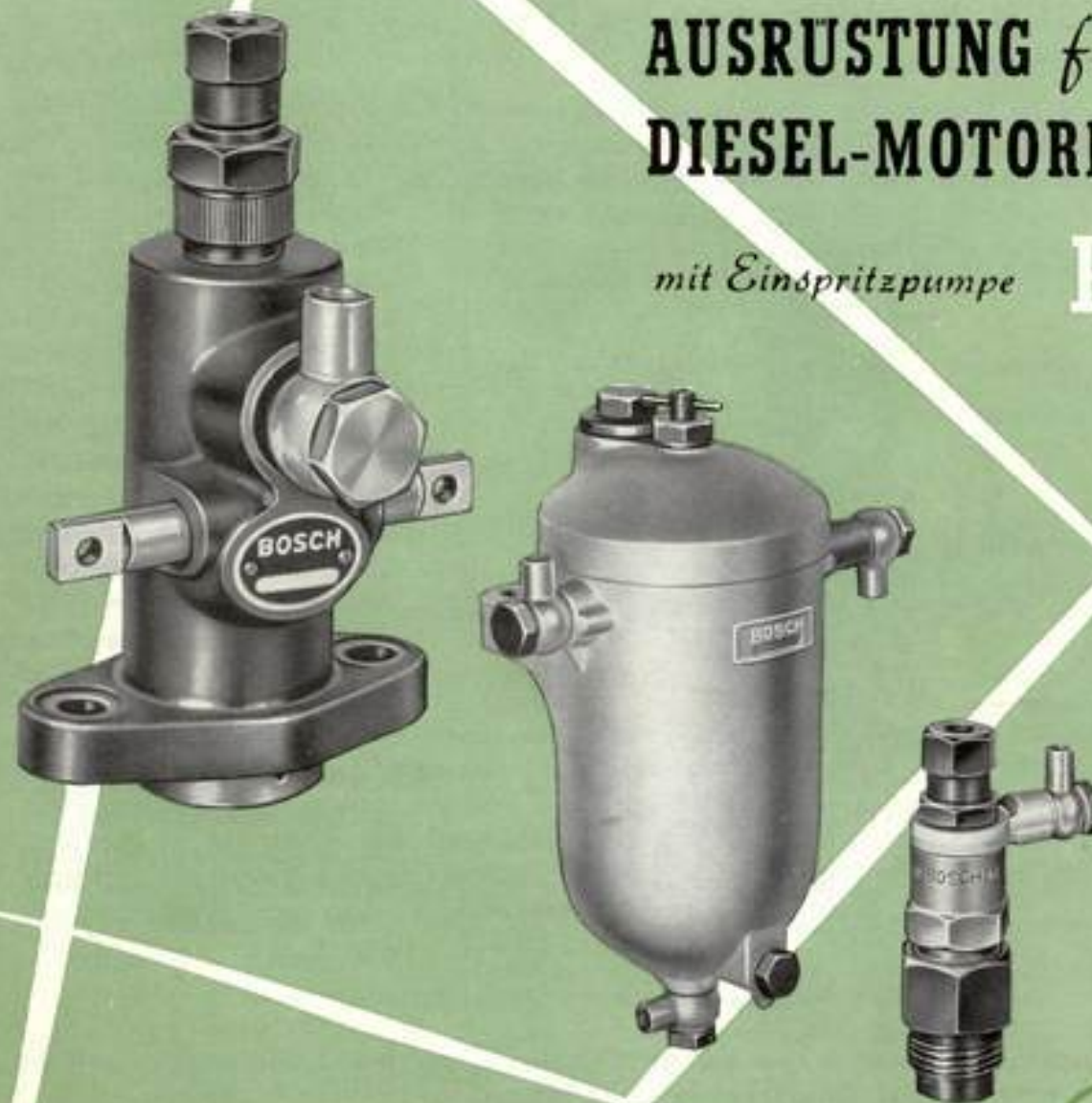


www.porschediesel.de

BOSCH

EINSPRITZ- AUSRÜSTUNG *für* DIESEL-MOTOREN

mit Einspritzpumpe **PF**



ROBERT BOSCH GMBH STUTTGART

BOSCH-Einspritz-Ausrüstung für Diesel-Motoren

Im Diesel-Motor entzündet sich der Kraftstoff bekanntlich an der verdichteten und dadurch hoch erhitzten Verbrennungsluft. Der Kraftstoff muß also innerhalb eines bestimmten Zeitraums in den Verbrennungsraum eingespritzt werden. Damit jedoch ruhiger und größte Wirtschaftlichkeit des Motors erreicht werden, sind noch einige andere Bedingungen bei der Kraftstoff-Einspritzung zu erfüllen. Eine BOSCH-Einspritzanlage erfüllt alle diese Forderungen. Zur BOSCH-Einspritz-Ausrüstung für Diesel-Motoren mit einer PF-Einspritzpumpe gehören noch Einspritzdüse, Düsenhalter und Kraftstoff-Filter.

BOSCH-Einspritzpumpe Typ PF Aufbau (Bild 1)

Alle BOSCH-Einspritzpumpen sind einfachwirkende Kolbenpumpen mit unveränderlichem Hub. Die Regelung der Fördermenge wird durch eine sinnvolle Ausbildung des Pumpenelements erreicht (Bild 2). Für jeden Motorzylinder ist ein Pumpenelement vorgesehen.

Jedes Pumpenelement (Bilder 1 u. 2) besteht aus einem Kolben und einem Zylinder. Der Kolben ist so fein in den Zylinder eingepaßt (eingeläpft; Spiel: 2 bis 3 tausendstel Millimeter), daß er auch bei sehr hohen Drücken und niedrigen Drehzahlen ohne besondere Dichtung abdichtet. Deshalb sind Zylinder und Kolben nicht je für sich, sondern nur zusammen austauschbar. Der Kolbenmantel hat eine nach einer Schraubenlinie verlaufende Ausfräsung, wodurch sich die schräge Steuerkante am Kolben ergibt. (Manchmal ist am Kolben noch eine zusätzliche, obere Steuerkante für veränderlichen Förderbeginn vorhanden.)

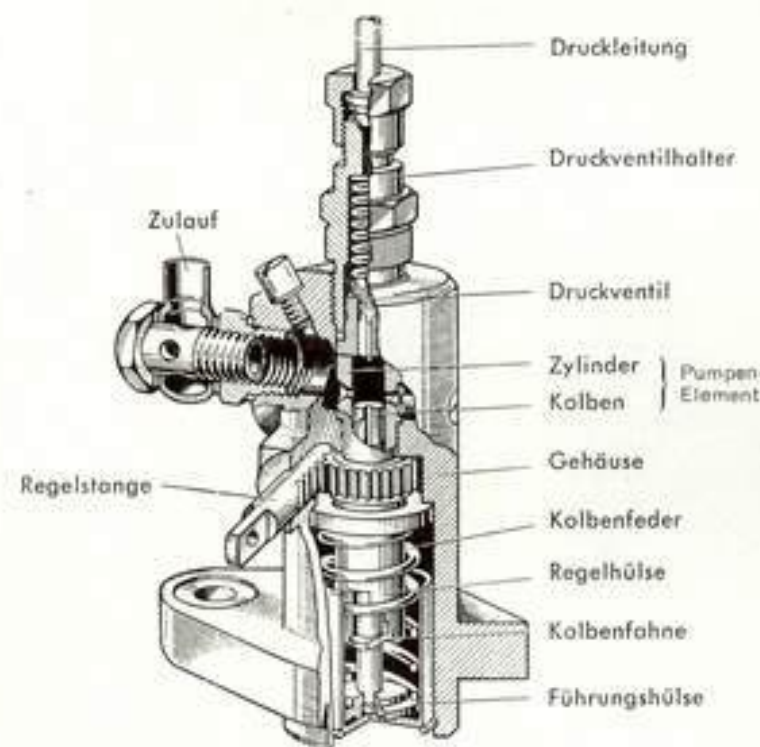


Bild 1 PF-Pumpe im Schnitt

Der Pumpenzylinder hat zwei sich gegenüberliegende, radiale Bohrungen, durch die der Kraftstoff in den Druckraum des Zylinders gelangt (Zulaufbohrungen).

Es gibt jedoch auch Pumpenelemente, deren Zylinder nur eine Zulaufbohrung haben (»Einloch-Elemente«).

Der Pumpenkolben wird im Druckhub von einem Nocken, im Saughub durch die Kolbenfeder bewegt. Der Zylinder ist durch ein federbelastetes Druckventil abgeschlossen. An dieses schließt sich das Druckrohr zu der betreffenden Düse an.

Der Kraftstoffbehälter ist über ein Filter durch eine Leitung (Zulaufleitung) mit dem Saugraum verbunden. Über den Pumpenzylinder ist die Regelhülse geschoben, an deren oberem Ende entweder (bei 1-Zyl.-Pumpen) ein Zahnkranz angefräst oder (bei Mehr-Zyl.-Pumpen) ein Zahnsegment aufgeklemmt ist. An ihrem unteren Teil hat sie zwei Längsschlitze, in denen die Kolbenfahne gleitet. In die Verzahnung des Zahnsegments greift die Regelstange ein. Mit der Regelstange können daher die Pumpenkolben während des Betriebs verdreht werden, wodurch sich die Fördermenge der Pumpe von Null bis Maximum stufenlos verändern läßt.

