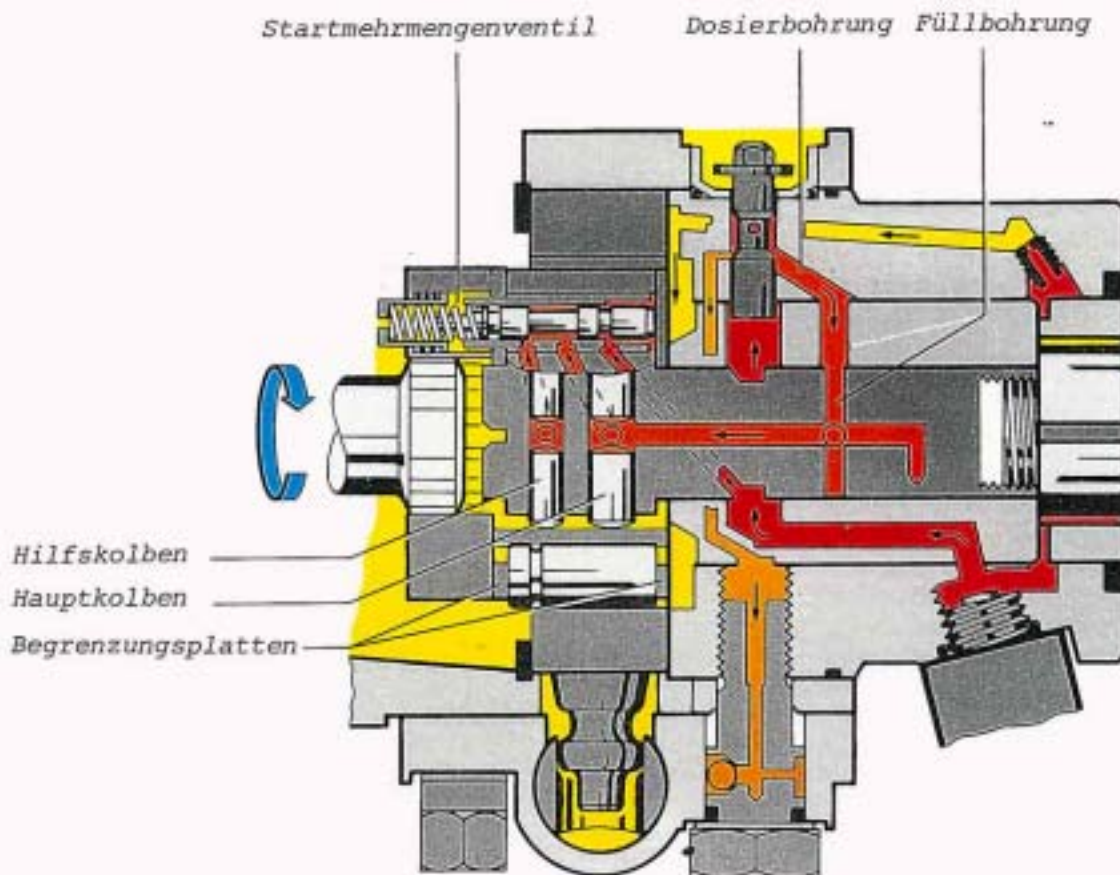
# Hochdruckpumpe

Die Hochdruckpumpe erzeugt den Einspritzdruck und verteilt den Kraftstoff an die jeweilige Einspritzdüse.



Die Pumpenkolben sitzen in Tandemanordnung im Pumpenrotor. Sie erzeugen den Einspritzdruck. Der Pumpenrotor dreht sich im Verteilerkopf und verteilt den Kraftstoff an die Hochdruckausgänge. Die Hauptkolben arbeiten immer, die Hilfskolben nur beim Starten. Das Startmehrmengenventil sperrt bei laufendem Motor, aufgrund des steigenden Transferdruckes, die Kraftstoffzufuhr zu den Hilfskolben. Die Begrenzungsplatten begrenzen innerhalb eines bestimmten Bereiches den Kolbenhub und damit die Kraftstoffhöchstmenge.

## Füllvorgang beim Starten

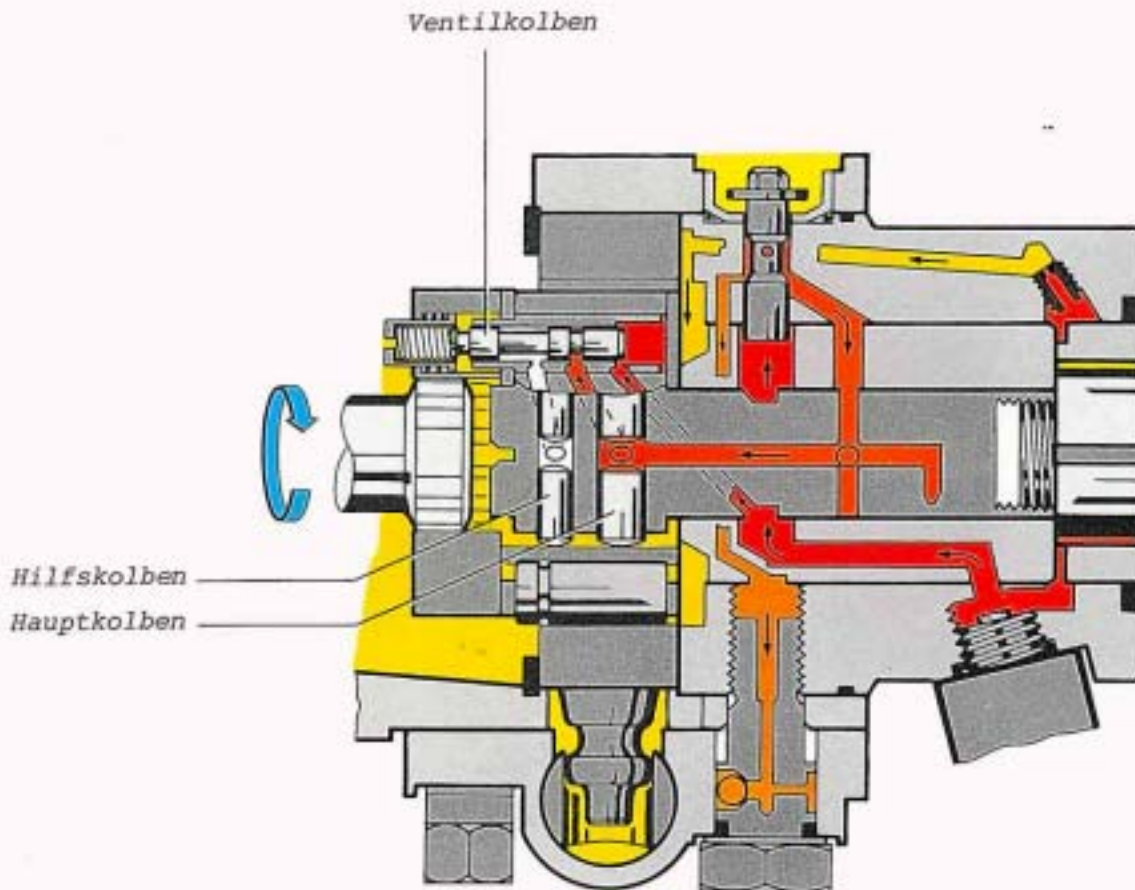


### So funktioniert es

Bei Drehung des Pumpenrotors kommt die jeweilige Füllbohrung mit der Dosierbohrung im Verteilerkopf zur Deckung. Der Kraftstoff strömt unter Dosierdruck zu den Hauptkolben und drückt sie auseinander. Anschließend strömt der Kraftstoff über das Startmehrmengenventil weiter zu den Hilfskolben und drückt sie ebenfalls auseinander. Das ist die Mehrmenge für den Start.

