

# Dieselmotoren

- **Ladeluftkühlung**
- **Diesekraftstofffilter – Vorwärmung**
- **Integrierte Leiselauf-Vorrichtung**
- **Vorglühanlage mit Nachglühung**

**Selbststudienprogramm Nr. 90**

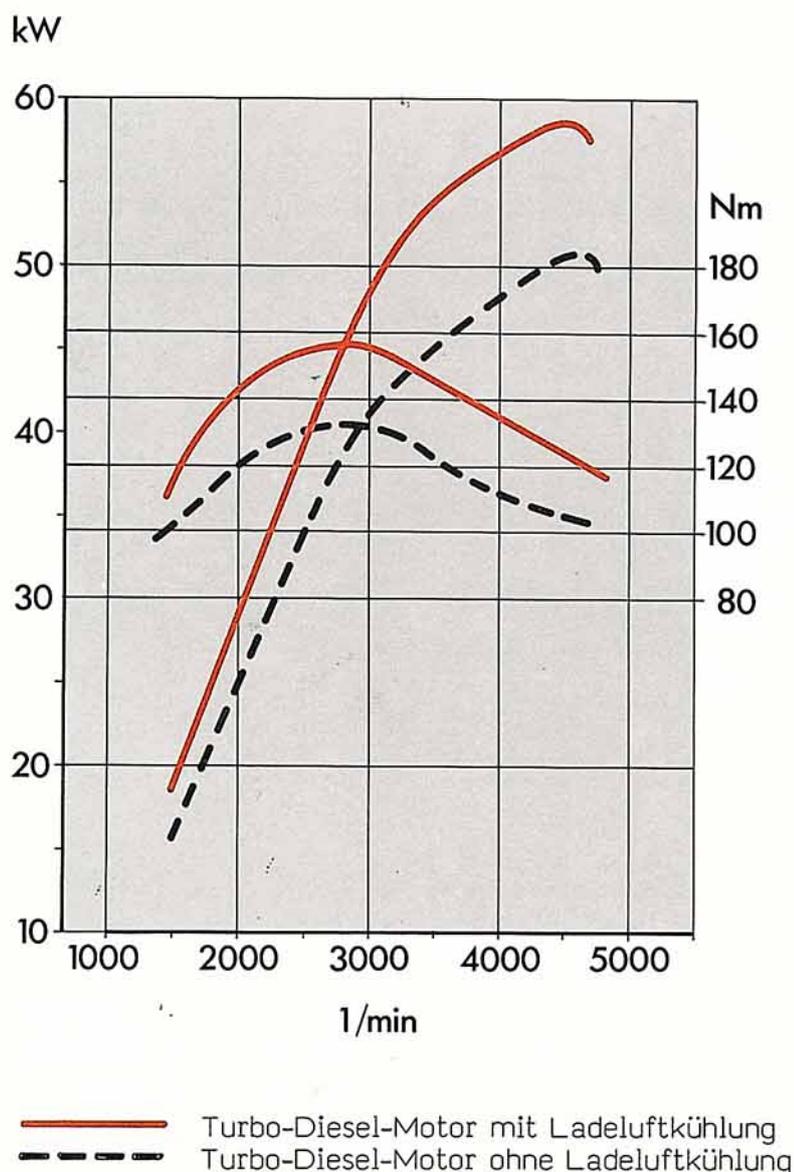
**V·A·G**

**Kundendienst**

# Ladeluftkühlung

Durch das Angebot eines Turbo-Dieselmotors mit Ladeluftkühlung wird dem Trend nach leistungsstarken und verbrauchgünstigen Diesel-Motoren Rechnung getragen.