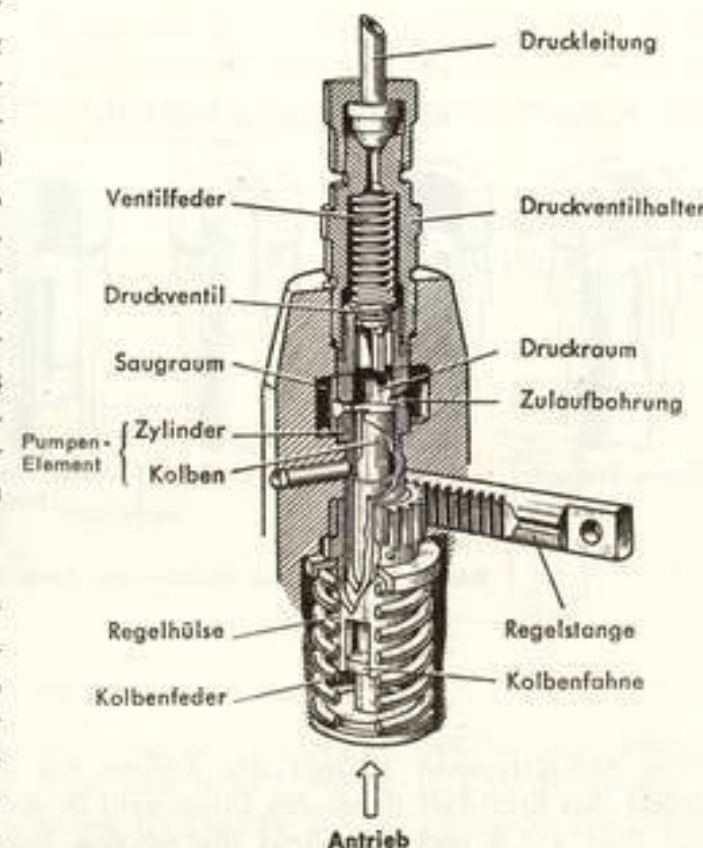


Bild 2 Pumpenelement im Schnitt

Der Einspritzpumpen - Typ PF hat keine eingebaute Antriebsnockenwelle; der Motorkonstrukteur muß deshalb für jedes Pumpenelement einen Antrieb vorsehen und die Form des Antriebsnockens den Besonderheiten seines Motors anpassen (Seite 5).

Die Regelstange ist durch ein Gestänge mit dem Regler zu verbinden. Dabei ist darauf zu achten, daß keine seitlichen oder verdrehenden Kräfte durch das Gestänge auf die Regelstange übertragen werden; die Regelstange würde dadurch in ihrer Verzahnung mit dem Zahnkranz festgeklemmt, und die Regelung wäre nicht mehr einwandfrei. Am besten wird die Verbindung zwischen Regelstange der Pumpe und dem Gestänge durch einen Gabelkopf hergestellt (siehe Bild 3).

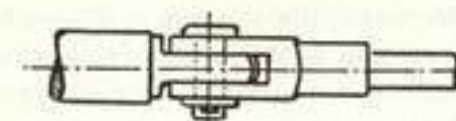


Bild 3 Verbindung der Regelstange mit dem Gestänge (Gabelkopf)

Wirkungsweise (Bild 4)

Der Kolben arbeitet wie ein Pleuel mit unveränderlichem Hub. In der untersten Kolbenstellung (Bild 4/1, 4/2) ist der Druckraum über dem Kolben mit Kraftstoff gefüllt, der vom Saugraum durch die Zulaufbohrungen zugeflossen ist.

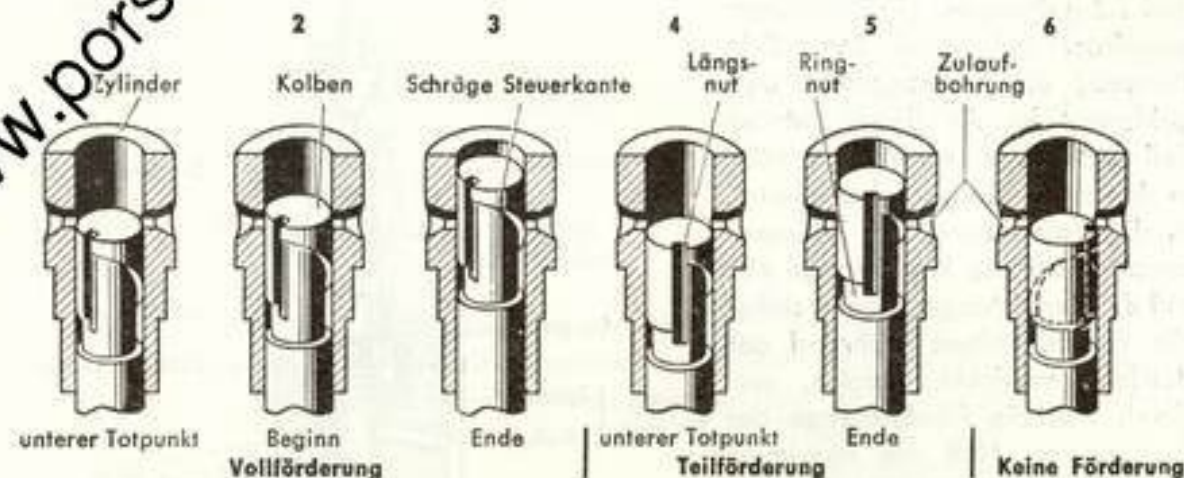


Bild 4 Regelung der Fördermenge durch Verdrehen des Kolbens

Beim Aufwärtsgang schließt der Kolben die Zulaufbohrungen ab (Bild 4/2) und drückt den Kraftstoff durch das Druckventil in die Druckleitung. Die Förderung hört auf (Bild 4/3 und 5), sobald die schräge Steuerkante und eine Zulaufbohrung aufeinandertreffen; denn von diesem Augenblick an steht der Druckraum des Zylinders — über die Längs- und Ringnut — mit dem Saugraum in Verbindung. Der Kraftstoff wird also in den Saugraum zurückgedrückt. Wird der Kolben so weit verdreht, daß die Längsnut und eine Zulaufbohrung zusammentreffen (Bild 4/6), so kommt der Kraftstoff im Druckraum gar nicht unter Druck: es wird also kein Kraftstoff gefördert. Somit wird das Förderende und damit die Fördermenge durch Verdrehen des Pumpenkolbens verändert.

Die Bezeichnung STOP und der Pfeil auf dem Pumpengehäuse sowie auf der Regelstange geben die Richtung an, in der die Regelstange verschoben werden muß, um die Fördermenge gleich Null zu machen. Bei der entgegengesetzten Endlage der Regelstange erhält man die größte Fördermenge, die nur zum Anlassen gegeben werden darf, und zwar bei Motoren, die mit einem Überschuß an Kraftstoff besser anspringen. Es ist daher bei solchen Motoren empfehlenswert, an der Regelstange oder am Gestänge einen Anschlag anzubringen, der einerseits die Einstellung einer zu großen Fördermenge verhindert, andererseits aber beim Verschieben der Regelstange in die Anlaßstellung vorübergehend unwirksam gemacht werden kann.

Druckventil (Entlastung der Druckleitung)

Sobald beim Arbeitshub die Steuerkante des Kolbens die Zulaufbohrung freigibt, sinkt der Druck im Druckraum. Der höhere Druck in der Leitung und die Ventillfeder drücken das Druckventil auf seinen Sitz. Es schließt die Druckleitung gegen den Pumpenzylinder ab, bis beim nächsten Druckhub die Kraftstoff-Förderung erneut beginnt.

Das Druckventil hat ferner die Aufgabe, die Druckleitung zu »entlasten«. Dies ist notwendig, damit die Düsenadel rasch schließen kann und der Kraftstoff nicht in den Verbrennungsraum nachtropft. Die Entlastung wird durch eine besondere Konstruktion des Druckventils einfach und sicher erreicht.

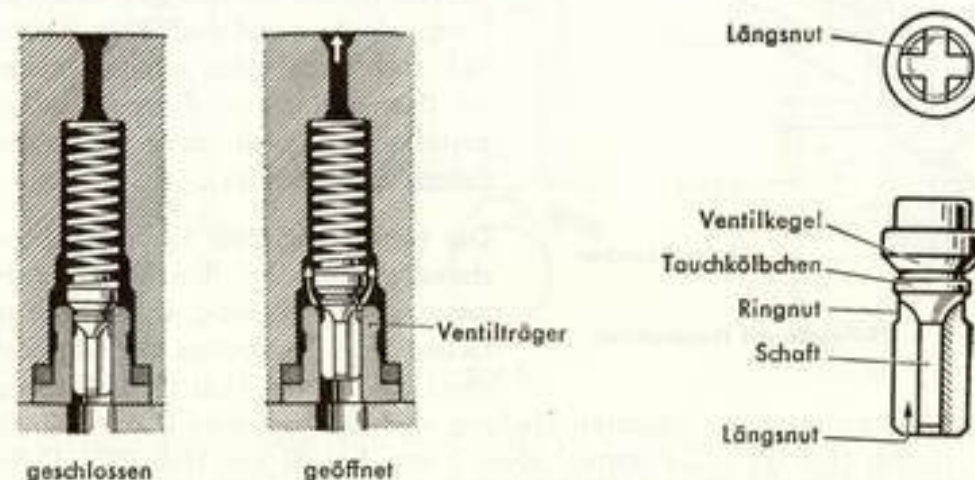


Bild 5 Druckventil

Das Druckventil (Bild 5) ist mit einem Schaft im Ventilträger geführt. Beim Fördervorgang wird es von seinem Sitz abgehoben (Bild 5, Mitte), so daß der Kraftstoff durch die in einer Ringnut auslaufenden Längsnuten (Bild 5, rechts) in die Druckleitung eintreten kann. Oberhalb der Ringnut ist noch ein kurzes zylindrisches Schaftstück (Tauchkölbchen), das saugend in den Ventilträger paßt und an das sich der Ventilkegel anschließt.

