

WEBER
CARBURATORI



Technische
einleitung

INHALT

ERSTER TEIL		SEITE
ARBEITSWEISE DES VERGASERS		3
Kraftstoffanlage		3
Aufgabe des Vergasers		3
Dosierungsanforderungen des Motors		4
Arbeitsbereich des Motors		4
Elementarer Vergaser		5
Vergasertypen		6
Unzulänglichkeiten des elementaren Vergasers		6
Der moderne Vergaser		6
Korrektur durch Bremsluft		6
Leerlaufvorrichtung		7
Beschleunigung		8
Anlass- oder Startvorrichtung		9
Handbetätigter Startvergaser		9
Handbetätigte Startvorrichtung mit Luftklappe		10
Automatische Startvorrichtung		10
Merkmale moderner Vergaser		12
Zerstäuber		12
Vergaser mit mehreren Saugkanälen		12
Gemischregelvorrichtungen		13
Staubdichte Vergaser		15
Dämpfer des Nadelventils		15
Kraftstoffzufuhr		16
ZWEITER TEIL		
EINSTELLUNG DER WEBER-VERGASER		17
Einstellbeispiel des Vergasers 40 DCOE 2		17
1) Lufttrichter oder Venturirohr		18
2) Zerstäuber		19
3) Luftkorrekturdüse		20
4) Bremsluftdüse		20
5) Mischrohr		21
6) Leerlaufdüse		22
7-8-9) Pumpendüse und Pumpenüberströmdüse		24
10) Startdüse		25
11-12) Nadelventil		26
13) Kraftstoff-Spiegelhöhe im Schwimmergehäuse		26
14) Schwimmer - Gewicht		26
15) Ansaugtrompeten		26

DRITTER TEIL
EINBAU UND KONTROLLE IM MOTOR - ANPASSUNG

	SEITE
	27
Saugkrümmer	27
Einbaubeispiele - Tabelle 1 - 2	28-31
Abgassystem	32
Luftfilter	32
Beschleunigung	34
Kraftstoffleitungen	34
Einbau des Vergasers im Motor	34
Kontrolle im Motor	34
Leerlaufeinstellung in Sportmotoren	35
Übliche Kontrollgeräte	39
Strassenprüfung	39
Eisbildung im Vergaser	40
Betrieb in Höhenlagen	40
Kraftstoffe mit Alkoholmischungen	41
Betriebsfehler	41

ANHANG

Abgasqualität	SEITE
	43

Arbeitsweise des Vergasers

ERSTER TEIL

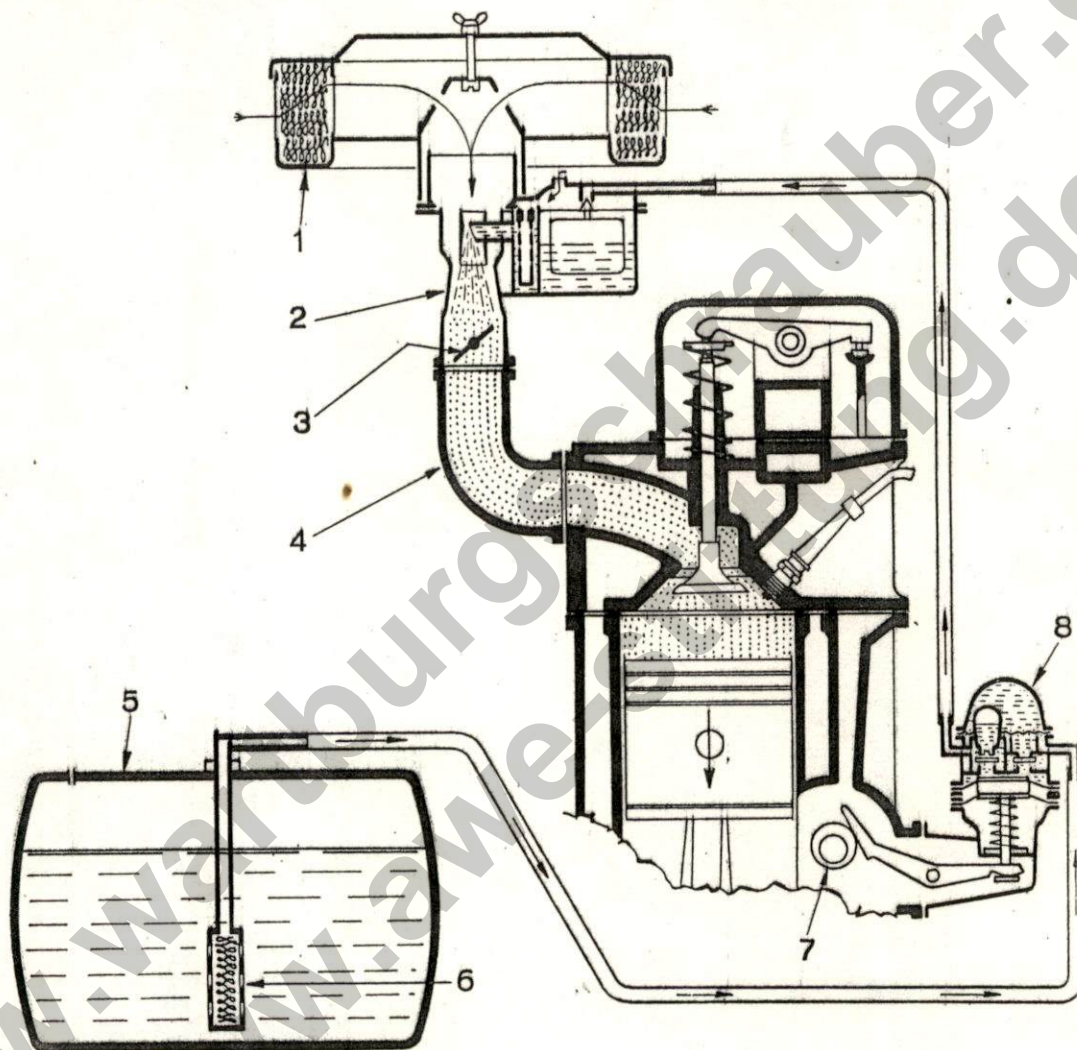


Abb. 1

Schema einer Kraftstoffanlage: 1 Luftfilter - 2 Vergaser - 3 Drosselklappe - 4 Saugkrümmer - 5 Kraftstofftank - 6 Kraftstofffilter - 7 Nockenwelle - 8 Kraftstoffpumpe.

Kraftstoffanlage

In Bild 1 ist in schematischer Weise der allgemeine Aufbau der Kraftstoffanlage in Verbrennungskraftmaschinen dargestellt; die Kraftstoffzufuhr kann auf Grund dieses Schemas wie folgt unterteilt werden:

- a) **Luftzufuhr:** vom Motor über ein Luftfilter angesaugte Luft;
- b) **Kraftstoffzufuhr:** vom Tank zum Vergaser, durch eine vom Motor angetriebene Membranpumpe;

c) **Gemischbildung:** ist Aufgabe des Vergasers und zwar durch eine Drosselklappe die auch die Motorleistung regelt;

d) **Gemischzufuhr zu den Zylindern:** durch Saugrohr.

