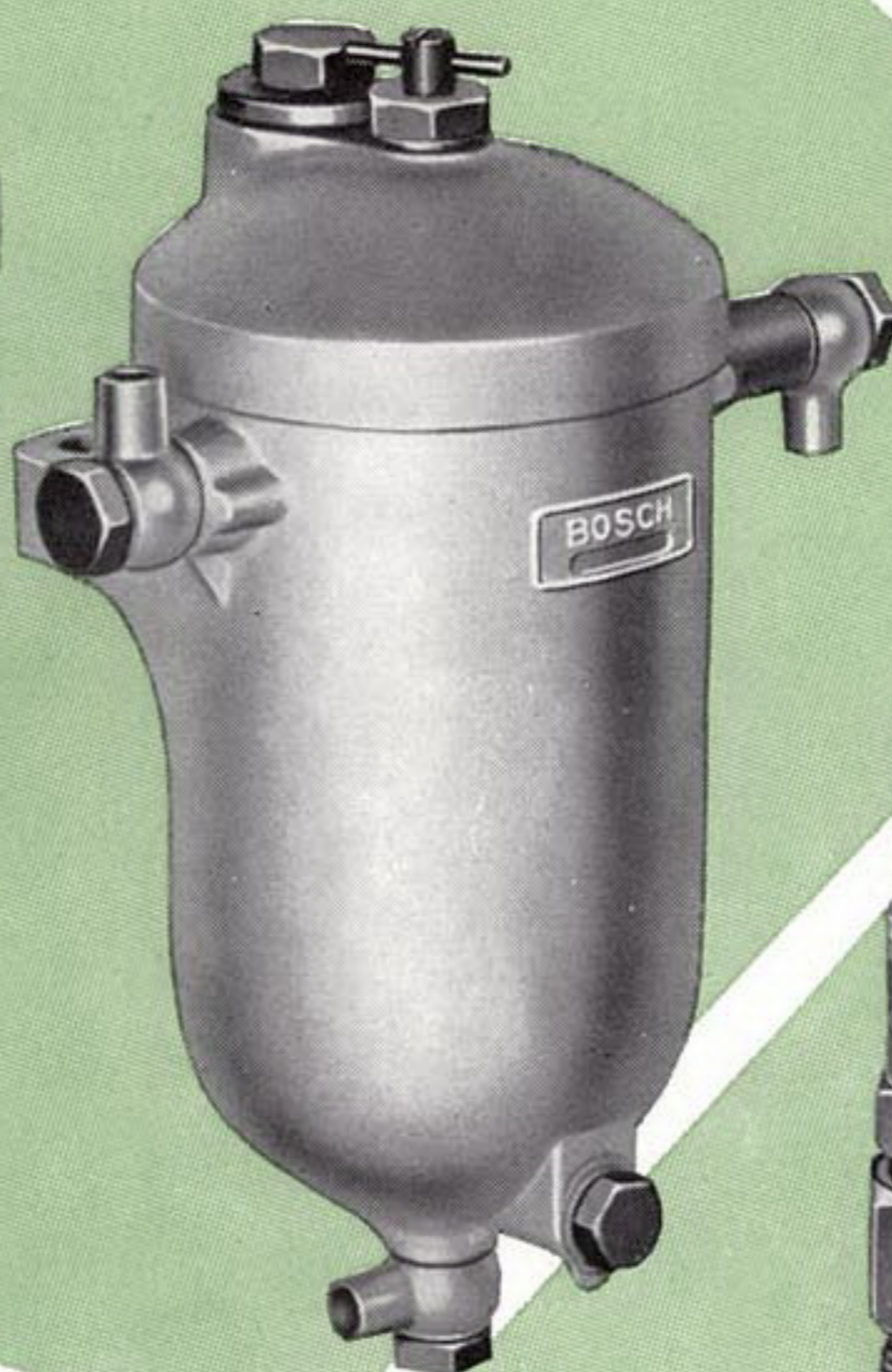
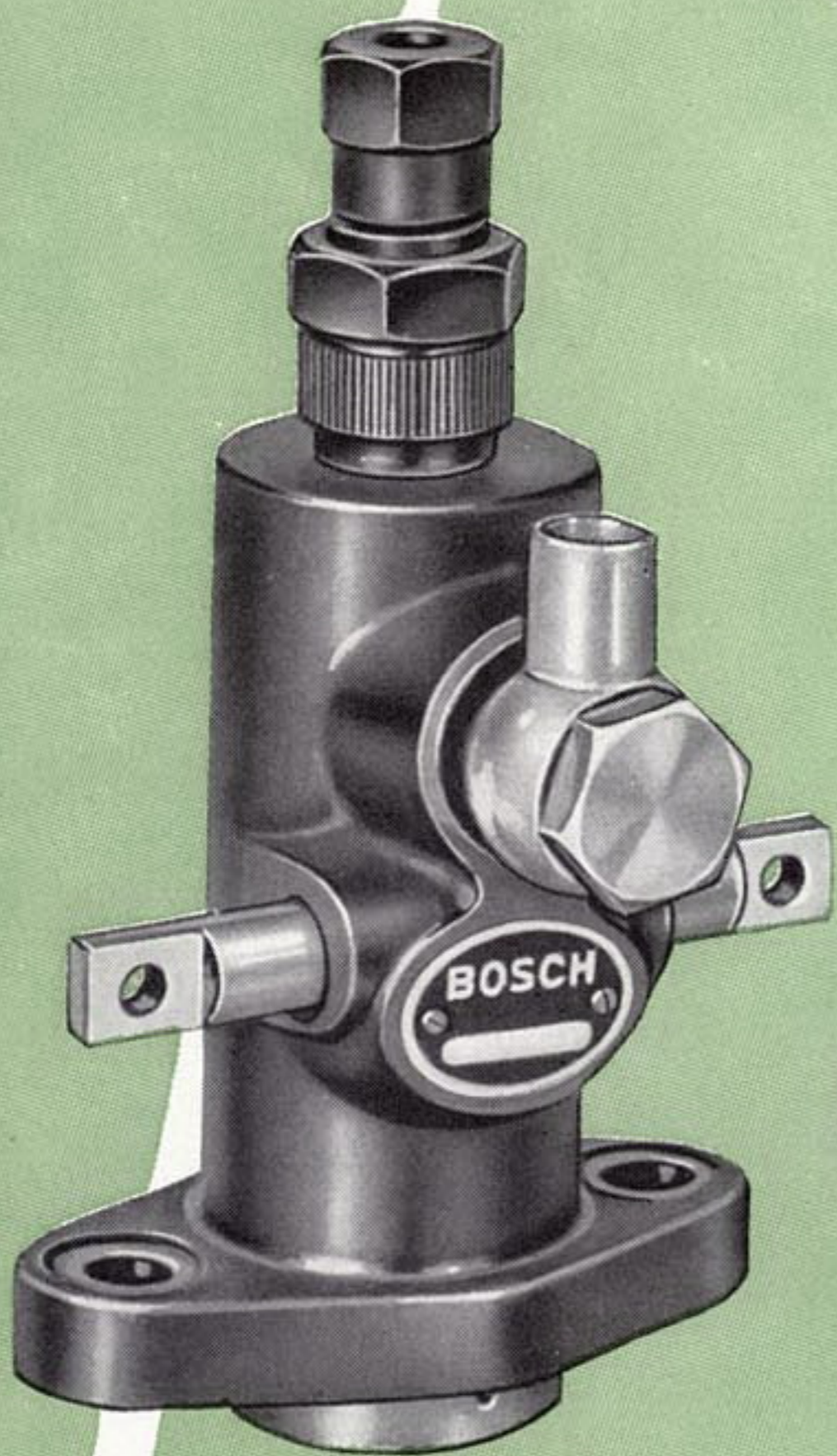


BOSCH

EINSPRITZ- AUSRÜSTUNG FÜR DIESEL-MOTOREN

mit Einspritzpumpe

PF



BOSCH-Einspritz-Ausrüstung für Diesel-Motoren

Im Diesel-Motor wird die angesaugte Verbrennungsluft bekanntlich hoch verdichtet, wodurch sie sich stark erhitzt. In diese heiße Luft eingespritzter Kraftstoff entzündet sich von selbst.

Der Kraftstoff muß also innerhalb eines bestimmten Zeitraums in den Verbrennungsraum eingespritzt werden. Damit jedoch ruhiger Lauf 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

Alle BOSCH-Einspritzpumpen sind einfachwirkende Kolbenpumpen mit unveränderlichem Hub. Die Regelung der Fördermenge wird durch eine sinnvolle Ausbildung des Pumpenelements erreicht.

Für jeden Motorzylinder ist ein Pumpenelement vorzusehen. Jedes Pumpenelement

besteht aus einem Kolben und einem Zylinder. Der Kolben ist so fein in den Zylinder eingepaßt (eingeläppt; 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 Kolbenkopf ist nach einer Schraubenlinie bzw. einer Geraden ausgefräst; die entstehende Kante wird der Einfachheit halber als »schräge« Steuerkante bezeichnet. (Manchmal ist am Kolben noch eine zusätzliche obere Steuerkante für veränderlichen Förderbeginn vorhanden.)

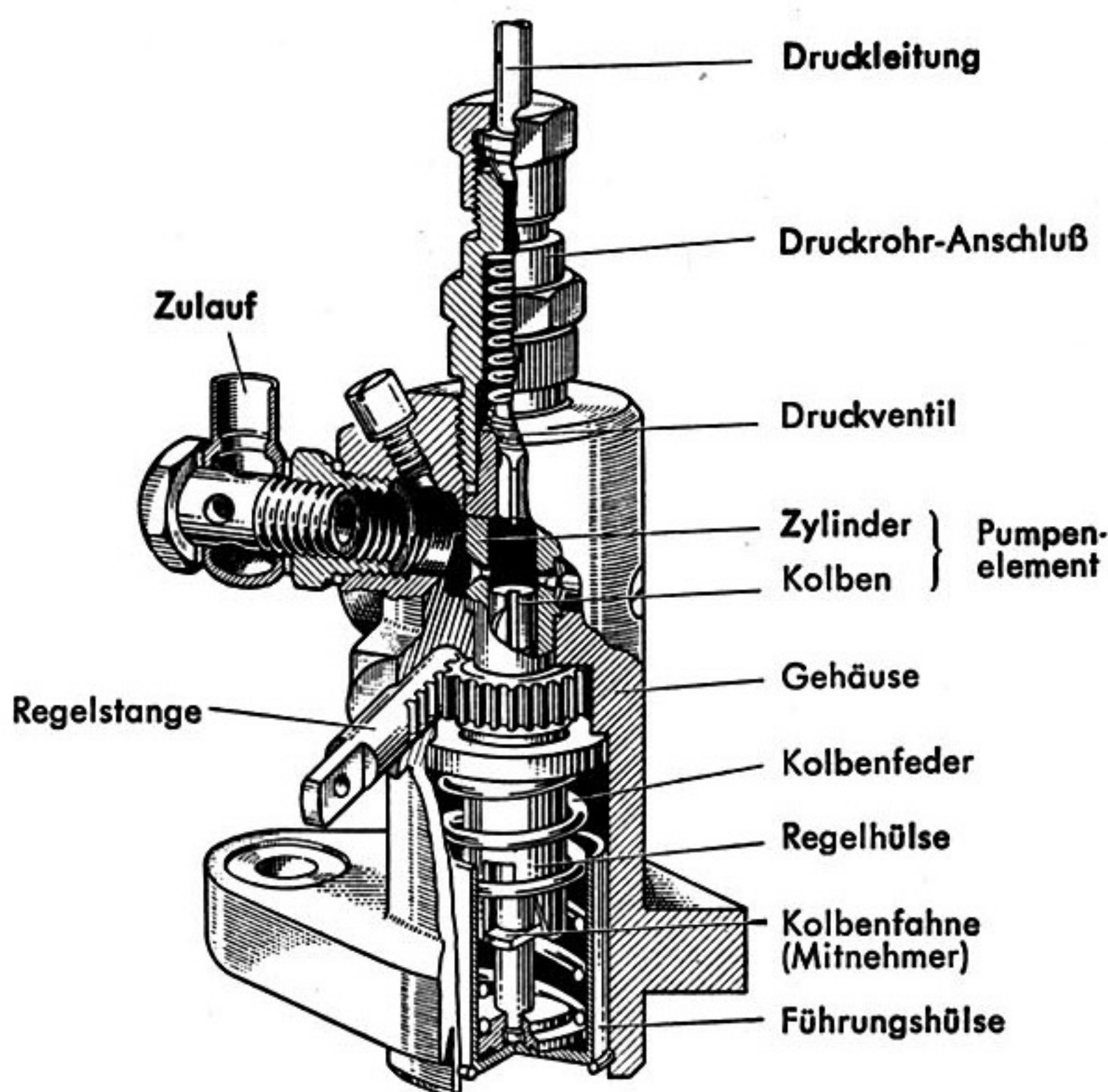


Bild 1 PF-Pumpe im Schnitt

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

Es gibt jedoch auch »Einloch-Elemente«, deren Zylinder nur eine seitliche Bohrung (Steuerbohrung) haben.