# Hochdruckpumpe

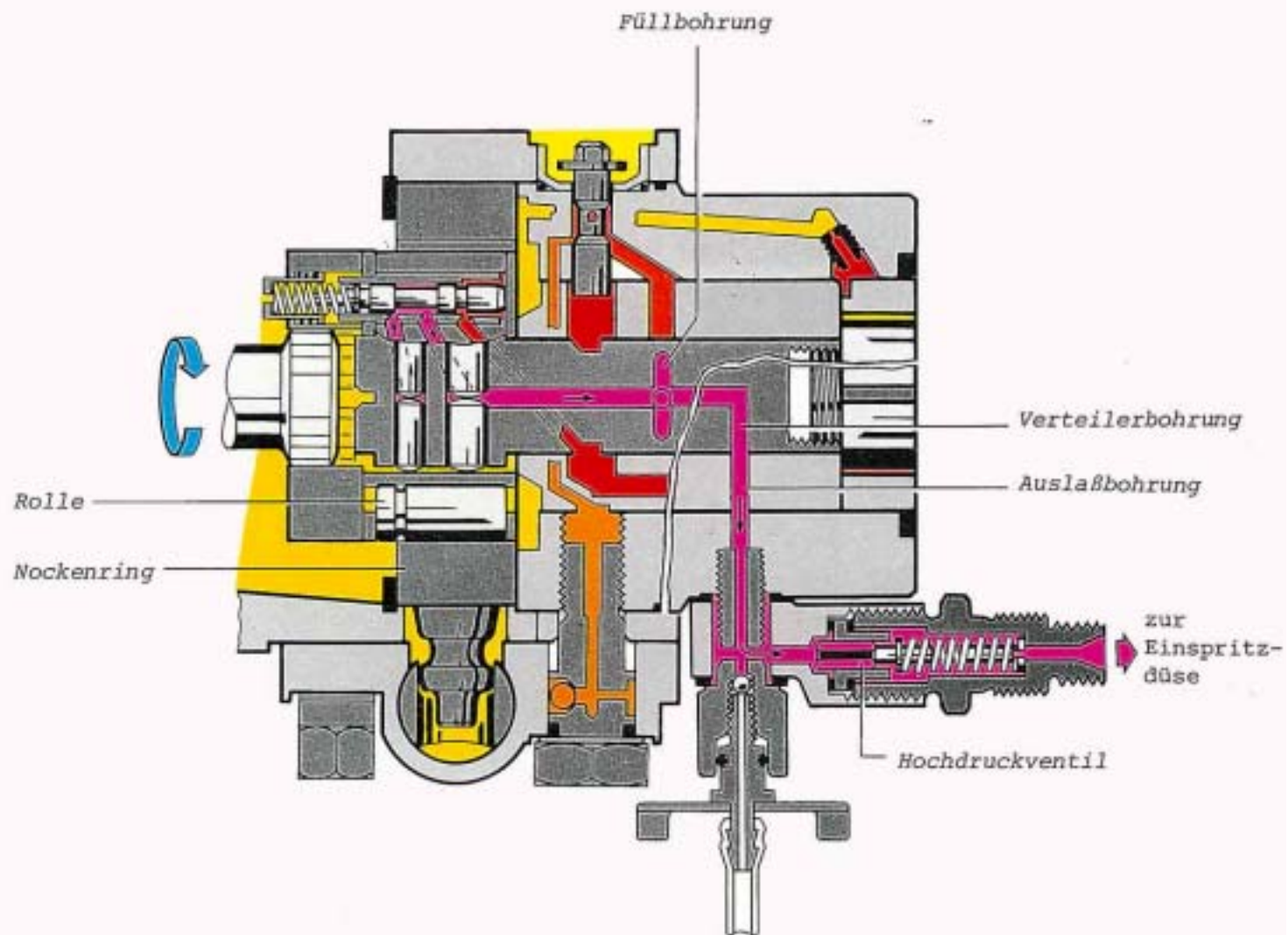
## Füllvorgang bei laufendem Motor



## So funktioniert es

Bei laufendem Motor strömt Kraftstoff unter Dosierdruck zu den Hauptkolben. Der höhere Transferdruck drückt den Ventilkolben im Startmehrmengenventil gegen die Federkraft nach links. Dadurch wird die Kraftstoffzufuhr zu den Hilfskolben gesperrt. Das Hilfskolbenpaar arbeitet nicht mehr mit, die Startanreicherung ist beendet.

## Einspritzvorgang beim Starten

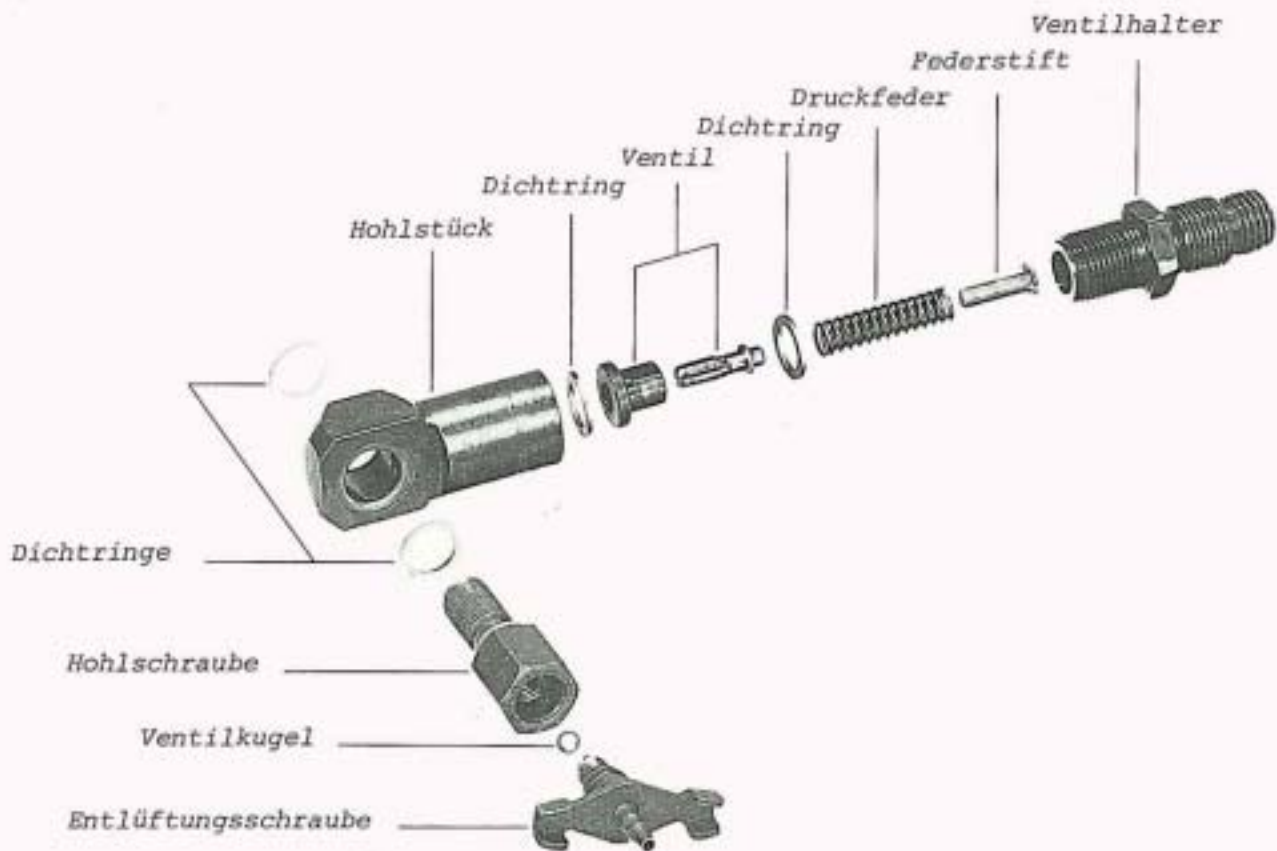


### So funktioniert es

Dreht sich der Pleuellager weiter, so wird die Füllbohrung gesperrt. Anschließend kommt die Verteilerbohrung mit einer der Zündfolge entsprechenden Auslaßbohrung zur Deckung. Gleichzeitig werden beide Pleuellagerpaare von den Pleuellagern über Rollen zusammengedrückt. Der Kraftstoff wird unter hohem Druck gesetzt und strömt dadurch von den Pleuellagern zu den Pleuellagern und weiter zum jeweiligen Hochdruckventil.

