

Schaar Kommandant, H.

Tragkraftspritze TS 8/8.3

Beschreibung

Bedienungsanleitung



VEB FEUERLOSCHGERÄTEWERK JOHSTADT
JOHSTADT, ERZGEBIRGE

Ausgabe 1959

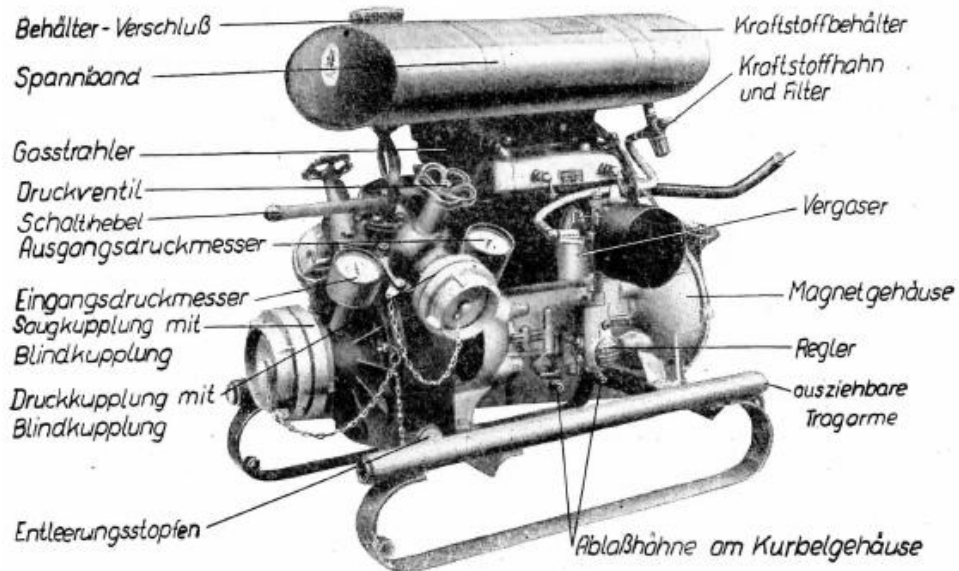


Bild 1: Ansicht der Bedienungsseite
 Links die Pumpe, rechts der Motor, unten das Traggestell

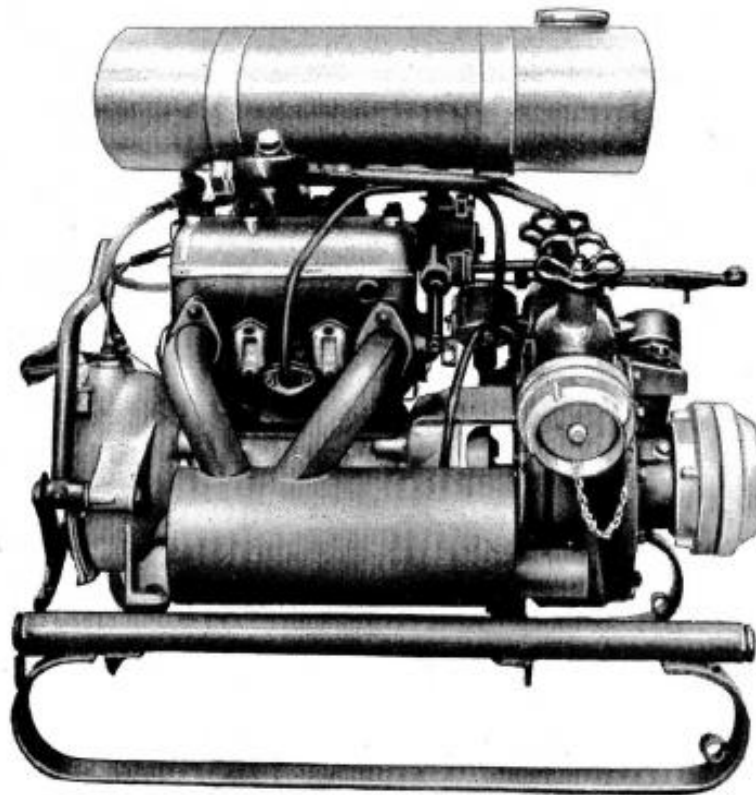


Bild 2: Ansicht der Auspuffseite

1. Technische Angaben

1.1 Allgemeines

Die Tragkraftspritze TS 8/8.3 entspricht in ihrem Einsatzwert der Tragkraftspritze TS 8/8 nach DIN 14 410.

Dies besagt, daß ihre Nennleistung 800 l/min Fördermenge bei einer gleichzeitigen Förderhöhe von 80 m betragen muß.

Motor und Pumpe sind bei der TS 8/8.3 unmittelbar aneinander gebaut und auf einem federnden Traggestell mit ausziehbaren Tragrohren montiert.

Über dem Maschinensatz ist ein Kraftstoffbehälter mit ca. 28 l Fassungsvermögen angeordnet. Da der Kraftstoffverbrauch pro Stunde etwa 14 l beträgt, ist diese Menge für etwa 2 Stunden Betriebsdauer bei Nennleistung ausreichend.

Angesaugt wird mit Hilfe eines Gasstrahlers. Die Kühlung des Motors erfolgt mit Wasser, indem ein Teil des Förderwassers der Pumpe direkt den Kühlwassermantel des Motors durchströmt.

Die Betätigung des Gasstrahlers und die Steuerung des Kühlwassers erfolgt gekoppelt über den gleichen Schalthebel.

1.2 Motor

Der Motor ist ein wassergekühlter 2-Zylinder-Zweitakt-Ottomotor mit 1100 cm³ Hubraum, welcher bei einer Drehzahl von 3000 U/min eine Nutzleistung von 28 PS erzeugt.

Er ist mit einem Drehzahlregler ausgestattet, welcher bei etwa 3500 U/min die Drosselklappe am Vergaser schließt und damit die Drehzahl nach oben begrenzt.

Ottomotoren nennt man Verbrennungsmotoren, deren Arbeitszylindern ein im Vergaser aufbereitetes zündfähiges Brennstoff-Luftgemisch zugeführt wird. Beim Zweitaktmotor wickelt sich das Arbeitsspiel eines Zylinders in 2 Hüben des Kolbens (also während einer vollen Kurbelumdrehung) ab.

Der Zweitaktmotor der TS 8/8.3 benutzt das Kurbelgehäuse als Lodepumpe und steuert die Bewegung der Gase vor und nach der Arbeitsleistung ausschließlich mit dem Arbeitskolben (Dreikanaltyp).

1.3 Motorkühlung

Bei dem hier vorliegenden Prinzip der direkten Kühlung strömt ein Teil des Förderwassers der Pumpe durch die Kühlwasserräume des Motors. Je nach der Stellung des Schalthebels fließt es von dort aus ins Freie (Stellung „Betrieb I“) oder zum Saugstutzen der Pumpe zurück (Stellung „Betrieb II“).

Da die Kühlwasserräume des Motors bei diesem Kühlprinzip stets unter dem jeweiligen Pumpendruck stehen, ist in die Zuleitung ein Überdruckventil eingebaut, das bei zu hohem Druck wirksam wird.

1.4 Pumpe

Die Pumpe ist eine zweistufige Hochdruckkreiselpumpe, deren Welle starr an die Motorenwelle angeflanscht ist. Durch diese Anordnung ist nur die saugseitige Gleitlagerung erforderlich.

Die Pumpe besitzt einen mittig liegenden Saugengang mit A-Festkupplung und eingesetztem Sieb.

Jeder Druckausgang ist durch ein Druckventil (zugleich Rückschlagventil) für sich abzusperrbar. Die beiden Druckausgänge sind mit B-Festkupplungen versehen.

Der Austritt der Welle aus dem Pumpengehäuse wird durch eine Schleifringpackung oder einen Radial-Dichtring abgedichtet. Beide bedürfen keiner besonderen Wartung.

1.5 Ansaugvorrichtung

Kreiselpumpen gewöhnlicher Bauart können bekanntlich Wasser nicht „ansaugen“, sie sind nicht in der Lage, in nennenswertem Maße die Luft aus der Pumpe und dem Saugschlauch zu entfernen. Dies ist aber notwendig, damit der äußere Luftdruck das Wasser durch den Saugschlauch in die Pumpe drücken kann; diesen Vorgang nennt man „Ansaugen“.

Zum Entlüften wird bei der TS 8/8.3 ein Gasstrahler benutzt. Das dem einen (pumpenseitigen) Motorzylinder entnommene verdichtete (unverbrannte) Kraftstoff-Luft-Gemisch beaufschlagt die Treibdüse des Gasstrahlers, mischt sich mit der angesaugten Luft aus Pumpe und Saugschlauch und verdichtet diese in der Fangdüse auf den Druck der Außenluft.

Während des Ansaugens arbeitet der pumpenseitige Zylinder mit kurzgeschlossener Zündung als Verdichter.

Bedient wird der Gasstrahler durch den gleichen Schalthebel, der auch den Kühlwasserkreislauf von der Pumpe zum Motor steuert. Hierbei wird die Zündung des pumpenseitigen Zylinders kurzgeschlossen und zugleich über den Hahnkegel des Gasstrahlers die Drosselklappe in der Auspuffleitung dieses Zylinders betätigt.

1.6 Kraftstoff und Schmierstoffe

Verwendet wird handelsüblicher Ottokraftstoff, der mit Motorenöl guter handelsüblicher Qualität im Verhältnis Kraftstoff : Öl = 25 : 1 gut gemischt ist. Zu jeder Jahreszeit wird stets das gleiche Öl verwendet.

Niemals darf der Motor nur mit reinem Kraftstoff betrieben werden, ebenso ist minderwertiges Motorenöl oder Öl, welches für andere Verwendungszwecke bestimmt ist (z. B. Zylinderöl, Getriebeöl) keinesfalls zu verwenden.

Um 10 l Kraftstoff mit Öl zu versetzen, werden in eine Meßkanne zunächst nur etwa 0,4 l Kraftstoff eingefüllt, dann genau 0,4 l Motorenöl abgemessen und mit dem Kraftstoff in der Meßkanne gut verrührt. Dann wird unter stetigem Rühren weiter Kraftstoff zugesetzt, bis die Meßkanne 10,4 l Kraftstoff-Ölgemisch enthält. Andere Mengen Kraftstoff werden in gleichem Verhältnis 25 : 1 mit Motorenöl gemischt, z. B.

25 l Kraftstoff mit 1,0 l Motorenöl
20 l Kraftstoff mit 0,8 l Motorenöl
12,5 l Kraftstoff mit 0,5 l Motorenöl
10 l Kraftstoff mit 0,4 l Motorenöl
5 l Kraftstoff mit 0,2 l Motorenöl

Kraftstoff und Öl sollen nicht auf Vorrat, sondern nach Bedarf gemischt werden. Die Mischung ist spätestens nach 9 Monaten zu verbrauchen.

Zum Schmieren der Lagerung der Pumpenwelle und der Ragler-Antriebsräder ist gutes handelsübliches Getriebefett zu verwenden.

Um Vergiftungen mit Kohlenoxyd zu vermeiden, darf die Spritze nicht in geschlossenen Räumen betrieben werden, es sei denn, die Auspuffgase werden durch einen dichten Abgasschlauch nach außen geführt.

2. Betriebsverhalten

2.1 Saughöhe, Druckhöhe, Förderhöhe

In Bild 3 wird schematisch die Spritze und die anschließenden Schlauchleitungen gezeigt. Es wird dort Wasser aus einer offenen Entnahmestelle gefördert. Denkt man sich an dem Saugstutzen der Pumpe ein U-förmig gebogenes Glasrohr a (nach unten), so wie an dem Druckstutzen ein gerades Glasrohr b (nach oben) angebracht, dann wird sich der Wasserspiegel in der gezeichneten Höhe einstellen.