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 der Pumpe verbunden. Die über den Pumpenzylinder geschobene Regelhülse hat oben entweder einen Zahnkranz (bei 1-Zyl.-Pumpen) oder ein aufgeklemmtes Zahnsegment (bei Mehr-Zyl.-Pumpen). In zwei Längsschlitzen ihres unteren Teils gleiten die Kolbenfahnen (Mitnehmer). In die Verzahnung greift die gezahnte Regelstange ein. Mit der Regelstange können daher die Pumpenkolben auch während des Betriebs verdreht werden, wodurch sich die Fördermenge der Pumpe von Null bis Maximum stufenlos verändern läßt.

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.

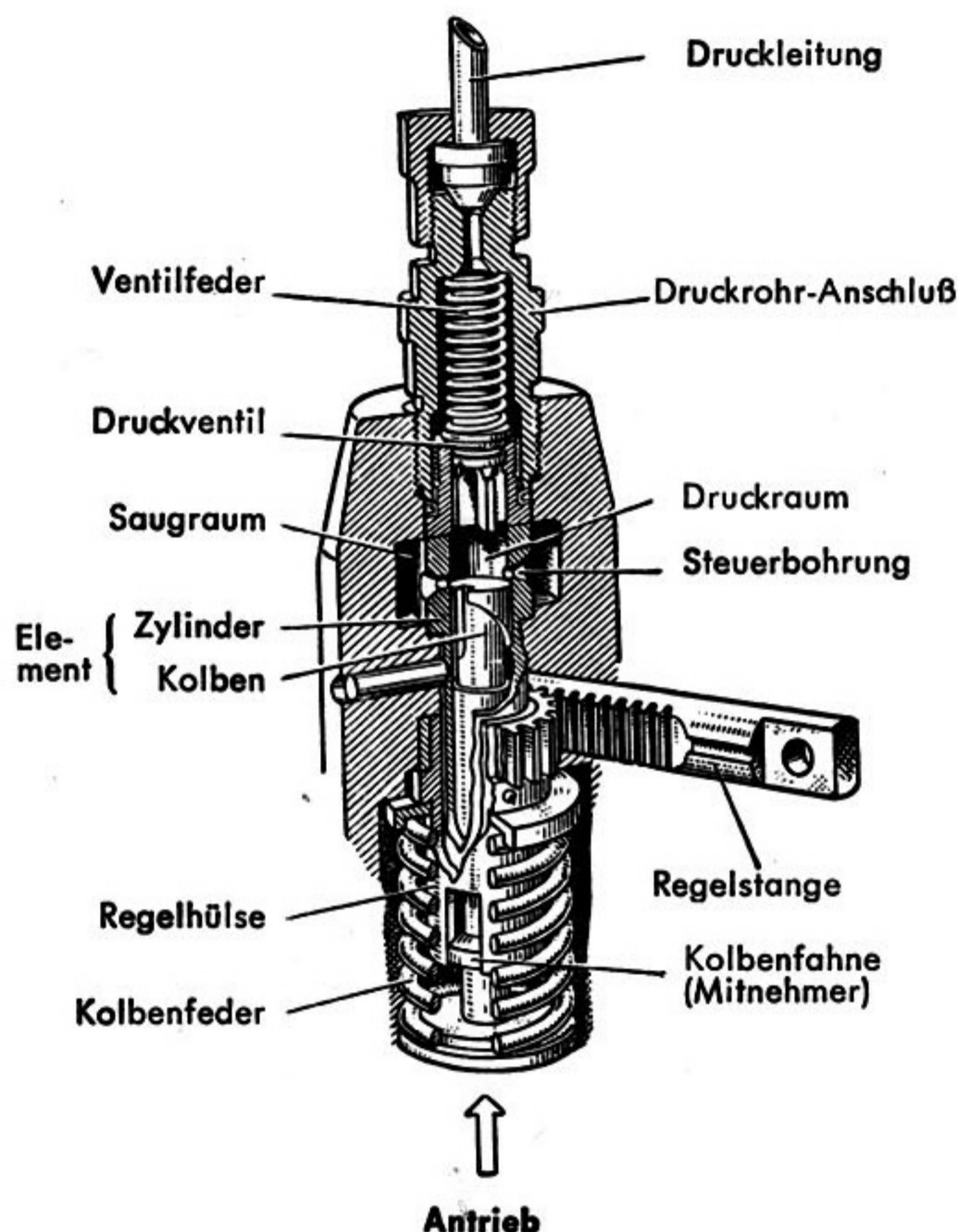


Bild 2 Pumpenelement im Schnitt

Die Regelstange der Pumpe 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 könnte dadurch in ihrer Verzahnung mit dem Zahnkranz klemmen und die Regelung wäre nicht mehr einwandfrei. Am besten wird die Verbindung zwischen Regelstange und Gestänge durch einen Gabelkopf hergestellt.

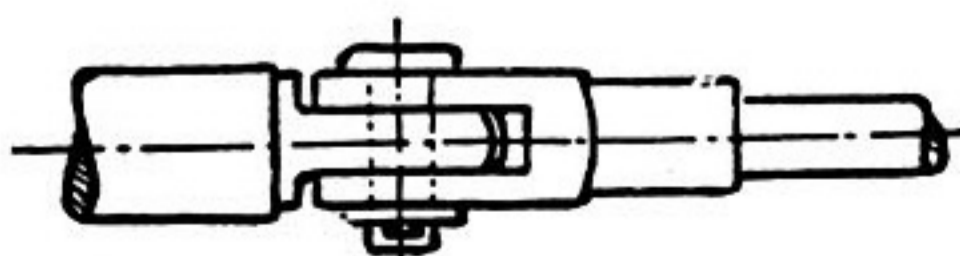


Bild 3 Verbindung der Regelstange mit dem Gestänge (Gabelkopf)

Wirkungsweise

Der Kolben arbeitet wie gesagt mit unveränderlichem Hub. In der untersten Kolbenstellung (Bild 4/1) ist der Druckraum über dem Kolben mit Kraftstoff, der vom Saugraum her durch die seitlichen Zylinderbohrungen zugeflossen ist, gefüllt.

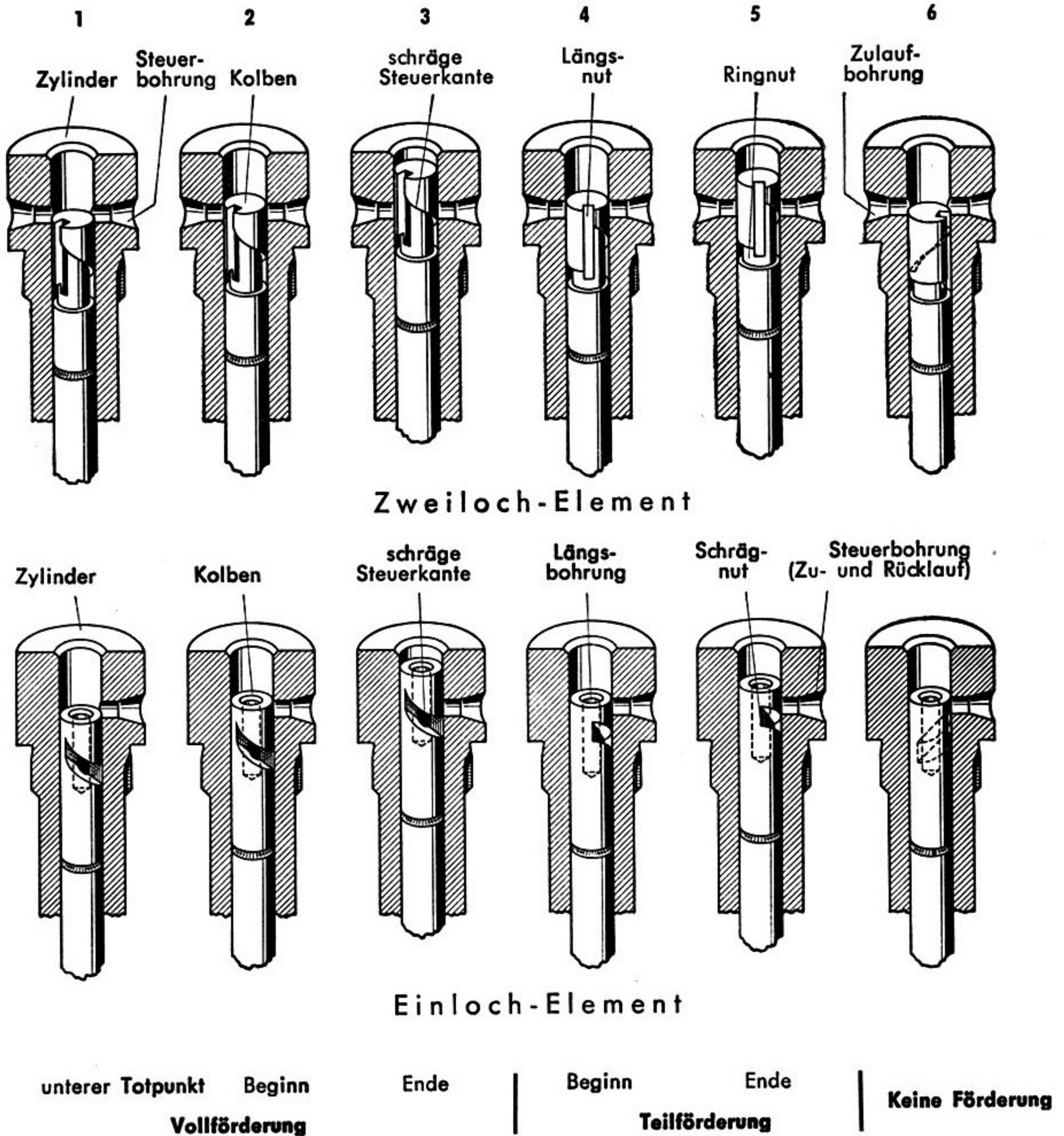


Bild 4 Regelung der Fördermenge durch Verdrehen des Kolbens

Beim Aufwärtsgehen schließt der Kolben die Bohrungen ab (Bild 4/2 und 4) und drückt den Kraftstoff durch das Druckventil in die Druckleitung. Die Förderung hört auf (Bild 4 / 3 und 5), sobald die schräge Steuerkante und die Steuerbohrung aufeinander-

treffen; denn von diesem Augenblick an steht der Druckraum des Zylinders – über Längs- und Ringnut bzw. Längsbohrung und Schrägnut – mit dem Saugraum in Verbindung. Der Kraftstoff wird also in den Saugraum zurückgedrückt. Wird der Kolben so weit verdreht, daß Längsnut bzw. Schrägnutende und Steuerbohrung 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 entgegengesetzter Endlage der Regelstange ist die größte Fördermenge eingestellt, 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 die Einstellung einer zu großen Fördermenge verhindert, beim Verschieben der Regelstange in die Anlaßstellung jedoch vorübergehend unwirksam wird.