# Hochdruckventile und Entlüftungsventil

Die Hochdruckventile verhindern ein Nachtropfen der Einspritzdüsen.  
Das Entlüftungsventil dient zum Entlüften des Kraftstoffsystems.



An jedem Hochdruckausgang des Verteilerkopfes ist ein Hochdruckventil angeordnet. Damit wird ein gleichmäßiger Druckabbau in den Hochleitungen erreicht.

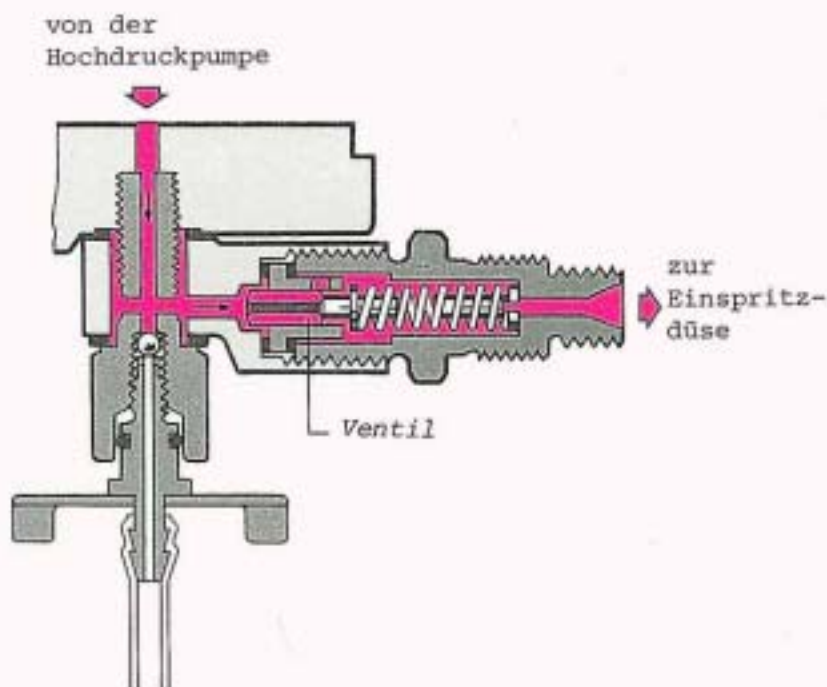
An einem Hochdruckausgang befindet sich ein Entlüftungsventil. Die Entlüftungsbohrung wird mit einer Ventilkugel verschlossen. Die Entlüftungsschraube ist an die Rücklaufleitung angeschlossen.

## So funktioniert es

### Einspritzen

Der Einspritzdruck öffnet das Ventil.  
Der Kraftstoff strömt durch die Hochdruckleitung zur entsprechenden Einspritzdüse und wird eingespritzt.

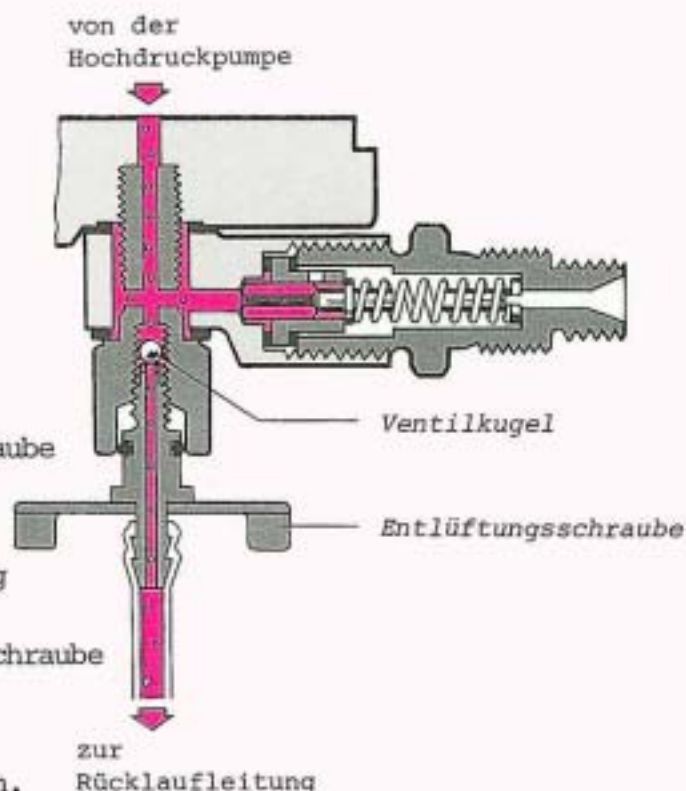
Gegen Ende des Einspritzvorganges fällt der Druck von der Hochdruckpumpe plötzlich ab.  
Das Ventil schließt und es erfolgt über die Drosselbohrung ein gleichmäßiger Druckabbau in der Hochdruckleitung.  
Die Einspritzdüse schließt schnell und sicher.



### Entlüften

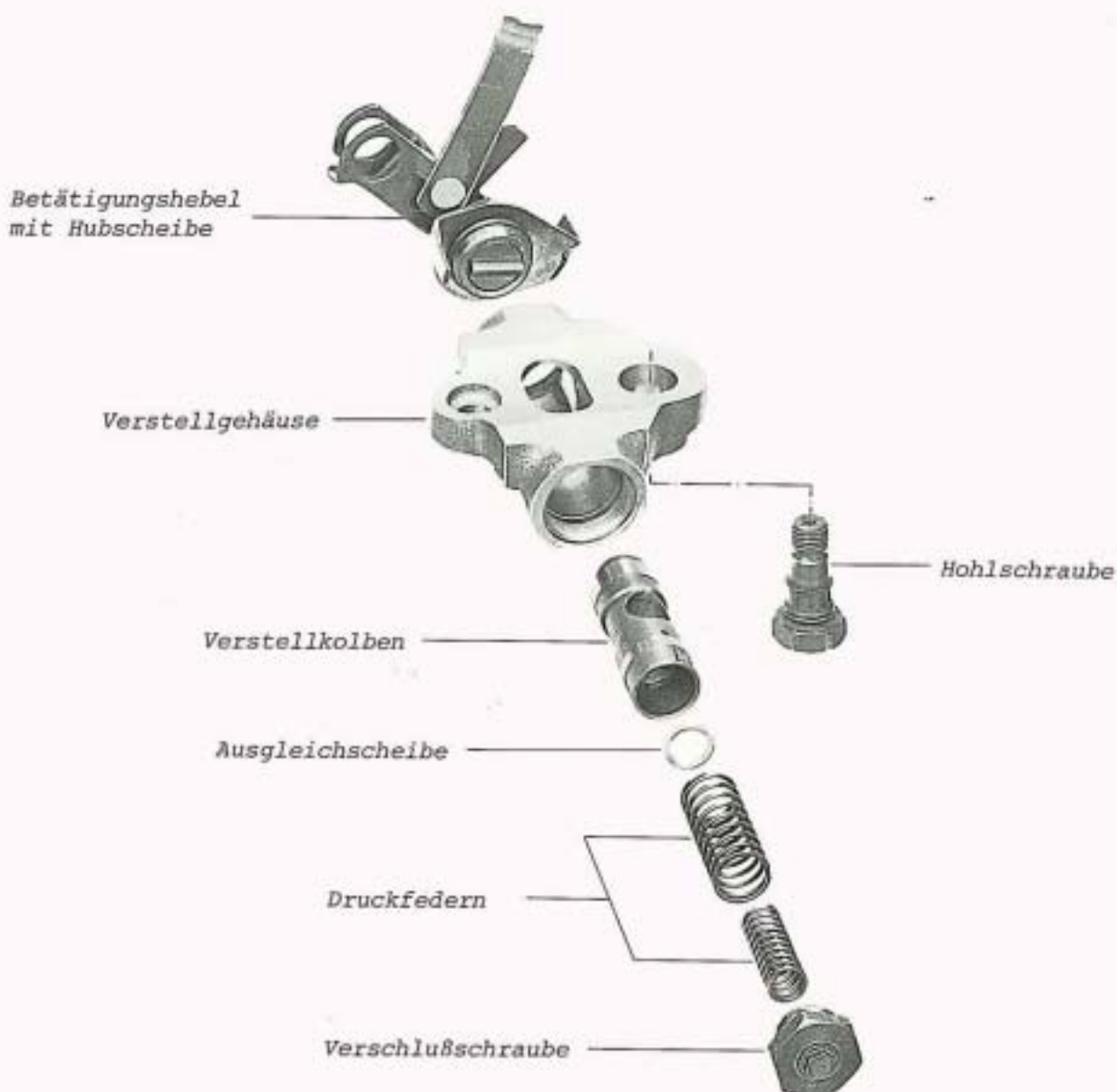
Zum Entlüften wird die Entlüftungsschraube 1 bis 2 Umdrehungen herausgeschraubt.  
Anschließend wird der Motor ca. 15 Sekunden gestartet, damit die Luft über die Rücklaufleitung entweichen kann.