Den senkrechten Abstand zwischen der Pumpenmitte und dem Spiegel in a nennt man „Saughöhe“ (oder auch manometrische oder vakuumetrische Saughöhe), den entsprechenden Abstand des Spiegels in b „Druckhöhe“ (Ausgangsdruckhöhe, auch manometrische Druckhöhe). Der senkrechte Abstand der Spiegel in Röhre b und a voneinander, also die Summe aus Saughöhe und Druckhöhe, ist, von hier belanglosen Feinheiten abgesehen, praktisch das, was man Förderhöhe nennt. (Auch der Ausdruck manometrische Gesamtförderhöhe wird gebraucht.)

Das Bild 4 entspricht dem Bild 3 mit dem Unterschied, daß das Wasser nicht aus einer offenen Wasserstelle, sondern unter Überdruck einem Hydranten entnommen wird. Das Glasrohr am Saugstutzen ist jetzt gerade nach oben gezeichnet, denn im Saugstutzen herrscht nunmehr eine Druckhöhe und keine Saughöhe. Die Druckhöhe im Saugstutzen, also der Abstand des Spiegels in a von der Pumpenmitte, wird jetzt Eingangsdrukhöhe oder Zulaufdruckhöhe genannt, zum Unterschied von der Ausgangsdrukhöhe im Druckstutzen, welche der Spiegel im Glasrohr b wieder wie vorher anzeigt. Der senkrechte Abstand der Spiegel in den Röhren b und a voneinander ist wieder praktisch die Förderhöhe, also der Unterschied zwischen der Ausgangsdrukhöhe und der Eingangsdrukhöhe.

Die Druckhöhen im allgemeinen Sinne (Förderhöhe, Saughöhe) sind also Längen; sie werden in Meter gemessen und nicht etwa in irgend welchen Druckeinheiten. Bei kaltem Wasser entspricht einer Druckhöhe von 10 m praktisch ein Druck von 1 kg/cm^2 .

Neben der Saughöhe ist im Bild 3 noch die geodätische Saughöhe wichtig. Dies ist der senkrechte Abstand zwischen dem Wasserspiegel an der Wasserentnahmestelle und der Pumpenmitte. Entsprechend sind auch die geodätische Förderhöhe und die geodätische Druckhöhe nach Bild 3 und 4 erklärt.

Die in Bild 3 und 4 gezeichneten Glasröhren lassen sich praktisch nicht anbringen. Sie werden deshalb ersetzt durch Plattenfeder-Druckmesser, die an sich Unterdruck oder Überdruck gegenüber dem äußeren Luftdruck messen, deren Skalen aber in der Einheit m (Meter) der Saughöhe oder Druckhöhe eingeteilt sind. In Bild 5 und 6 sind die Skalen dargestellt.

2.2 Allgemeines zur Drosselkurve

Die Drosselkurve zeigt das Verhalten der TS 8/8.3 unter bestimmten Betriebsbedingungen, die gegeben sind durch

- a) Fördermenge in l/min
- b) Förderhöhe in m
- c) Drehzahl in U/min

Im allgemeinen wird eine Drosselkurve unter der Voraussetzung einer konstanten Drehzahl entstehen.

Es wird durch ein Absperrorgan der Wasserfluß vom freien Auslauf bis zur vollständigen Absperrung gedrosselt und für eine Anzahl Punkte hierbei die Fördermenge und die dabei vorhandene Förderhöhe festgestellt. Die durch entsprechende Linien verbundenen Punkte ergeben die Drosselkurve. Zwei der Zustandsgrößen bestimmen eindeutig die dritte.

Da der Antriebsmotor ein Verbrennungsmotor ist, bei dem die Drehzahl durch die Veränderung einer Drosselstellung im Vergaser geregelt wird, könnte bei der TS 8/8.3 innerhalb bestimmter Grenzen die Drehzahl konstant gehalten werden. Drosselt man aber in der Vollgasstellung, so ist die Drehzahl nicht mehr unveränderlich. Es entsteht die „Drosselkurve bei Vollgas“, auch „Vollast-Drosselkurve“ genannt.

Unter dieser Voraussetzung gilt das Folgende.

2.3 Drosselkurve der TS 8/8.3 bei geringer Saughöhe und bei Vollgas

Als geringe Saughöhe soll hier verstanden werden

- das Wasser fließt der Pumpe zu (z. B. bei Hydrantenbetrieb)
- die geodätische Saughöhe beim Saugen aus offenen Gewässern ist nicht größer als 2 m.

Es sind

der Fördermenge von	0	200	400	600	800	1000	1200	1300	l/min
die Förderhöhe von	140	135	122	108	90	70	45	28	m
die Drehzahl von	3400	3300	3200	3080	2930	2840	2700	2600	U/min

zugeordnet.

Die aus diesen Werten entstandene Drosselkurve ist in Bild 7 dargestellt.

2.4 Drosselkurve der TS 8/8.3 bei größeren Saughöhen und bei Vollgas

Bei größeren geodätischen Saughöhen (über 2 m) ist die Drosselkurve nicht mehr durch 2 Zustandsgrößen eindeutig bestimmt, wie dies unter 2.2 ausgeführt wurde und bei der Drosselkurve bei geringer Saughöhe zutrifft. Die Drosselkurve ist jetzt noch abhängig von der Saughöhe. In Bild 8 ist die Kurve für einige geodätische Saughöhen von 2 bis 7,5 m dargestellt.

Danach sinkt die Fördermenge ganz beträchtlich. Es ist also unbedingter Grundsatz, die Tragkraftspritze so nahe wie möglich an die Wasserentnahmestelle heranzubringen.

Das Absinken der Fördermenge entsteht durch Abnahme der Nutzleistung auf der Saugseite, die hervorgerufen wird durch eine Erscheinung, die man „Hohlsog“ oder Kavitation nennt.

An bestimmten Stellen des Laufschaufelanfanges sinkt der Druck des Wassers wesentlich tiefer als an der Meßstelle des Eingangdruckmessers. Bei genügend kleinem Druck scheiden sich hier Luft (die im allgemeinen in jedem Wasser gelöst ist) und Wasserdampf (auch bei kaltem Wasser) ab. Luft und Wasserdampf füllen also die Hohlräume, die sich an den Stellen tiefsten Druckes bilden. Je stärker diese Hohlräume anwachsen, um so mehr drosseln sie den Wasserfluß.

In Bild 8 sind die Drosselkurven in Abhängigkeit von der geodätischen Saughöhe gezeichnet. Diese Darstellung entspricht dem praktischen Bedürfnis beim Einsatz der Tragkraftspritze, bedarf aber einiger Ergänzungen.

Zunächst würde die manometrische Saughöhe ein besseres Bezugsmaß sein als die geodätische Saughöhe; der Druckhöhenverlust in Saugkorb und Saugschlauch hängt eben nicht nur vom Wasserfluß, sondern auch von Zufälligkeiten ab, wie von der Länge des Saugschlauchs, seinem Widerstandswert und dem des Saugkorbs.

Aber auch der äußere Luftdruck (Barometerstand) und die Temperatur des Wassers sind von Einfluß. Je höher der äußere Luftdruck ist, der das Wasser in den Saugschlauch der Pumpe drückt, desto weniger kann sich der Hohlsog bilden. Umgekehrt begünstigt höhere Wassertemperatur und der damit vergrößerte Dampfdruck des Wassers den Hohlsog.

Bild 8 gilt für gute (normgerechte) Saugschläuche bis 10 m Länge und strömungsgünstige Saugkörbe bei dem Normwert des Barometerstandes von 760 Torr oder 1013 mb (Millibar) und einer Wassertemperatur bis 20° C. Ist der Luftdruck geringer als der im Mittel für die Höhe des Meeresspiegels gültige Normwert von 760 Torr, so ist ein Zuschlag zur wahren geodätischen Saughöhe zu machen, der aus der folgenden linken Zahlentafel zu entnehmen ist. Die rechte Zahlentafel ergibt Zuschläge, die bei höheren Wassertemperaturen zu machen sind.

Luftdruck		Zuschlag zur geodätischen Saughöhe in m
Torr	mb	
760	1013	0,00
750	1000	0,14
740	987	0,27
730	973	0,41
720	960	0,54
710	947	0,68
700	933	0,82
690	920	0,95
680	907	1,09
670	893	1,22
660	880	1,36
650	866	1,50

Wassertemperatur °C	Zuschlag zur geodätischen Saughöhe in m
20	0,00
25	0,08
30	0,19
35	0,33
40	0,51
45	0,74
50	1,02
55	1,37
60	1,79
65	2,32
70	2,94

Hierzu ein Beispiel für die Anwendung:

Beim Brande eines Industrierwerkes muß das Löschwasser dem Kühlteich eines Kaminkühlers entnommen werden. Die geodätische Saughöhe ist 3,40 m, die Wassertemperatur 40° C, der Barometerstand 680 Torr.

Welche Drosselkurve erreicht die Tragkraftspritze?

Hierzu folgende Rechnung:

Wahre geodätische Saughöhe	3,40 m
Zuschlag für verminderten Luftdruck	1,09 m
Zuschlag für erhöhte Wassertemperatur	0,51 m
	Zusammen 5,00 m

Die **auf den Normzustand (760 Torr, 20° C) bezogene** geodätische Saughöhe ist also 5,00 m. Die Spritze kann demnach nur die Drosselkurve erreichen, die in Bild 8 für 5,00 m geodätische Saughöhe eingetragen ist.

Würde man nur mit der wahren geodätischen Saughöhe von 3,40 m rechnen, so würde man die Wirkung der Spritze wesentlich überschätzen.

Bei **auf den Normzustand bezogenen** geodätischen Saughöhen über 7,5 m kann mit einer sicheren Wirkung der Spritze nicht mehr gerechnet werden.

3. Betrieb

3.1 Einlaufzeit

Neue Motoren brauchen einige Zeit zum Einlaufen. Innerhalb dieser Zeit dürfen sie nicht voll belastet werden.

Das Einlaufen kann bei Übungen, die zur Ausbildung des Bedienungspersonals angesetzt werden müssen, erfolgen.

Mit den ersten fünf Kraftstoff-Behälter-Füllungen darf nur unter folgenden Bedingungen geübt werden:

- a) geodätische Saughöhe nicht über 3 m,
- b) höchstens 2 C-Strahlrohre mit 12 mm Mundstück,
- c) Ausgangsdruckhöhe nicht über 50 m.

Dies gilt beim Saugen aus offenen Wasserentnahmestellen;

beim Zulauf unter Druck (Hydrantenbetrieb) kann die Ausgangsdruckhöhe die Eingangsdruckhöhe um 50 m übersteigen.

Abweichungen von obigen Punkten sind nur im ernsthaften Einsatz gerechtfertigt.

3.2 Fertigmachen zum Betrieb

1. Kraftstoffbehälter mit Kraftstoff-Ölgemisch füllen.
(1 Liter Motorenöl auf 25 l Kraftstoff, in besonderem Gefäß gemischt.)
2. Über die Auffüllöffnung Kühlwasser im Motor auffüllen.
Hierbei muß der Kühlwasserablaßhahn am Motor geschlossen sein.
In der kalten Jahreszeit Kühlwasser erst am Einsatzort auffüllen.
3. Entleerungsstopfen an der Pumpe schließen.
4. Die Schmierstelle an der Pumpe mittels Schmierpresse auffüllen.