Aufgabe des Vergaser

Aufgabe des Vergaser ist es, der Verbrennungsluft den Kraftstoff in der dem jeweiligen Luftbedarf

entsprechenden Menge beizumischen. Das Gemisch muss eine bestimmte **Dosierung** und möglichste Gleichmässigkeit aufweisen.

Die **Dosierung** oder **Mischungsverhältnis** α ergibt sich aus dem Gewichtsverhältnis zwischen der vom Motor angesaugten Luft- und Kraftstoffmenge. Für die heute handelsüblichen Benzine beträgt das richtige Verhältnis, ohne einen Überschuss einer der beiden Bestandteile, **15 kg Luft auf 1 kg Benzin**, kurz **Verhältnis 15** genannt. Der Motor kann mit Kraftstoff (einem oder fettem) Gemisch bis einem **Verhältnis von ca. 6** oder kraftstoffarmen (magerem) Gemisch bis einem **Verhältnis von ca. 18** arbeiten.

Unter **Gleichmässigkeit** des Gemisches versteht sich eine gute innige und möglichst gleichbleibende Vermischung von Luft und Kraftstoff, wodurch die Verdampfung des Kraftstoffes begünstigt wird.

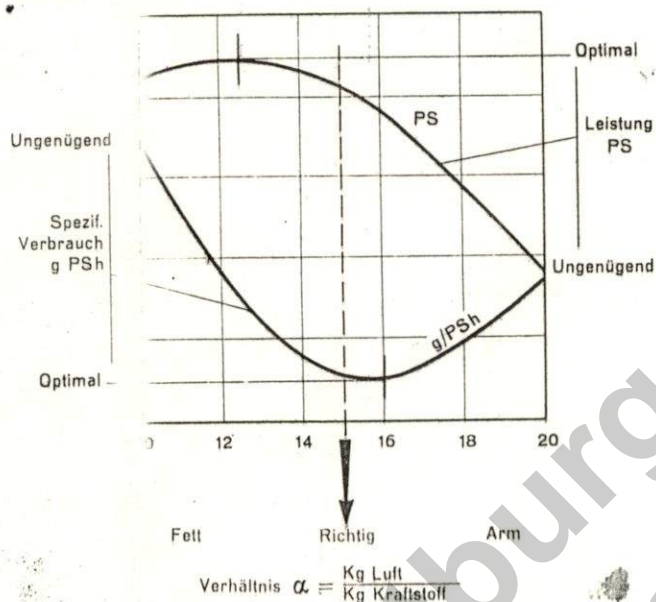


Abb. 2

Einfluss des Mischungsverhältnisses auf die Motorleistung. Die Höchstleistung ergibt sich aus dem Verhältnis 12-13. Die max. Wirtschaftlichkeit (kleinster spezif. Verbrauch) gibt ein Verhältnis 15-16,5.

Dosierungsanforderungen des Motors

In **Abbildung 2** ist der Einfluss des Mischungsverhältnisses auf die Leistung eines modernen Motors in mittlerem Betriebsbereich dargestellt. Bei einem leicht fetten Mischungsverhältnis wird eine maximale Leistung erzielt, während ein leicht mageres Gemisch den besten Verbrauch (niedriger spezifischer Verbrauch) ergibt.

Arbeitsbereich des Motors

Die Motoren der Personenkraftwagen sind, was Drehzahl und Leistungsbereich betrifft, den unterschiedlichsten Bedingungen unterworfen; einige wichtige Betriebsbedingungen werden hier mit Hilfe der **Abbildungen 3, 4 und 5** erläutert.

— **Abb. 3, Vollast-Betrieb:** vollkommene Öffnung der Drosselklappe.

— **Abb. 4, Teillast-Betrieb:** die Drosselklappe wird teilweise nach und nach geöffnet. Im allgemeinen handelt es sich hierbei um die notwendige Leistung für einen durchschnittlichen und beständigen Fahrbetrieb auf ebener Strasse, im direkten Gang oder

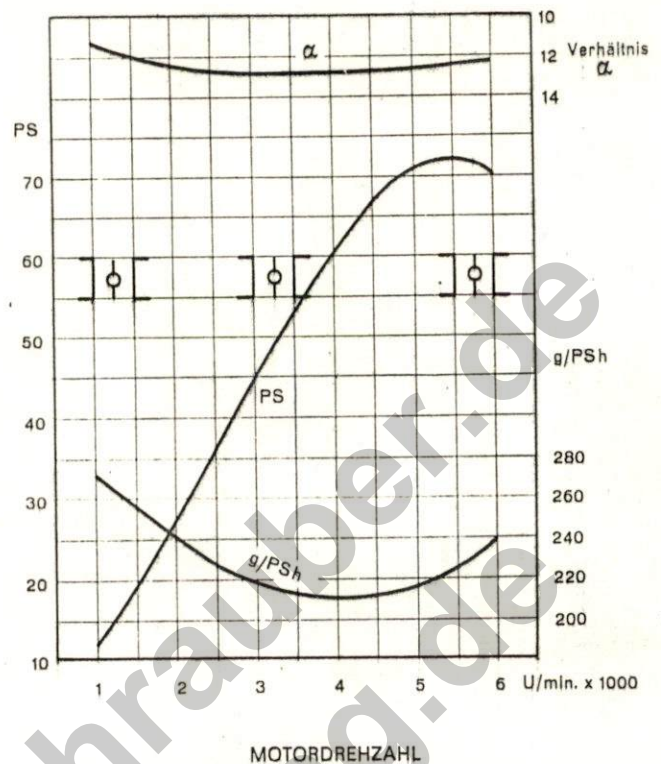


Abb. 3

Leistungskurve: max. vom Motor entwickelte Leistung bei verschiedenen Drehzahlen. Von oben nach unten: Mischungsverhältnis, Motorleistung in PS, Drosselklappenstellung und spezif. Verbrauch in g/PS h.