Nach dem Starten wird die Entlüftungsschraube wieder hineingeschraubt.  
Dadurch wird die Ventilkugel auf den Ventilsitz gedrückt und der Kraftstoffrücklauf unterbrochen.



# Spritzversteller

Der Spritzversteller steuert den Einspritzzeitpunkt.

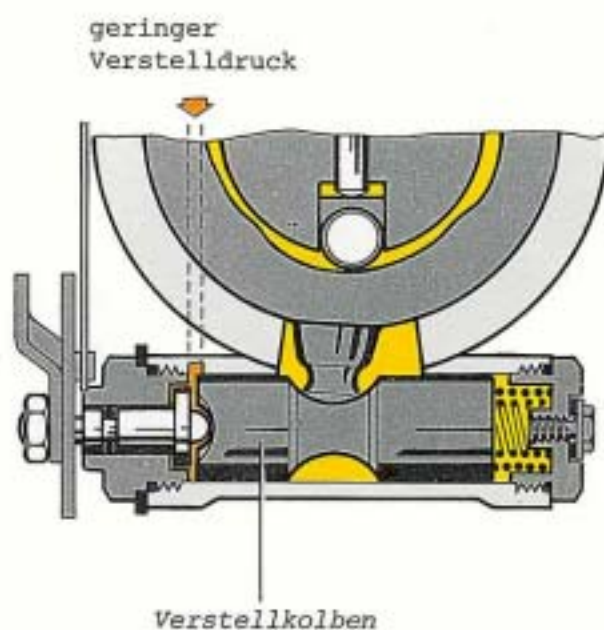


Der Spritzversteller wird mit zunehmender Drehzahl automatisch vom Verstelldruck gesteuert. Der Verstelldruck wird hinter dem Dosierventil abgezweigt und über die Hohlschraube in den Spritzversteller geleitet. Er verschiebt den Verstellkolben gegen die Federspannung.

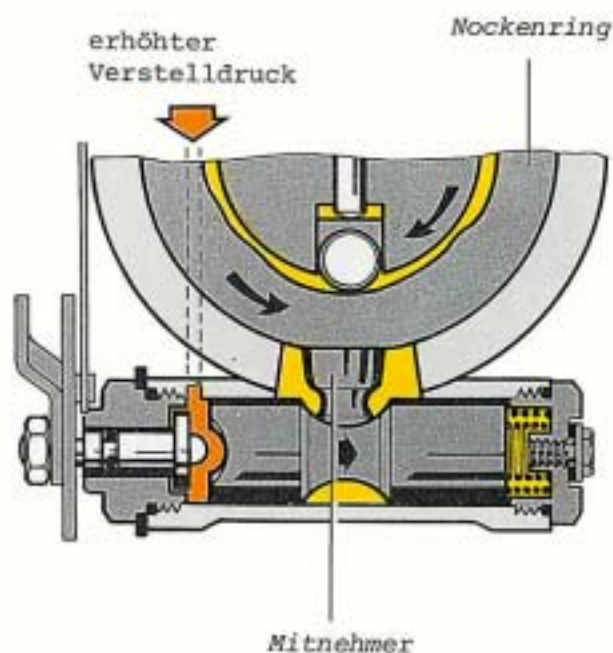
Beim Kaltstart wird der Spritzversteller manuell über einen Seilzug betätigt.

## So funktioniert es

Bei Leerlaufdrehzahl des Motors ist der Verstelldruck gering. Der Verstellkolben wird von der Federkraft in der Ausgangsstellung gehalten und der Einspritzzeitpunkt nicht vorgestellt.