Druckventil (Entlastung der Druckleitung)

Sobald beim Arbeitshub die Steuerkante des Kolbens die Steuerbohrung freigibt, sinkt der Druck im Druckraum. Der höhere Druck in der Leitung und die Ventulfeder 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.

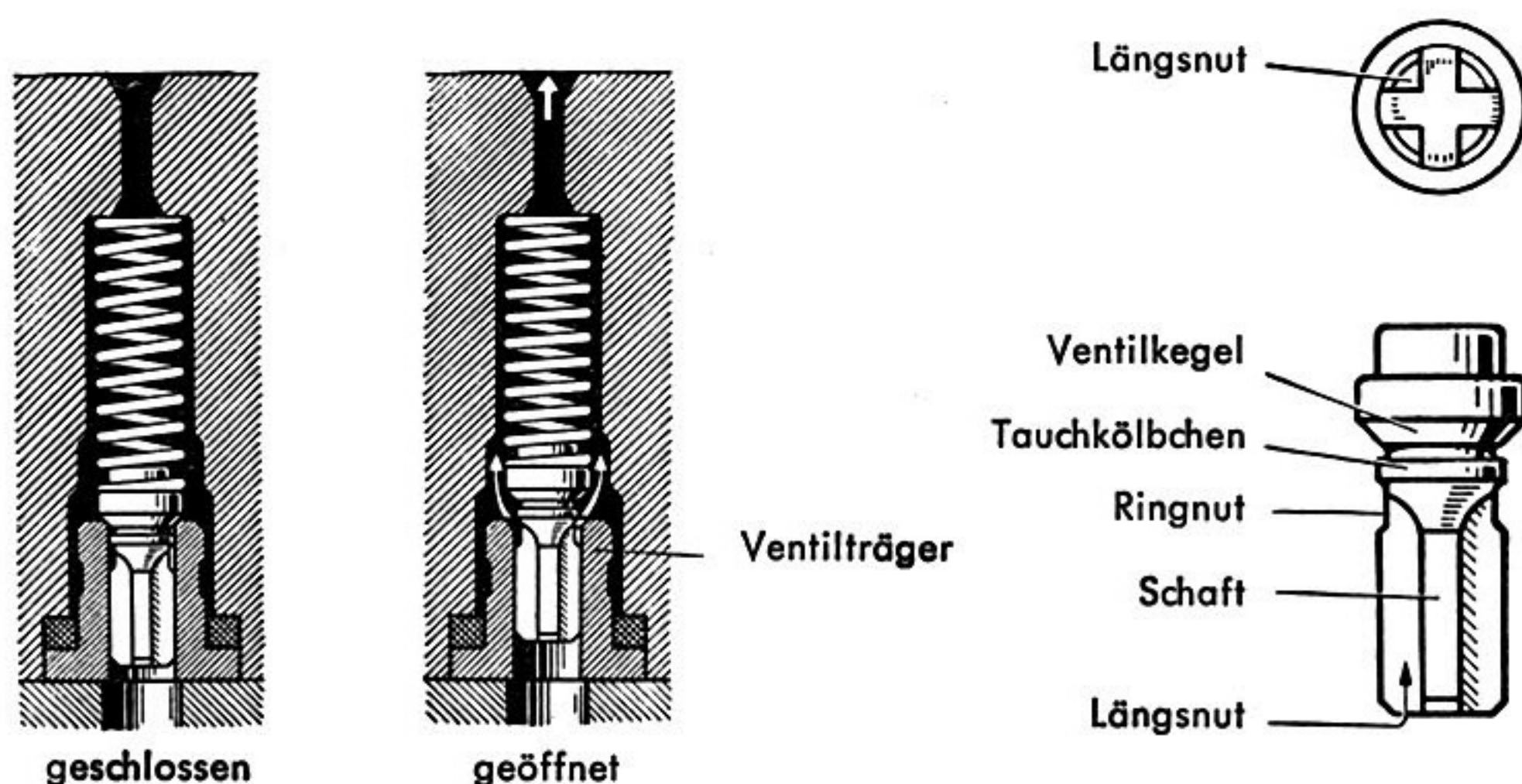


Bild 5 Druckventil

Das Druckventil ist mit einem Schaft im Ventilträger geführt. Beim Fördervorgang wird es von seinem Sitz abgehoben, so daß der Kraftstoff durch die in eine Ringnut auslaufenden Längsnuten 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 sehr rasch entspannen, und die Düsenadel schließt sofort.

Anbau und Antrieb

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

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.

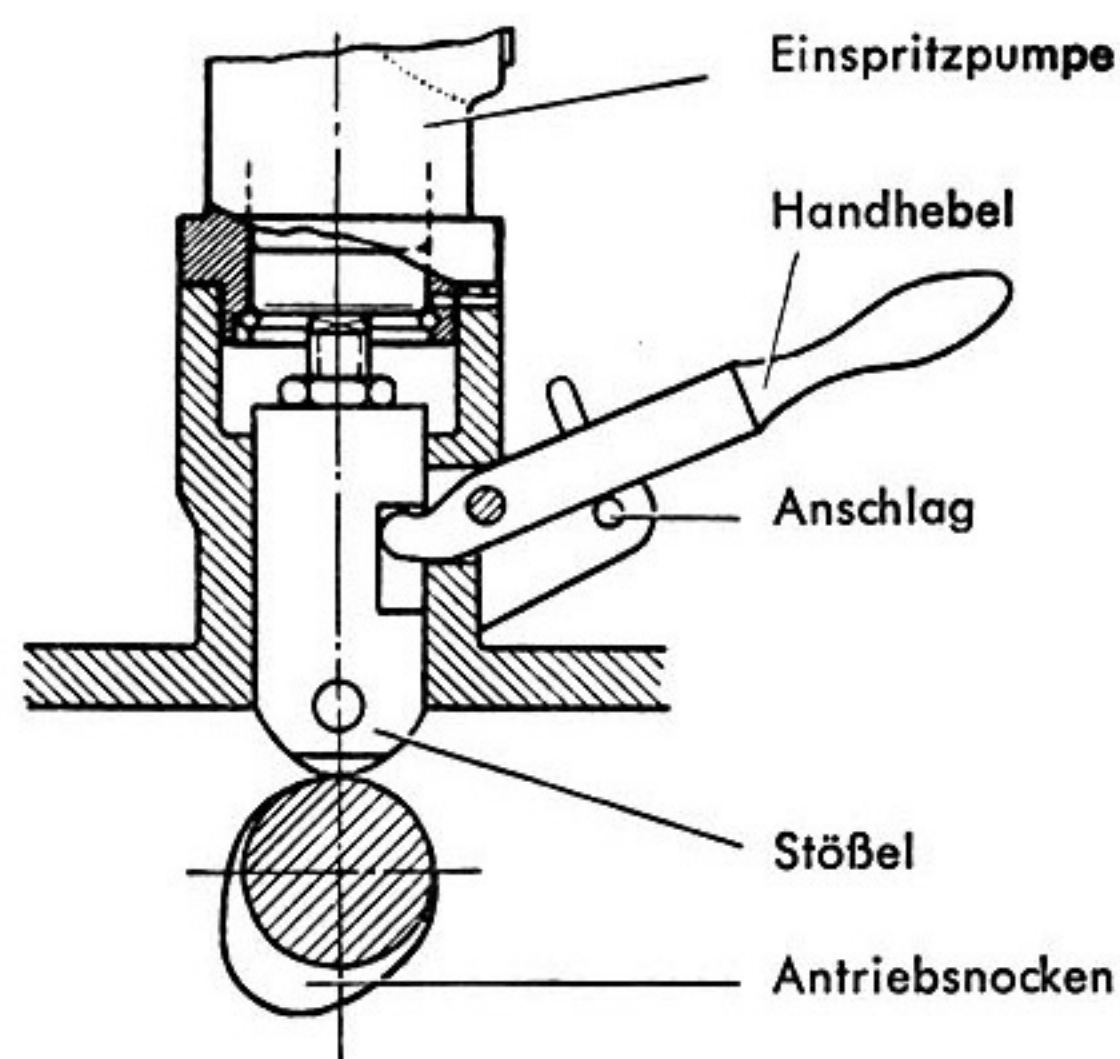


Bild 6 PF-Pumpe mit Handantrieb

Wird der Handhebel nicht benützt (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.

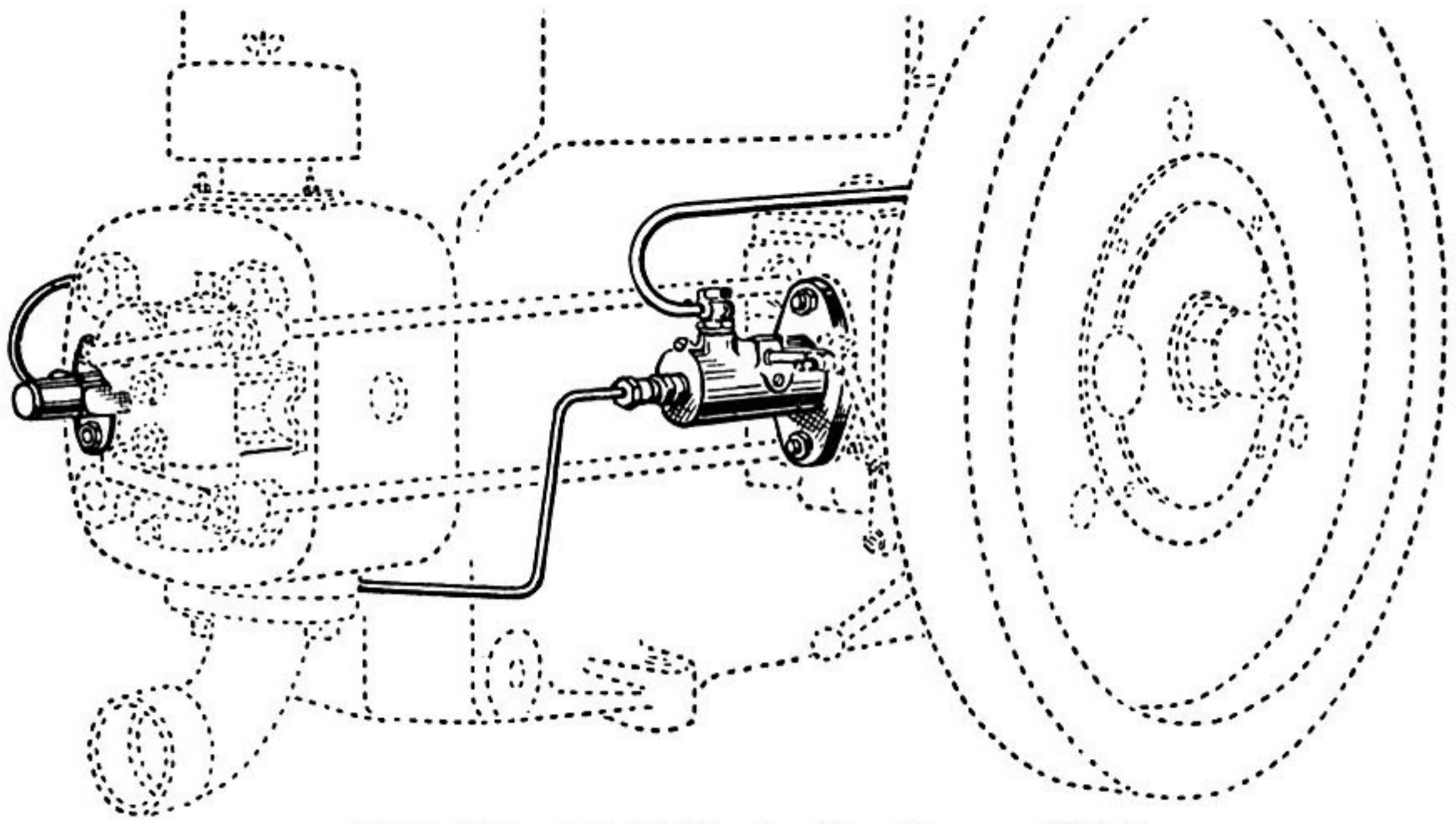


Bild 7 Einbaubeispiel für eine Einspritzpumpe PF 1 B

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).