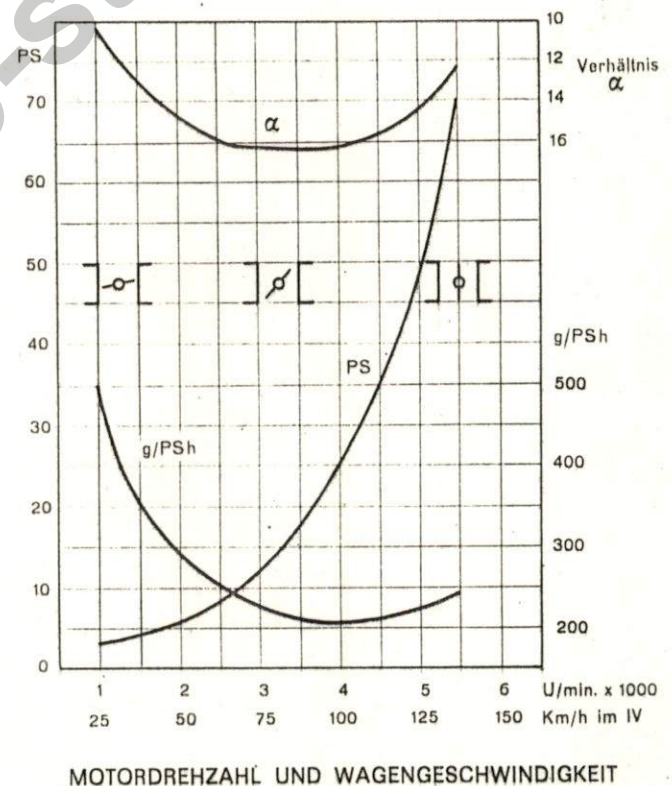


Abb. 4

Teillastkurve: erforderliche Fahrleistung eines Wagens von der geringsten bis zur Höchstgeschwindigkeit im direkten Gang auf ebener Strasse. Von oben nach unten: Mischungsverhältnis, Motorleistung in PS, Drosselklappenstellung und spezif. Verbrauch in g/PS h.

bei grösster Übersetzung, von der niedrigsten bis zur Höchstgeschwindigkeit. Die Leistungskurve, erhältlich bei Motor auf der Bremsbank, beginnt bei geringster Drosselklappenöffnung mit nachfolgender weiter geöffneter Klappe bis zur kompletten Öffnung.

— **Abb. 5, Motorbeschleunigung:** die Drosselklappe öffnet sich rasch weiter und die Motordrehzahl muss sich plötzlich erhöhen. Dieser Vorgang wird dann möglich, wenn das Verhältnis α den für die Höchstleistung festgelegten Wert erreicht: steigt der Wert zu hoch, bleibt die Beschleunigung ungenügend weil das Gemisch zu fett ist; liegt der Wert tiefer, tritt ein Kraftstoffmangel ein, weil das Gemisch zu arm ist.

— **Leerlaufbetrieb:** hierbei ist die Drosselklappe fast vollständig geschlossen, was sich bei stehendem Fahrzeug und bei mit geringster Drehzahl laufendem Motor ergibt. In **Abbildung 4** ist links unter der Motordrehzahl von 1000 U/min die Leerlaufdrehzahl dargestellt. **Abbildung 5** zeigt links die Unterdruck- und Teillast-Gemischverhältnisskurve beginnend beim Leerlaufbetrieb.

Aus dem in den Abbildungen gezeigten Verlauf der Leistung, der Drosselklappenstellung, des spezifischen Verbrauchs, des Verhältnisses α und des Unterdrucks kann man sich ein vollständiges Bild der Anforderungen eines Motors machen; kurz gesagt, man benötigt ein fettes Gemisch für Vollleistung, gute Beschleunigung und höchste Motordrehzahlen und ein mageres Gemisch für den geringsten Verbrauch bei beschränkter Motorleistung.

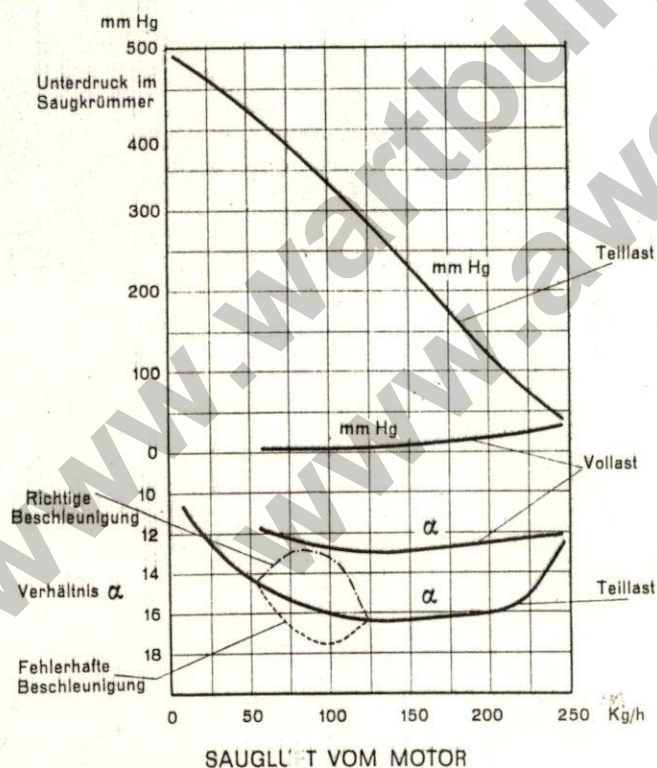


Abb. 5

Mischungsverhältnis in Funktion der angesaugten Luftmenge in der Leistungs- und Teillastkurve, mit dem im Saugkrümmer herrschenden Unterdruck.

Die Dosierungskurven sind die gleichen wie die in den Abbildungen 3 und 4 veranschaulichten. Die Beschleunigung ist optimal, wenn das Verhältnis angereichert statt verarmt wird, ohne jedoch die Vollast-Dosierung zu überschreiten; in letzterem Fall würde ein Überschuss kraftstoffreichen Gemisches eintreten.

Der elementare Vergaser

In **Abb. 6** ist ein elementarer Steigstromvergaser veranschaulicht, der folgende Teile umfaßt:

- **Schwimmergehäuse V**, in dem ein Nadelventil, vom Schwimmer betätigt, den Kraftstoffspiegel stets 5-6 mm tiefer als die Hauptdüse G hält;
- **Lufttrichter D**, der die Form eines Venturirohrs hat;
- **Spritzrohr S**, wodurch der Kraftstoff vom Schwimmergehäuse zur kalibrierten Düse G läuft;
- **Drosselventil F**, meistens in Form einer Drosselklappe, die das vom Motor angesaugte Gemisch mengenmässig regelt.