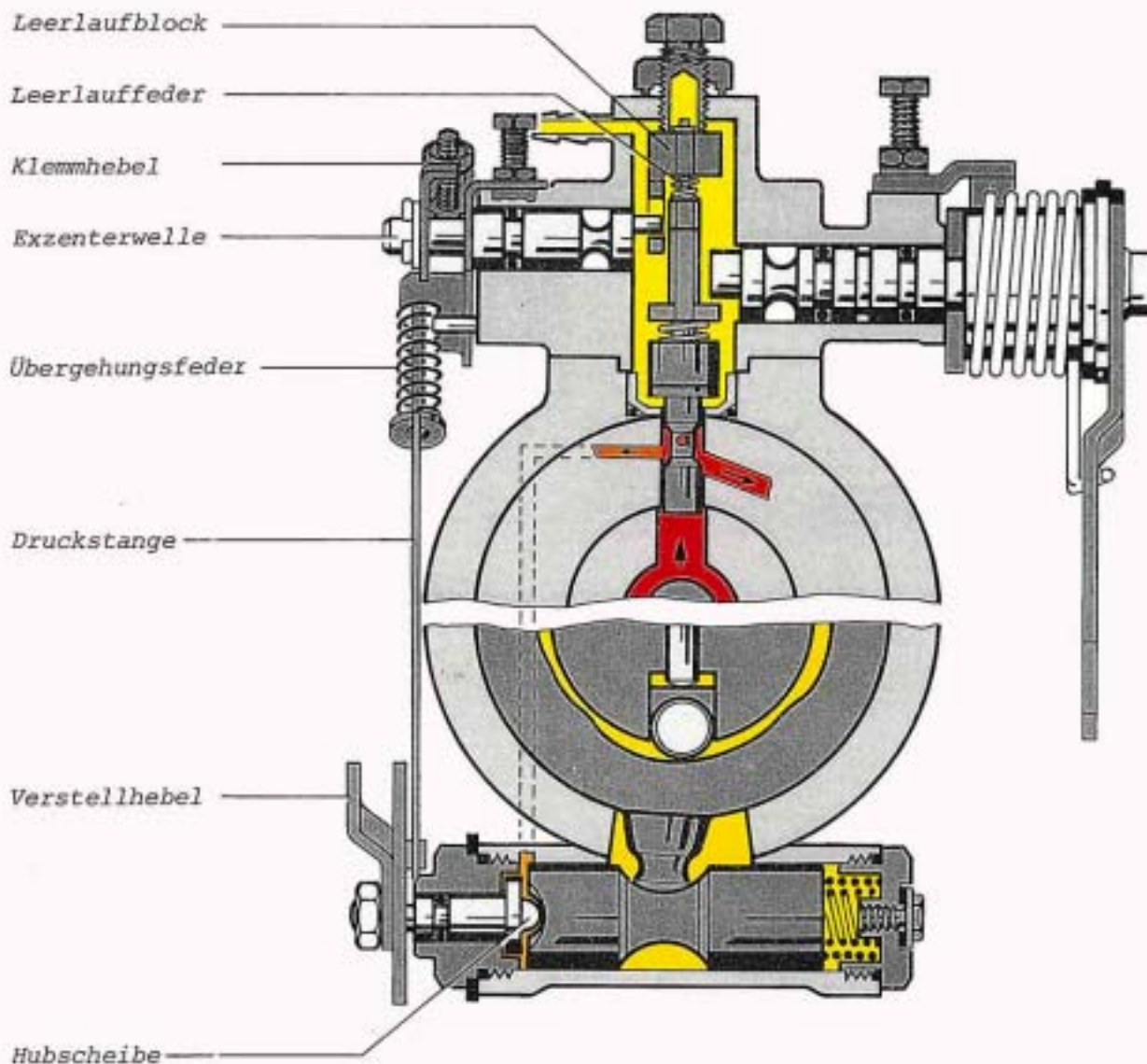


Bei höherer Drehzahl des Motors steigt der Verstelldruck an. Der Verstellkolben wird gegen die Federkraft verschoben und dadurch der Nockenring gegen die Drehrichtung des Pumpenrotors gedreht. Das bewirkt, daß die Rollen früher auf die Nocken auflaufen und deshalb früher eingespritzt wird.



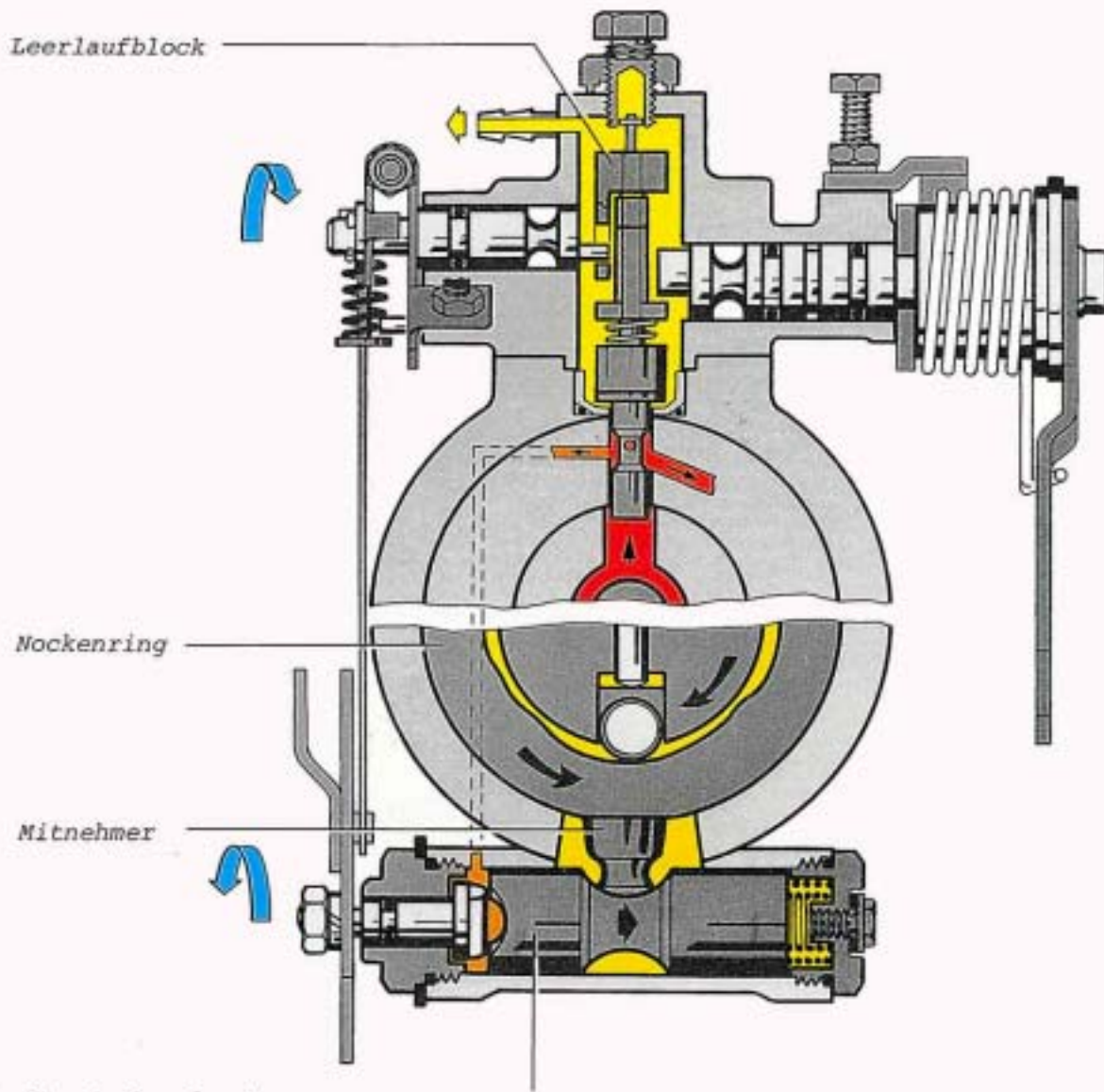
# Kaltstarthilfe

Die Kaltstarthilfe erleichtert den Kaltstart des Motors und sorgt für eine Erhöhung der Leerlaufdrehzahl.



Die manuelle Verstellung des Einspritzzeitpunktes erfolgt mit einer Hubscheibe. Sie wird mit dem Verstellhebel betätigt.

Die Anhebung der Leerlaufdrehzahl erfolgt über eine Exzenterwelle, die in den Leerlaufblock eingreift. Die Exzenterwelle wird vom Verstellhebel über eine Druckstange betätigt. Die unterschiedlichen Drehwinkel zwischen Verstellhebel und Klemmhebel werden von der Übergehungsfeder an der Druckstange ausgeglichen.