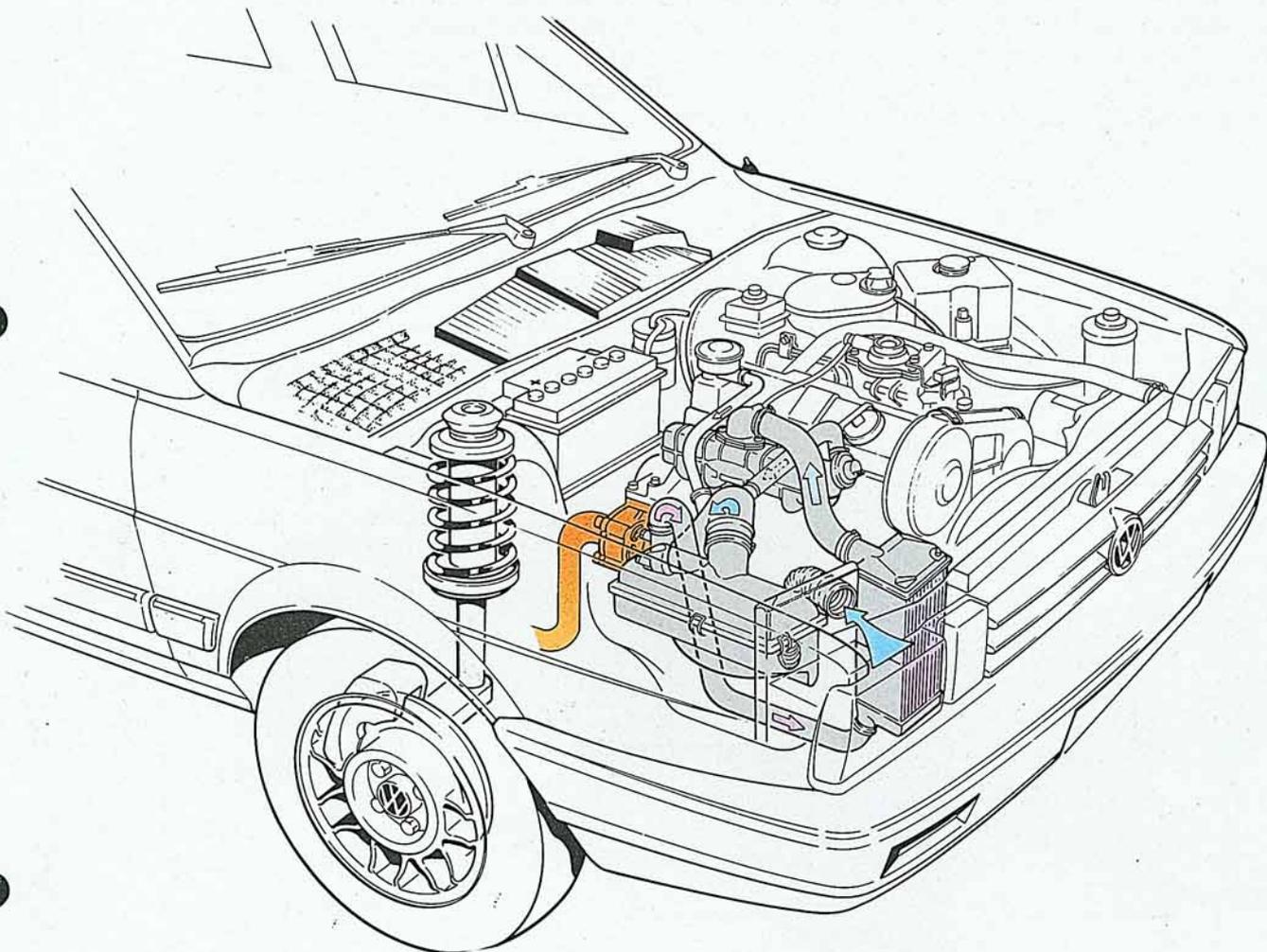
Vorteile im Vergleich zum Turbo-Dieselmotor ohne Ladeluftkühlung liegen in einer besseren Beschleunigung und höheren Endgeschwindigkeit. Größere Elastizität und besseres Durchzugsvermögen, auch schon in unteren Drehzahlbereichen, bescheinigen diesem neuen Motor bei gleichem Einsatz einen noch geringeren Verbrauch.



Der vom Golf und Passat bekannte Turbo-Dieselmotor erhält durch den Einsatz eines geänderten Abgas-Turboladers und der Einführung eines Ladeluftkühlers eine noch bessere Füllung der Zylinder.

Damit leistet der 1,6-l-Turbo-Dieselmotor 59 kW (80 PS) bei 4500/min somit 8 kW (10 PS) mehr als beim Turbo-Dieselmotor mit gleich großem Hubraum ohne Ladeluftkühlung.

Schon bei einer Drehzahl von 2600/min wird das max. Drehmoment von 155 Nm erreicht.



### **So funktioniert es**

Die angesaugte Frischluft wird durch das Luftfilter zum Abgasturbolader geleitet. Im Abgasturbolader wird der Luftstrom beschleunigt, gleichzeitig verdichtet und zum Ladeluftkühler geführt.

Unter extremen Belastungen des Motors erreicht die vom Abgasturbolader vorverdichtete Luft mehr als 110 °C, vor dem Ladeluftkühler.

Im Ladeluftkühler wird die Luft je nach Einsatzbedingungen um ca. 50 °C abgekühlt und zur Gemischbildung dem Motor zugeführt.

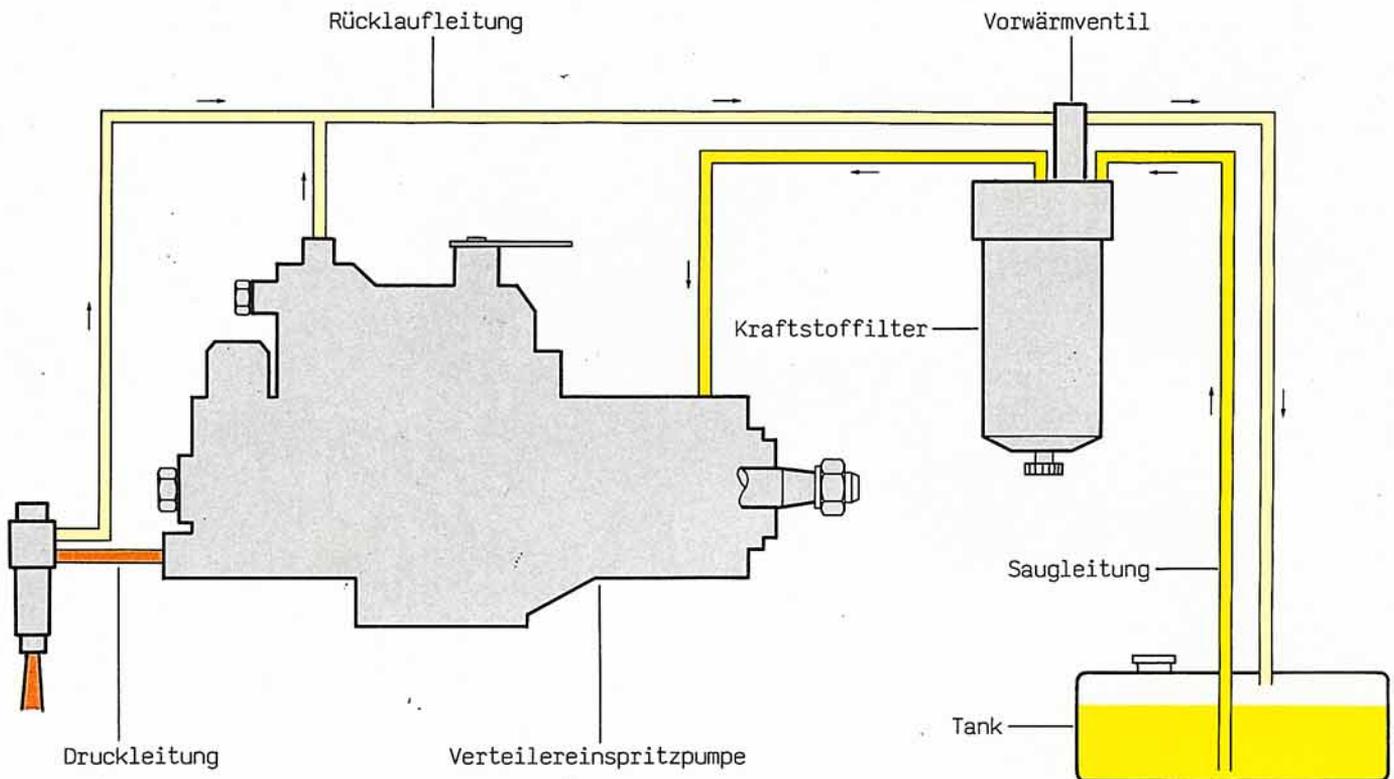
Mit der kälteren Luft gelangt mehr Sauerstoff in die Verbrennungsräume, was zu einer besseren Füllung und somit zu einer Leistungssteigerung führt.