Am Ende der Förderung taucht zunächst das über der Bohrung liegende Kölbchen in den Ventilträger ein und schließt die Druckleitung gegen den Druckraum ab. Erst dann sinkt der Kegel auf seinen Sitz. Dabei vergrößert sich das dem Kraftstoff in der Druckleitung zur Verfügung stehende Volumen um den Inhalt des Tauchkölbchens. Der Kraftstoff in der Druckleitung kann sich dadurch sehr rasch entspannen, und die Düsenadel schließt sofort.

Anbau und Antrieb

Die Pumpen werden meist senkrecht angebaut, auch waagrecht ist möglich, s. Bild 7. (Gegebenenfalls anfragen.) Zur Befestigung dient ein Flansch, der verschieden ausgeführt sein kann (Bilder 15, 16).

Da die PF-Einspritzpumpen, wie schon erwähnt, keinen eigenen Antrieb haben, muß der Motorenbauer einen geeigneten Antrieb vorsehen. Meist wird die Pumpe mit

Nocken und Stößel angetrieben (die nicht mitgeliefert werden). Pumpe und Stößel müssen dabei fluchten. Es empfiehlt sich, am Antriebsstößel einen Handhebel anzubringen (Bild 6), damit die Pumpe bei Bedarf (z. B. beim erstmaligen Füllen der Leitung) von Hand angetrieben werden kann.

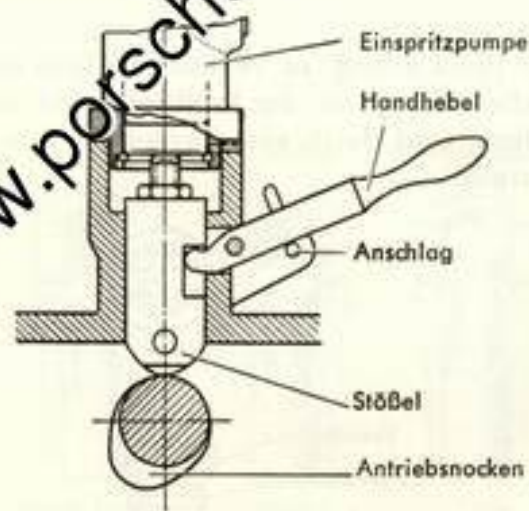


Bild 6 PF-Pumpe mit Handantrieb

Wird der Handhebel nicht benutzt (z. B. während des Betriebs), so sollte er durch einen Anschlag in seiner Ruhestellung festgehalten werden.

Die Pumpe ist so einzubauen und die Form des Antriebsnockens so zu wählen, daß der Pumpenkolben und die Führungshülse ihren Hub frei durchlaufen können, ohne unten am Sprengring im Pumpengehäuse anzustoßen (s. auch unter »Einstellen der Pumpe zum Motor«).

Der Nocken ist dem Pumpenhub entsprechend zu wählen. (Ein kleinerer Hub ist zwar an sich zulässig, sollte aber nur auf Grund von Versuchen angewendet werden.) Bei 10 mm Hub (PF... B-Pumpen) ist

der Pumpenkolben in seiner höchsten Stellung noch 0,5 mm vom Druckventilsitz entfernt, bei 15 mm Hub (PF... C-Pumpen) etwa 1 mm, bei 30 mm Hub (PF... D-Pumpen) etwa 1,5 mm und bei 35 mm Hub (PF... E-Pumpen) ebenfalls etwa 1,5 mm.

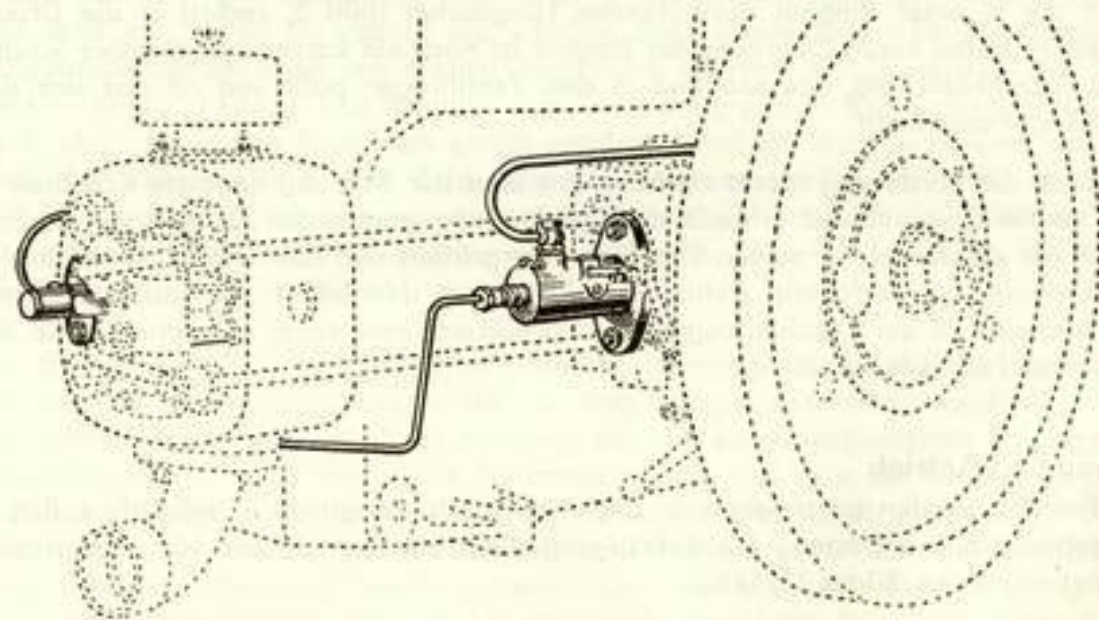


Bild 7 Einbaubeispiel für eine Einspritzpumpe PF 1 B

Einstellen der Pumpe zum Motor

1. Bei PF-Einspritzpumpen mit Einstellfenster (Bilder 8, 9, 10):

- a) Motorkolben beim Kompressionshub in diejenige Stellung vor oberem Totpunkt bringen, die vom Motorenhersteller als Spritzbeginn angegeben ist (z. B. 10° vor OT).

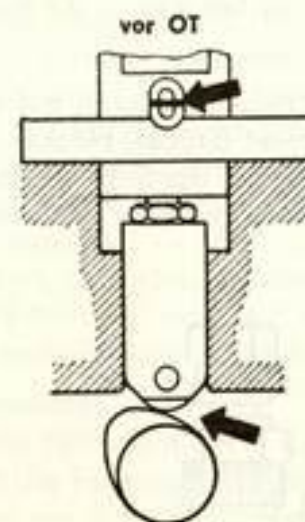


Bild 8

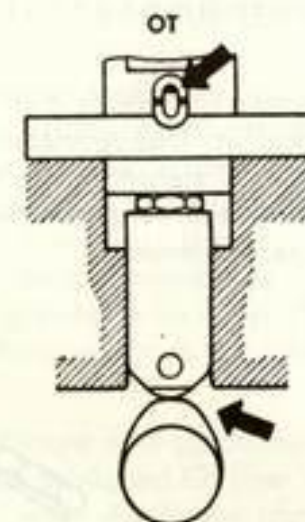


Bild 9

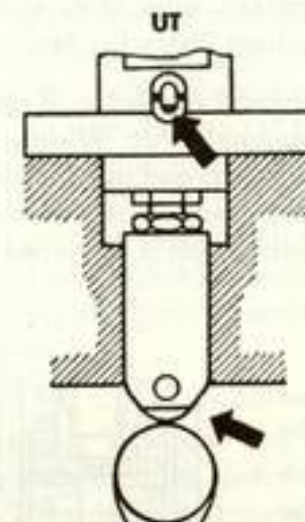


Bild 10

- b) Antriebsnocken, Stößel und Pumpenkolben müssen so zueinander eingestellt werden, daß sich bei der unter a) angegebenen Stellung des Motorkolbens die Strichmarken am Einstellfenster und an der Führungshülse decken (Bild 8). Außerdem muß die Strichmarke auf der Führungshülse sowohl bei höchster (OT Bild 9) als auch bei tiefster Stellung (UT Bild 10) des Pumpenkolbens im Fenster sichtbar bleiben. Bei Mehrzylinder-Pumpen werden die Elemente nacheinander so eingestellt, wie unter a) und b) angegeben.

- c) Da die oben angegebene Einstellung nur für mittlere Verhältnisse des Kolbendurchmessers, des Einspritzdrucks und der Drehzahl gilt, muß die endgültige (günstigste) Einstellung der Pumpe zum Motor durch Versuch bestimmt werden. Ist sie durch Verstellen der Einstellschraube am Stößel nicht zu erreichen, so muß der Pumpenantrieb verstellt werden.

2. Bei PF-Einspritzpumpen ohne Einstellfenster:

Auf dem Befestigungsflansch oder Typenschild der PF-Pumpen ohne Einstellfenster ist das Einbaumaß »a« (z.B. UT = 3,2±0,4) angegeben. Das Einbaumaß gibt die Entfernung an zwischen der Unterseite der Führungshülse in UT-Stellung (bzw. des Rollenstößels bei PFR-Pumpen) und der Flansch-Auflagefläche, und zwar bei eingebauter Pumpe. Es muß möglichst genau eingehalten werden, auf keinen Fall darf

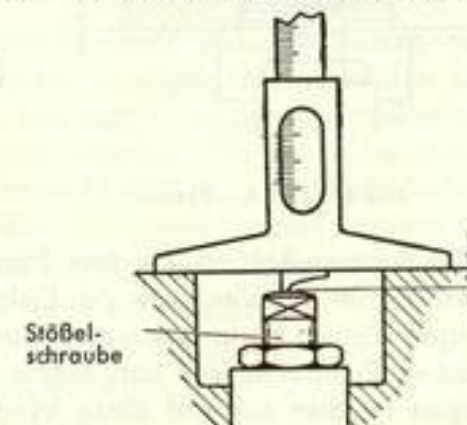


Bild 11 Messen des Einbaumaßes a

es größer werden; denn Führungshülse und Antriebsstößel (bzw. Rollenstößel und Antriebsnocken) müssen immer luftschlüssig sein. Die Führungshülse darf also bei eingebauter Pumpe nicht am Sprengring (bzw. der Rollenstößel nicht an seinem Sicherungsbolzen) anschlagen (Bilder 12, 13, 14). Ebenso wenig darf im OT die Kolbenfahne am Pumpenzylinder anstoßen. Die angegebene Toleranz des Einbaumaßes a setzt sich zusammen aus den Toleranzen der Pumpe, des Antriebsnockens und des Motorgehäuses. Die Toleranzen aller drei Teile zusammengezählt dürfen also $\pm 0,4$ mm in keiner Richtung überschreiten.