## So funktioniert es

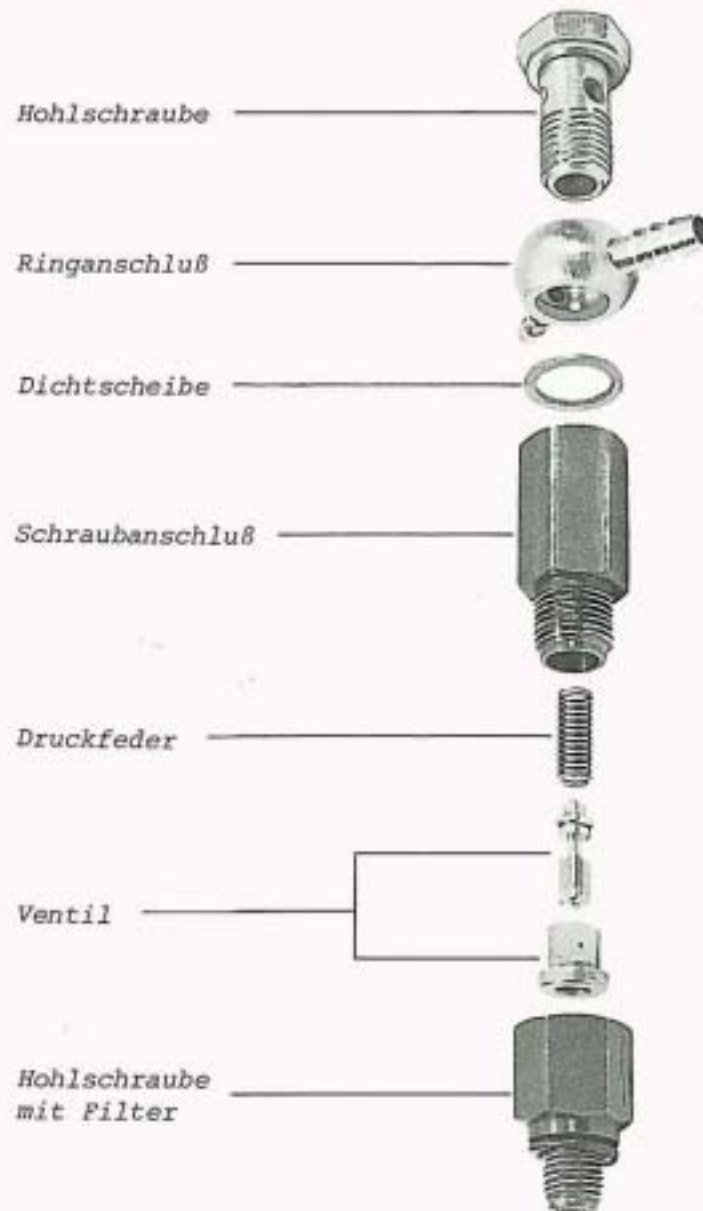
*Verstellkolben*

Wird der Zugknopf an der Schalttafel gezogen, so wird über den Seilzug die Hubscheibe gedreht. Dadurch wird der Verstellkolben mechanisch gegen die Federkraft verschoben. Wie bei der automatischen Verstellung wird der Nockenring vom Mitnehmer gedreht und damit der Einspritzzeitpunkt vorverlegt.

Gleichzeitig wird die Exzenterwelle von der Druckstange gedreht. Der Leerlaufblock wird vom Exzenter nach unten gedrückt und die Leerlauffeder mehr vorgespannt. Dadurch wird die Leerlaufdrehzahl erhöht.

# Innenraumdruckventil

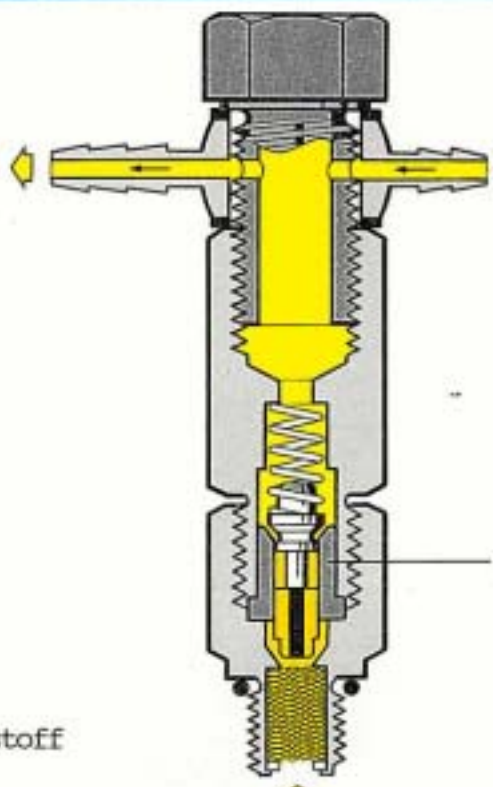
Das Innenraumdruckventil hält einen gleichmäßigen Druck im Innenraum der Pumpe.



Bei Druckanstieg im Innenraum der Pumpe läßt das Ventil den überschüssigen Kraftstoff in die Rücklaufleitung abströmen. Ein Filter in der Hohlschraube hält die Schmutzteile zurück.

zur  
Rücklaufleitung

von den  
Einspritzdüsen



Ventil

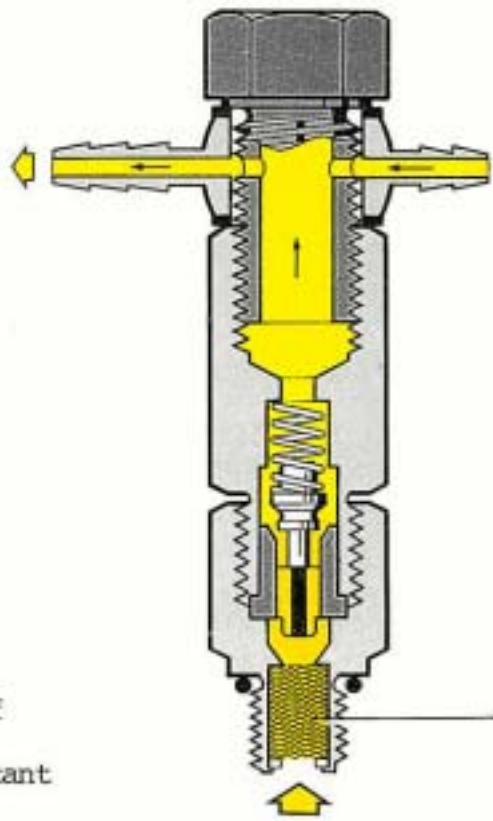
vom  
Innenraum

### So funktioniert es

Bei Leerlaufdrehzahl des Motors ist der Druck im Innenraum gering. Das Ventil öffnet kurzzeitig und lässt nur eine geringe Menge Kraftstoff in die Rücklaufleitung abströmen.

zur  
Rücklaufleitung

von den  
Einspritzdüsen



Filter

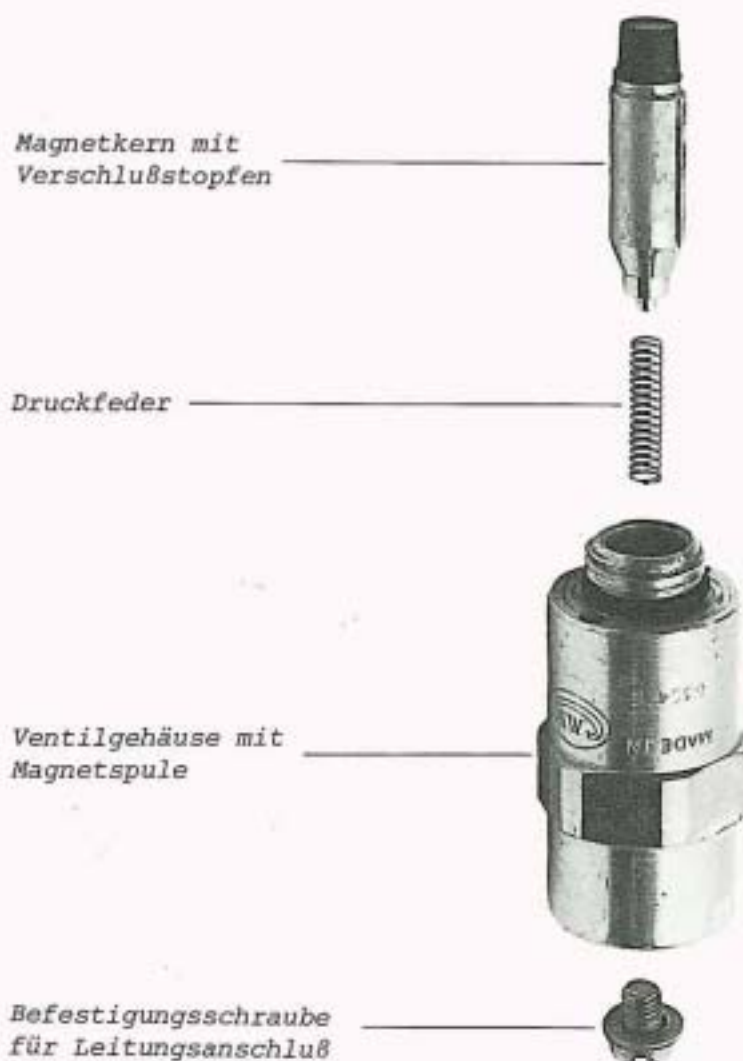
vom  
Innenraum

Bei höherer Drehzahl des Motors steigt der Druck im Innenraum an. Das Ventil öffnet entsprechend länger und lässt eine größere Menge Kraftstoff in die Rücklaufleitung abströmen. Dadurch wird der Druck annähernd konstant gehalten.