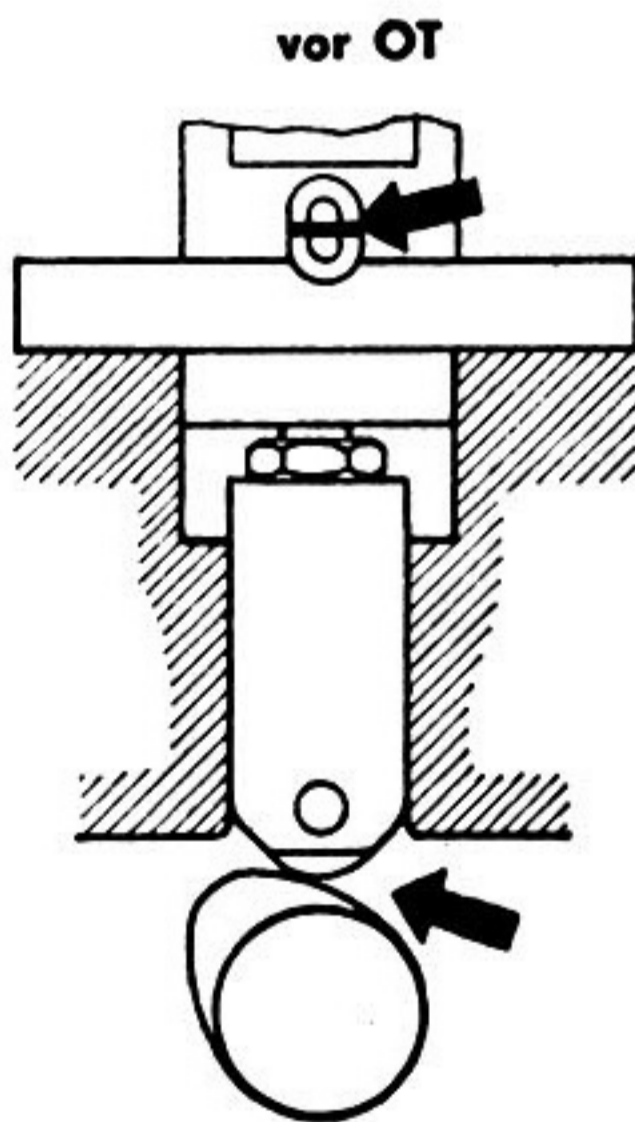


Bild 8

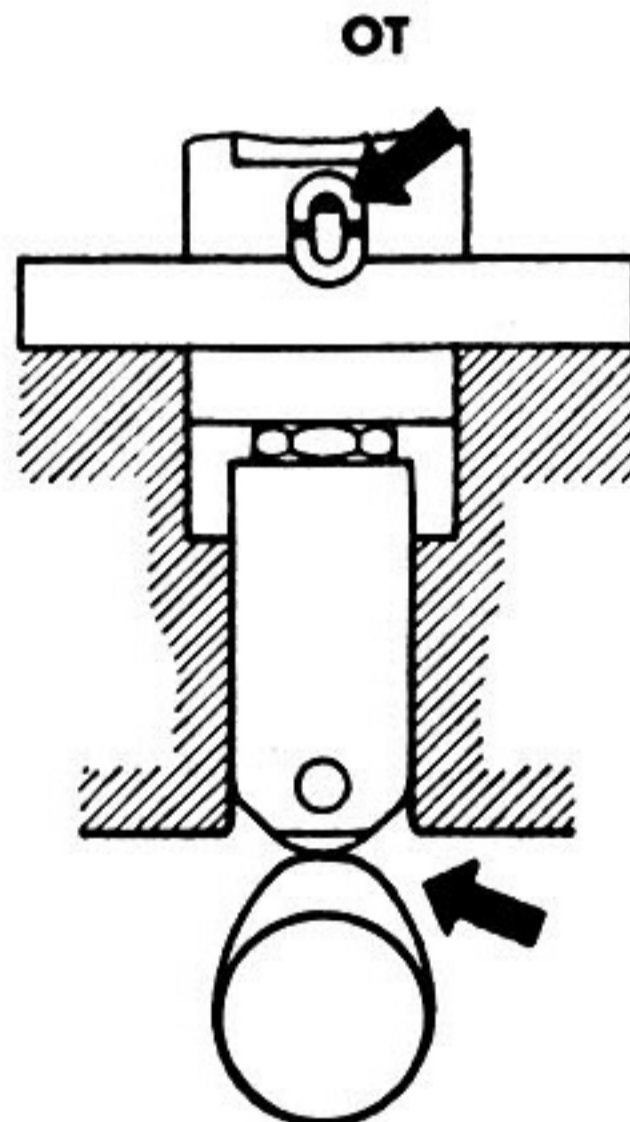


Bild 9

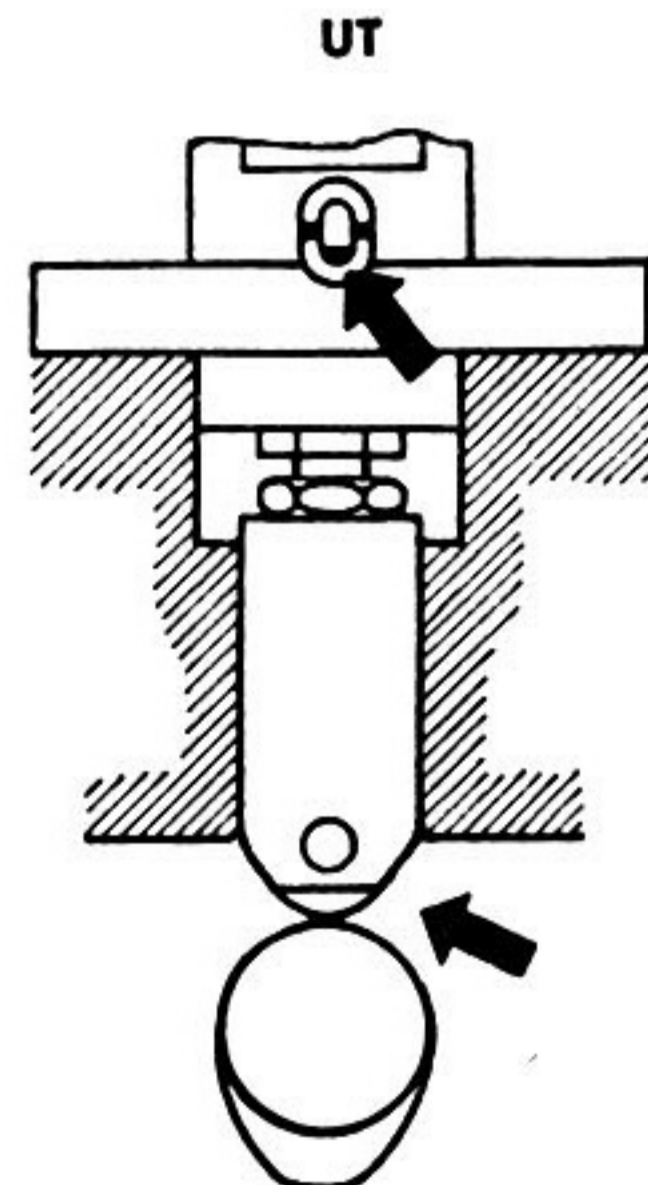


Bild 10

- 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). Außer-

dem 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 = $3,2 \pm 0,4$) 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 es größer werden; denn Führungshülse und Antriebsstößel (bzw. Rollenstößel und Antriebsnocken) müssen immer kraftschlüssig 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 z u s a m m e n g e z ä h l t dürfen also $\pm 0,4$ mm in keiner Richtung überschreiten.

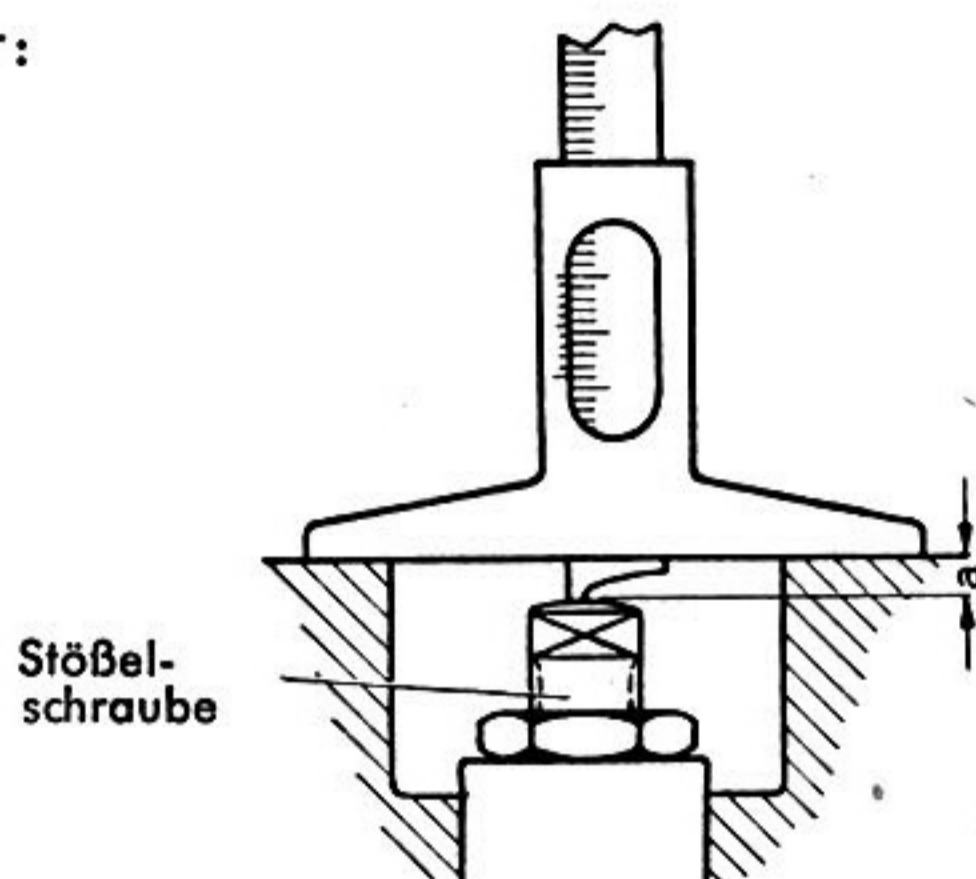


Bild 11 Messen des Einbaumaßes a

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.

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.