# Dieselmotorkraftstofffilter-Vorwärmung

Dem Einsatz von Dieselmotorkraftstoffen im Winterbetrieb sind natürliche Grenzen gesetzt. Heute angebotene Winter-Dieselmotorkraftstoffe sind fließfähig ohne Paraffinausscheidung bis ca.  $-15^{\circ}\text{C}$ . Bei noch niedrigeren Außentemperaturen bilden sich Paraffinkristalle.

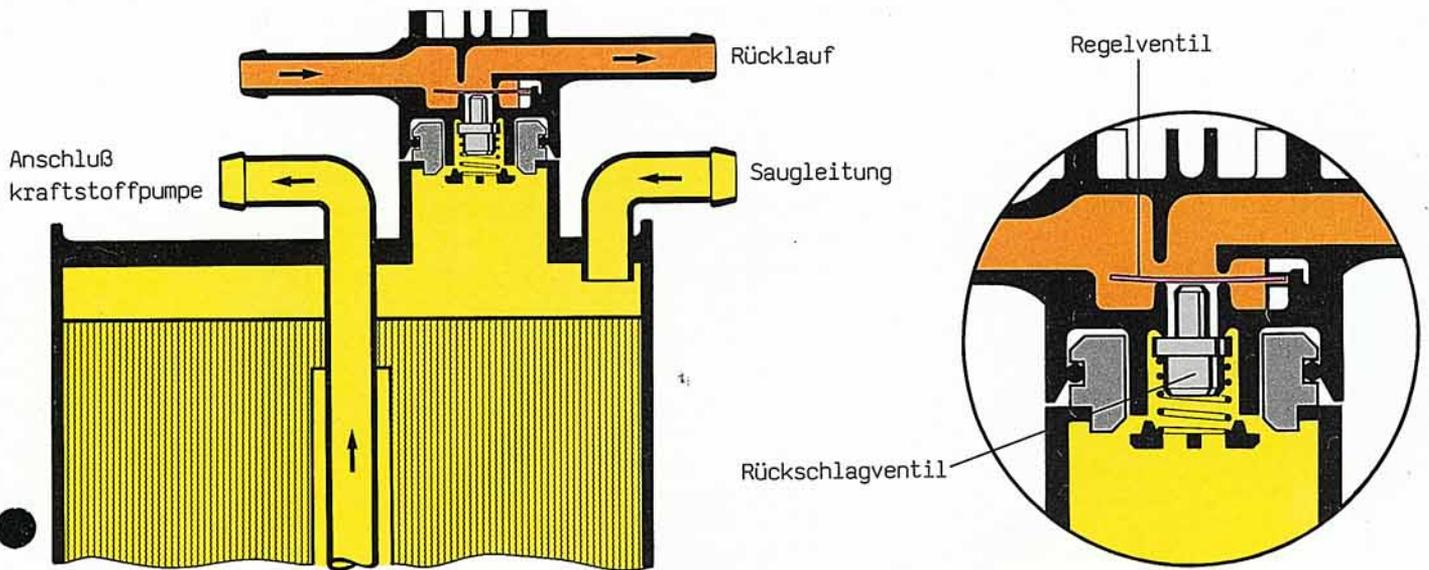
Diese Paraffinkristalle durchfließen zwar meist ungehindert die Kraftstoffleitungen, setzen aber mit zunehmender Zeit das Kraftstofffilter soweit zu, daß der Motorbetrieb wegen Kraftstoffmangel nicht mehr möglich ist.

Ein Zusatz von 10 % Normalkraftstoff erhöht den Punkt der Paraffinausscheidung auf ca.  $-18^{\circ}$  bis  $-20^{\circ}\text{C}$ . Nachteile dieser Kraftstoffmischung sind Zündunwilligkeit und harter Verbrennungsablauf. Durch den Einsatz der Dieselmotorkraftstofffilter-Vorwärmung kann bis zu einer Außentemperatur von  $-24^{\circ}\text{C}$  auf einen Zusatz von Normalkraftstoff verzichtet werden.