# Abstellventil

---

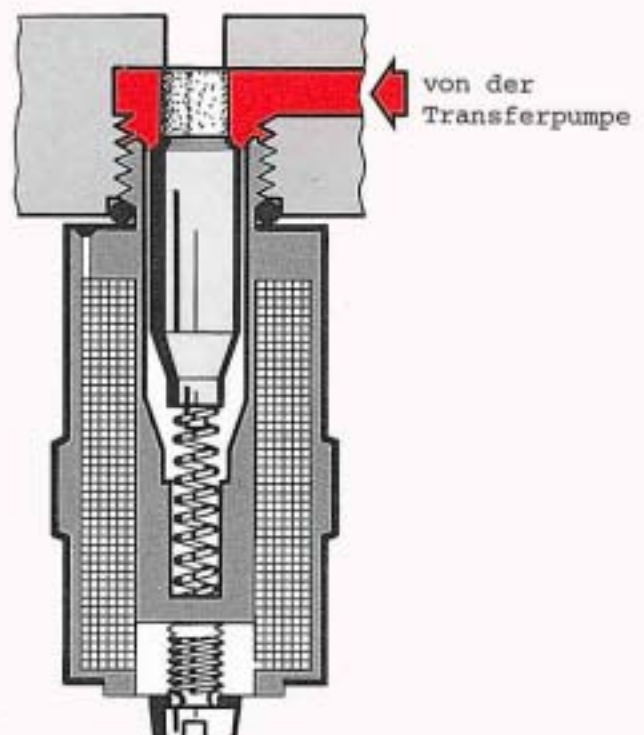
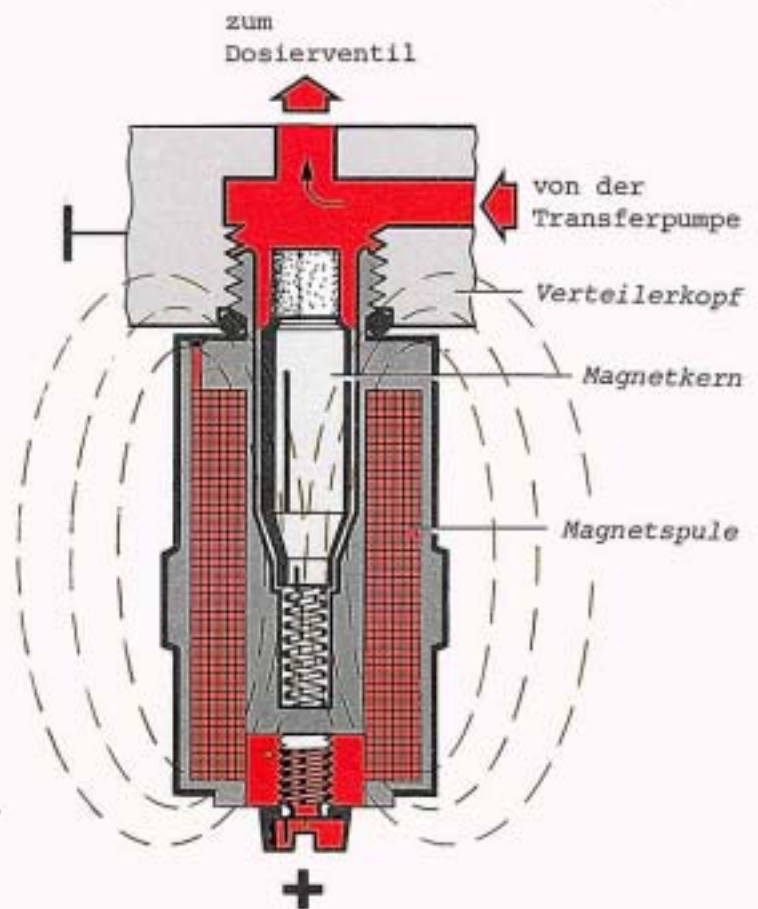
Das Abstellventil sperrt beim Abstellen des Motors die Kraftstoffzufuhr.



Das Abstellventil arbeitet elektromagnetisch.  
Die Magnetspule ist an die Klemme 15  
des Zündanlaßschalters angeschlossen.

## So funktioniert es

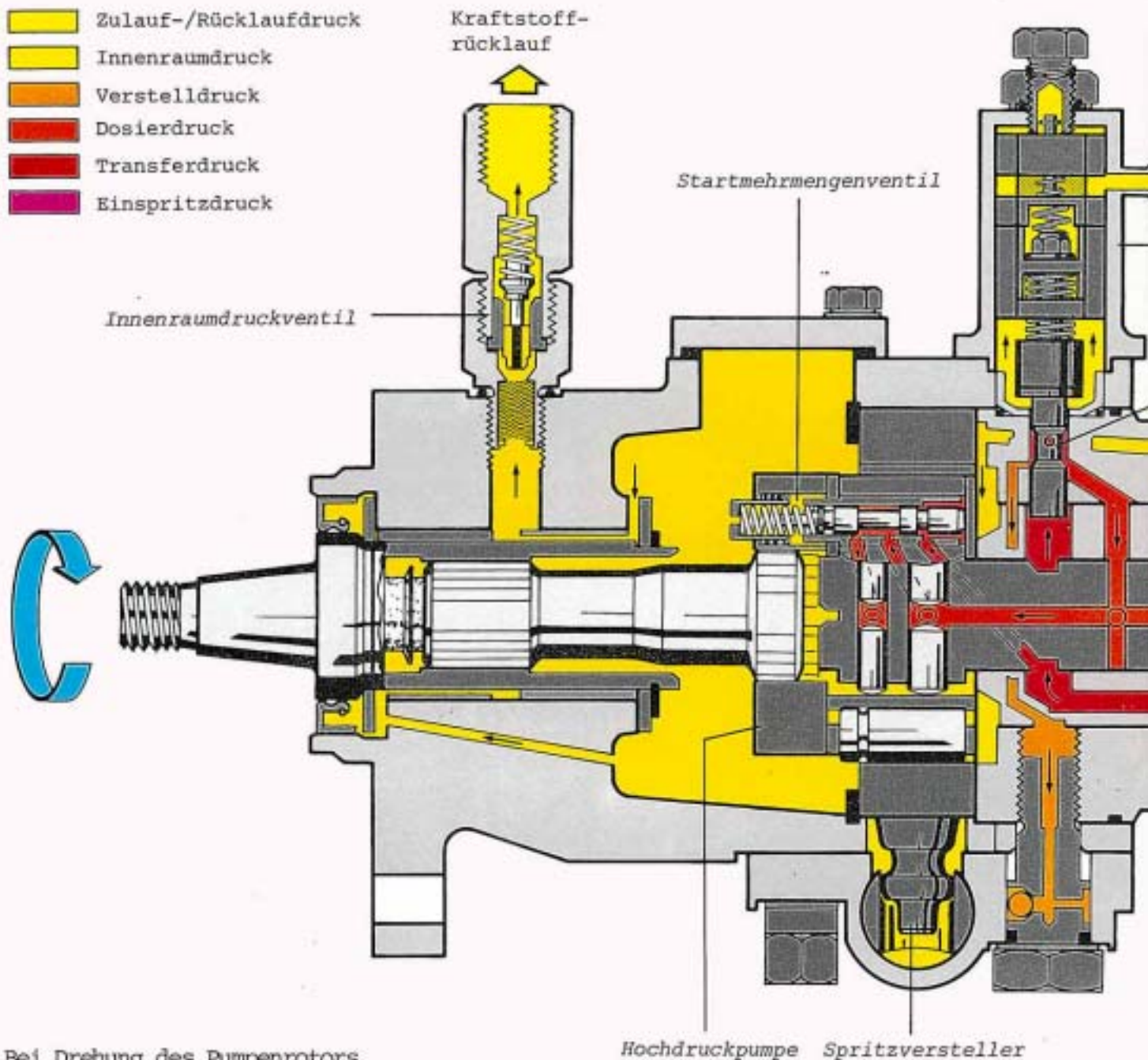
Bei eingeschaltetem Zündschalter fließt ein Strom durch die Magnetspule. Dadurch wird der Magnetkern ständig angezogen und die Kraftstoffzufuhr zum Dosierventil freigegeben.