Das Einbaumaß a wird z. B. so gemessen, wie es Bild 11 zeigt oder auch auf eine andere geeignete Art. Wichtig dabei ist: Das Antriebselement (Stößel, Nocken, Exzenter) muß während der Messung im UT stehen. Durch Verstellen der Stößelschraube (wenn vorhanden) kann das Maß a genau eingestellt werden. Bei Mehrzyl.-Pumpen gilt das Einbaumaß a für jedes einzelne Element.

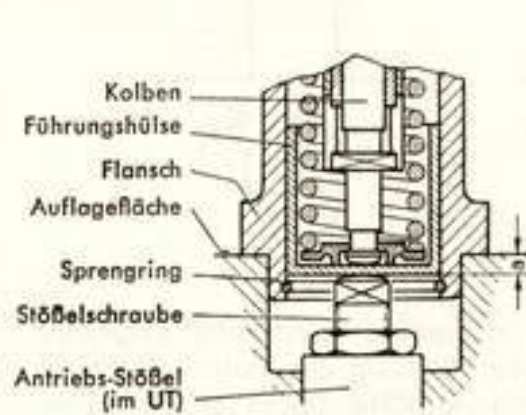


Bild 12 PF 1 A... Pumpe

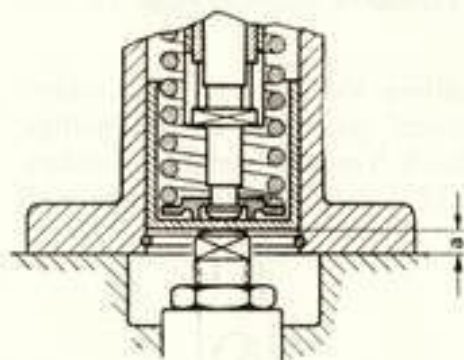


Bild 13 PF 2 A... Pumpe

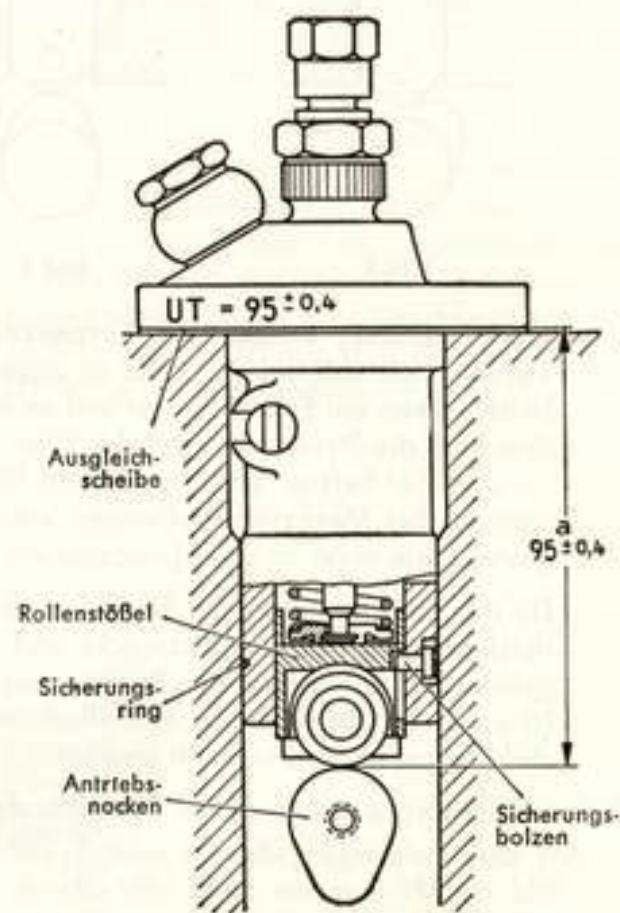


Bild 14 PFR... Pumpe

Ist der Pumpen-Antrieb (Nocken, Exzenter) nicht verstellbar, so ist bei dessen Konstruktion vom Motorenbauer das Einbaumaß a zu berücksichtigen. Kleine Maß-Abweichungen können dann (nur wenn Abstand a zu klein) mit Ausgleichscheiben, die man zwischen Pumpenflansch und Motor legt, ausgeglichen werden. (Bild 14.) Bei PFR-Pumpen ist dies nur auf diese Weise möglich. Für PFR 1, 2 K..., PFR 1, 2 A... und PFR 1 B...-Pumpen können wir die folgenden Ausgleichscheiben liefern:

Dicke mm	PFR 1 K...	PFR 2 K...	PFR 1 A...	PFR 2 A...	PFR 1 B...
0,2	EPPT 59S1X	EPPT 60S1X	EPPT 34S1X*	EPPT 39S1X	EPPT 49S1X
0,3	EPPT 59S2X	EPPT 60S2X	EPPT 34S2X	EPPT 39S2X	EPPT 49S2X
0,5	EPPT 59S3X	EPPT 60S3X	EPPT 34S3X	EPPT 39S3X	EPPT 49S3X
0,8	EPPT 59S4X	EPPT 60S4X	EPPT 34S4X	EPPT 39S4X	EPPT 49S4X

* Dicke 0,1 mm

Der Förderbeginn wird als Anhaltspunkt für die Einstellung der Pumpe zum Motor benutzt. Er wird bei abgeschraubter Druckleitung ermittelt: die Förderung beginnt, sobald der Kraftstoff beim Durchdrehen des Motors im Druckrohranschluß anfängt zu steigen. Der Förderbeginn ist jedoch nicht gleichbedeutend mit dem Einspritzbeginn; denn dieser hängt auch noch ab von der Größe der Entlastung durch das Druckventil, von Kolbendurchmesser, Leitungslänge, Düsenöffnungsdruck, Drehzahl usw. Also kann der günstigste Einspritzbeginn nur durch Versuche festgestellt werden. Innerhalb der Einbau-Toleranz von $\pm 0,4$ mm läßt er sich mit der Stößel-Einstellschraube (bei PF-Pumpen) oder mit Ausgleichscheiben (bei PFR-Pumpen) genau einstellen. In allen anderen Fällen muß der Pumpenantrieb verstellt werden.

Schmierung

Nur die Führungshülse in der Pumpe muß geschmiert werden. Während des Betriebs erhält die Führungshülse jedoch genügend Öl über den Antrieb vom Motor her. Sie ist also nur dann zu schmieren, wenn die Pumpe abmontiert oder auseinandergenommen wurde.

Kraftstoffleitungen

Der Kraftstoff muß dem Saugraum mit mindestens 0,2 m Gefälle zugeleitet werden.

Als Zulaufleitung zwischen Pumpe und Tank ist zu verwenden:

- bei PFRK-Pumpen ein Rohr von 8×1 mm,
- bei PFA-, PFRA-, PFB-, PFRB- und PFZ-Pumpen ein Rohr von 10×1 mm,
- bei PFC-Pumpen ein Rohr von 14×1 mm,
- bei PFD- und PFE-Pumpen ein Rohr von $22 \times 1,5$ mm.

Die Rohre sind in die Anschluß-Ringlötstücke hart einzulöten, wobei darauf zu achten ist, daß sie gut durchwärmt und nach dem Löten sorgfältig gereinigt werden.

In die Zulaufleitung ist ein gut arbeitendes Filter (siehe unter »Kraftstoff-Filter« Seite 11) einzubauen, damit auch die kleinsten Unreinigkeiten von der Pumpe ferngehalten werden.

Die Kraftstoffleitungen zwischen Pumpe und Falltank, sowie zwischen Pumpe und Düsenhalter, müssen anstehend und ohne scharfe Biegungen verlegt werden. Der Biegeradius soll nicht kleiner sein als 50 mm. Die Konen an den Druckleitungen sind sorgfältig hart anzulöten, besser noch kalt anzustauchen. Ein hierzu besonders ausgebildetes Werkzeug kann unter den Bestellzeichen EF 8095 (für 6 mm Rohr-Außendurchmesser) oder EF 8078 (für 6, 8 und 10 mm Rohr-Außendurchmesser) von uns bezogen werden (s. Druckblätter VDT - WBF 220/2 und 220/4).

Als Druckleitung zwischen Pumpe und Düsenhalter ist zu verwenden:

- bei PFR-, PFA- und PFB-Pumpen Stahlrohr von $6 \times 2,25$ bis $6 \times 1,5$ mm,
- bei PFC- und PFZ-Pumpen Stahlrohr von $8 \times 2,5$ bis 8×2 mm,
- bei PFD-Pumpen Stahlrohr von 8×2 bis 10×3 mm, und
- bei PFE-Pumpen Stahlrohr von $10 \times 2,5$ bis 13×4 mm.

Das Stahlrohr ist nach dem Biegen gut auszuspülen oder auszublasen, damit der durch das Biegen abgeblätterte Runder vollständig entfernt wird (s. Druckblatt VDT-UBP 001/9).