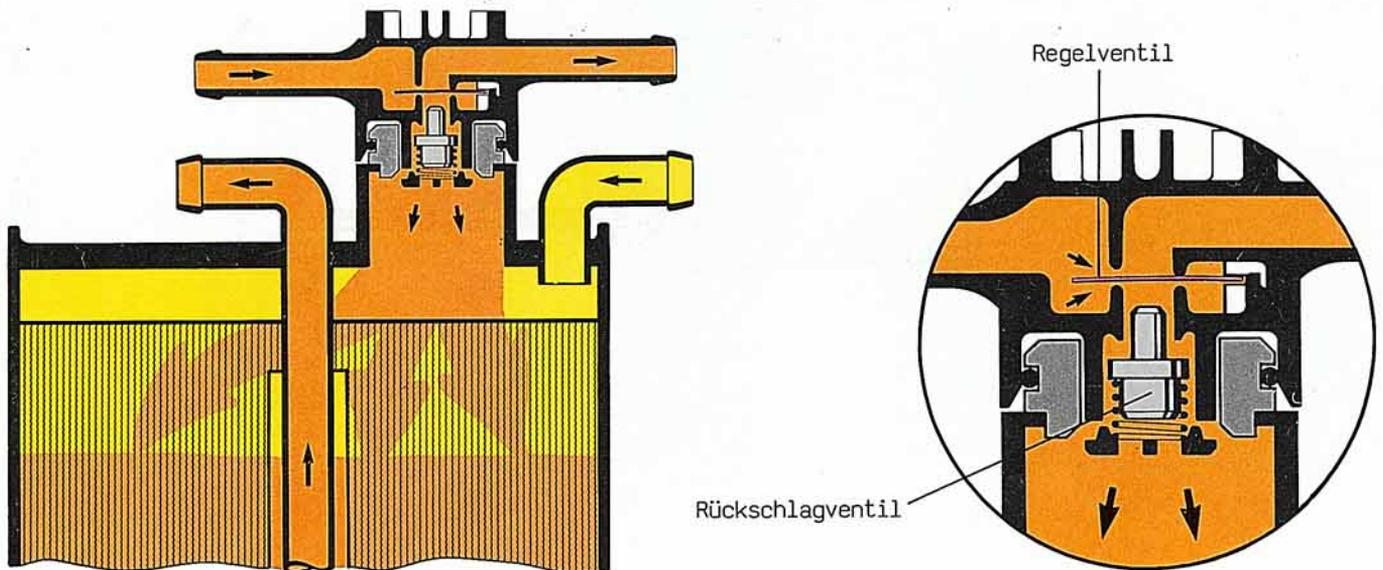


Der von den Einspritzdüsen und der Einspritzpumpe zurücklaufende Kraftstoff fließt nicht mehr direkt, sondern über das Vorwärmventil im Kraftstofffilter zurück. In Abhängigkeit der Außentemperatur leitet das Vorwärmventil den in der Rücklaufleitung erwärmten Kraftstoff entweder direkt zum Tank zurück oder führt den Kraftstoff der Saugseite des Kraftstofffilters zu, um so ein "Versulzen" zu verhindern.

## Vorwärmventil



Der "Rücklaufkraftstoff" nimmt von den Einspritzdüsen, der Kraftstoffpumpe und von der Abstrahlungswärme des Motors Temperatur auf. Bei Außentemperaturen über 10 °C befindet sich das Regelventil in Ruhelage und der Kraftstoff gelangt ohne Vorwärmung des Filters zum Tank zurück.



Bei Außentemperaturen unter 0 °C verschließt das Regelventil den Rücklauf zum Tank. Der erwärmte Kraftstoff überdrückt das Rückschlagventil und wird erneut der Saugseite des Kraftstofffilters zugeführt, so daß bis zu Außentemperaturen von -24 °C auf einen Zusatz von Normkraftstoff verzichtet werden kann. Bei Außentemperaturen unter 0 °C wäre ohne Rückschlagventil die bekannte Selbstentlüftung nicht gegeben, da die Luft nicht zum Tank verdrängt, sondern ständig erneut angesaugt werden würde.