Bei ausgeschaltetem Zündschalter ist die Stromzufuhr zur Magnetspule unterbrochen. Die Druckfeder drückt den Magnetkern mit dem Verschlussstopfen auf die Bohrung. Die Kraftstoffzufuhr zum Dosierventil ist gesperrt.

# Gesamtfunktion

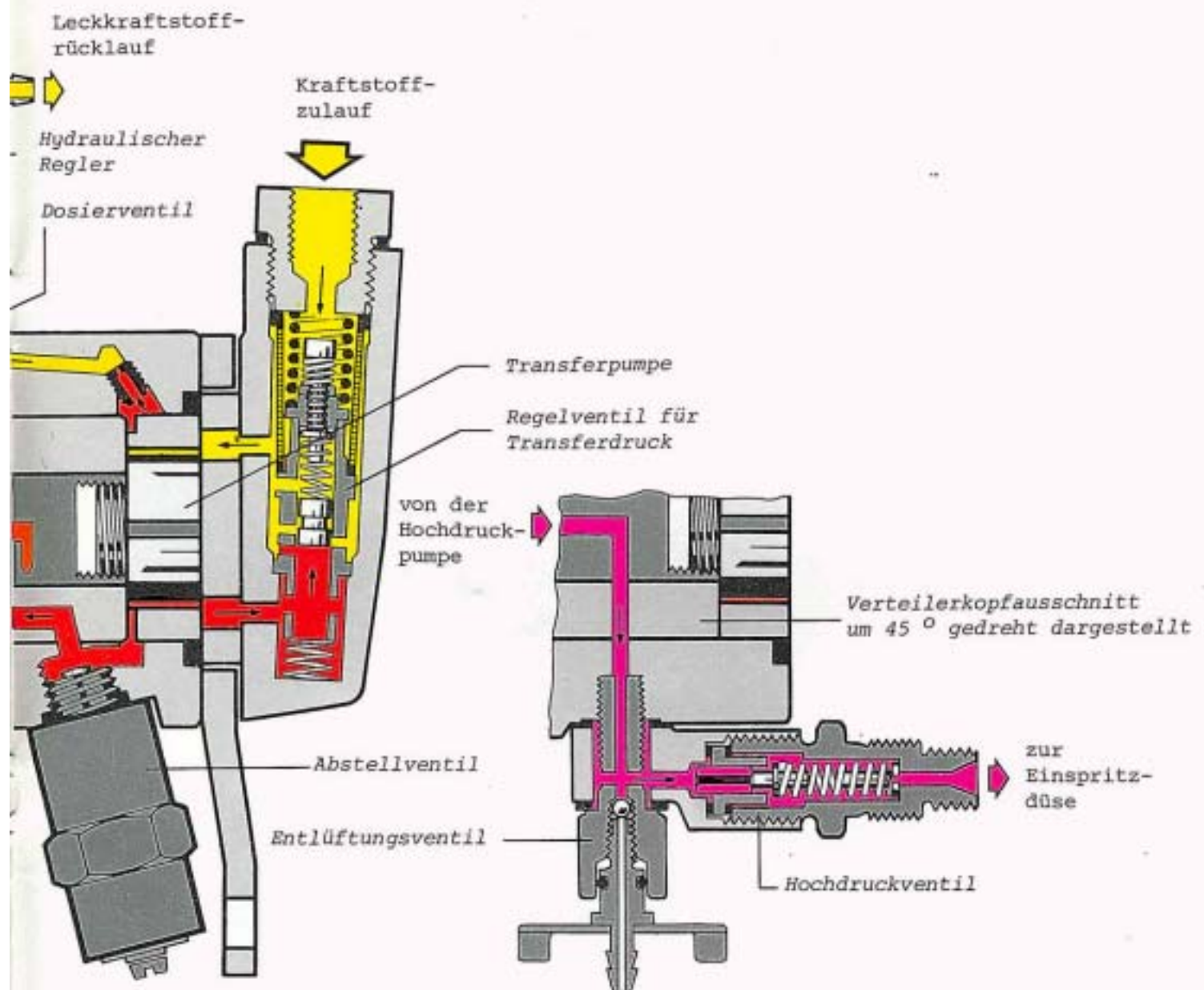
- Zulauf-/Rücklaufdruck
- Innenraumdruck
- Verstelldruck
- Dosierdruck
- Transferdruck
- Einspritzdruck



Bei Drehung des Pumpenrotors saugt die Transferpumpe Kraftstoff an und fördert ihn unter Transferdruck zum Dosierventil. Das Regelventil regelt den Transferdruck bei höheren Drehzahlen.

Das Dosierventil dosiert in Abhängigkeit von der Gaspedalstellung die Kraftstoffmenge für die Hochdruckpumpe und steuert den Verstelldruck für den Spritzversteller. Der hydraulische Regler regelt die Leerlaufdrehzahl und begrenzt die Höchstdrehzahl des Motors.

Die Hochdruckpumpe erzeugt den Einspritzdruck und verteilt den Kraftstoff über das jeweilige Hochdruckventil an die entsprechende Einspritzdüse.



Der Spritzversteller verstellt den Einspritzzeitpunkt in Richtung früh, durch Drehen des Nockenringes gegen die Drehrichtung des Pumpenrotors.

Der Innenraum der Pumpe wird von der Transferpumpe laufend mit Kraftstoff versorgt, zur Schmierung und Kühlung der Bauteile. Das Innenraumdruckventil hält dabei einen gleichmäßigen Druck und läßt den überschüssigen Kraftstoff in die Rücklaufleitung abströmen.

Diese Selbststudienprogramme sind bisher erschienen:

■ Lernen Sie die Technik des Passat kennen.

Den Motor.  
Die Heizung.  
Das Getriebe.

Die Achsen.  
Die Bremsen.  
Die Lenkung.

Den Vergaser.  
Die Elektrik.  
Den Aufbau.

■ die Technik der L-Jetronik.

■ der Scirocco.

■ der Golf.

■ der Audi 50.

■ Automatik-Getriebe für Volkswagen und Audi.

■ der Polo.

■ der LT.

■ die K-Jetronik.

■ der LT-Dieselmotor.

■ Audi 100/77.

■ VW-Dieselmotor 1,5 l.

■ Servolenkung.

■ Audi 100/5E.

■ Steuerung der Heizung und Klimaanlage im Audi 100.

■ Niveauregelung im Audi 100.

■ Klimaanlage im Audi 100.

■ 5 Zylinder-Dieselmotor.

■ Geschwindigkeitsregelanlage im Audi 100.

■ LT 40/45 6 Zylinder-Dieselmotor

■ 5 Gang-Schaltgetriebe

■ Der neue Transporter

■ Transistor-Zündanlage mit Leerlaufstabilisierung

■ Schiebedächer.

■ 5 Gang-Schaltgetriebe 016.

■ Ittis