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 59 S 1 X	EPPT 60 S 1 X	EPPT 34 S 1 X	EPPT 39 S 1 X	EPPT 49 S 1 X
0,3	EPPT 59 S 2 X	EPPT 60 S 2 X	EPPT 34 S 2 X	EPPT 39 S 2 X	EPPT 49 S 2 X
0,5	EPPT 59 S 3 X	EPPT 60 S 3 X	EPPT 34 S 3 X	EPPT 39 S 3 X	EPPT 49 S 3 X
0,8	EPPT 59 S 4 X	EPPT 60 S 4 X	EPPT 34 S 4 X	EPPT 39 S 4 X	EPPT 49 S 4 X

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 zu steigen anfängt.

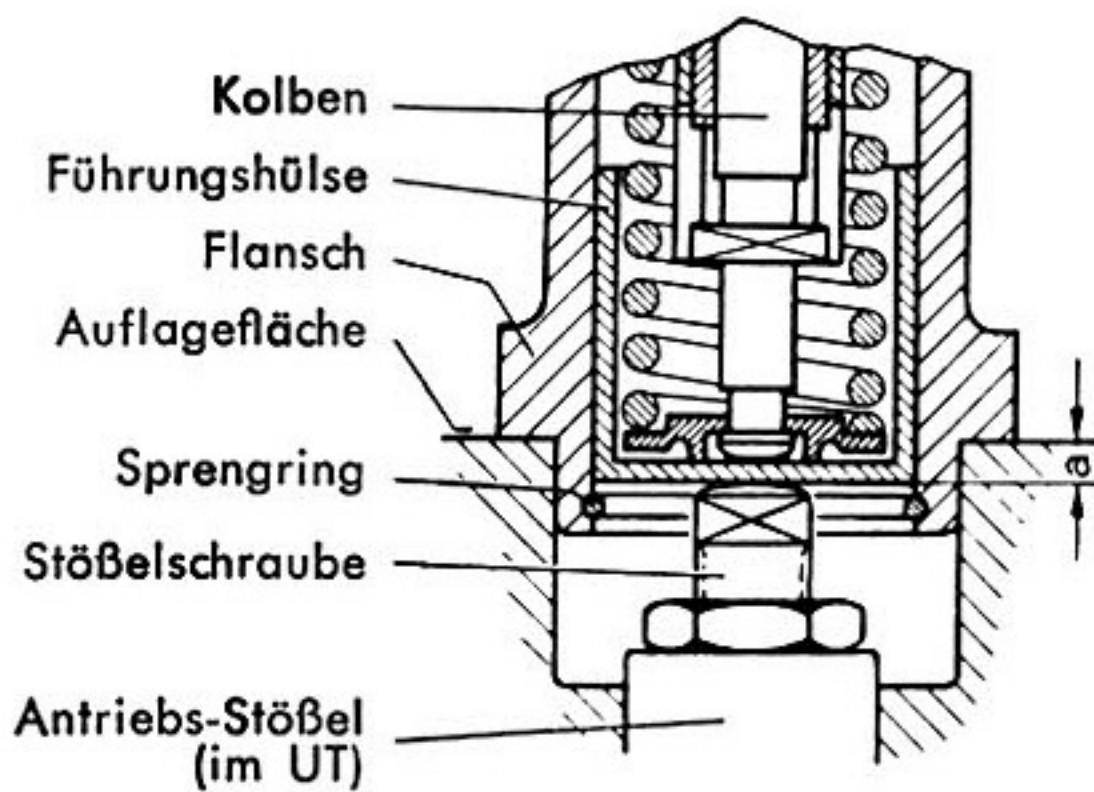


Bild 12 PF 1 A .. Pumpe

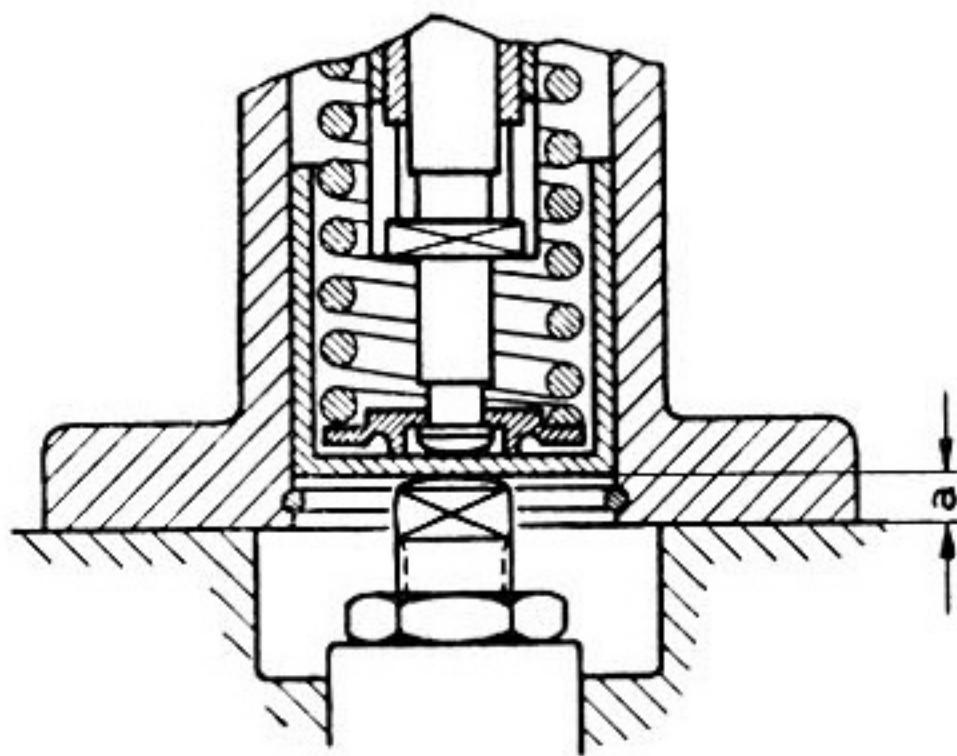


Bild 13 PF 2 A .. Pumpe

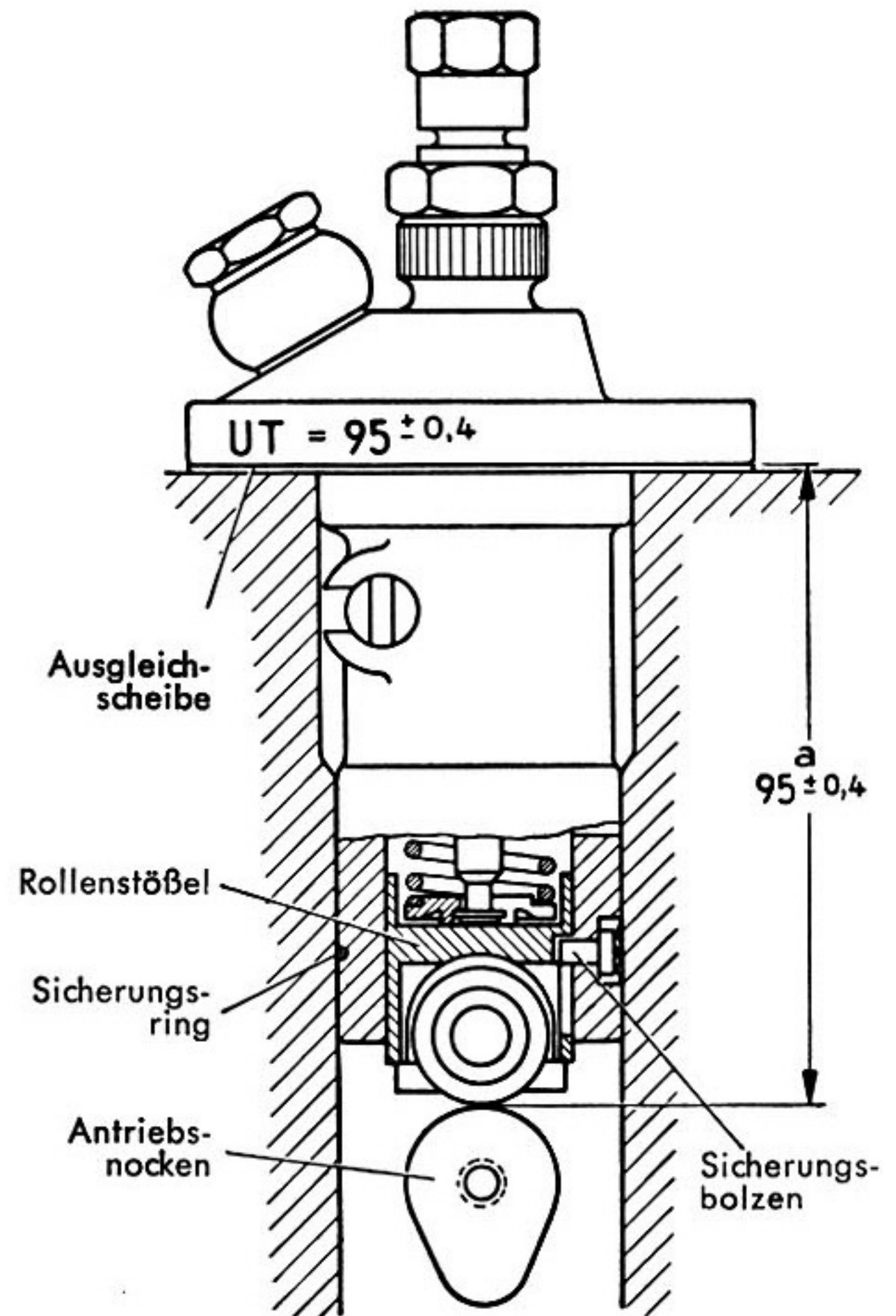


Bild 14 PFR .. Pumpe

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 Ausgleichsscheiben (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.

Stillsetzen der Einspritzpumpe für längere Zeit

Muß der Motor oder das Fahrzeug und damit auch die Einspritzpumpe für **längere Zeit** außer Betrieb gesetzt werden, z. B. bei Lieferung nach Übersee, so darf der Diesel-Kraftstoff nicht in den Pumpen bleiben. Da der Diesel-Kraftstoff mit der Zeit verharzt, würden die Pumpenkolben und Druckventile festkleben und u. U. korrodieren. Um dies zu verhindern, läßt man **vor** dem Stillsetzen den Kraftstoff ab. Dafür wird entweder säure- und wasserfreies Petroleum, oder Benzin, oder Dieselkraftstoff, jeweils mit einem Zusatz von 5 bis 10 % eines bekannten Marken-Rostschutzöls, eingefüllt. – Nun läßt man den Motor etwa 15 Minuten lang laufen.

Nach dem Abstellen wird der Pumpendeckel abgenommen und der Antrieb, vor allem aber die Kolbenfedern, mit einer Mischung aus Motorenöl und 5 bis 10 % Rostschutzöl eingesprüht. Danach besprüht man die Einspritzpumpe außen gründlich und von allen Seiten mit der gleichen Mischung.

Kolbenfedern und Antriebe von Pumpen, die keinen Deckel haben, müssen vom Motor her mit Rostschutzmitteln eingesprüht werden.

So wird auch der letzte Rest des normalen Betriebskraftstoffes beseitigt und die Kolben, Ventile und anderen Teile sind geschützt.

Bei Prüfung der Pumpen im Werk wird ein Öl verwendet, durch dessen besondere Zusammensetzung die Innenteile, wie Pumpenkolben und Druckventile, auf etwa ein Jahr vor dem Verharzen geschützt sind.