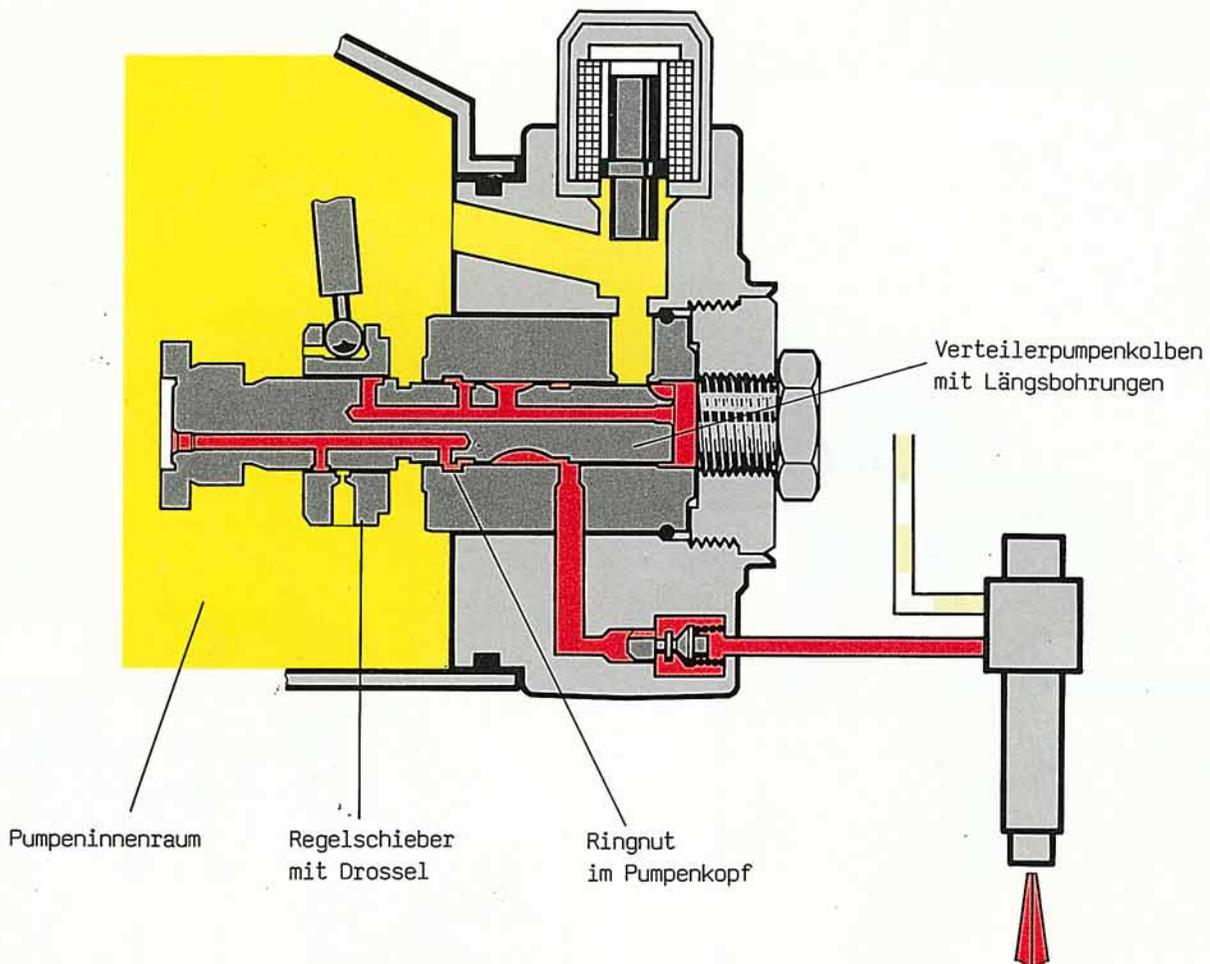
# Integrierte-Leiselauf-Vorrichtung

Mit Rücksicht auf die Abgaszusammensetzung und um der künftig strenger werdenden Abgasgesetzgebung zu entsprechen, ist es erforderlich den zur Verbrennung notwendigen Kraftstoff heutiger Dieselmotoren den verschiedenen Betriebszuständen genau beizumessen.

Im Nennleistungspunkt wird der Kraftstoff in relativ kurzer Zeit eingespritzt, was hauptsächlich durch die konstruktive Auslegung der Hubscheibe in der Verteilereinspritzpumpe erreicht wird.

Diese kurze Einspritzzeit, oder auch hohe Förderrate der Einspritzpumpe, wirkt sich besonders auf den Leerlaufbereich durch das sogenannte Leerlaufnageln aus.

Um dieses Leerlaufnageln spürbar zu reduzieren, setzt bei einigen Verteilereinspritzpumpen in Verbindung mit 1,6-l-Motor, die Integrierte-Leiselauf-Vorrichtung ein.

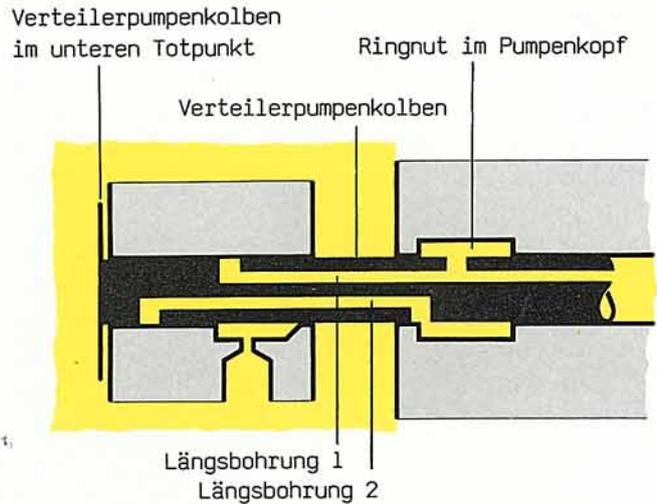


Durch die zwei Längsbohrungen im Verteilerpumpenkolben, der Ringnut im Pumpenkopf sowie der Ringnut im Regelschieber mit Drossel wird erreicht, daß die Einspritzzeit im Leerlauf verlängert wird.

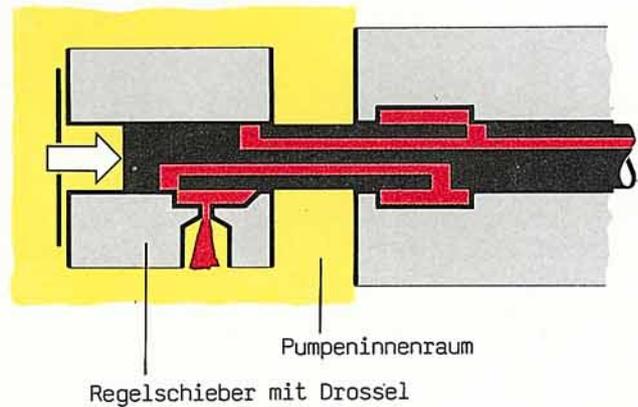
Die Einspritzmenge für den Leerlauf wird dem Motor über eine Dauer von ca. 16° Kurbelwelle - ohne ILV 8° - zugeführt.