3.3 Inbetriebsetzung

1. Tragkraftspritze so nahe wie möglich an der Wasserentnahmestelle aufstellen.
2. Saugschlauch an den Saugstutzen ankuppeln.
Saugkorb ankuppeln und so ins Wasser legen, daß er mindestens 15 cm unter dem Wasserspiegel liegt.
3. Druckschläuche an die Druckstutzen anschließen.
4. Druckventile schließen.
5. Schalthebel auf „Betrieb I“ stellen.
6. Kraftstoffhahn öffnen.
6a) nur bei kaltem Motor Starterdrüse am Vergaser öffnen: Beim BVF-Vergaser Startvergaserschieber auf „Kalt“ stellen, beim Halü-Vergaser Knebel hochziehen, drehen und oben einrasten lassen, bei beiden Vergasern den Gashebel auf Stellung „Zu“.
Beim Märklin-Vergaser Gashebel auf Stellung „Kaltstart“.
7. Beide Zischhähne (Kompressionshähne) öffnen.
8. Starterhebel etwa 5mal kräftig durchreißen, damit sich die Zylinder mit zündfähigem Gemisch füllen.
9. Beide Zischhähne schließen.
9a) Bei Temperaturen unter 0° C vor dem Schließen der Zischhähne etwas Kraftstoff einspritzen.

10. Motor durch kurzes schnelles Durchreißen des Starterhebels anwerfen, Motor etwa 30 Sekunden laufen lassen.
10a) falls benutzt, Starterdrüse schließen.
11. Schalthebel auf „Ansaugen“ stellen, dabei gleichzeitig Vollgas geben. Schlägt der Zeiger des Eingangsdruckmessers auf die roten Zahlen aus und tritt Wasser aus der Fangdüse des Gasstrahlers, so muß der Ausgangsdruckmesser Druck anzeigen. Nun
12. Schalthebel mit kurzem Ruck auf „Betrieb I“ stellen.
Würde wider Erwarten kein Druck mehr angezeigt, so wäre dies ein Zeichen dafür, daß die Wassersäule beim Umschalten wieder abgerissen war. In diesem Fall müßte erneut angesaugt werden.
Wenn der Ausgangsdruckmesser Druck anzeigt, so muß aus dem Kühlwasserablaufrohr Wasser ins Freie fließen. Dies muß spätestens nach einer Minute der Fall sein.
13. Wird Wasser gefördert, so wird der Schalthebel auf die Stellung „Betrieb II“ gestellt. Hierbei ist die Sperrklinke zu lösen. Aus dem Kühlwasserablaufrohr fließt nun kein Wasser mehr ins Freie, sondern es fließt über den Schalthahn wieder zur Pumpe zurück.
Mit dem Gashebel wird die Motordrehzahl nach Bedarf geregelt.
14. Zur Wasserabgabe Druckventile langsam öffnen.
Während der Wasserabgabe nicht plötzlich Gas geben, ebenso Druckventile nicht plötzlich öffnen, da sonst Strahlrohrführer und auch die Schläuche gefährdet sind.
Der Maschinist muß beide Druckmesser beobachten und Drehzahländerungen durch das Gehör feststellen.
Auf Grund der Drosselkurve muß er erfaßt haben, daß bei gleichbleibender Vergaserstellung folgende Beziehung besteht:
Hohe Drehzahl → große Förderhöhe → kleine Fördermenge
Niedrige Drehzahl → kleine Förderhöhe → große Fördermenge
Bei längerer Laufzeit muß in das Pumpenlager auf der Saugseite nach je 30 Minuten Fett eingepreßt werden.
Wird die Wasserförderung unterbrochen, jedoch der Motor nicht abgestellt, so erwärmt sich das Wasser in der Pumpe stark, da in der Schalthebelstellung „Betrieb II“ das erwärmte Kühlwasser in die Pumpe zurückläuft.
Dauert die Unterbrechung länger als 2 Minuten, so wird der Schalthebel für die Dauer der Unterbrechung auf die Stellung „Betrieb I“ gestellt, wodurch das erwärmte Kühlwasser ins Freie fließt.
Erhält die Spritze das Wasser vom Hydranten oder von einer zweiten Spritze, so muß der Schalthebel stets auf „Betrieb I“ stehen.

3.4 Vorübergehendes Abstellen des Motors

Gashebel auf „Zu“ stellen,
Zischhähne öffnen; wenn der Motor steht, diese wieder schließen.
Druckventile schließen.

3.5 Wiederanwerfen des betriebswarmen Motors

Gashebel auf „Zu“; keine Starterdüse benutzen.
Motor durch schnelles Durchreißen des Starterhebels anwerfen.
Springt er nicht an, Hähne am Kurbelgehäuse öffnen und nun anwerfen. Nach dem Anspringen Hähne sofort schließen.

3.6 Behandlung des ersoffenen Motors

1. Kraftstoffhahn schließen; falls offen, Starterdüse schließen.
2. Beide Zischhähne öffnen, beide Ablaßhähne am Kurbelgehäuse öffnen.
3. Gashebel auf Vollgas stellen.
4. Starterhebel so lange durchreißen, bis Zündungen hörbar werden.
5. Beide Ablaßhähne am Kurbelgehäuse schließen, beide Zischhähne schließen.
6. Gashebel auf 1/4 Gas stellen.
7. Motor durch schnelles Durchreißen des Starterhebels arwerfen.
8. Kraftstoffhahn öffnen.

Der Fall des ersoffenen Motors tritt stets dann ein, wenn irrtümlich versucht wurde, den betriebswarmen Motor so anzuwerfen, wie es beim kalten Motor üblich ist. Der Motor hat ein zu kraftstoffreiches Gemisch erhalten. Unter Umständen müssen die Zündkerzen herausgeschraubt und getrocknet werden.

3.7 Außerbetriebsetzung

1. Kraftstoffhahn schließen.
2. Zischhähne öffnen, Motor auslaufen lassen.
3. Gashebel auf „Zu“ stellen.
4. Entleerungsstopfen der Pumpe und Kühlwasserablaßhahn am Motor öffnen. Maschine nach der Vergaserseite kippen, um alles Wasser auslaufen zu lassen. Besteht Frostgefahr, so soll nach dem Wiederöffnen des Kraftstoffhahnes der Motor noch einmal angeworfen werden und bei der Stellung „Ansaugen“ des Schalthebels, bei Vollgas und bei geschlossenen Ein- und Ausgängen sowie geschlossenen Entleerungsöffnungen etwa 20 Sekunden laufen. Dann wird wieder verfahren wie unter Punkt 1 bis 4.

4. Betrieb bei Frost

Vor dem Anwerfen des Motors wird etwas Kraftstoff in die geöffneten Zischhähne des Motors gespritzt. Nach dem Schließen der Zischhähne kann der Motor wie üblich angeworfen werden.

Bei starkem Frost ist es zweckmäßig, den Wasserfluß in der Pumpe und in den Leitungen aufrechtzuerhalten. Muß er unterbrochen werden, so sind Pumpe, Motor und Leitungen sofort zu entwässern.

Wird richtig verfahren, so friert die Pumpe nicht ein. Ist es aber geschehen, so wird sie durch Einfüllen von warmem Wasser aufgetaut, oder man führt die Abgase einer zweiten Spritze in den Saugstutzen der eingefrorenen Pumpe ein.

5. Wasserentnahme aus Feuerlöschbrunnen

Hier gilt dasselbe wie bei Wasserentnahme aus offenen Gewässern. Jedoch wird der Saugschlauch an den Anschlußstutzen des Feuerlöschbrunnens angeschlossen.

6. Wasserentnahme aus dem Hydranten

1. Hydranten öffnen, bis klares Wasser austritt.
2. Hydranten schließen.
3. Saugstutzen der Pumpe mit dem Hydranten verbinden. Dies erfolgt in der Regel dadurch, daß am Saugstutzen der Pumpe ein Sammelstück angeschlossen wird, von dem aus dann 2 B-Druckschläuche zum Hydranten geführt werden.

7. Hintereinanderschalten von Kraftspritzen

Bei größeren Entfernungen oder auch bei beträchtlichen Höhenunterschieden reicht die Förderhöhe einer einzelnen Kraftspritze unter Umständen nicht mehr aus. Es werden dann zwei oder mehr Spritzen hintereinander geschaltet. Hierbei ist wie folgt zu verfahren:

1. Der Saugstutzen jeder folgenden Pumpe wird mit dem Druckstutzen einer vorhergehenden Pumpe mittels eines Druckschlauches verbunden.
2. An der – im Sinne des Wasserstroms – zweiten und jeder folgenden Spritze werden alle in die Schlauchleitung eingeschalteten Druckventile geöffnet.
3. Die Inbetriebsetzung der ersten Spritze geht so vor sich, wie es auch im Normalfalle üblich ist.
4. Die zweite und die folgenden Spritzen schalten sich dann in den Förderprozeß ein, wenn der Wasserstrom die betreffende Spritze erreicht hat. Jeder Maschinist dieser nachfolgenden Spritzen gibt vorsichtig so lange Gas, bis die Eingangsdrukhöhe nur noch 10 m beträgt. Es darf ebenso wie bei Wasserentnahme aus Hydranten kein Unterdruck entstehen.
(Statt der bestimmten Eingangsdrukhöhe könnte auch eine bestimmte Ausgangsdrukhöhe eingeregelt werden, die dann für alle angeordnet wäre.)
5. Soll der Wasserfluß an der Brandstelle vorübergehend unterbrochen werden, so wird zweckmäßig an der letzten Kraftspritze der ins Freie führende Druckausgang geöffnet und der Wasserfluß auf der langen Schlauchleitungsstrecke nicht unterbrochen.

8. Wartung und Pflege

Für den einwandfreien Betrieb ist eine regelmäßige Pflege des Gerätes notwendig.

Unmittelbar nach jedem Einsatz wird die Spritze gereinigt. Hierbei überzeugt man sich zugleich davon, daß alle Schrauben festsitzen.

Keinesfalls darf die Spritze zur äußeren Reinigung mit Wasser abgespritzt werden, da gegebenenfalls schwere Betriebsstörungen hierdurch eintreten können (Kriechströme oder Durchschlag in der Zündanlage, Wasser im Vergaser oder Kraftstoffbehälter usw.).

Außerdem werden die Zündkerzen herausgeschraubt und die Elektroden gesäubert und danach wieder eingesetzt. Gegebenenfalls muß der Luftfilter bei starker Verschmutzung mit Benzin gereinigt werden.

Es ist das „Wasserlager“ der Pumpe abzuschmieren und in den Kraftstoffbehälter ist Öl-Kraftstoff-Mischung 1 : 25 nachzufüllen.

Unabhängig davon sind nach je 5 verbrauchten Tankfüllungen oder nach Ablauf eines Vierteljahres folgende Arbeiten durchzuführen:

1. Schmieren der Lagerstelle für den Starterhebel mit einigen Tropfen Motorenöl.
2. Schmieren des Starterritzels auf der Motorenwelle mit etwas Öl.
3. Schmieren des Drehzahlreglers. Die Füllschraube wird gelöst und Motorenöl vorsichtig nachgefüllt, bis es an der Überlaufbohrung austritt. Die Überlaufbohrung befindet sich hinter dem Schmiernippel des Drehzahlreglers.
Schmieren der Antriebsräder für die Querschwinge zum Regler. In das Schmiernippel am Drehzahlregler ist ein Viertel der Füllung der Fettpresse, die Getriebefett enthält, zu drücken.
4. Reinigung des Kraftstoffhahnes. Schutzglocke entfernen, Sieb abschrauben und beide Teile mit einem weichen Pinsel in Kraftstoff reinigen. Bei verschmutztem Filter läßt man den Kraftstoff aus dem Behälter ab, spült ihn mit Öl-Kraftstoff-Mischung durch und füllt saubere Mischung wieder auf.
5. Reinigung des Vergasers. Vergaser öffnen, Schwimmer und Schwimmernadel ausbauen. Alle Kanäle, Schwimmer, Schwimmernadel, Sitz des Schwimmerventils mit Kraftstoff reinigen. Düsen einzeln – um Verwechslungen zu vermeiden – herausschrauben und durchblasen. Nicht mit scharfem Werkzeug reinigen. Die Belüftungsbohrung am Gehäuse muß tadellos sauber sein. Ist der Schwimmer verdrückt oder beschädigt, so ist er unbrauchbar und muß ersetzt werden. Die vom Herstellerwerk vorgenommene Vergasereinstellung darf nicht verändert werden.
6. Zündkerzen reinigen und Elektrodenabstand prüfen. Zündkerzen herausschrauben, mit Kraftstoff ausspülen und mit der Zündkerzenbürste reinigen.
Der Abstand der Seitenelektrode von der Mittelelektrode soll 0,4 mm betragen. Er wird nachgeprüft mit einer Fülllehre von 0,4 mm Dicke. Sie muß sich leicht zwischen den Elektroden einschieben lassen.
Da sich der Elektrodenabstand durch Abbrand im Laufe der Zeit verändert, muß die Seitenelektrode evtl. mit einer Spitzzange vorsichtig nachgebogen werden.
Reservekerzen werden im allgemeinen mit dem Elektrodenabstand von 0,7 mm geliefert, der für Fahrzeugmotoren mit Batteriezündung zweckmäßig ist. Sie müssen dann auf 0,4 mm nachgebogen werden.