Kraftstoffleitungen

Der Kraftstoff muß dem Saugraum mit mindestens 0,2 m Gefälle zugeleitet werden. Als Zulaufleitung zwischen Pumpe und Tank ist zu verwenden:

- bei PFK- und PFRK-Pumpen ein Rohr von 8×1 mm (Außendurchmesser×Wanddicke),
- bei PFA-, PFRA-, PFB- und PFRB-Pumpen ein Rohr von 10 × 1 mm,
- bei PFC- und PFZ-Pumpen ein Rohr von 14 × 1 mm,
- bei PFW-Pumpen ein Rohr von 18 × 1 mm,
- bei PFD- und PFE-Pumpen ein Rohr von 22 × 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 13) einzubauen, damit auch die kleinsten Unreinigkeiten von der Pumpe ferngehalten werden.

Die Kraftstoffleitungen zwischen Pumpe und Falltank, sowie zwischen Pumpe und Düsenhalter müssen **a n s t e i g e n d** und ohne scharfe Biegungen verlegt werden. Der

Biegungsradius soll nicht kleiner sein als 50 mm. Die Konen an den Druckleitungen sind sorgfältig hart anzulöten, besser noch kalt anzustauchen. Ein hierfür besonders geeignetes Werkzeug kann unter den Bestellzeichen EFEP 250 (für 6 mm Rohr-Außendurchmesser) oder EFEP 260 (für 6, 8 und 10 mm Rohr-Außendurchmesser) von uns bezogen werden (s. Druckblatt VDT-WBF 220/5).

Als Druckleitung zwischen Pumpe und Düsenhalter ist zu verwenden:

- bei PFR-, PFK-, 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- und PFW-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 Zunder 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 der Motor, also auch die Pumpe, längere Zeit nicht in Betrieb waren;
3. wenn die Pumpe oder die Zulauf- oder Druckleitung aus irgendeinem Grund gelöst oder abmontiert waren;
4. wenn sich in den Leitungen oder im Saugraum Luft befindet.

Beim Entlüften geht man wie folgt vor:

1. Entlüftungsschraube lösen. Ist keine Entlüftungsschraube an der Pumpe vorhanden, Zulaufanschluß lösen. In beiden Fällen so lange entlüften, bis der Kraftstoff blasenfrei austritt. Entlüftungsschraube oder Zulaufanschluß 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

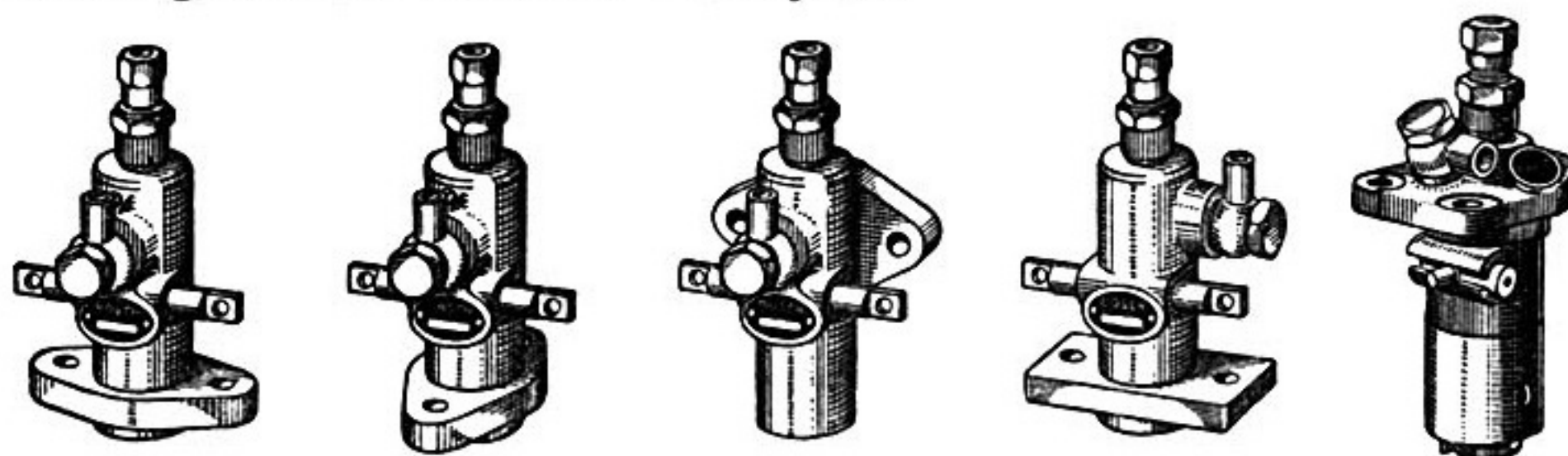


Bild 15 PF-Einzylinderpumpen mit verschiedenen Flanschlagen

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.

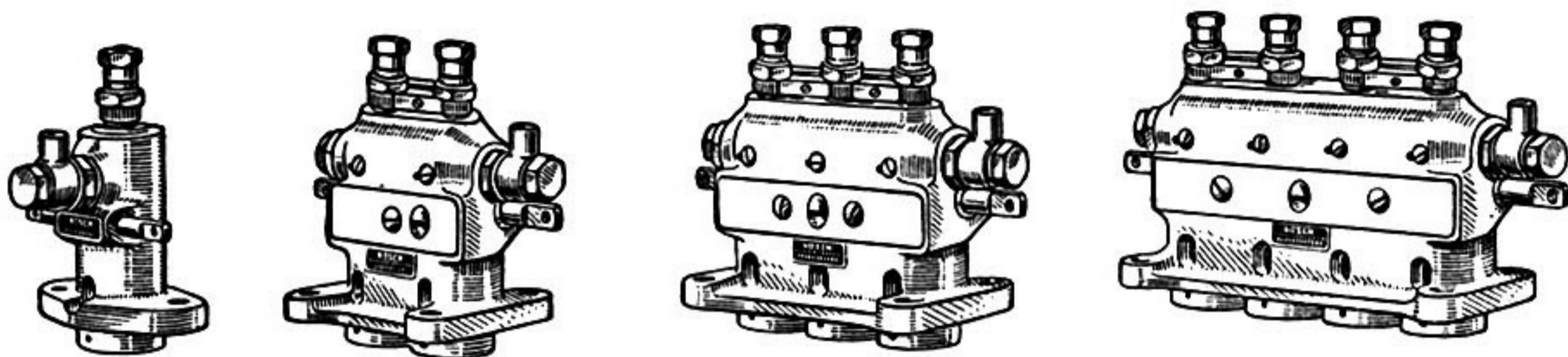


Bild 16 Einspritzpumpen Typ PF

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

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

BOSCH-Einspritzdüsen und -Düsenhalter

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

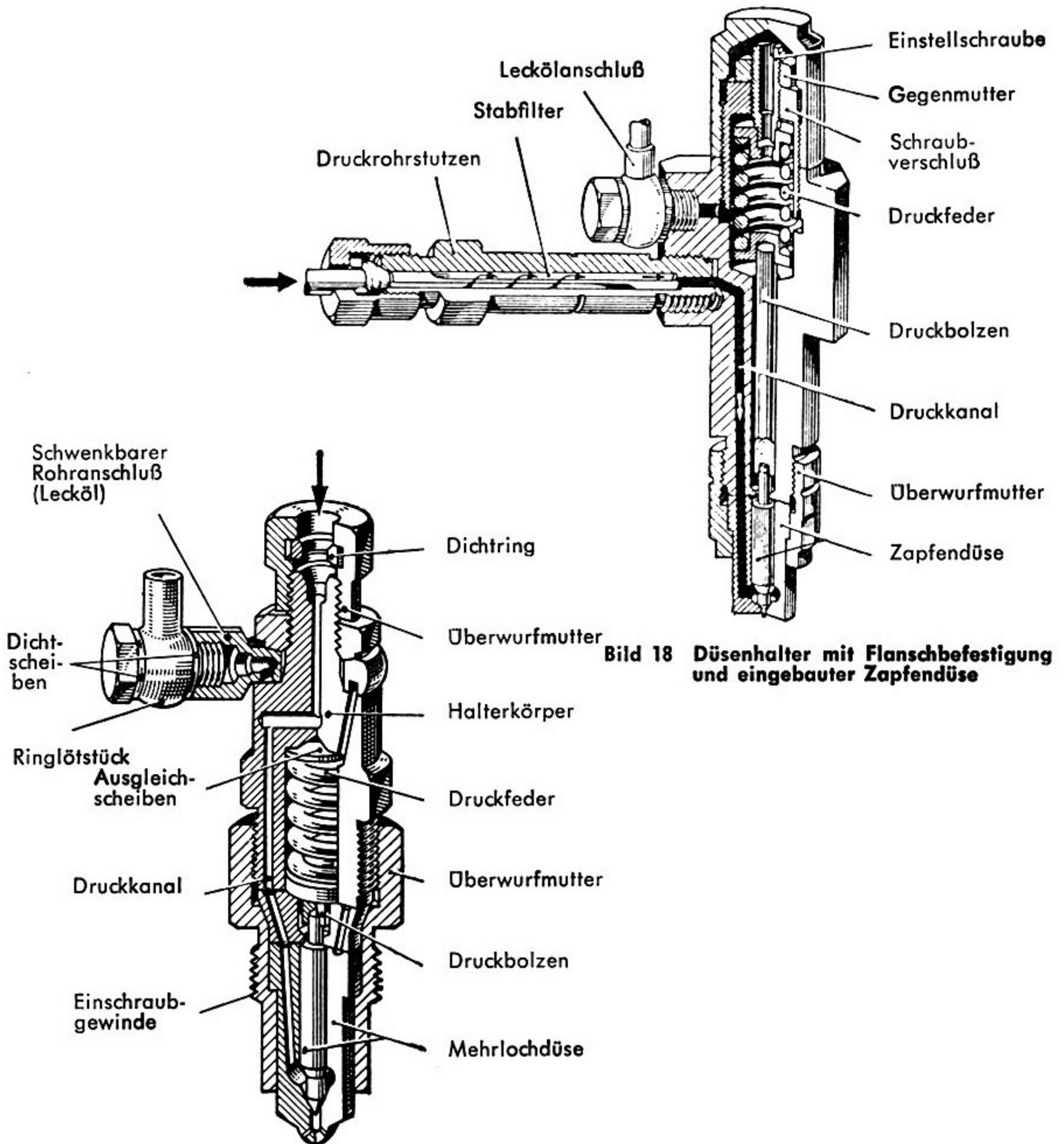


Bild 17 Einspritzdüsen

Zur Befestigung der Düse im Motorzylinder und zu ihrer Verbindung mit der Kraftstoffleitung dient der Düsenhalter.

Der Düsenöffnungsdruck wird durch die Vorspannung der Druckfeder bestimmt, die mit der Einstellschraube oder durch Ausgleichscheiben verändert werden kann. Die Einstellschraube ist zentral durchbohrt, so daß mit einer Fühl-nadel (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 Dieseldieselfkraftstoff, die Düsennadel 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 wo möglich einen Drehmoment-Schlüssel, der z. B. für die Düsengröße S auf 6 bis 8 mkg einzustellen ist.

Vor dem Zusammenbauen sind Düsennadel und Düsenkörper in sauberen Dieselkraftstoff zu tauchen, damit die Nadel im Düsenkörper leicht gleitet.

Zum Prüfen der Düsen und Einstellen des Öffnungsdrucks haben wir verschiedene Prüfvorrichtungen entwickelt. Näheres siehe Druckschriften VDT-WBF 123/7 u. /8.

BOSCH-Kraftstoff-Filter

BOSCH-Kraftstoff-Filter halten kleinste Verunreinigungen aus dem Kraftstoff zurück und verhindern dadurch, daß die empfindlichen Präzisionsteile der Einspritzpumpen und Düsen durch Fremdkörper beschädigt oder vorzeitig abgenützt werden. Sie unterscheiden sich vor allem durch ihre Größe und durch die eingebauten Filtereinsätze.