## Regelschieber Leerlauf

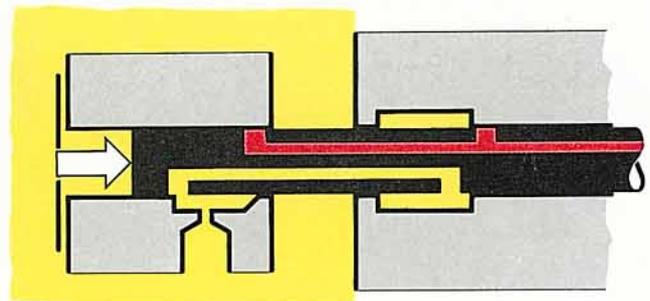
Im unteren Totpunkt des Verteilerpumpenkolbens besteht über die Ringnut im Pumpenkopf Flüssigkeitsverbindung zwischen der Längsbohrung 1 und 2.



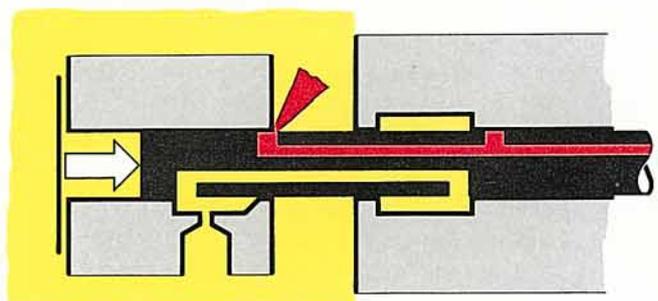
Während des Förderhubes wird kurzzeitig der Einspritzdruck verzögert, indem über die hintere Bohrung der Längsbohrung 2 Kraftstoff durch die Drossel im Regelschieber in den Pumpeninnenraum abströmt.



Nachdem die vordere Bohrung der Längsbohrung 1 die Ringnut im Pumpenkopf passiert hat, ist die Verzögerung des Einspritzdruckes beendet. Damit es nicht zu einer Verringerung der Kraftstoffmenge im Leerlauf kommt, muß jetzt die gleiche Menge, die zuvor über die Drossel im Regelschieber abgeströmt ist, über die Längsbohrung 1 nachgefördert werden, bis es durch das Öffnen der hinteren Bohrung der Längsbohrung 1 zum Förderende kommt.

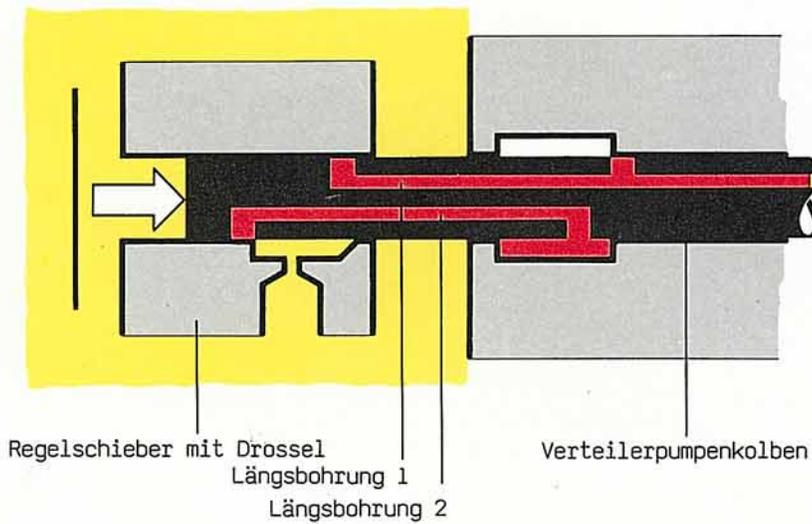


Das Förderende im Leerlauf wird durch das Öffnen der hinteren Bohrung der Längsbohrung 1 zum Pumpeninnenraum erreicht.



## Vollast

Im Vollastbetrieb darf die Verzögerung des Einspritzdruckes nicht wirksam werden, das wird durch die maßgenaue Fertigung der Längsbohrungen im Verteilerpumpenkolben, der Ringnut im Pumpenkopf und des Regelschiebers mit Drossel erreicht.



## So funktioniert es

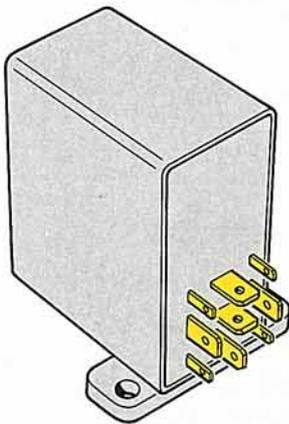
Bei Vollast wird der Regelschieber auf dem Verteilerpumpenkolben nach rechts bewegt. Während des Förderhubes kann jetzt kein Kraftstoff über die Drossel im Regelschieber abströmen, weil die vordere Bohrung der Längsbohrung 1 bereits die Flüssigkeitsverbindung beider Längsbohrungen unterbrochen und die hintere Bohrung der Längsbohrung 2 noch nicht zur Drossel geöffnet hat.