Beachten: Zu großer Elektrodenabstand erschwert das Anwerfen.

Zu kleiner Elektrodenabstand begünstigt das Verölen der Kerze.

7. Prüfung der Unterbrecherkontakte des Magnetzünders.

- a) Prüfung der Kontaktflächen. Die beiden Schaulöcher auf der Grundplatte des Magneten werden geöffnet. Zunächst wird die Beschaffenheit der Kontakte geprüft (Anlüften).

Kleinere Einbrennstellen, auch geringfügige Erhöhungen und Vertiefungen in den Kontaktflächen schaden nicht. Sind jedoch nach längerer Betriebszeit die Kontaktflächen stärker abgenutzt oder zeigt sich starke Abbrandbildung nach kurzer Betriebszeit (diese Erscheinung deutet auf einen Mangel am Kondensator), so ist es ratsam, einen Fachmann zu verständigen. An Kontakten darf nicht mit Schmirgelpapier oder Feilen gearbeitet werden.

- b) Prüfung des Kontakthubes. Dieser soll 0,4 mm betragen und wird mit der Fühllehre nachgeprüft. Ist er verändert, z. B. durch natürlichen Abbrand vergrößert, so müssen die Kontakte nachgestellt werden.

- c) Außerdem prüft man, ob die Unterbrecherhämmer sich auf den Führungsstiften leicht drehen lassen. Der Schmierdocht unterhalb des Unterbrecher-nockens erhält etwas Öl.

8. Prüfung des Zündfunken. Beim Durchdrehen des Motors muß ein ausreichender Zündfunke entstehen, den man beobachten kann, wenn man die Zündkerze herausschraubt, diese am Zündkabel befestigt und an den Motor anlegt.

9. Prüfung des Gasstrahlers. Die Kurzschlußeinrichtung am Gasstrahler muß trocken und sauber sein. Der Schalthebel muß sich leicht bewegen lassen. Bewegt er sich schwer, so muß evtl. der Hahnkegel des Gasstrahlers ausgebaut und mit Heißlagerfett leicht geschmiert werden.

Erheblich undichte Hähne müssen neu eingeschliffen werden.

10. Trockensaugprobe. Sie soll feststellen, ob die Pumpe gegen äußeren Luftdruck dicht und der Gasstrahler in Ordnung ist.

Man verschließt Saug- und Druckstutzen fest. Die Blindkupplungen an den Druckausgängen sind abzunehmen. Ablaßöffnungen an Pumpe und Motor müssen geschlossen sein. Das Kühlwasser aus dem Motor muß abgelassen sein. Der Motor wird angeworfen, der Schalthebel in Stellung „Ansaugen“ gestellt und gleichzeitig Vollgas gegeben.

Nach längstens 20 Sekunden muß der Eingangsdruckmesser einen Unterdruck von 8 m Wassersäule anzeigen. Nun wird der Schalthebel in einem Zuge in die Stellung „Betrieb II“ gestellt. (Hierbei Sperrklinke lösen.) Gleichzeitig wird der Motor abgestellt.

In der Stellung „Betrieb II“ fällt der Unterdruck plötzlich etwas ab, da nun die im Motorkühlraum vorhandene Luft Verbindung mit dem Vakuum der Pumpe erhält.

Der in dieser Stellung vorhandene Unterdruck soll dann etwa 1 Minute stehen bleiben, bevor er geringer wird.

Wird der vorgeschriebene Unterdruck nicht erreicht oder nicht aufrechterhalten, so sind vor allem die Dichtungen, Absperrventile und die Wellenabdichtung nachzuprüfen.

9. Betriebsstörungen

Störungsart	Ursache	Beseitigung
Motor springt nicht an	Falsches Anwerfen des Motors	Anwerfhebel mit Schwung durchreißen
	Kraftstoffhahn nicht geöffnet	Kraftstoffhahn öffnen
	Kraftstoff-Luftgemisch ist zu arm	Vergasereinstellung verändern
	Zu wenig Kraftstoff im Behälter	Kraftstoffhahn auf Reserve stellen, auffüllen
	Kraftstofffilter verschmutzt	Reinigen
	Ventil im Schwimmergehäuse verschmutzt oder Vergaserdüse verstopft	Kraftstoffhahn schließen, Vergaser reinigen
	Zündkerzen verölt	Kerzen trocknen
	Zündkerze oder Kurzschließer am Gasstrahler durch Spritzwasser feucht	Trocknen
	Zündkabel gelöst, vertauscht oder defekt	Befestigen, Kennzeichnung beachten, isolieren oder auswechseln
	Motor ist „ersoffen“ (Kommt nur bei betriebswarmem Motor vor. Stets Bedienungsfehler.)	Verfahren nach Punkt 3.6
Motor springt an, bleibt jedoch nach einigen Umdrehungen stehen	Fehler im Magnetzündler	Beseitigung nur durch das zuständige Feuerlöschgerätewerk
	Gashebel nicht in Anwerfstellung	Hebel in Anwerfstellung bringen
	Vergaserdüse verstopft	Kraftstoffhahn schließen, Düse reinigen
	Wasser im Vergaser	Kraftstoff aus dem Schwimmergehäuse ablassen
Motor bleibt nach dem Einschalten des Gasstrahlers stehen	Motor nicht warm genug	Motor warm laufen lassen
	Die Zündkerze des rechten Zylinders gibt keinen Funken	Kerze evtl. auswechseln
	Gashebel zu schnell geöffnet	Langsamer öffnen
	Es wurde beim Einschalten des Gasstrahlers nicht gleichzeitig Vollgas gegeben	Mit dem Einschalten des Gasstrahlers Vollgas geben

Störungsart	Ursache	Beseitigung
Motor läßt sich nicht drehen	Pumpe eingefroren	Auftauen durch Einfüllen von warmem Wasser oder die Abgase einer vorhandenen 2. Maschine werden in den Saugstutzen der eingefrorenen Pumpe geleitet
	Kolben haben gefressen (langer Lauf ohne Kühlung oder Betrieb mit reinem Kraftstoff)	Beseitigung nur durch das zuständige Feuerlöschgerätewerk
Trotz längerem Ansaugen kommt kein Wasser	Saugkorb liegt nicht im Wasser	Saugkorb muß mindestens 15 cm unter Wasser liegen
	Saugkorb liegt im Schlamm	Saugkorb freimachen
	Rückschlagventil im Saugkorb auf dem Sitz festgefroren	Auftauen
	Undichte Saugleitung Kupplungen nicht angezogen	Dichten, anziehen
	Undichtheit an der Pumpe (z. B. Entleerungsstopfen an der Pumpe nicht geschlossen)	Entleerungsstopfen schließen
	Druckventil undicht	Eventuell Ventildichtung auswechseln
	Wellenabdichtung defekt oder abgenutzt	Auswechseln
	Gasstrahler versagt	Gasstrahler auswechseln. Pumpe muß evtl. über Auffüllstutzen mit Wasser gefüllt werden
	Rückschlagventil des Gasstrahlers hängt	Herausschrauben, gängig machen
Motor wird zu heiß	Kühlwasserkreislauf nicht in Ordnung	Kontrolle in Stellung „Betrieb I“ Evtl. die Leitungen abschrauben und Verstopfungen beseitigen
In Stellung „Betrieb II“ wird die Wasserförderung unregelmäßig oder unterbrochen	Ablößhahn am Zylinderblock steht offen	Schließen
	Oberdruckventil in der Kühlleitung ist undicht	Instandsetzen

10. Verhalten des Maschinisten auf Grund der Instrumentenbeobachtung und nach der Beurteilung der Drehzahl

Veränderungen und Störungen im Lauf des Aggregats sowie Veränderungen des Wassereinflusses in den Schlauchleitungen wirken sich auf die Anzeigen des Eingangs- und Ausgangsdruckmessers und auf die Drehzahl aus, die nach dem Gehör beurteilt wird.

Es gilt, nach dem Verlauf der Drosselkurve, bei gleichbleibender Vergaserstellung:
 Hohe Drehzahl → große Förderhöhe → kleine Fördermenge
 Niedrige Drehzahl → kleine Förderhöhe → große Fördermenge
 Die folgende Aufstellung zeigt einige Maßnahmen, die als Folge richtiger Schlüsse auf Grund der Instrumenten- und Motorbeobachtung vom Maschinisten während des Betriebes getroffen werden müssen.

Beobachtung an den Instrumenten, Drehzahländerung	Ursache	Maßnahme
Plötzliches Fallen des Ausgangsdrucks und des Vakuums auf Null, Steigen der Drehzahl	Wassersäule riß durch eindringende Luft ab	Auf Leerlauf gehen, Störung beseitigen
Plötzliches Fallen des Ausgangsdrucks (nicht Null) Steigen des Vakuums, Fallen der Drehzahl	Ein Druckschlauch platzte	Auf Leerlauf gehen, Druckventil schließen, Schlauchwechsel
Plötzliches Fallen des Ausgangsdrucks (nicht Null) Fallen des Vakuums, Fallen der Drehzahl	Es arbeitet nur ein Motorzylinder	Motor abstellen, Störung beseitigen
Langsames Fallen des Ausgangsdrucks, Steigen des Vakuums, Steigen der Drehzahl	Saugleitung verstopft	Motor abstellen, reinigen
Langsames Fallen des Ausgangsdrucks, Steigen des Vakuums, Fallen der Drehzahl	Am Verteilungsstück wurde noch ein Auslauf geöffnet oder an einem Strohhrohr wurde das Mundstück gewechselt (größeres verwendet)	Gas geben, bis der befohlene Ausgangsdruck erreicht ist
Langsames Steigen des Ausgangsdrucks, Fallen des Vakuums, Steigen der Drehzahl	Am Verteilungsstück wurde ein Auslauf geschlossen oder ein einem Strohhrohr wurde das Mundstück gewechselt (kleineres verwendet)	Gas wegnehmen, bis der befohlene Ausgangsdruck erreicht ist

Die oben angeführten Fälle gelten für die Entnahme von Wasser aus offenen Gewässern.

Wird das Wasser der Spritze unter Druck zugeführt, z. B. durch einen Hydranten, so gilt sinngemäß das gleiche.

Es ist dann nur in der obigen Aufstellung für

„Steigen des Vakuums“ zu setzen „Fallen des Eingangsdrucks“ und für „Fallen des Vakuums“ „Steigen des Eingangsdrucks“.

Bei Hydrantenbetrieb ist die Beurteilung der Druckänderungen schwieriger.