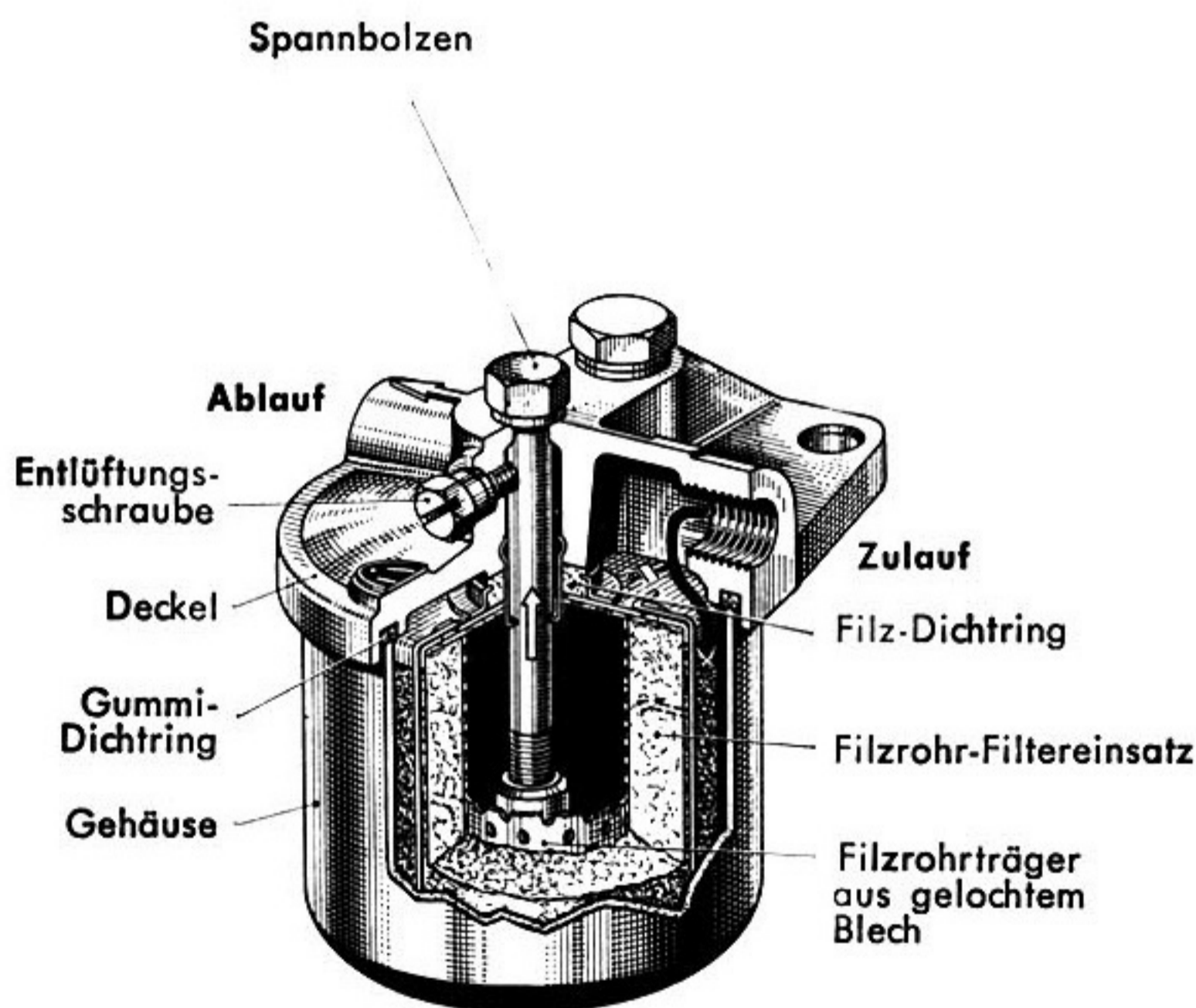


Bild 20 BOSCH-Kraftstoff-Filter mit Filzrohreinsatz (abnehmbares Gehäuse)

BOSCH-Kraftstoff-Filter sind genormt, deshalb können Filtereinsätze der gleichen Größe untereinander ausgetauscht werden.

Bosch liefert Einfach-Kraftstoff-Filter, Kraftstoff-Stufenfilter und Umschaltfilter mit Wickel-, Filzrohr- und Sterneinsätzen. (Anschlußteile gehören nicht zum Lieferumfang.)

Der Kraftstoff fließt über die Zulaufleitung in das Filtergehäuse, von hier aus durch den Filtereinsatz und gereinigt zum Abflußstutzen; beim Stufenfilter zuerst durch das »Vorfilter« und dann über das »Feinfilter«. Das Auffüllen der Filtergehäuse erfolgt über die Einfüllschraube am Filterdeckel. Bei erster Inbetriebnahme müssen die Filter über die vorgesehene Sechskantschlitzschraube am Filterdeckel entlüftet werden (siehe unter »Entlüftung des Filters und der Einspritzanlage«).

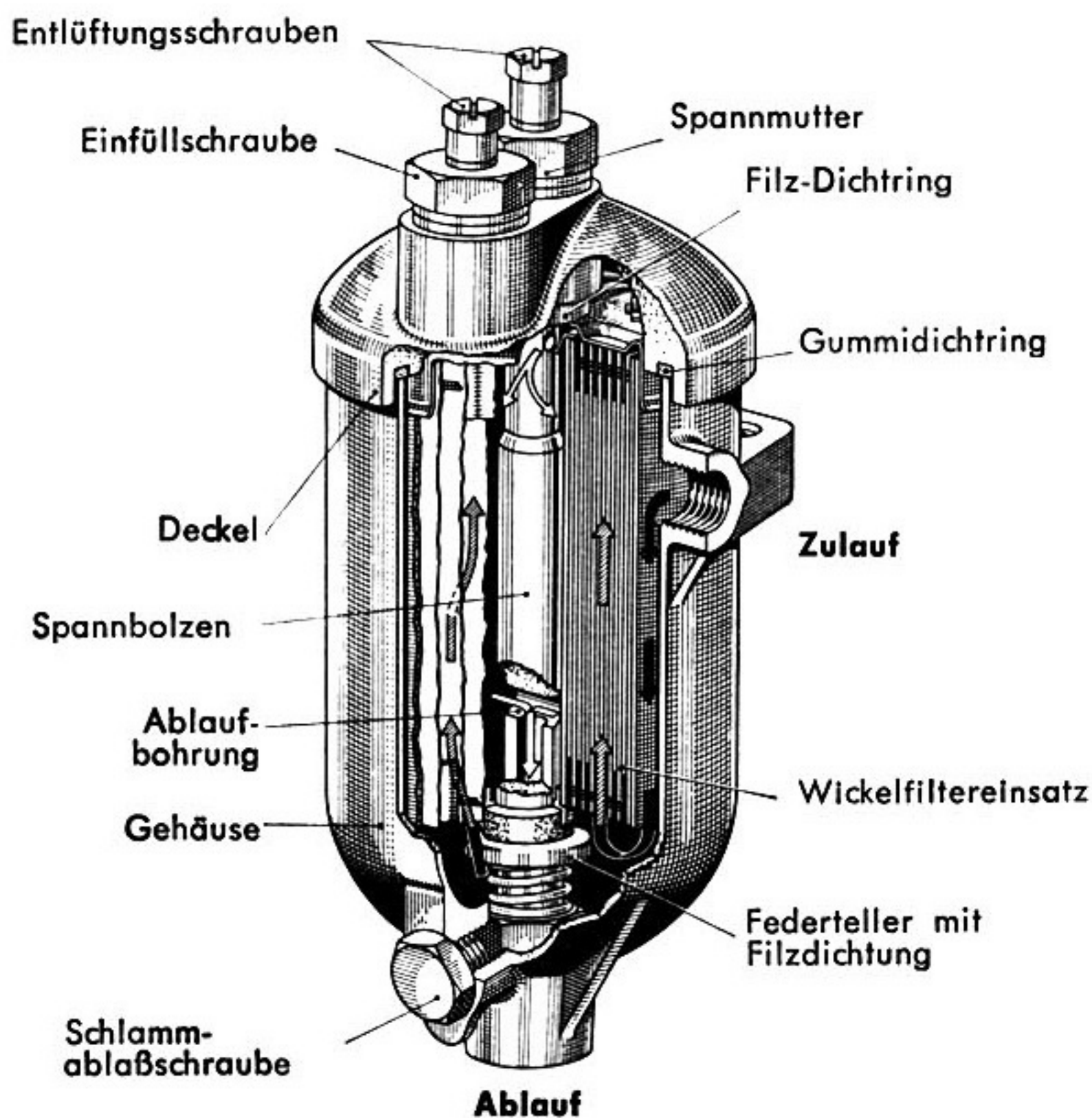


Bild 21 BOSCH-Kraftstoff-Filter mit Wickelfiltereinsatz (abnehmbarer Deckel)

Reinigen des Filters

Der Filtereinsatz speichert den zurückgehaltenen Schmutz. Größere Schmutzteile sowie Wasser setzen sich unten im Filtergehäuse ab. Um diese Rückstände zu entfernen, ist von Zeit zu Zeit die Schlammablaßschraube (wenn vorhanden) herauszudrehen und das Filtergehäuse abzulassen.

Filter mit abnehmbarem Gehäuse haben keine Ablaßschraube. Hier muß beim Wechseln des Filtereinsatzes das Filtergehäuse entleert und gereinigt werden. Papierfilter (Wickel- und Sternfiltereinsätze) müssen, wenn sie undurchlässig geworden sind, ausgetauscht werden; Reinigen ist hier nicht möglich. Filzrohreinsätze können in bestimmten Zeitabschnitten nach Anweisung VDT-UBP 501/11 X gereinigt werden.