Entlüften der Einspritzpumpe

Das Entlüften der Einspritzpumpe ist notwendig:

1. vor dem ersten Inbetriebsetzen der Pumpe;
 2. wenn die Pumpe längere Zeit unbenutzt war;
 3. wenn die Pumpe oder die Zulauf- oder Druckleitung aus irgendeinem Grund gelöst oder abmontiert waren;
- wenn sich in den Leitungen oder dem Saugraum Luft befindet.

Beim Entlüften geht man wie folgt vor:

1. Entlüftungsschraube lösen. Ist keine Entlüftungsschraube an der Pumpe vorhanden, Sauganschluß lösen. In beiden Fällen so lange entlüften, bis der Kraftstoff blasenfrei austritt. Entlüftungsschraube oder Sauganschluß wieder festziehen.
2. Überwurfmutter der Druckleitung am Düsenhalter lösen, Regelstange auf volle Förderung einstellen und mit Handhebel so lange pumpen, bis aus der Druckleitung am Düsenhalter der Kraftstoff blasenfrei austritt.
3. Druckleitung wieder am Düsenhalter festschrauben und weiterpumpen, bis man Widerstand spürt. Druckleitung, Düsenhalter und Düse sind dann mit blasenfreiem Kraftstoff gefüllt.

Ausführungsarten von PF-Pumpen

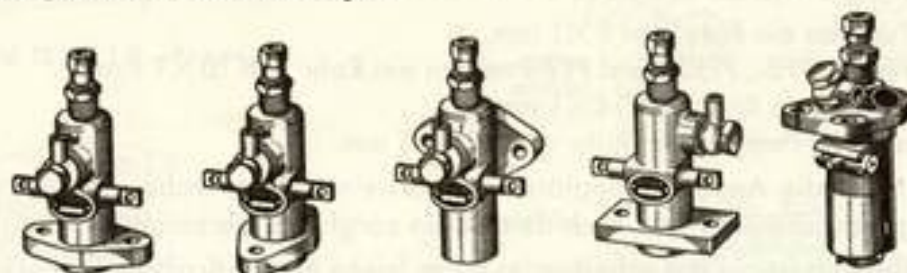


Bild 15 PF-Einzyylinderpumpen mit verschiedenen Flanschlagen

Die PF-Einspritzpumpen sind meist 1-Zylinder-Pumpen (Bild 15); für einen Mehr-Zylinder-Motor sind deshalb mehrere 1-Zylinder-Pumpen zu einem Pumpensatz anzuordnen.

Die Pumpen der Typen PF...A, PF...B und PF...Z werden jedoch auch als Mehr-Zylinder-Pumpen gebaut (siehe Bild 16), wobei die Pumpenelemente in einem gemeinsamen Gehäuse vereinigt sind.

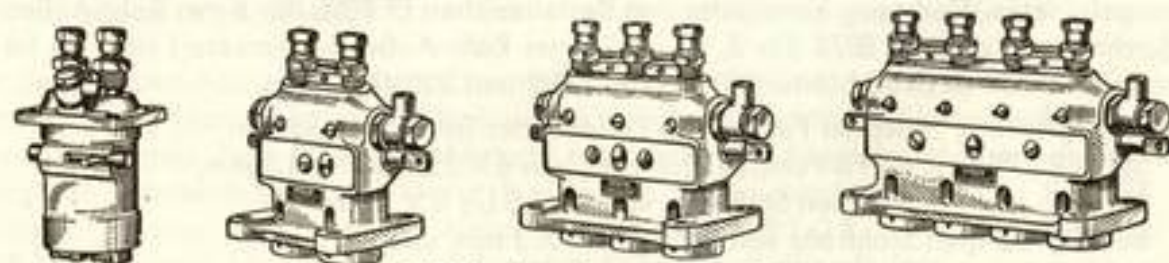


Bild 16 Einspritzpumpen Typ PF

Wie die Bilder 15 und 16 zeigen, sind die PF-Pumpen sogenannte Flanscpumpen, bei denen der Flansch zur Befestigung dient. Um verschiedene Einbauarten zu ermöglichen, werden die 1-Zylinder-Pumpen mit verschiedenen Flanschlagen ausgeführt (Bild 15). Die Mehr-Zylinder-Pumpen können nur mit horizontalem Flansch geliefert werden (Bild 16).

Näheres über die Ausführungsarten (wie Maßzeichnungen und Gewichte) auf Anfrage.

Düsen und Düsenhalter

Die BOSCH-Düsen werden als »Zapfendüsen« oder »Lochdüsen« ausgeführt (Bild 17). Sie werden vom Kraftstoffdruck gesteuert.

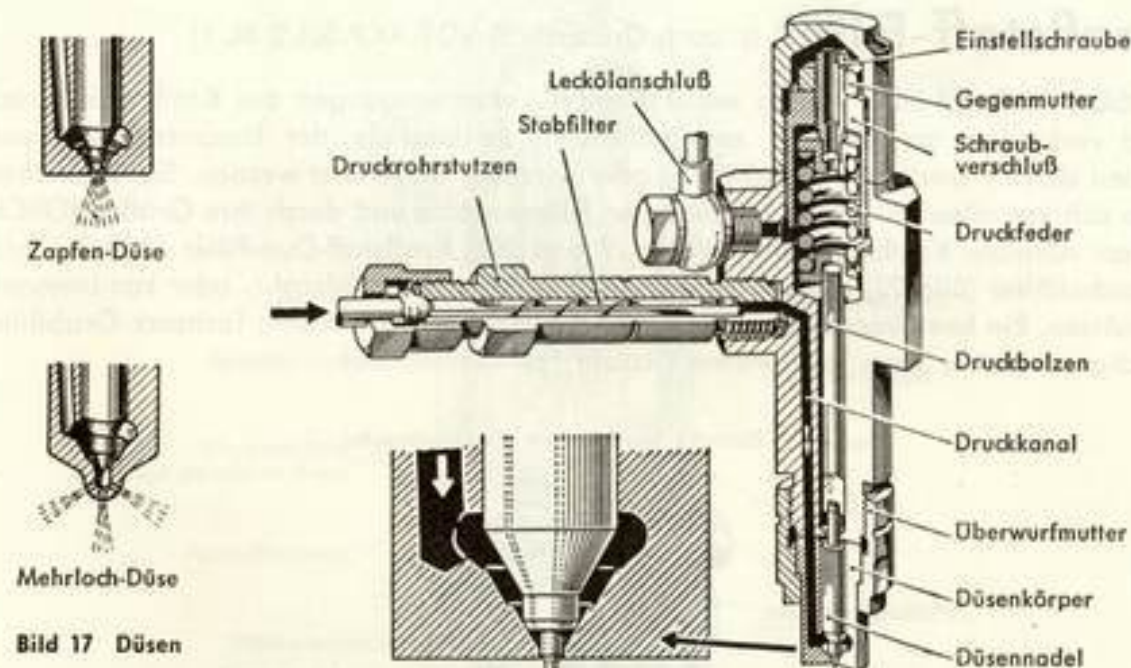


Bild 17 Düsen

Bild 18 Düsenhalter mit Zapfendüse

Zur Befestigung der Düse im Motorzylinder und zu ihrer Verbindung mit der Kraftstoffleitung dient der Düsenhalter (Bild 18).

Der Düsenöffnungsdruck wird durch die Druckfeder-Vorspannung bestimmt, die mit der Einstellschraube oder durch Ausgleichscheiben verändert werden kann. Die Einstellschraube ist zentral durchbohrt, so daß mit einer Fühlnadel (nach Entfernen der Verschlußkappe) während des Betriebs geprüft werden kann, ob die Düse arbeitet: leichte Stöße zeigen dies an. Näheres über Bauart und Wirkungsweise der Düsen und Düsenhalter siehe Druckschrift VDT-UBP 301/1.

Reinigen der Düsen

Das Innere des Düsenkörpers kann mit einem Holzstäbchen und Benzin oder Dieselmotorkraftstoff, die Düsenadel mit einem sauberen Lappen gereinigt werden. Harte oder scharfe Gegenstände, wie Schmirgelpapier oder Dreikantschaber, dürfen dazu nicht benutzt werden. Die Bohrungen der Lochdüsen werden mit einer für diesen Zweck entwickelten Reinigungsnadel, die von uns bezogen werden kann, gereinigt. (Bestellzeichen EF 8272, im Düsenreinigungsgerät EF 8486 B enthalten.)

Zum Festziehen der Düsen-Überwurfmutter verwende man womöglich einen Drehmoment-Schlüssel, der z. B. in die Düsengröße S auf 6 bis 8 mkg einzustellen ist. Vor dem Zusammenbau sind Düsennadel und Düsenkörper in sauberen Dieseldieselkraftstoff zu tauchen, damit die Nadel im Düsenkörper leicht gleitet.

Zum Prüfen der Düsen und Einstellen des Öffnungsdrucks haben wir zwei Düsenprüfvorrichtungen entwickelt. Wir liefern diese unter der Bezeichnung

EFEP 60 A für Düsen der Größe R, S und T,
EFEP 67 für Düsen der Größe U und V.

Kraftstoff-Filter (s. auch Druckschrift VDT-AKP 501/2 Bl. 1)

BOSCH-Kraftstoff-Filter halten selbst kleinste Verunreinigungen des Kraftstoffs zurück und verhindern so, daß die empfindlichen Präzisionsteile der Einspritzpumpen und Düsen durch Fremdkörper beschädigt oder vorzeitig abgenutzt werden. Sie unterscheiden sich vor allem durch die eingebauten Filtereinsätze und durch ihre Größe. BOSCH liefert normale Kraftstoff-Filter (Bilder 19 und 20), Kraftstoff-Duo-Filter (Bild 21) und Umschaltfilter (Bild 22) sowohl mit Sternfilter-, als auch mit Filzrohr- oder kombinierten Einsätzen. Ein kombinierter Einsatz besteht entweder aus einem dem Tuchsack-Grobfilter nachgeschalteten Stern- oder einem Filzrohr-Feinfilterelement.