# Vorglühanlage mit Nachglühung

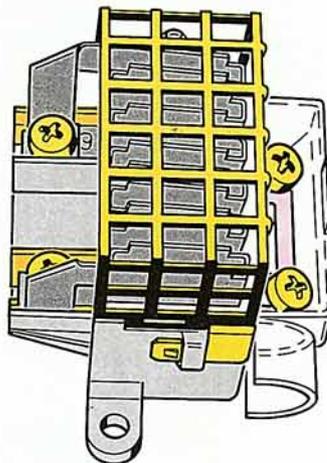
Ab Modelljahr '87 setzt bei einigen VW und Audi-Modellen eine geänderte Vorglühanlage mit Nachglühung ein.

Der Vorteil dieser geänderten Anlage besteht hauptsächlich darin, daß nach dem Kaltstart unter bestimmten Voraussetzungen im Leerlauf nachgeglüht wird.

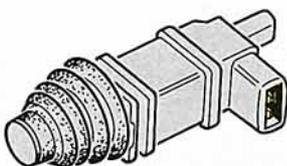
Durch den Nachglühvorgang im Kaltleerlauf werden Geräusche, die durch den "härteren" Verbrennungsablauf erzeugt werden, deutlich reduziert.



J179 Steuergerät für  
Glühzeitautomatik



J52 Relais für  
Glühkerzen

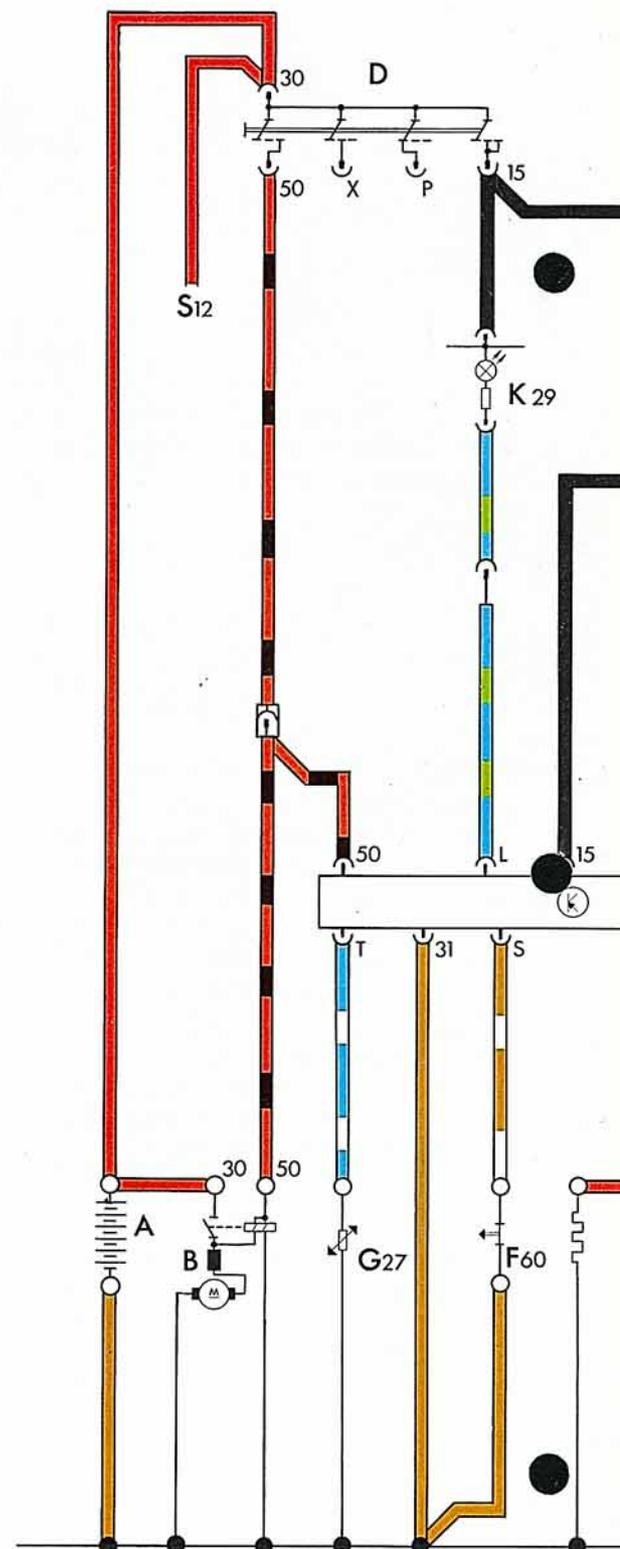


F60 Leerlaufschalter



G27 Geber für Motortemperatur

- A Batterie
- B Anlasser
- D Zündanlaßschalter
- F60 Leerlaufschalter
- G27 Geber für Motortemperatur
- J52 Relais für Glühkerzen
- J179 Steuergerät für Glühzeitautomatik
- K29 Kontrollampe für Vorglühzeit
- N43 Elektromagnetischer Absteller
- Q6 Glühkerzen
- S39 Streifensicherung für Glühkerzen  
(im Relais J52)



## So funktioniert es

Soll das Fahrzeug bei niedrigeren Temperaturen gestartet werden, bestimmt der Geber für Motortemperatur die Vorglühzeit. Bei Temperaturen über 50°C wird nicht vorgeglüht. Neu ist, daß die Vorglühkontrolle nur dann leuchtet, wenn auch Spannung an den Glühkerzen anliegt. Diese "echte" Kontrolle über die Dauer der Vorglühung wird über eine neue Informationsleitung zwischen den Glühkerzen und dem Steuergerät für Glühzeitautomatik erreicht.