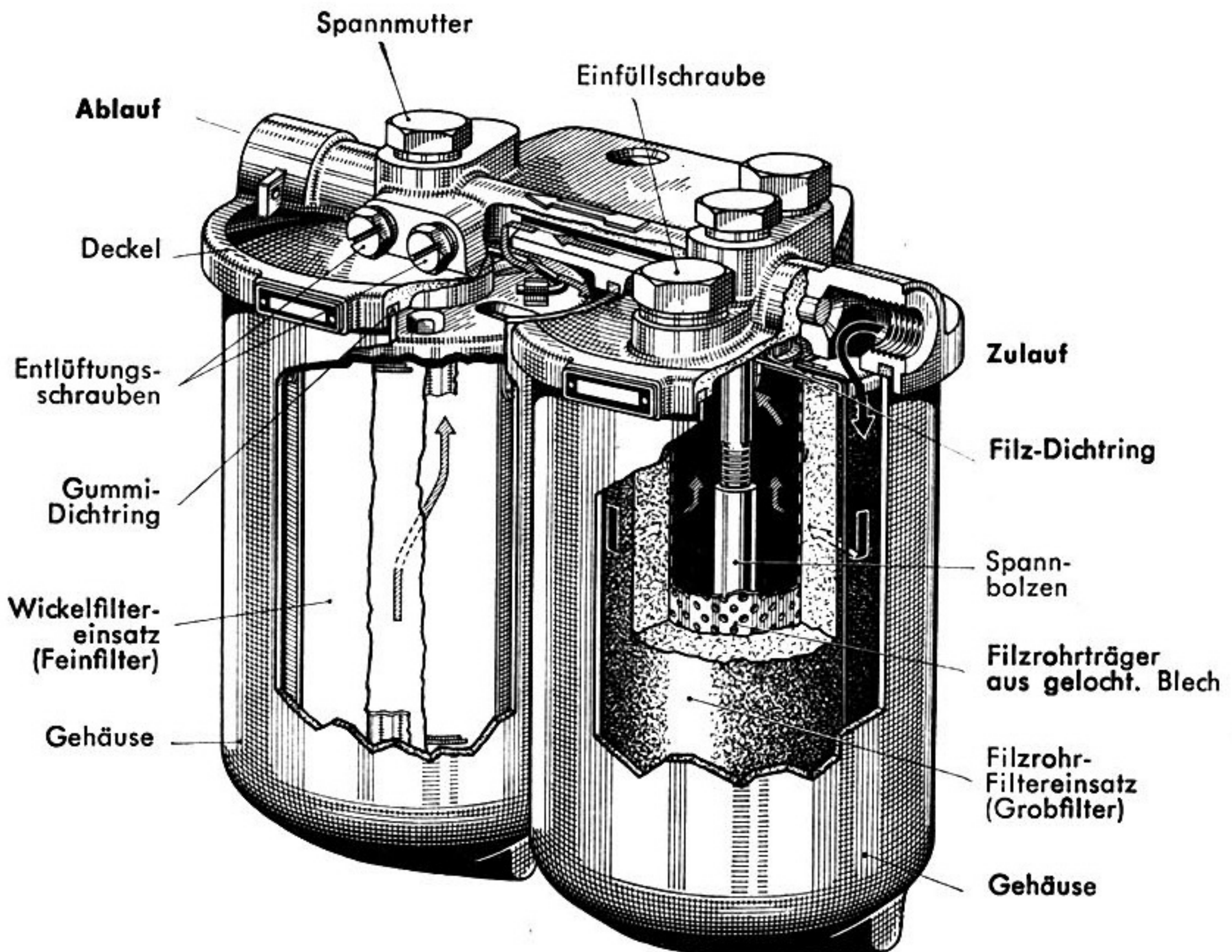


Bild 22 BOSCH-Kraftstoff-Stufenfilter mit Filzrohreinsatz (Grobfilter) und Wickelfiltereinsatz (Feinfilter)

Auswechseln des Filtereinsatzes

Bei Filtern mit **abnehmbarem Deckel**: Entlüftungsschraube öffnen, Schlammablaßschraube ausschrauben und Filter ganz auslaufen lassen. Filterdeckel abschrauben und Filtereinsatz aus Gehäuse herausziehen. Filtergehäuse mit Kraftstoff ausspülen, Schlammablaßschraube einschrauben und Filtereinsatz einsetzen. Filterdeckel aufschrauben, Filter mit Kraftstoff füllen und später entlüften.

Bei Filtern mit **abnehmbarem Gehäuse** wird die zentrale Sechskantschraube des Filterdeckels aufgeschraubt und der Filtertopf nach unten abgenommen. Der Topf wird entleert und der Filtereinsatz ausgetauscht. Nach dem Zusammenbauen ist das Filter zu füllen und zu entlüften.

Entlüftet werden muß:

vor der Inbetriebnahme, nach jedem längeren Stillstand des Motors, nach jeder Reinigung des Filters usw.; kurz immer, wenn Luft in das Kraftstoff-System geraten sein könnte. Es ist dabei die Entlüftungsschraube zu lösen, damit die Luft entweichen und Kraftstoff ungehindert zufließen kann.

Ist ein Überströmventil eingebaut, so werden unzulässige Drucksteigerungen in der Zulaufleitung verhindert, außerdem wird das Filter während des Betriebs dauernd entlüftet.

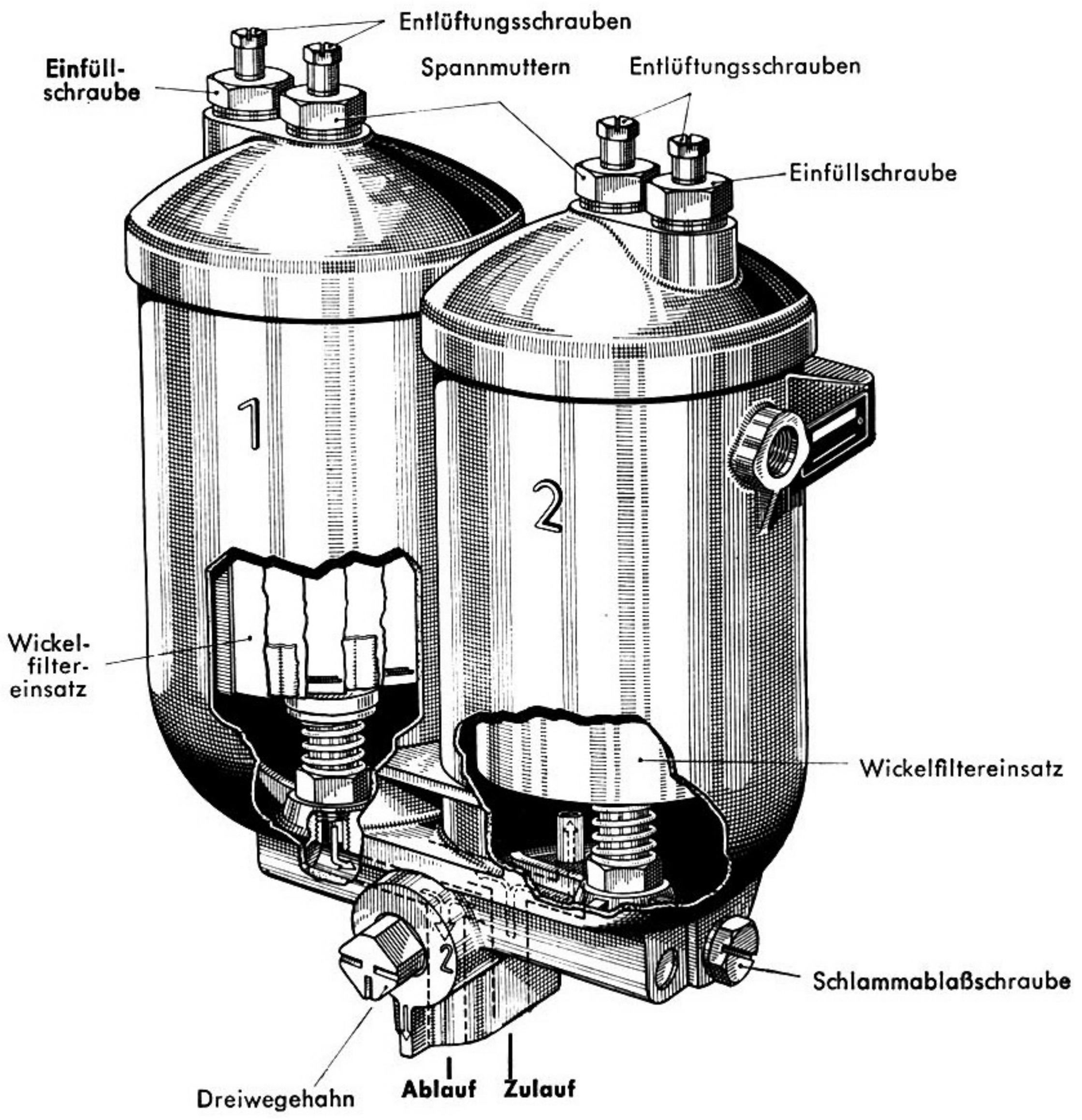
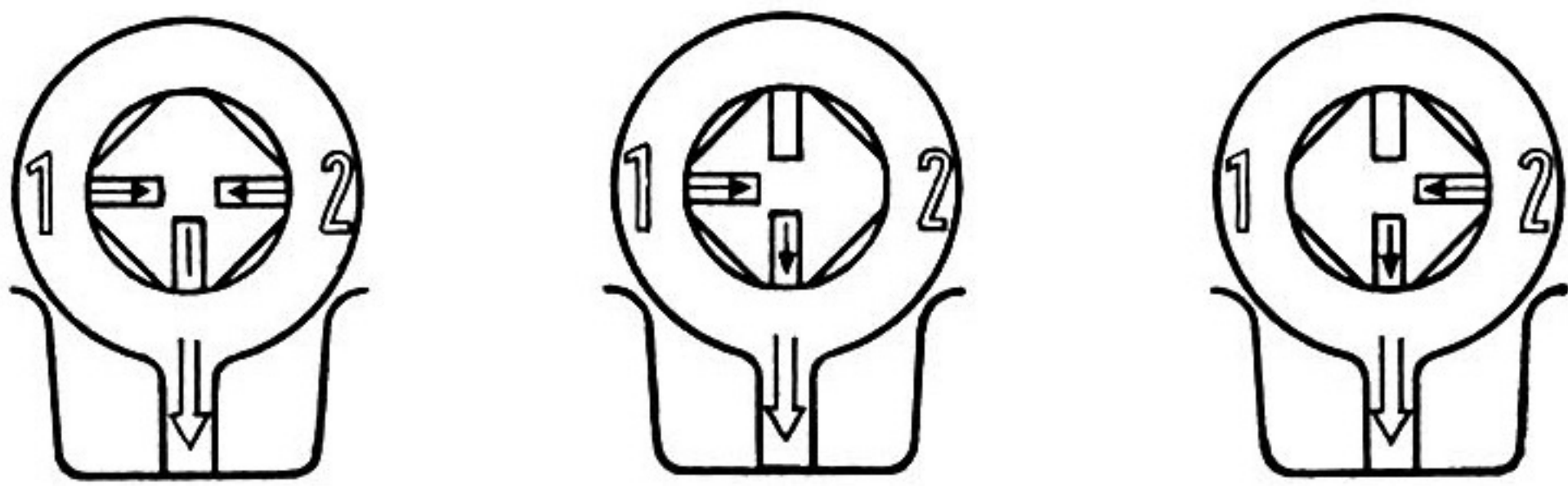


Bild 23 BOSCH-Kraftstoff-Umschaltfilter mit Wickelfiltereinsätzen



Beide Filterkammern eingeschaltet (Stellung b. Auffüllen)

Filterkammer 1 eingeschaltet (Stellung für Dauerbetrieb der Filterkammer 1 und Reinigen der Filterkammer 2)

Filterkammer 2 eingeschaltet (Stellung für Dauerbetrieb der Filterkammer 2 und Reinigen der Filterkammer 1)

Bild 24 Stellungen des Dreiwegehahns des Umschaltfilters

Allgemeines

Bei allen Anfragen über BOSCH-Einspritzausrüstungen und Einspritzgeräte bitten wir, unseren Fragebogen VDT-AKP 000/9 Bl. 1 auszufüllen oder genaue Angaben über folgende Einzelheiten zu machen:

1. Motor

V e r w e n d u n g : Lastwagen — Schlepper — Stationär — Boot.

B a u a r t : 2-Takt oder 4-Takt; luft- oder wassergekühlt; Vorkammer — Wirbelkammer — Speicher — direkte Einspritzung — Glühkopf.

D a t e n : Zylinderzahl — Bohrung in mm — Hub in mm — Hubvol./Zylinder in Litern — Leistung in PS bei einer Drehzahl n in U/min — Kompressionsverhältnis — Zündfolge — Kraftstoffverbrauch bei Vollast in g/PSh — Art des Kraftstoffes.

2. Einspritzpumpe

Über die verschiedenen Ausführungen geben unsere Druckblätter VDT-AKP 120 .. , 121 .. , 123 .. , 124 .. , 125 .. , 126 .. und 127 .. 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 Einspritz d a u e r berücksichtigt werden; je kürzer die Einspritzdauer, desto größer muß der Kolbendurchmesser oder desto steiler muß der Anstieg des verwendeten Nockens sein.

Bosch-Einspritzpumpe PFu.PFR für fremde Nockenwelle