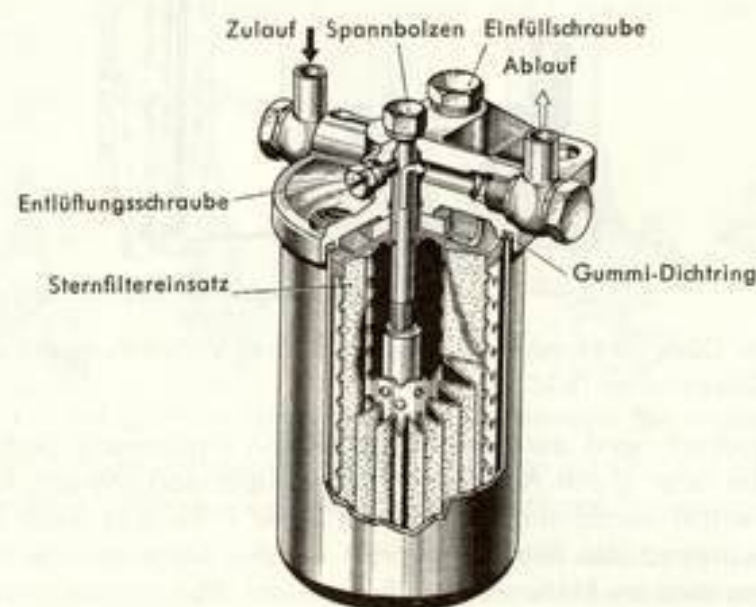


Bild 19 BOSCH-Kraftstoff-Filter mit Sternfiltereinsatz (kleinere Bauart)

Der Kraftstoff tritt auf einer Seite des Filters durch die Zulaufleitung in den Zulaufraum ein, läuft durch den Filtereinsatz in den Ablaufraum und von dort durch die Ablaufleitung zur Einspritzpumpe oder, wie beim Duo-Filter durch den gemeinsamen Deckel der beiden Gehäuse in das Feinfilter. Die Filter werden durch Gewindeöffnungen im Filterdeckel mit Kraftstoff gefüllt. Die Öffnungen sind mit den Einfüllschrauben sofort wieder zu verschließen.

Ehe das Filter in Betrieb gesetzt wird, muß entlüftet werden.

Durch das Überströmventil werden unzulässige Drucksteigerungen in der Zulaufleitung verhindert und außerdem das Filter dauernd entlüftet.

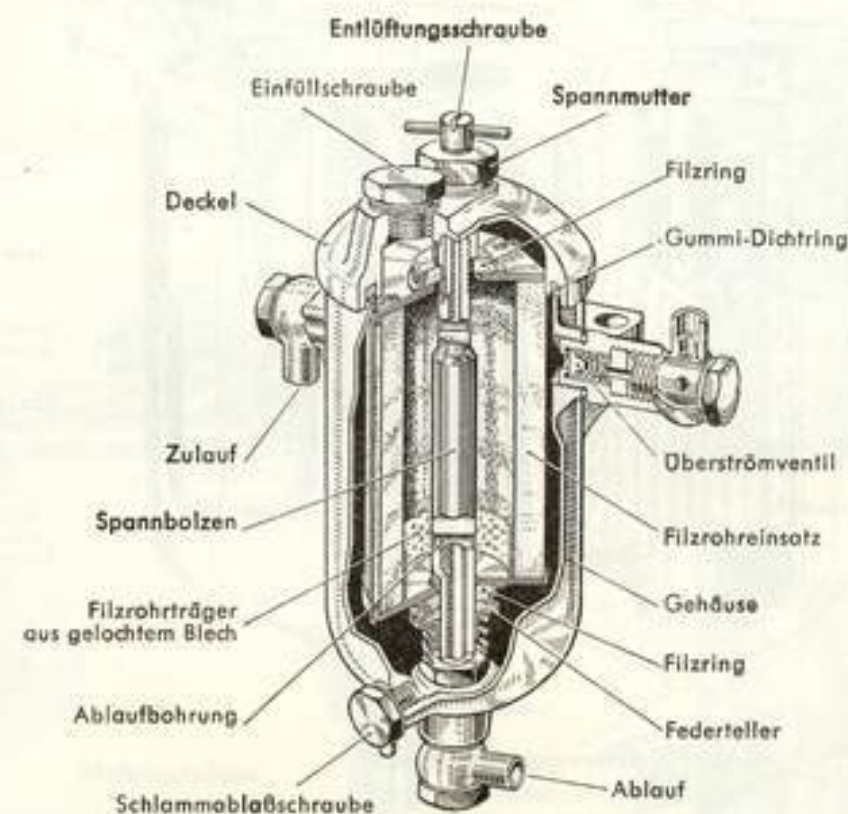


Bild 20 BOSCH-Kraftstoff-Filter mit Filzrohreinsetz

Reinigen des Filters

Der vom Filtereinsatz zurückgehaltene Schmutz fällt durch Erschütterungen während des Betriebs zum Teil herunter und sammelt sich unten im Filtergehäuse. Um diesen Schmutz zu entfernen, schraubt man von Zeit zu Zeit die Schlammablaßschrauben (Bilder 20, 21 und 22) heraus. Der im Zulaufraum des Filters vorhandene Kraftstoff spült dabei den größten Teil des abgesetzten Schlamms hinaus. Den zurückbleibenden Schmutzrest entfernt man dann bei der nächsten Reinigung des Filzrohr- oder Tuchsackeinsatzes oder bei der Erneuerung eines Filtereinsatzes.

Die kleineren Filter mit Ablauf durch den Deckel (vgl. Bild 19) haben keine Schlammablaßschraube. Der sich ansammelnde Schmutz muß beim Reinigen bzw. Erneuern des Filtereinsatzes entfernt werden.

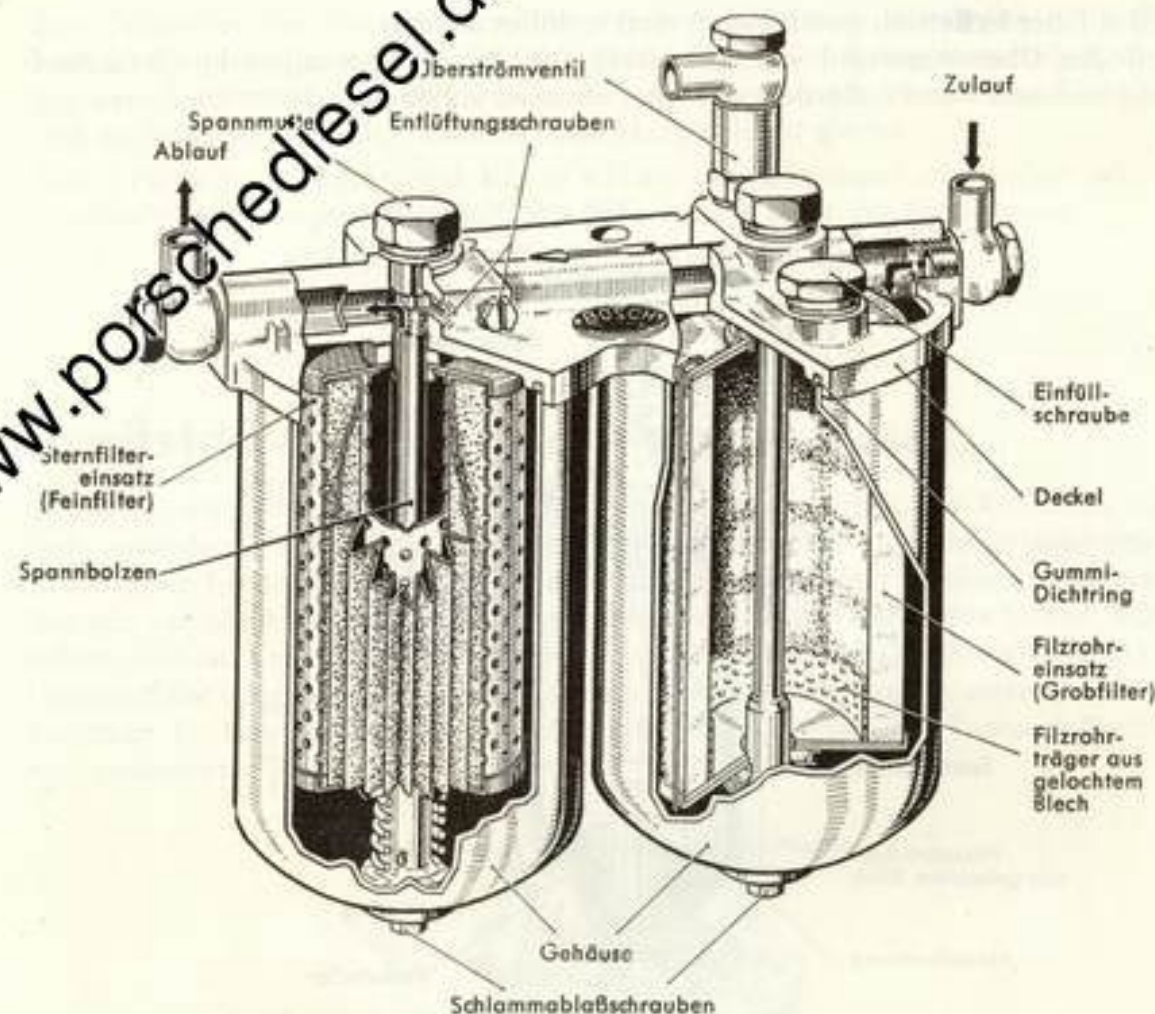


Bild 21 BOSCH-Kraftstoff-Duo-Filter mit Filzrohrsatz (Grobfilter) und Sternfiltereinsatz (Feinfilter)

Der Sternfiltereinsatz kann **nicht** gereinigt werden. Er muß, wenn er undurchlässig geworden ist, durch einen neuen ersetzt werden. Der Tuchsack des kombinierten Filtereinsatzes (vgl. Bild 22) soll dagegen, wenn nötig (mindestens aber alle 5000-8000 km), mit Hilfe einer weichen nichtmetallischen Bürste in Benzin oder Dieseldieselkraftstoff ausgewaschen werden. Erst nach etwa 5-10 maligem Reinigen des Tuchsacks ist auch der Sternfiltereinsatz so verschmutzt, daß er zu wenig Kraftstoff durchläßt und daher erneuert werden muß. Näheres siehe Druckschrift VDT-UBP 561/1 X.