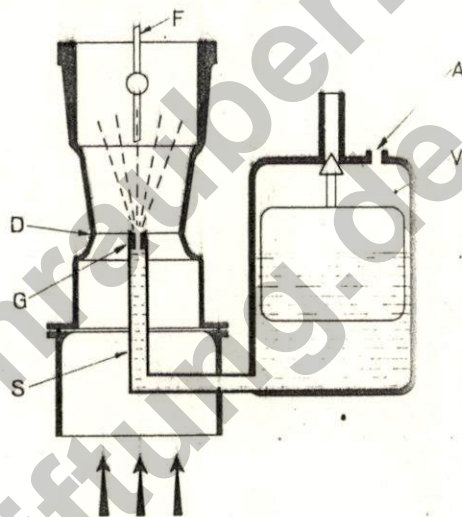


Abb. 6

Elementarer Steigstromvergaser - F Drosselklappe - D Lufttrichter - G Hauptdüse - S Spritzrohr - V Schwimmergehäuse mit Schwimmer - A Belüftungsbohrung des Schwimmergehäuses

Die Aufgabe des Lufttrichters D ist, den Unterdruck auf die Düse G zu erhöhen, um das Zerstäuben des aus genannter Düse austretenden Kraftstoffes, bei laufendem Motor, zu begünstigen; dies ergibt sich auf Grund des physikalischen Gesetzes, was in **Abbildung 7** gezeigt wird. Der an der engsten Stelle des Lufttrichters angeschlossene Druckmesser zeigt den grössten Unterdruck bezüglich des Atmosphärendrucks. Hier befindet sich nun die Düse G, durch die der vom Schwimmergehäuse kommende Kraftstoff ausfliesst. Im Schwimmergehäuse herrscht dank der Belüftungsbohrung A der Atmosphärendruck.

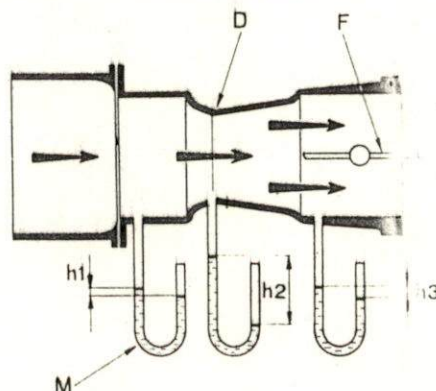


Abb. 7

Unterdruck im Saugkanal - F Drosselklappe - D Lufttrichter - M Druckmesser - h1, h2, h3 Manometeranzeiger.

Vergasertypen

Ausser dem in Abbildung 6 gezeigten Vergaser gibt es auch noch andere Bauarten, deren Saugkanal anders angeordnet ist; einige Beispiele sind in Abb. 8 wiedergegeben.

- 1 - **Fallstromvergaser:** senkrechter Saugkanal, mit von oben eintretender Luft. Diese Bauart ist heute die weitverbreiteste, weil der Vergaser leicht zugänglich ist und der Gemischfluss in den Motor hierbei auf Grund der Gravitation begünstigt wird.
- 2 - **Steigstromvergaser:** ebenfalls senkrechter

Saugkanal, jedoch fliesst der Luftstrom von unten nach oben. Früher wurde diese Bauart sehr bevorzugt, da die von unten nach oben strömende Luft verhindert, dem Motor Kraftstoff in flüssigem Zustand zuzuführen; jedoch ist dieser Vergaser schlecht zugänglich und der Kaltstart und die Gemischzuführung zum Motor sind schwierig.

- 3 - **Flachstromvergaser:** der Saugkanal liegt waagrecht. Dieser Typ wird überall da bevorzugt, wo die Höhenmasse des Motors möglichst gering gehalten werden müssen.

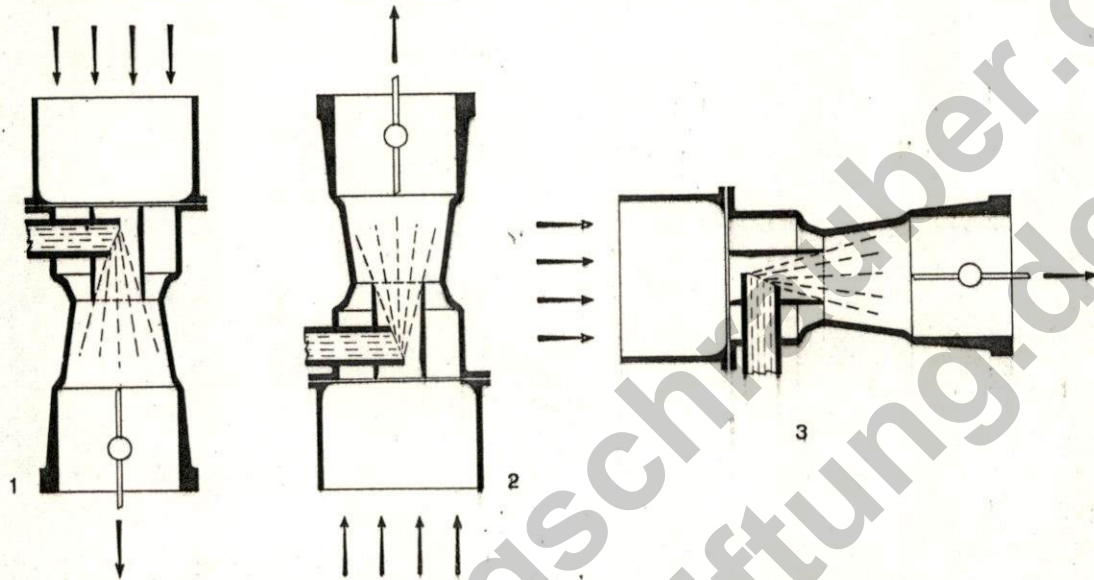


Abb. 8
Vergasertypen - 1 Fallstromvergaser - 2 Steigstromvergaser - 3 Flachstromvergaser.

Unzulänglichkeiten des elementaren Vergasers

a) Auf Grund der physikalischen Ausströmungsgesetze von flüssigen Medien (Flüssigkeiten und Gase) aus kleinen Öffnungen kann man beweisen, dass bei wachsendem Unterdruck im engeren Querschnitt des Lufttrichters die aus der Düse austretende Kraftstoffmenge schneller zunimmt, als die in den Vergaser eintretende Luftmenge. Demnach wird das vom Vergaser gelieferte Gemisch bei zunehmender Motordrehzahl immer kraftstoffreicher, so dass das Gemisch selbst, wenn es einmal für die Höchstdrehzahl des Motors genau bemessen sein sollte, bei niederen Motordrehzahlen zu kraftstoffarm sein würde. Der einfache Vergaser, wie er oben beschrieben wurde, kann daher kein gleichbleibendes Mischungsverhältnis sichern und weist ferner noch folgende Unzulänglichkeiten auf:

b) mit ihm ist der Leerlaufbetrieb des Motors unmöglich, da er mit keiner geeigneten **Leerlaufvorrichtung** ausgerüstet ist. Bei im Leerlauf arbeitendem Motor ist der Unterdruck im Lufttrichter derart gering, dass vom **Spritzrohr S** - Abb. 6 - kein Kraftstoff angesaugt werden kann.

c) mit ihm ist eine augenblickliche Steigerung der Motordrehzahl praktisch unmöglich, da in ihm kein **Düsenystem zum Übergang auf die Hauptvergasung und zur Motorbeschleunigung** vorhanden ist.

d) das Anlassen bei kaltem Motor ist besonders bei tiefen Aussentemperaturen nicht möglich, da

der Unterdruck im Lufttrichter noch tiefer ist, auf Grund der vom elektrischen Anlassmotor hervorgerufenen geringen Geschwindigkeit, während der Motor ein kraftstoffreiches Gemisch benötigt: d.h. dieser Vergaser besitzt keine **Startvorrichtung**.