Abbildungen und Erläuterungen

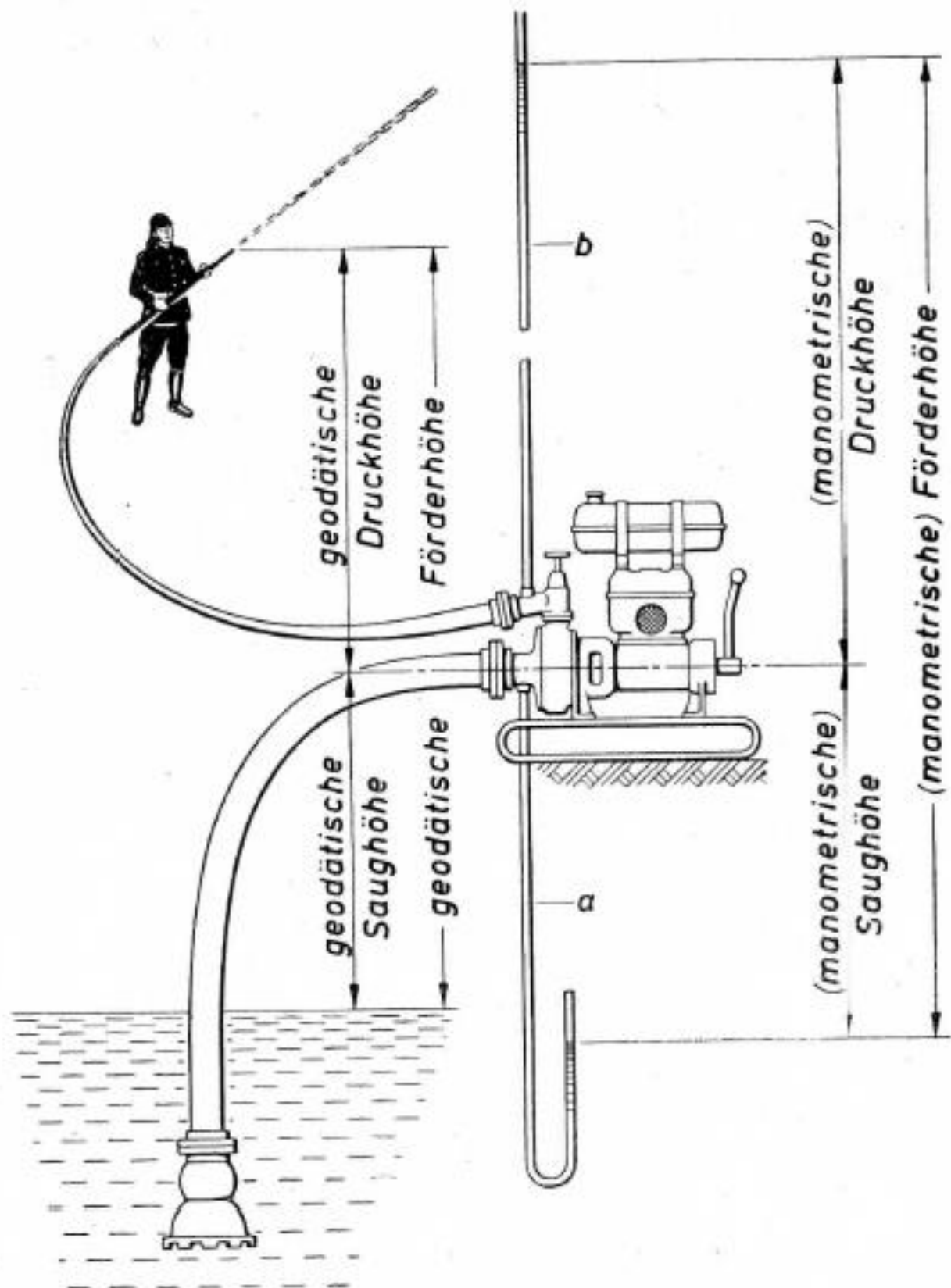


Bild 3: Die Spritze entnimmt das Löschwasser einem offenen Gewässer. – Der Eingangsdrukmesser ist durch die Wassersäule a, der Ausgangsdrukmesser durch die Wassersäule b ersetzt, um die Begriffe Saughöhe, Druckhöhe und Förderhöhe zu erläutern

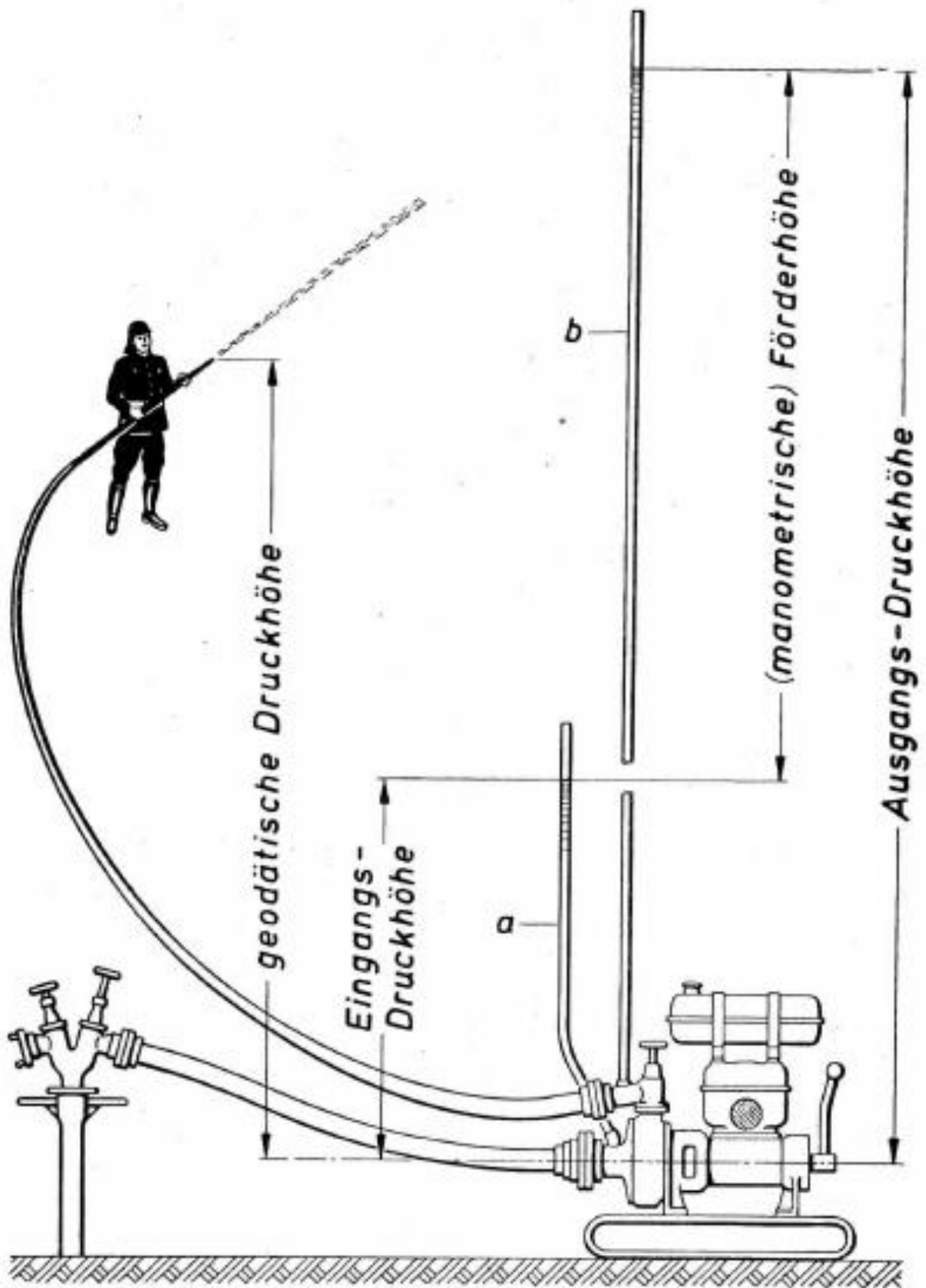


Bild 4: Die Spritze entnimmt das Löschwasser einem Hydranten. – Der Eingangsdruckmesser ist durch die Wassersäule a, der Ausgangsdruckmesser durch die Wassersäule b ersetzt, um die Begriffe Saughöhe, Druckhöhe und Förderhöhe zu erläutern.

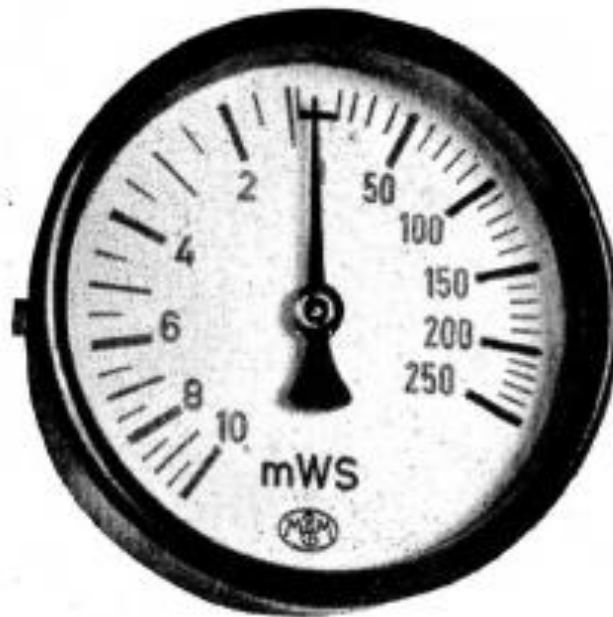


Bild 5: Skala des Eingangsdru-
ckmessers.

Die linke Skalenhälfte (in rot
geteilt) zeigt die Saughöhe,
die rechte (in schwarz) die Ein-
gangsdruckhöhe an.

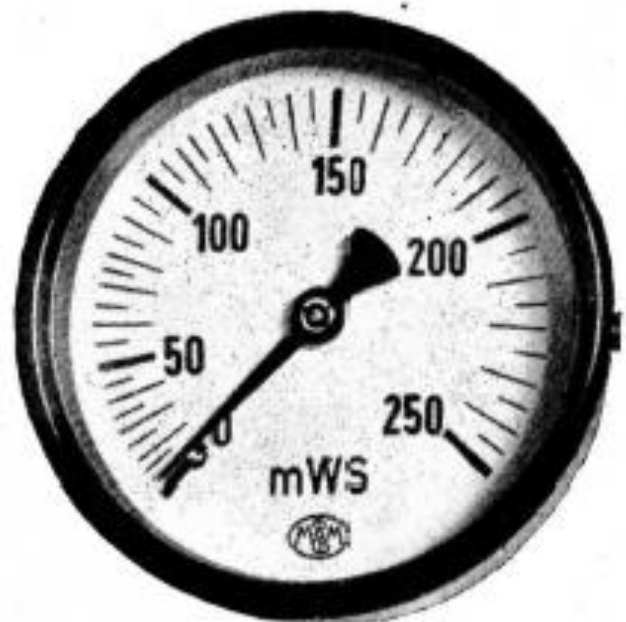


Bild 6: Skala des Ausgangs-
druckmessers.

Auf der Skala (schwarze Ziffern)
wird die Ausgangsdruckhöhe
abgelesen.