Der Einsatz des Filzrohr-Filters soll nicht zu oft gereinigt werden, da sonst der Filz vorzeitig hart wird und die Filterwirkung nachläßt. Deshalb ist der Filtereinsatz nur zu reinigen, wenn die Motorleistung nachläßt.

Genauere Angaben für das Reinigen des Filzrohr-Einsatzes sind in der Druckschrift VDT-UBP 501/11 X zu finden.

Auswechseln des Filtereinsatzes

Entlüftungsschraube am Filter öffnen. Schlammablaßschraube herausschrauben und Filter ganz auslaufen lassen; Zulaufleitung an der Einspritzpumpe abschrauben, Ablasschraube wieder einschrauben; erst dann Spannmutter lösen, Deckel abnehmen (beim kombinierten Filter Haltemutter abschrauben), Filtereinsatz herausnehmen.

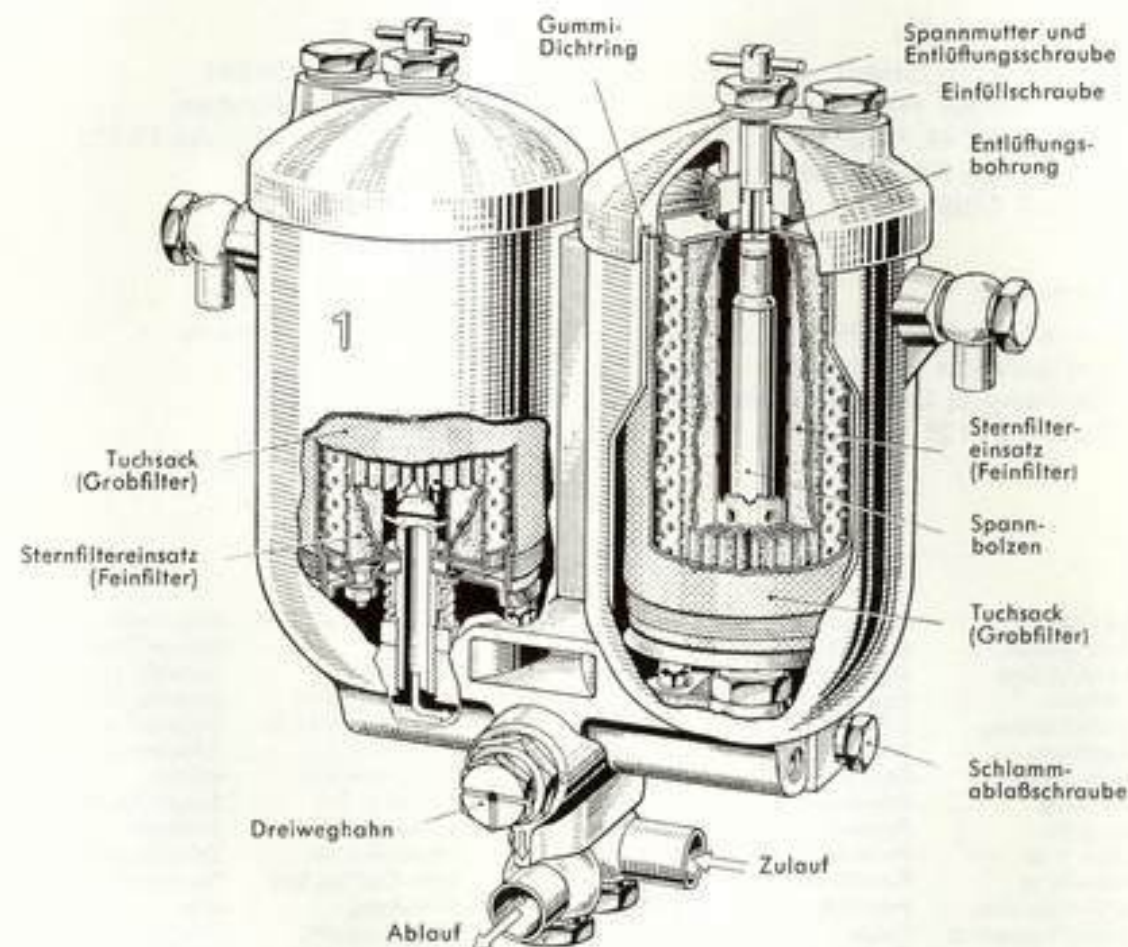
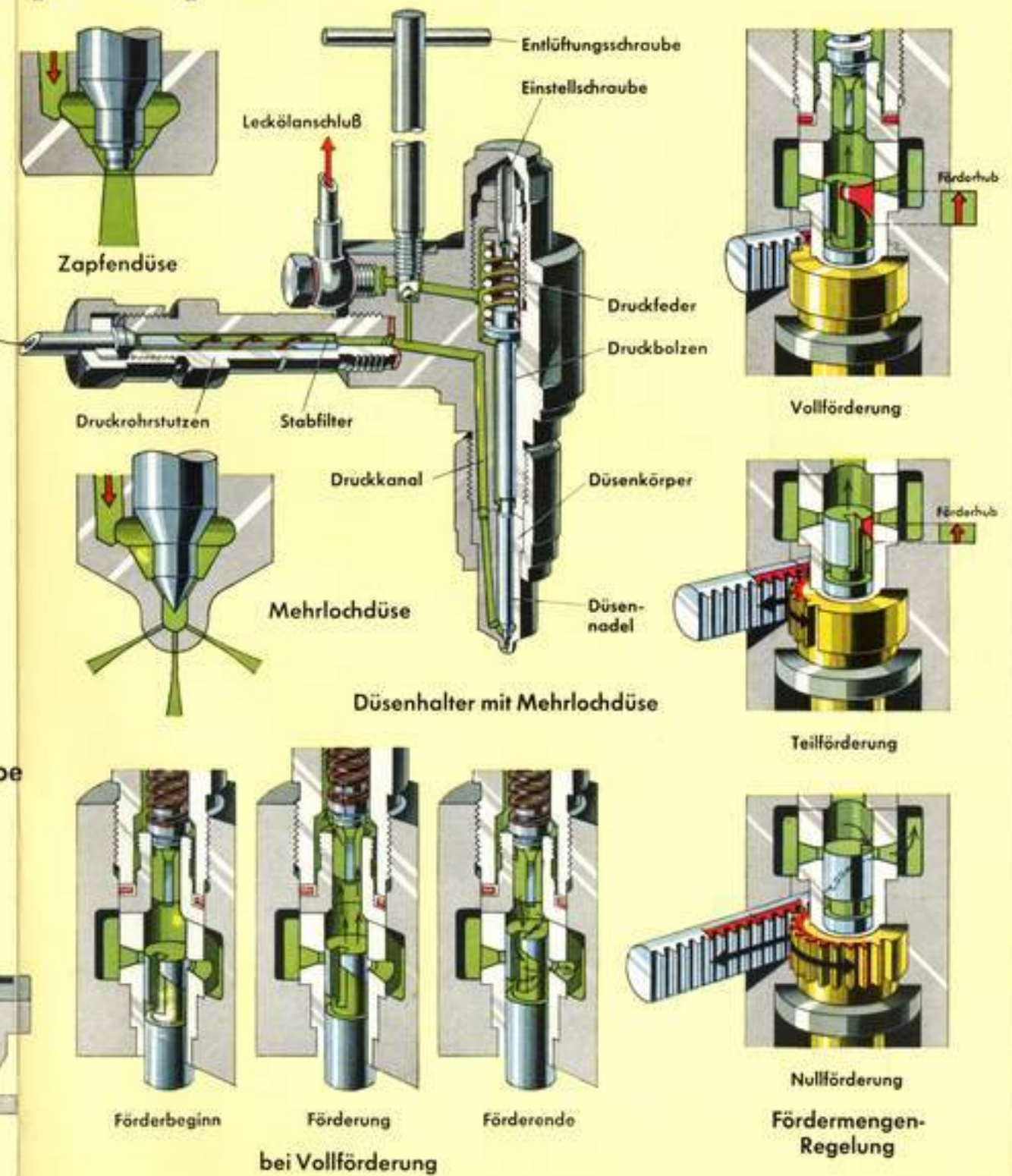
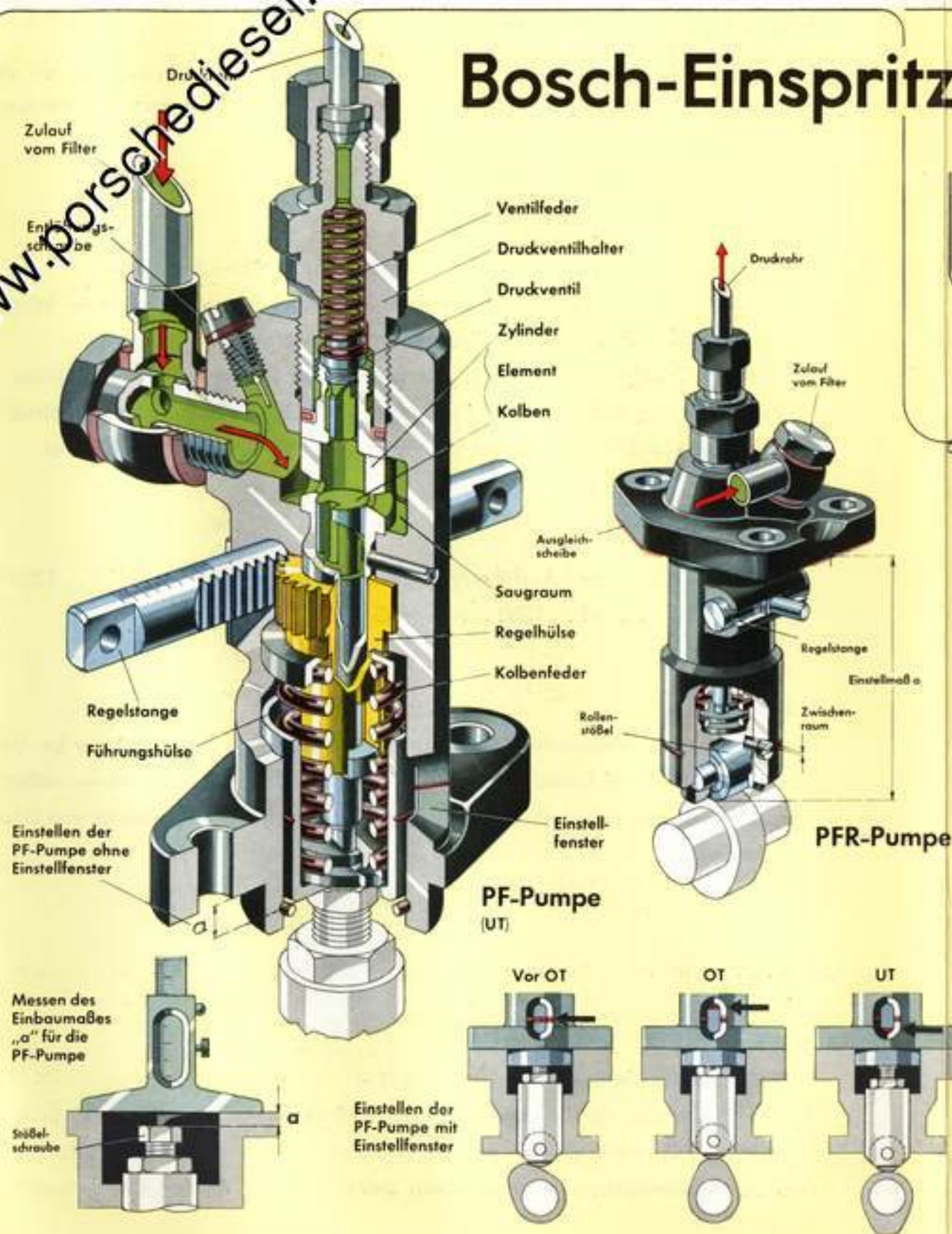