All diese genannten Unzulänglichkeiten treten bei einem modernen automatischen Vergaser nicht mehr auf.

Der moderne Vergaser

Um zu vermeiden, dass der Vergaser bei zunehmender Motordrehzahl ein kraftstoffreicheres Gemisch liefert, wurden während einer siebzigjährigen Entwicklungsarbeit zahlreiche Vorrichtungen hergestellt und ausprobiert; die geeigneteste Lösung besteht wohl in der Korrektur durch Bremsluft und zwar automatisch ohne dabei von aussen betätigte mechanische Organe zu Hilfe nehmen zu müssen.

a) Korrektur durch Bremsluft

Das von der **Weber** für ihre Vergaser verwendete Korrektursystem ist in **Abbildung 9** dargestellt. Wenn der in der Einengung des Lufttrichters **D** herrschende Unterdruck über das Spritzrohr **S** den im Vorratsraum **P** enthaltenen Kraftstoff ansaugt, ergibt sich, dass aus der Hauptdüse **G** neuer Kraftstoff zufliesst, während durch die Düse **Gf** und die seitlichen Bohrungen des Mischrohrs **T** Aussenluft herströmt.

Bei wachsendem Unterdruck und zunehmender Motordrehzahl wird der Kraftstoffzufluss aus der Hauptdüse **G** von der durch die Düse **Gf** und die Bohrungen des Mischrohrs **T** herströmenden Ausenluft immer mehr gebremst.

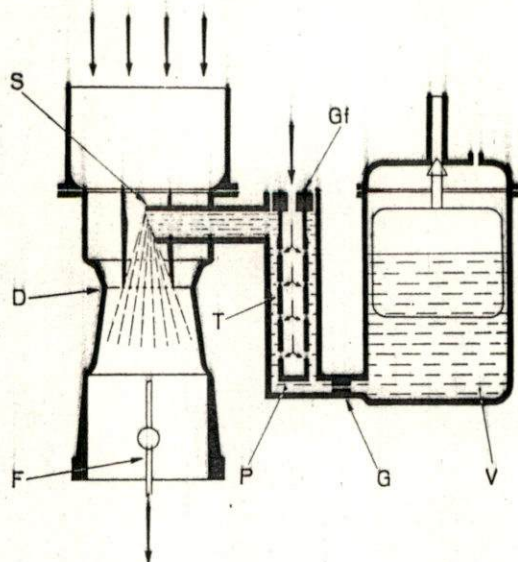


Abb. 9
Korrektur durch Bremsluft - S Spritzrohr - Gf Luftkorrekturdüse - T Mischrohr im Vorratsraum P - G Hauptdüse - V Schwimmiergehäuse - D Lufttrichter - F Drosselklappe.

Die Vorteile dieses vollkommen automatischen Korrektursystems sind folgende:

— verbesserte Kraftstoffzerstäubung, da aus dem Spritzrohr **S** kein reiner Kraftstoff wie beim elementaren Vergaser, sondern bereits eine Emulsion aus Luft und Kraftstoff ausfließt.

— Es ist leicht verständlich, dass die Düse **G** nicht mehr dem gesamten Unterdruck des Lufttrichters **D** ausgesetzt ist: deshalb sind, entsprechend einer gewissen Kraftstoffmenge, die Abmessungen der Düse **G** grösser. Dies ist von Vorteil, weil eine grössere Düse erstens leichter herzustellen ist und gegenüber der Unreinheiten des Kraftstoffes weniger empfindlich ist und zweitens weil sie dank ihrer Merkmale wesentlich dazu beiträgt die Korrektur des Mischungsverhältnisses feinfühlig zu regeln.

Von besonderer Bedeutung sind auch die Abmessungen des Spritzrohrs **S** und des Hohlraums zwischen dem Mischrohr **T** und dem Vorratsraum **P**, durch welchen der Kraftstoff durchfließt. Denn wenn das Spritzrohr **S** und genannter Hohlraum zu klein bemessen sein sollten, würde der Strömungswiderstand bei zunehmendem Unterdruck, also bei wachsender Durchflussgeschwindigkeit zu gross werden. Es folgt daraus, dass durch eine zweckmässige Bemessung des Spritzrohrs und des Hohlraums möglich ist, die Korrektur des für den Motor angemessensten Mischungsverhältnisses zu regeln.

b) Leerlaufvorrichtung

Durch die Leerlaufvorrichtung ist es möglich, dass der warme Motor bei stillstehendem Fahrzeug mit einer niederen Drehzahl läuft.

Unter solchen Bedingungen wird die Drosselklappe fast ganz geschlossen sein, so dass der im Luft-

trichter herrschende Unterdruck kaum ausreicht, Kraftstoff anzusaugen, da eben die durchströmende Luftmenge sehr beschränkt ist.

Beim Betrachten der **Abb. 5** stellt man fest, dass der Unterdruck im Saugkrümmer bei geringer Luftzufuhr in der Teillastkurve, die wie schon gesagt an den Leerlaufbetrieb grenzt, hoch ist.

Dieser Unterdruck wird deshalb für den Leerlaufbetrieb ausgenützt: es genügt, stromabwärts der Drosselklappe, zum Motor hin, eine Kraftstoffdüse **Gm**, **Abb. 10** einzusetzen, die wiederum mit einer Luftkorrekturdüse **Gam** in Verbindung steht, die ausserdem die sich sonst bildende Siphonwirkung unterbricht. Das so gebildete Gemisch wird vom Motor an der Mündung der Bohrung **1** abgesaugt; diese Bohrung wird von der Schraube **3** eingestellt, die deshalb **Leerlauf-Gemischregulierschraube** genannt wird. Während des Leerlaufs saugt der Motor durch die kleine Öffnung der Drosselklappe die notwendige Luft an; die Klappenöffnung wird von der **Leerlauf-Einstellschraube 4** geregelt. Sodann fliesst das Gemisch durch die bereits oben genannte Bohrung, wo eben zur Leerlaufregelung die beiden obigen Schrauben vorhanden sind.

Bei den allgemein eingebauten Vergasern wird der Kraftstoff für den Leerlaufbetrieb aus der Mischrohrkammer des Hauptstroms entnommen und zwar an einer bestimmten Stelle, die der Höhe der tiefsten Bohrungen entspricht, wie aus **Abb. 10** ersichtlich, oder jedenfalls stromabwärts der Hauptdüse.