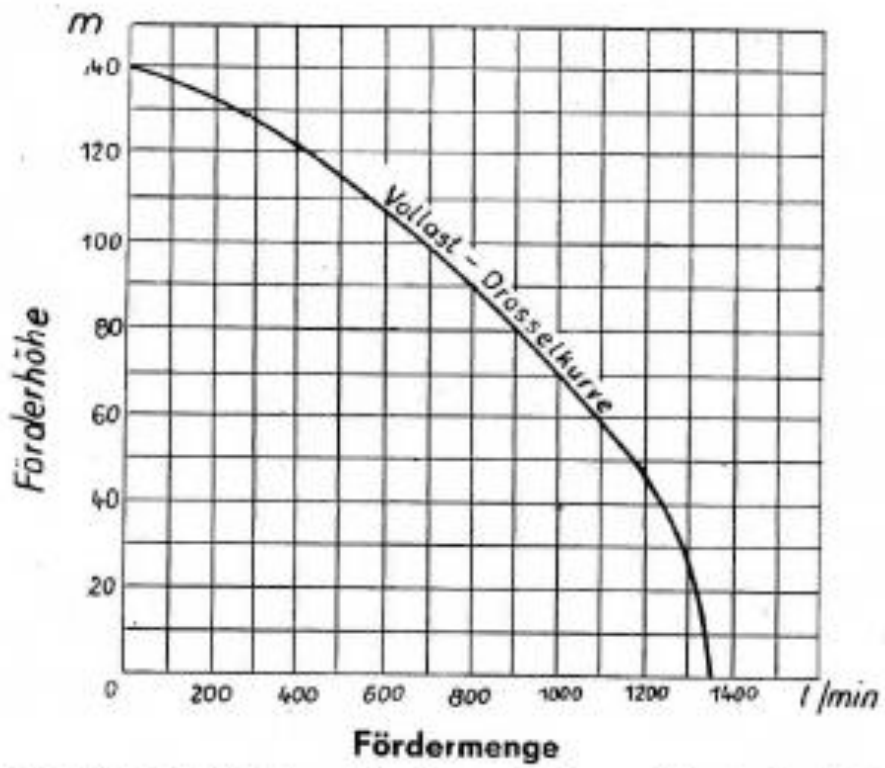


Bild 7: Drosselkurve bei Vollast. – Die Kurve gilt für geodätische Saughöhen kleiner als 2 m oder für zulaufendes Wasser.

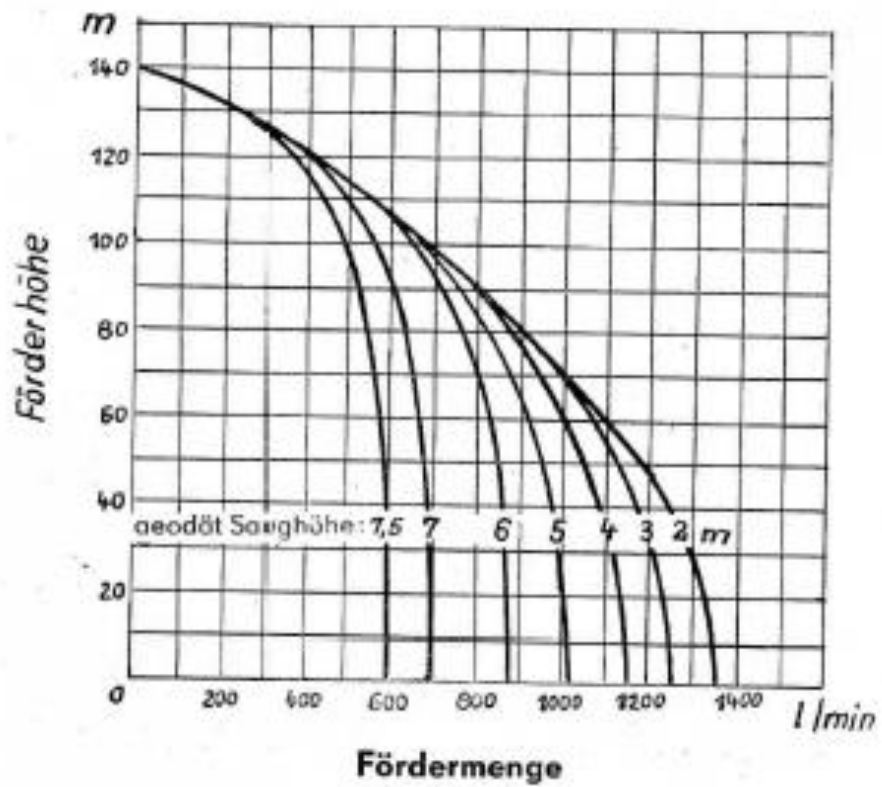


Bild 8: Drosselkurven bei größeren geodätischen Saughöhen.

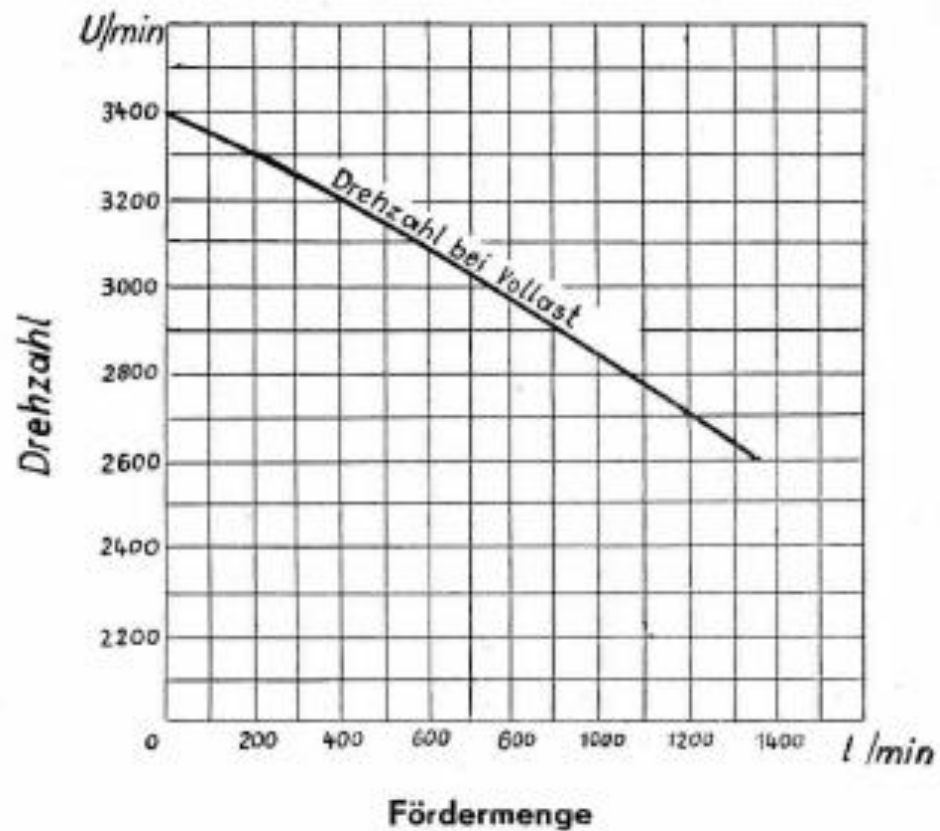


Bild 9: Drehzahlen in Abhängigkeit von der Fördermenge.
 Die Kurve entspricht der Drosselkurve in Bild 7; sie gilt für geodätische Saughöhen kleiner als 2 m oder für zulaufendes Wasser (Hydrantenbetrieb).

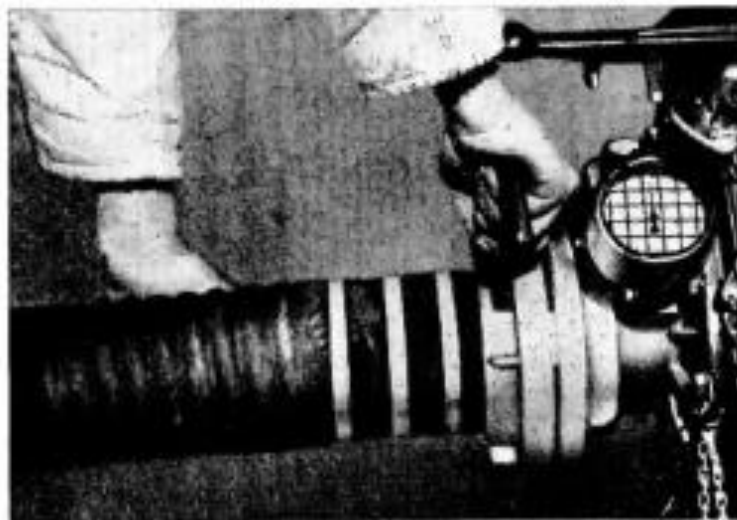


Bild 10: Ankuppeln des Saugschlauchs.

Bild 11: Ankuppeln zweier
B-Drucksläuche am
Saugelgang.

Hierzu wird das A-2B-Sammelstück benutzt. Das Sammelstück enthält eine Wendeklappe und kann daher auch benutzt werden, wenn zunächst nur ein B-Druckschlauch angekuppelt wird.

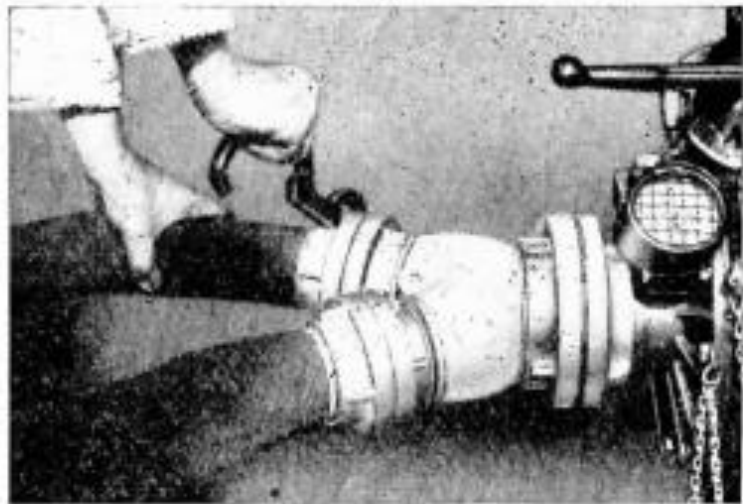


Bild 12:
Kraftstoffhahn in Stellung
„Auf“.