Bild 22 BOSCH-Kraftstoff-Umschaltfilter mit kombinierten Einsätzen (Tuchsack - Grobfilter und Sternfiltereinsatz - Feinfilter)

Beim Einsetzen des neuen Einsatzes achte man darauf, daß er auf beiden Stirnseiten mit einem Filzring versehen ist. Einsatz gegen den Federdruck nach unten drücken. (Beim kombinierten Filter Haltemutter so weit einschrauben, daß sie nicht mehr auf dem Gewinde, sondern lose in der Eindrehung des Spannbolzens sitzt. Gereinigtes Grobfilter aufsetzen.) Deckel mit Spannmutter wieder befestigen. In das Filter ein wenig Kraftstoff einfüllen. Dadurch werden das Filter und die Leitung zur Einspritzpumpe nochmals durchgespült. Erst jetzt wieder die Leitung an die Einspritzpumpe anschließen.

Bei den kleinen Filtern (vgl. Bild 19) löse man den Spannbolzen. Gehäuse mit Filtereinsatz können dann nach unten abgenommen werden.

Bosch-Einspritzpumpe PFu.PFR für fremde Nockenwelle



Allgemeines

Bei allen Anfragen über BOSCH-Einspritzpumpen und -Einspritzdüsen bitten wir den Fragebogen VDT-AKP 000/9 Bl.1 auszufüllen oder genaue Angaben über folgende Einzelheiten zu machen:

1. Motor

Verwendung: Lastwagen — Schlepper — Stationär — Boot.

Bauart: 2-Takt oder 4-Takt; luft- oder wassergekühlt; Vorkammer — Wirbelkammer — Speicher — direkte Einspritzung — Glühkopf.

Daten: Zylinderzahl — Bohrung in mm — Hub in mm — Hubvol./Zylinder in Liter — Leistung in PS bei einer Drehzahl n in U/min — Kompressionsverhältnis — Zündfolge — Kraftstoffverbrauch bei Vollast in g/PS_h — Art des Kraftstoffes.

2. Einspritzpumpe

Über die verschiedenen Ausführungen geben die Druckblätter AKP 121/1 .., 122/1 .., 123/1 .., 124/1 .., 126/1 .., 127/1 .. Aufschluß.

3. Einspritzdüse

Art der bisher verwendeten Düse (Muster oder Skizze) — Einspritzdauer bei Vollast in °KW (Grad Kurbelwinkel). — Öffnungsdruck der Düse in atü — maßstäbliche Skizze von Zylinderkopf und Verbrennungsraum zur Bestimmung von Düsen einsenden.

4. Filter

Welches?

Technische Einzelheiten

Bei der Bestimmung der Kolbendurchmesser muß neben der Einspritzmenge auch die Einspritzdauer berücksichtigt werden: je kürzer die Einspritzdauer, desto größer muß der Kolbendurchmesser, oder desto steiler muß der Anstieg des verwendeten Nockens sein.

BOSCH-VERKAUFSHÄUSER

Berlin

Robert Bosch GmbH
Verkaufshaus Berlin,
Berlin-Charlottenburg 4,
Bismarckstr. 71, Fernruf 325021

Köln

Robert Bosch GmbH
Verkaufshaus Köln,
Köln-Braunsfeld, Stolberger Str. 370
Fernruf 5921 31-35

Frankfurt a. M.

Robert Bosch GmbH
Verkaufshaus Frankfurt,
Frankfurt a. M.-West,
Hamburger Allee 47-53,
Fernruf 770591

München 2

Robert Bosch GmbH
Verkaufshaus München,
München 2, Seidlstraße 13-15,
Fernruf 58216-19

Hannover

Robert Bosch GmbH
Verkaufshaus Hannover,
Hannover-S, Große Düwelstraße 48,
Fernruf 861 21

Stuttgart

Robert Bosch GmbH
Verkaufshaus Stuttgart,
Stuttgart-Feuerbach,
Borsigstraße 20,
Fernruf 82641-45

BOSCH-DIENSTE

Aachen	Dortmund	Heilbronn a. N.	Lüdenscheid i. W.	Rosenheim
Aalen (Württ.)	Duisburg	Herne i. W.	Mainz	Rottweil/Neckar
Amberg/Opf.	Düsseldorf	Hersfeld	Mannheim	Schwäb. Gmünd
Ansbach	Ebingen/Württ.	Hildesheim	Marburg/Lahn	Schwäb. Hall
Aschaffenburg	Erlangen	Hof i. Bayern	Memmingen i. B.	Schweinfurt
Augsburg	Essen	Ingolstadt/Bay.	Minden i. W.	Schwenningen/N.
Bad Kreuznach	Ehlingen a. N.	Itzehoe/Holstein	M.-Gladbach	Siegen
Bamberg	Flensburg	Kaiserslautern	Moers a. Rh.	Singen/Hohentw.
Bayreuth	Frankfurt a. M.	Karlsruhe	München	Solingen
Berlin N 65	Freiburg/Baden	Kassel	Münster i. W.	Straubing/Bay.
Berlin W 35	Freudenstadt	Kaufbeuren	Neu-Oetting/Inn	Traunstein
Berlin-Spandau	Friedrichshafen	Kiel	Nürnberg	Trier
Berlin-Tempelhof	Fulda	Koblenz	Offenbach/M.	Tübingen
Berlin-Neukölln	Garmisch-Partk.	Köln a. Rh.	Offenburg i. B.	Uelzen
Biberach/Riß	Gernsbach/Baden	Konstanz	Oldenburg i. O.	Ulm a. D.
Bielefeld	Gießen	Korbach/Hess.	Osnabrück	Waldshut
Bochum	Göttingen	Krefeld	Paderborn	Weiden/Oberpf.
Bonn	Goslar	Kulmbach/Ofr.	Passau	Weinheim a. d. B.
Böblingen	Gütersloh	Landsberg	Peiting/Obb.	Wiesbaden
Braunschweig	Hagen i. W.	Landshut	Pirmasens	Wilhelmshaven
Bremen	Hamburg 1	Limburg a. L.	Ravensburg	Worms
Bremerhaven-G.	Hambg.-Harburg	Lippstadt	Regensburg	Würzburg
Celle	Hameln	Lörrach	Remscheid	Wuppertal-B.
Coburg	Hamm	Ludwigsburg	Reutlingen	
Cuxhaven	Hanau	Ludwigshafen	Rhede i. W.	
Darmstadt	Heidelberg	Lübeck	Rheine i. W.	

Verzeichnis der genauen Anschriften auf Wunsch

BOSCH gibt Garantie-Karten ab. Verlangen Sie deshalb beim Kauf eines Fahrzeugs
eine solche Garantie-Karte!

ROBERT BOSCH GMBH STUTTGART