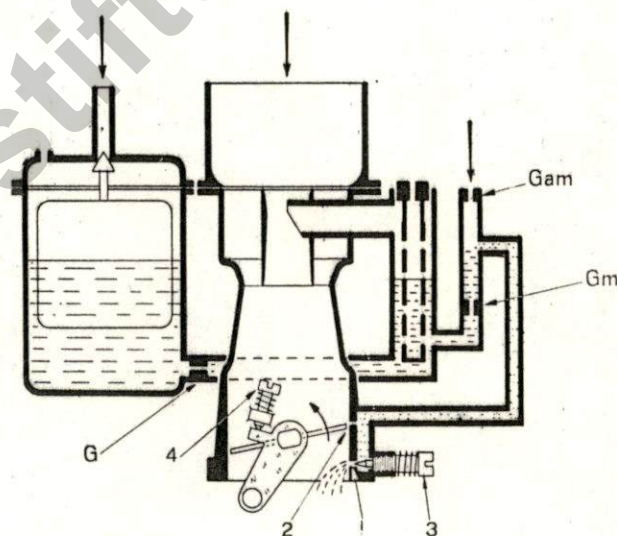


Abb. 10

Leerlaufsystem - Gam Leerlaufdüse - Gm Leerlaufkraftstoffdüse - G Hauptdüse - 1 Ausmündung des Leerlaufkanals - 2 Übergangsbohrung - 3 Leerlauf-Regulierschraube - 4 Leerlauf-Einstellschraube.

Durch diese Anordnung wird die Gemischlieferung des Leerlaufsystems wenn sie nicht mehr nötig ist automatisch eingestellt. Bei Hochleistung des Motors, z.B. wenn in der Mischrohrkammer der grösste Unterdruck herrscht, kann eine «**Umkehrung**» in Leerlaufstrom eintreten, d.h. durch die Bohrungen **1** und **2** und die Düse **Gam** tritt Luft ein und strömt in die Mischrohrkammer.

Bei Vergasern in Sportmotoren wird das Leerlaufsystem oft direkt vom Schwimmiergehäuse versorgt, in anderen Fällen wird die «**Umkehrung**» durch Veränderung des Stroms selbst begrenzt.

c) Beschleunigung

Der Vergaser nach vorhergehender Beschreibung kann also sowohl beim Motorleerlauf wie auch beim normalen Betrieb richtig funktionieren, unabhängig davon, ob die Drosselklappe ganz oder nur teilweise geöffnet ist. Versucht man jedoch, vom Leerlauf- auf den normalen Fahrbetrieb durch entsprechende Drosselklappenbetätigung überzugehen, bleibt der Motor stehen.

Dies geschieht dadurch, dass durch die grössere Drosselklappenöffnung die durchströmende Luftmenge erheblich zunimmt, da die durch die Schraube geregelte Bohrung nicht die entsprechende Kraftstoffmenge durchlässt, sondern durch den nicht ausreichenden Unterdruck erheblich abnimmt: die Folge ist dann, dass der Motor wegen der mangelnden Kraftstoffzufuhr stehen bleibt.

Um diesem Übelstand bei der Beschleunigung vorzubeugen, wird an der Wandung des Saugkanals das Loch 2 gebohrt, das sich in Höhe der oberen Kante der Drosselklappe, wenn diese in Leerlaufstellung steht, befindet und in Verbindung mit dem Kanal des Leerlaufgemisches, Abb. 11, steht.

Beim Leerlaufbetrieb — **Schema A der Abbildung 11** — tritt in die Bohrung 2 Luft ein, die aus dem Saugkanal des Vergasers strömt und sich mit der vom Motor durch die Bohrung 1 angesaugten Emulsion mischt, da sich Bohrung 2 stromaufwärts der Drosselklappe und zwar an einer Stelle befindet, wo der Druck beinahe dem Atmosphärendruck gleich ist. Wird die Drosselklappe etwas mehr geöffnet — **Schema B, Abb. 11** — dann steht die Übergangsbohrung 2 ganz oder teilweise unterhalb der Drosselklappe, wo ein starker Unterdruck vorhanden ist; folglich wird auch durch die Leerlaufgemischbohrung 1 gleichzeitig Emulsion angesaugt.

Bei weiterer Öffnung der Drosselklappe ist das vom Leerlaufkanal herkommende Gemisch nicht mehr ausreichend; jetzt kommt das Spritzrohr S hinzu, um welchen inzwischen ein hinlänglich grosser Unterdruck entstanden ist, um Kraftstoff direkt aus der Hauptdüse anzusaugen — **Schema C, Abb. 11**.

Oftmals sind zwei oder drei Übergangsbohrungen vorhanden, um die Wirkung der Drosselklappenöffnung zu verlängern.

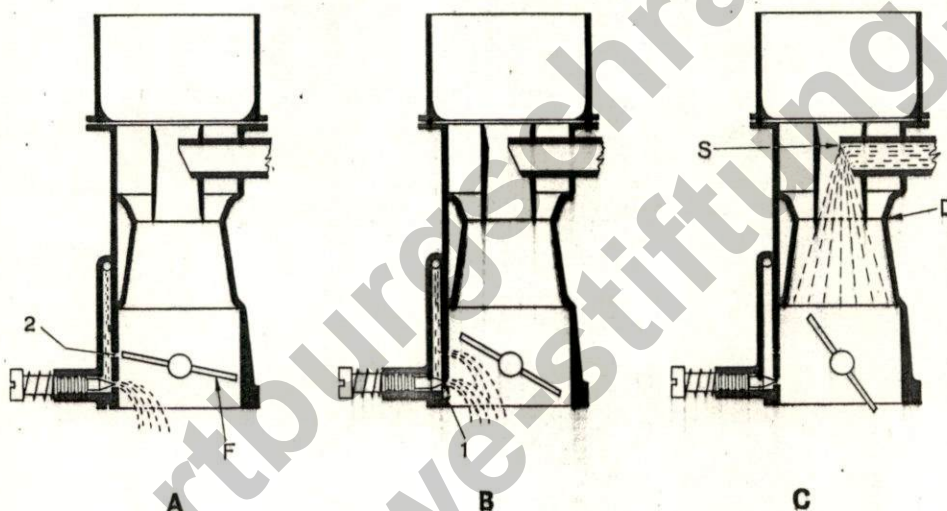


Abb. 11

Übergangsphasen - A Leerlauf - B Übergang - C Hauptvergasung und Sperrung des Leerlaufkanals - 1 Ausmündung des Leerlaufkanals - 2 Übergangsbohrung - F Drosselklappe - D Lufttrichter - S Austrittsrohr.

Beim Übergang auf die Hauptvergasung, ganz besonders wenn die Drosselklappe ruckartig geöffnet wird, spielen Form und Abmessungen des Mischrohrs T, Abb. 9, eine grosse Rolle. Im Mischrohr T und im Hohlraum P befindet sich nämlich ein gewisser Kraftstoffvorrat, der beim Leerlaufbetrieb des Motors praktisch dieselbe Spiegelhöhe (wegen der Kapillarität) hat.