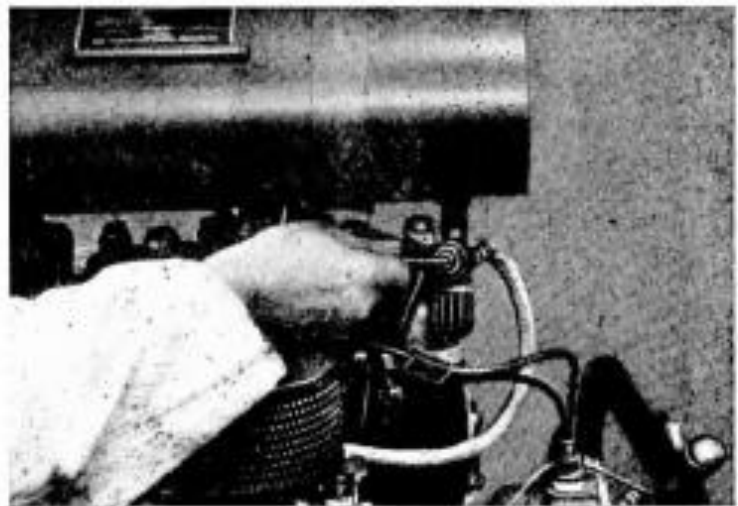


Bild 13:
Kraftstoffhahn in Stellung
„Reserve“

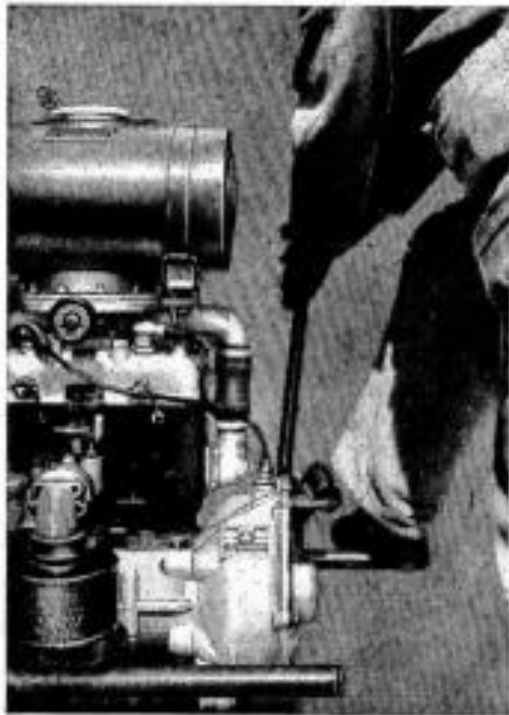


Bild 14:
Anwerfen des Motors

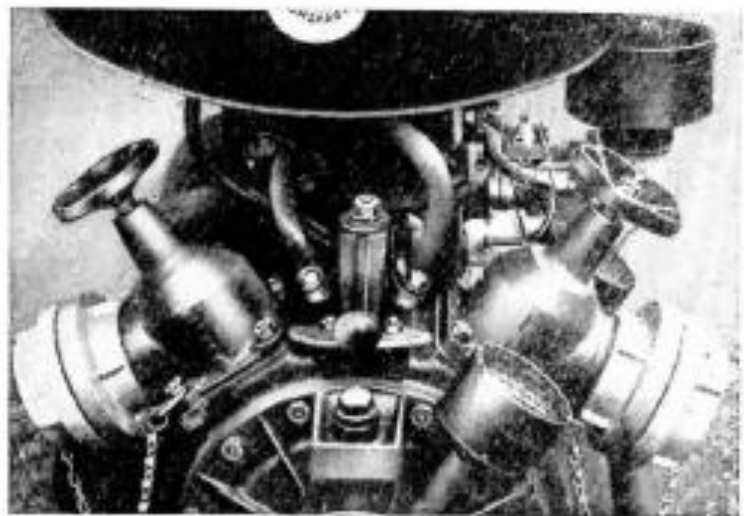


Bild 15:
Schaltthebel
in Stellung „Betrieb I“

Bild 16:
Scholthebel in Stellung
„Ansauger“

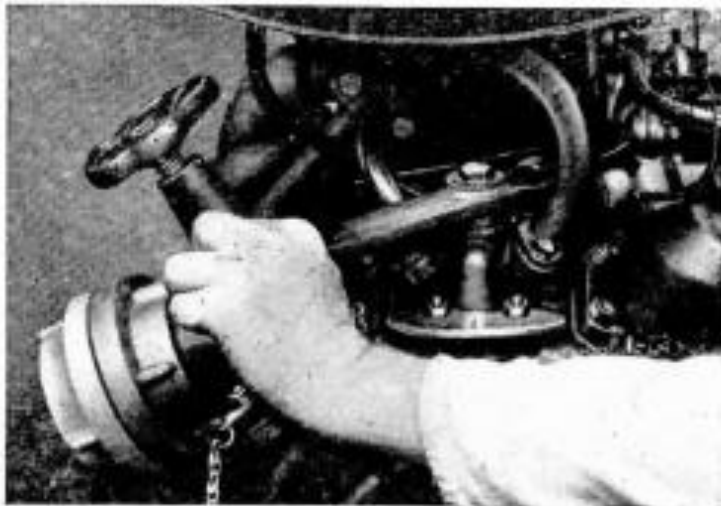
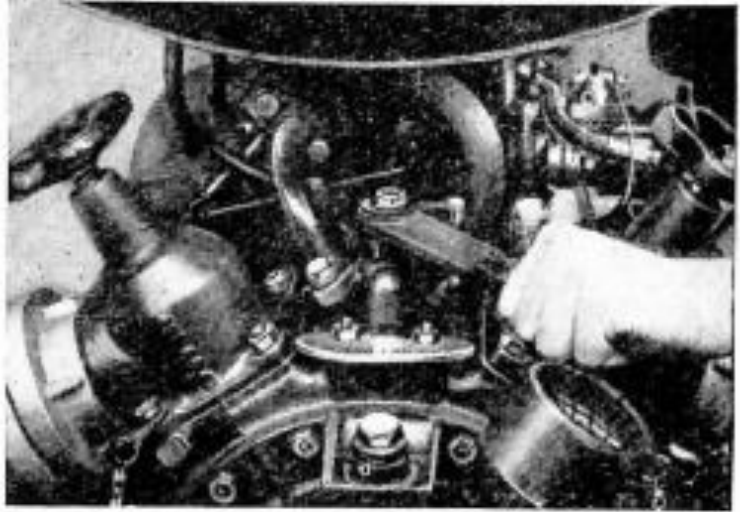


Bild 17:
Scholthebel in Stellung
„Betrieb II“.

Bild 18:
Öffnen der Druckventile.
Die rechte Hand
bedient den Gashebel.

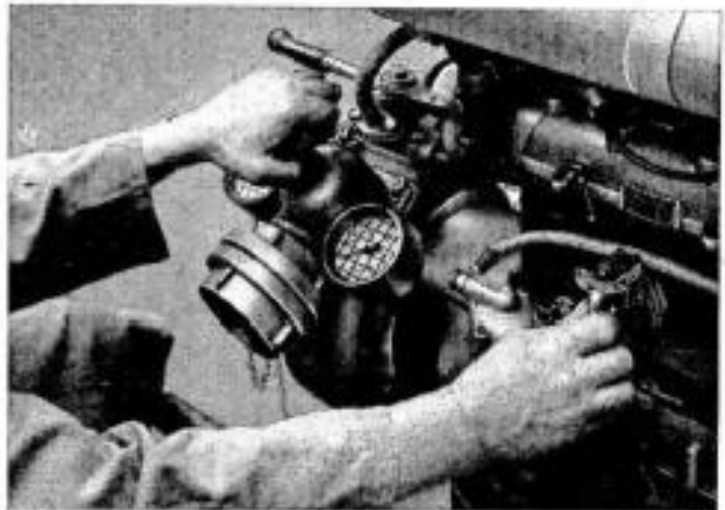


Bild 19: Schmierung des
Regler-Querwellen-
antriebs mittels
Schmierpresse.

Nach je 20 Betriebsstunden
über das Schmiernippel den
Reglerantrieb schmieren
(etwa 15 Umdrehungen des
Handgriffs bei Verwendung
der Meyrelpresse).

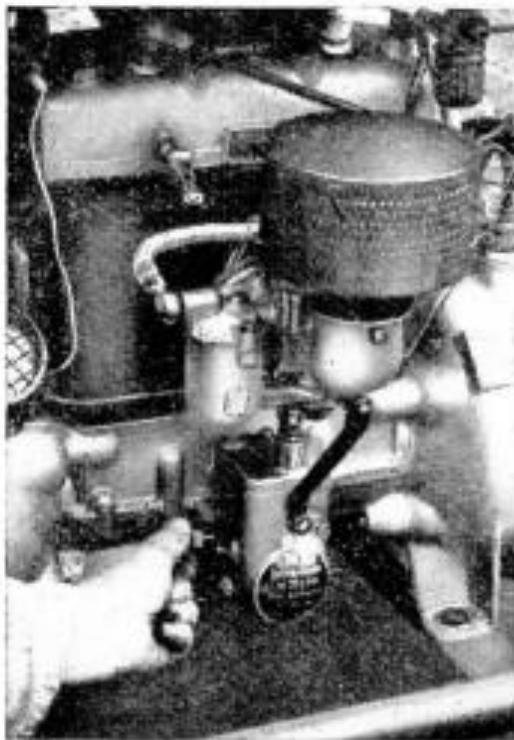
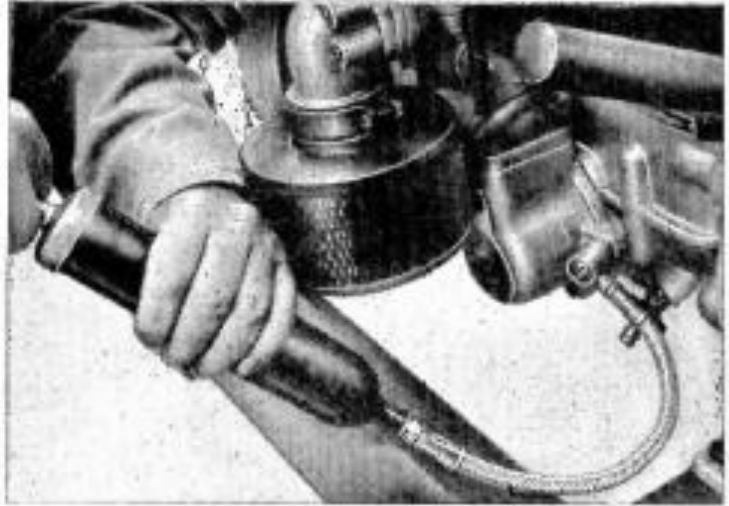


Bild 20:
Lage der Füllschraube
zum Schmieren des Drehreglers
mit Motorenöl.

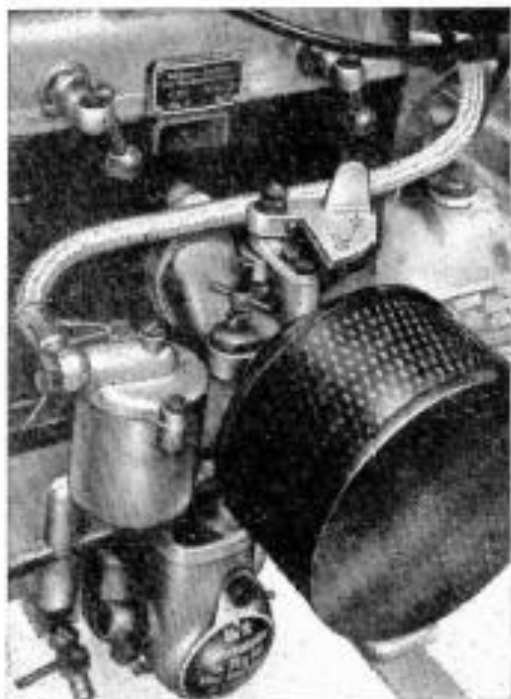


Bild 21: Halü-Vergaser HGL 32-F.

Anwerfen des kalten Motors.

1. Gashebelstellung auf „Zu“, Startvergaserknebel hochziehen, drehen und oben einrasten.
2. Bei Temperaturen unter null Grad beide Zischhähne öffnen und Kraftstoff einspritzen, Zischhähne schließen.
3. Motor durch schnelles Durchreißen des Starterhebels anwerfen.
4. Nach Anspringen den Motor etwa 30 Sekunden so laufen lassen, dann Gashebel bis zum Startvergaserbolzen öffnen. Startergasknebel wieder in die untere Raste einrasten und Gashebel auf Stellung „Gas“ drehen.
5. Nun wird die Pumpe auf übliche Art in Betrieb genommen und mit dem Gashebel der erforderliche Pumpendruck reguliert.

Anwerfen des warmen Motors.

1. Gashebelstellung auf „Zu“.
2. Motor durch schnelles Durchreißen des Starterhebels anwerfen.

3. Pumpe wird auf übliche Art in Betrieb genommen und mit dem Gashebel der erforderliche Pumpendruck reguliert.

Bild 22: BVF-Vergaser HS 352

Anwerfen des kalten Motors

1. Gashebelstellung auf „Zu“, Startvergaser-schieber auf „Kalt“.
2. Bei Temperaturen unter null Grad beide Zischhähne öffnen und Kraftstoff einspritzen, Zischhähne schließen.
3. Motor durch schnelles Durchreißen des Starterhebels anwerfen.
4. Nach Anspringen den Motor etwa 30 Sekunden so laufen lassen, dann Gashebel auf Stellung „Auf“ stellen. Startvergaserhebel auf Stellung „Zu“ stellen.
5. Nun wird die Pumpe auf übliche Art in Betrieb genommen und mit dem Gashebel der erforderliche Pumpendruck reguliert.