Nach verlöschen der Vorglühkontrolle wird für weitere 5 sec. vorgeglüht (Bereitschaftszeit). In dieser Zeit sollte angelassen werden. Wird jetzt trotz dieser Bereitschaftszeit nicht gestartet, gewährleistet der Anschluß Kl. 50 am Steuergerät für Glühzeitautomatik, daß solange geglüht wird, wie der Startvorgang anhält.

Nach dem Anlassen beginnt die Nachglühung. Durch den Startvorgang kommt es durch die Stromaufnahme des Anlassers zu Spannungsabfall an den Glühkerzen. Um die dadurch bedingten Temperaturverluste an den Glühkerzen auszugleichen, wird mit maximaler Bordnetzspannung geglüht, indem das Steuergerät für Glühzeitautomatik in den ersten 5 sec. der Nachglühung die Spule 1 des Relais für Glühkerzen ansteuert.

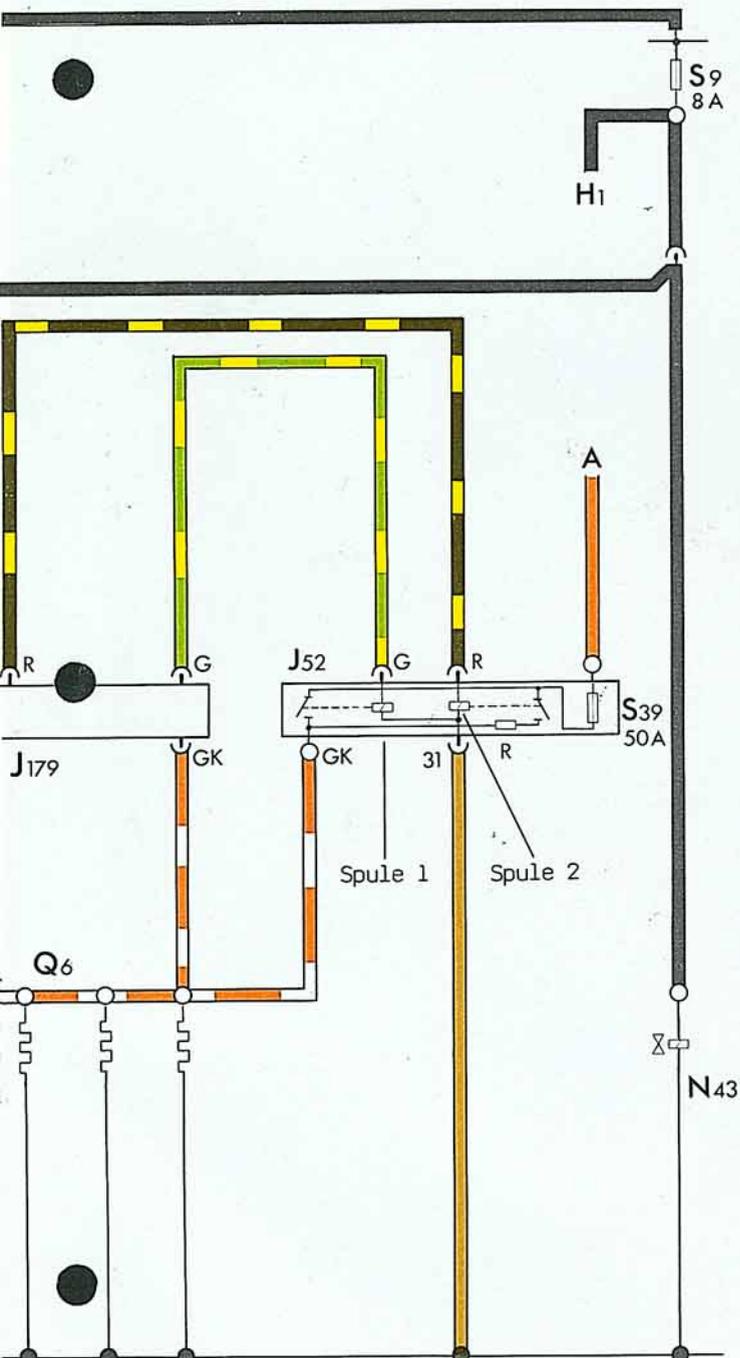
Danach wird die Glühkerzenspannung über die neue Informationsleitung zum Steuergerät für Glühzeitautomatik abgefragt. Übersteigt die Glühkerzenspannung 11 Volt, so wird vom Steuergerät für Glühzeitautomatik die Spule 2 im Relais für Glühkerzen angesteuert und ein Widerstand zum Schutz der Glühkerzen vorgeschaltet.

Unter 10,3 Volt wird der Vorwiderstand überbrückt, indem vom Steuergerät für Glühzeitautomatik die Spule 1 des Relais für Glühkerzen angesteuert wird.

Wird von dem Leerlaufschalter F60 für mehr als 10 sec. Motorlast erkannt, so wird der Nachglühvorgang unterbrochen.

Bei Rückkehr in den Leerlauf wird für 5 sec. ohne Vorwiderstand geglüht, um die Glühkerzen schnell aufzuheizen.

Die Nachglühung wird bei Kühlmitteltemperaturen über 50°C, oder Nachglühzeiten von mehr als 120 sec., unterbrochen.



**Nur für den internen Gebrauch in der V.A.G. Organisation.**  
**© VOLKSWAGEN AG Wolfsburg.**  
**Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.**  
**700.2809.06.00      Techn. Stand Februar 1987**