— Wenn die Drosselklappe geöffnet wird, und zwar wenn auch nur ein kleinster Unterdruck hervorgerufen wird, wird der im Vorratsraum P befindliche Kraftstoff sofort abgesaugt. Kurz gesagt gibt es zwei Arten, um einen einwandfreien Motorbetrieb beim Öffnen der Drosselklappe, ohne ausstehende bewegliche Teile, zu sichern:

- die Übergangsbohrung (oder -bohrungen) und
- der Kraftstoffvorrat in Raum P.

Trotz der vorher erläuterten Massnahmen, gibt es Fälle, in denen eine Beschleunigungspumpe zusätz-

lich eingebaut werden muss, um während der raschen Drosselklappenöffnungen eine weitere Kraftstoffmenge einzuspritzen; bei solchen Fällen handelt es sich meist um folgende:

- wenn der Durchmesser des Lufttrichters grösser als 22-24 mm ist;
- wenn ein einziger Vergaser mehrere Zylinder speisen muss;
- bei Vergasern in Sportwagenmotoren.

Die rasche Drosselklappenöffnung kann eine vorübergehende kraftstoffarme Gemischzufuhr verursachen, da hier im Vergleich zum Kraftstoff eine grössere Luftmenge ausströmt: dies hängt von der Kraftstoffdichte und dem Strömungsverlauf im Vergaser ab.

Die besten Resultate werden allgemein dann erzielt, wenn der eingespritzte Kraftstoff auf den Drosselklappenrand gerichtet ist der nicht auf die Übergangsbohrungen wirkt.

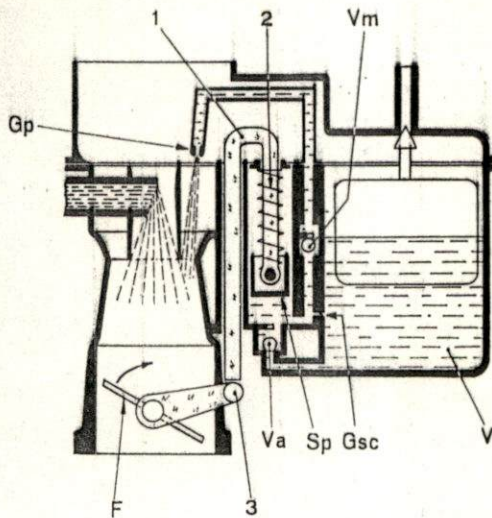


Abb. 12-A

Beschleunigungs-Kolbenpumpe - 1 Pleuellager - 2 Pleuellagerfeder - 3 Pleuellagerhebel - F Drosselklappe - Va Saugventil - Sp Pleuellager - Gsc Überströmdüse der Pumpe - V Schwimmergehäuse - Vm Druckventil - Gp Pleuellagerdüse.

Die mechanisch betätigte Beschleunigungspumpe arbeitet entweder mit einem Pleuellager oder mit einer Membran, siehe Abb. 12, 12-A und 12-B. In Abbildung 12-A ist gezeigt, wie der Pleuellager Sp beim Öffnen der Drosselklappe, von der Feder 2 nach unten gedrückt wird und somit auf den Kraftstoff einwirkt. Das Saugventil Va schließt sich und der Kraftstoff wird, bei geöffnetem Druckventil Vm, durch die Pleuellagerdüse Gp ausgespritzt, während ein Teil des Kraftstoffes durch die Überströmdüse Gsc wieder ins Schwimmergehäuse zurückfließt. Beim Schließen der Drosselklappe wird der Pleuellager gegen die Feder 2 nach oben verstellt und nun findet der Saughub statt, indem durch Ventil Va und Düse Gsc Kraftstoff angesaugt wird. In Abb. 12-B arbeitet eine Membran anstelle des Pleuellagers, aber der Betrieb der Pumpe ist der gleiche. Später kommen wir noch auf die Bedeutung der beiden Düsen Gp und Gsc zurück.

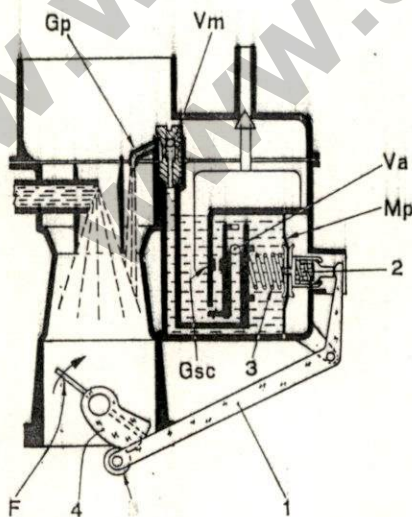


Abb. 12-B

Beschleunigungs-Membranpumpe - 1 Pleuellagermembran - 2 Pleuellagerfeder - 3 Pleuellagerhebel - F Drosselklappe - Gsc Überströmdüse der Pumpe - Mp Membran - Va Saugventil - Vm Druckventil - Gp Pleuellagerdüse.

d) Anlass- oder Startvorrichtung

Diese Vorrichtung vollendet den modernen automatische Vergaser.

Beim Kaltstart des Motors, ganz besonders bei sehr tiefen Aussentemperaturen, ergibt sich nämlich folgendes:

— **schwacher Unterdruck**, der auf die Vergaserdüsen einwirkt und sich im Saugkrümmer bildet, da sich der vom Anlasser gedrehte Motor aus verschiedenen Gründen sehr langsam bewegt, d.h. mit ca. 70-150 U/min läuft;

— **mangelnde Kraftstoffzufuhr** seitens des Leerlaufkreises und keine Kraftstofflieferung seitens der Hauptdüse infolge des zu niedrigen Unterdrucks;

— **Kondensierung** des abgesaugten Kraftstoffes an den Wandungen des Saugkrümmers und der Zylinder wegen des geringen Unterdrucks und der tiefen Temperatur. Die Zylinder werden mit einem zu kraftstoffarmen Gemisch beliefert, mit einem guten Teil Kraftstoff noch in flüssigem Zustand und folglich schwer verbrennbar.

Um ein sofortiges Anlassen zu erzielen und auch während des Warmlaufens des Motors ist deshalb notwendig, dass der Vergaser ein fettes Gemisch abgibt und zwar durch eine besondere Startvorrichtung, die auch kurz Starter genannt wird. Sobald der Motor die normale Betriebstemperatur erreicht, muss die Startvorrichtung ausgeschaltet sein.

Handbetätigter Startvergaser

Dieser Startvergaser besteht aus einem direkt mit dem Schwimmergehäuse verbundenem Vergasungssystem, das bei in Leerlauf stehender Drosselklappe, direkt vom Fahrer betätigt wird. Wie in Abb. 13 gezeigt, wird der in der Startdüse Gs und im Vorratsraum 4 enthaltene Kraftstoff durch den stromabwärts der Drosselklappe erzeugten Unterdruck abgesaugt.