Anwerfen des warmen Motors

1. Gashebelstellung auf „Zu“
2. Motor durch schnelles Durchreißen des Starterhebels anwerfen.
3. Pumpe wird auf übliche Art in Betrieb genommen und mit dem Gashebel der erforderliche Pumpendruck reguliert.

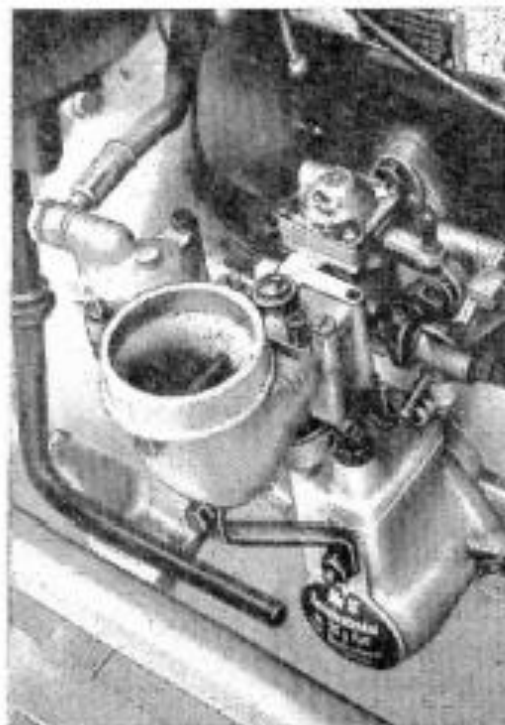


Bild 23: Märklin-Vergaser F 32

Anwerfen des kalten Motors

1. Gashebelstellung auf „Kaltstart“.
2. Bei Temperaturen unter null Grad beide Zischhähne öffnen und Kraftstoff einspritzen.
Zischhähne schließen.
3. Motor durch schnelles Durchreißen des Starterhebels anwerfen.
4. Nach Anspringen den Motor etwa 30 Sekunden so laufen lassen, dann Gashebel auf Stellung „Vollgas“ stellen.
5. Nun wird die Pumpe auf übliche Art in Betrieb genommen und mit dem Gashebel der erforderliche Pumpendruck reguliert.

Anwerfen des warmen Motors

1. Gashebelstellung auf „Leerlauf“.
2. Motor durch schnelles Durchreißen des Starterhebels anwerfen.
3. Pumpe wird auf übliche Art in Betrieb genommen und mit dem Gashebel der erforderliche Pumpendruck reguliert.

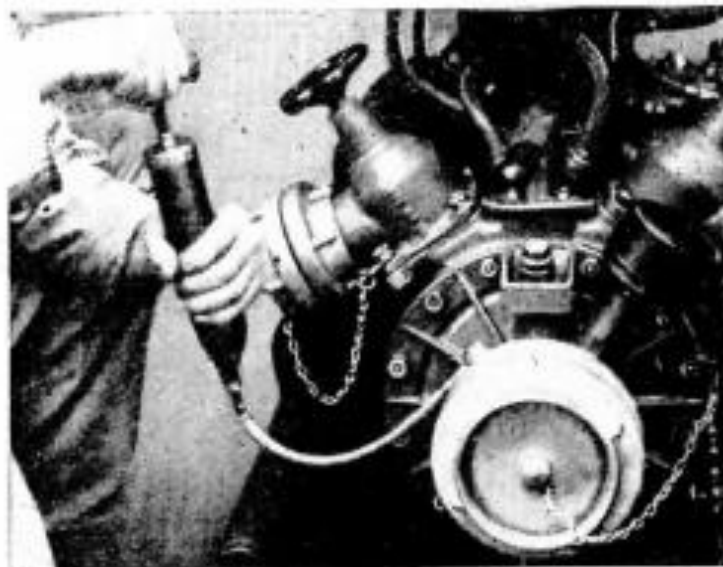
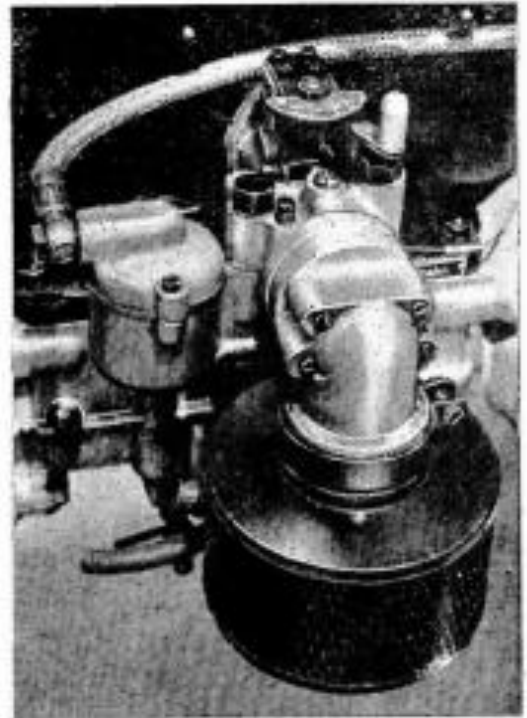
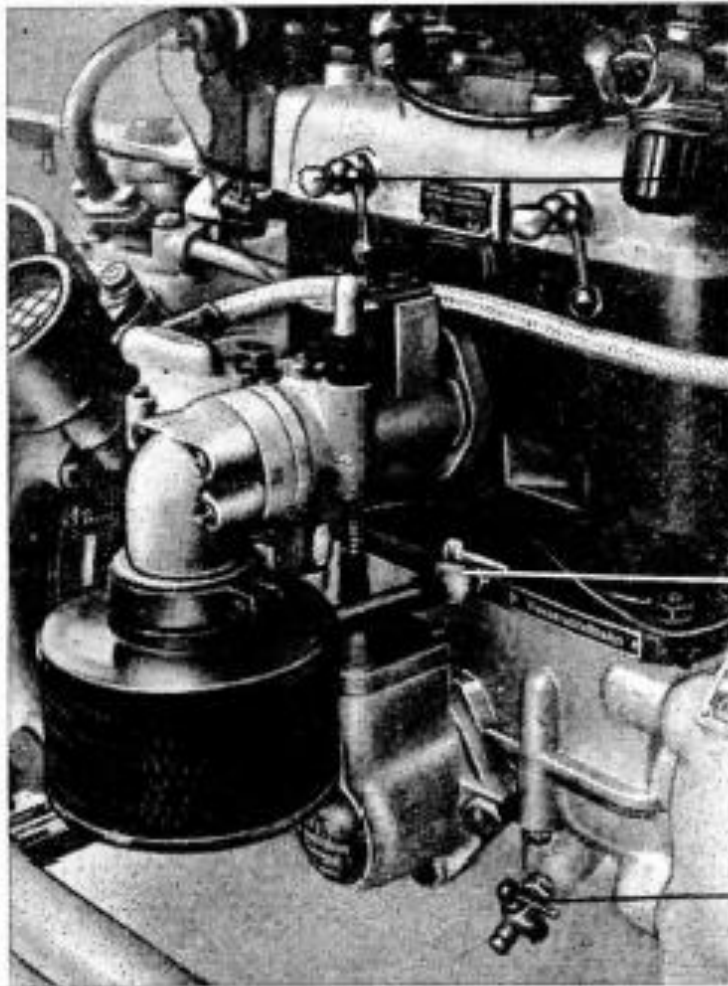
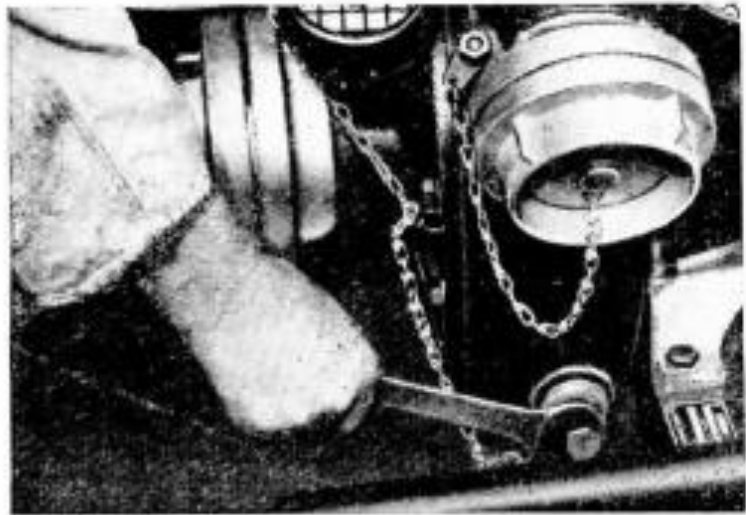


Bild 24:
Schmieren des Wasserlagers
an der Pumpe

Bild 25:
Einschrauben
des Entleerungsstopfens
an der Pumpe



Linker Zischhahn

Kühlwasserablaßhahn

Rechter Ablaßhahn
am Kurbelgehäuse

Bild 26: Hühne am Motor



Bild 27:
Prüfung des Elektroden-
abstandes der Zündkerze.

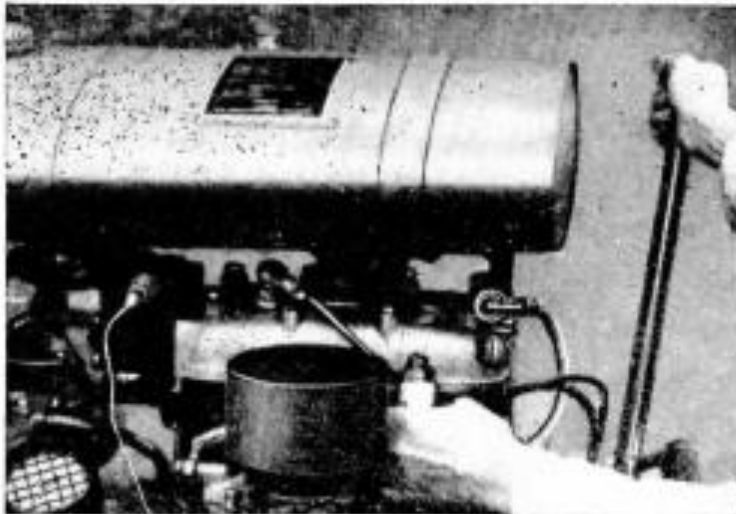


Bild 28:
Prüfung des Zündfunken.

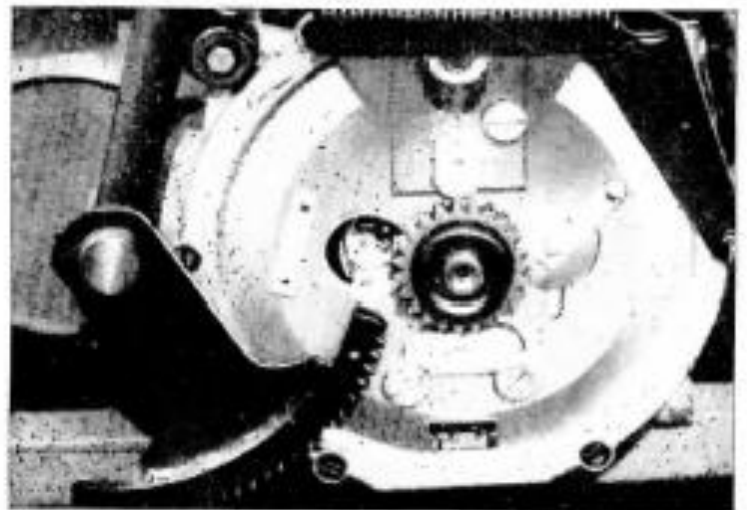


Bild 29:
Lage des Unterbrechers
am Motor.

III/1/1 Ka 1157/59 0000 1243