Die hier abgegebene Kraftstoffmenge wird mit der durch die Luftdüse 2 herströmenden Luft zu einer Emulsion vermischt und ermöglicht somit das Anspringen und Warmlaufen des Motors.

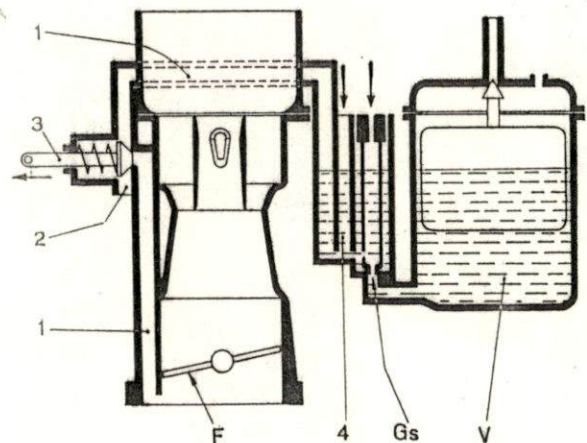


Abb. 13

Startvergaser - 1 Startgemischkanal - 2 Startluftdüse - 3 Starterventil - 4 Vorratsraum der Startvorrichtung - F Drosselklappe - Gs Startdüse - V Schwimmergehäuse.

Die beschriebene Startvorrichtung ist mit einem einfachen Ventil ausgerüstet, kann aber durch Einbau eines zusätzlichen Ventils mit progressiver Wirkung verbessert werden.

Handbetätigte Startvorrichtung mit Luftklappe

Bei diesem System, **Abb. 14**, wird anstelle des beschriebenen Startvergasers eine zusätzliche exzentrische Luftklappe **Fs** und zwar stromaufwärts des Lufttrichters **D** eingebaut. Beim Anlassvorgang, **Abb. 14-A**, wird diese Luftklappe vollkommen geschlossen, die Hauptdrosselklappe **F** dagegen ein wenig geöffnet - **Stellung Schnell-Leerlauf**. Unter diesen Bedingungen erzeugt der vom Anlasser gedrehte Motor einen Unterdruck, der nicht mehr

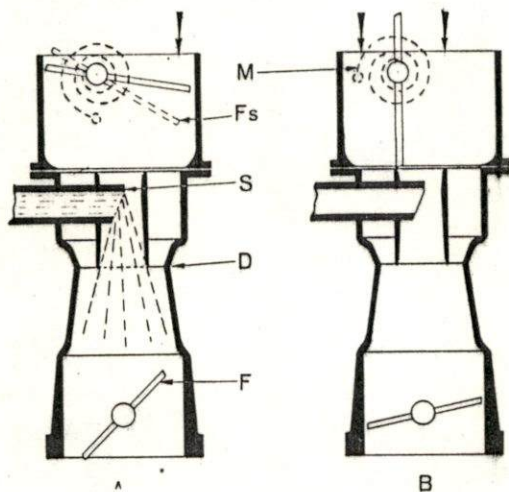


Abb. 14

Startvorrichtung mit exzentrischer Luftklappe - **Fs** Luftklappe - **S** Spritzrohr - **D** Lufttrichter - **F** Drosselklappe - **M** kalibrierte Feder.

wie beim vorherigen System stromabwärts der Drosselklappe **F** liegt, sondern den ganzen Raum stromabwärts der exzentrischen Klappe einschliesslich des Lufttrichters **D** und des Spritzrohrs **S** beeinflusst. Nach dem Anspringen des Motors wird der auf das Spritzrohr **S** wirkende Unterdruck zu gross und das Gemisch würde zu kraftstoffreich; gleichzeitig wird aber die Kraft, die die Luftklappe **Fs** öffnet, gesteigert. Deshalb ist die Hauptdrosselklappe nicht steif mit dem Gestänge der Luftklappe verbunden, sondern mit einer geeichten Feder **M**, so dass sich die Luftklappe **Fs** entsprechend dem Unterdruck öffnet. Bei warmgelaufenem Motor muss die Luftklappe **Fs** senkrecht zu stehen kommen, **Abb. 14-B**, d.h. die Startvorrichtung muss vollkommen ausgeschaltet werden. Um einen verbesserten Warmlauf des Motors zu erzielen wird zuweilen auch die in **Abbildung 15** gezeigte **Anti-Überflutungs Vorrichtung** herangezogen.

Der unter der Drosselklappe **F** herrschende Unterdruck nimmt infolge der erhöhten Motordrehzahl zu und auf die Membran **4** einwirkend wird die Kraft der Feder **2** überwunden: folglich öffnet sich die von der Einstellschraube **3** geregelte Luftklappe **Fs**; die raschen Klappenöffnungen werden hierbei von ihrer Feder (nicht abgebildet) aufgefangen. Die Luftklappe **Fs** darf sich weiterhin öffnen, aber nicht schliessen, so lange der Motor läuft. Eine andere Lösung einer Startvorrichtung mit Luftklappe ist in **Abb. 16** dargestellt: beim Warmlauf des Motors bleibt hier die Luftklappe **Fs** ge-

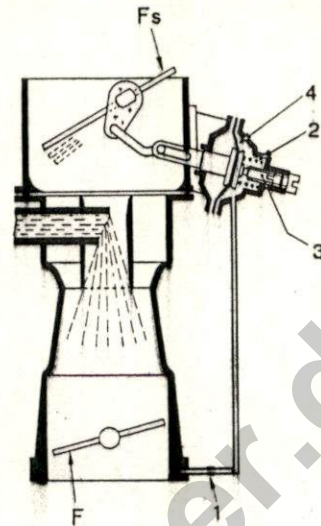


Abb. 15

Pneumatische Anti-Überflutungs Vorrichtung - 1 Begrenzungsdüse in der Unterdruckleitung - 2 Rückzugfeder für Membran - 3 Einstellschraube - 4 Membran - **Fs** Luftklappe - **F** Drosselklappe.

schlossen, denn das Flatterventil **1** regelt je nach den Erfordernissen des Motors die Luftzufuhr. Der Vorteil der Startvorrichtung mit Luftklappe gegenüber dem Startvergaser besteht in einem rascheren Anlassen und einer erhöhten Leistungsfähigkeit des Motors beim Kaltstart.

Automatische Startvorrichtung

Um die Bedienung des Wagens zu vereinfachen, die falsche Betätigung der Startvorrichtung zu vermeiden und vor allem um auszuschliessen, dass sie nach dem Warmlaufen des Motors aus Versehen weiter eingeschaltet bleibt, werden in verschiedenen Vergasertypen automatische Startvorrichtungen eingebaut.

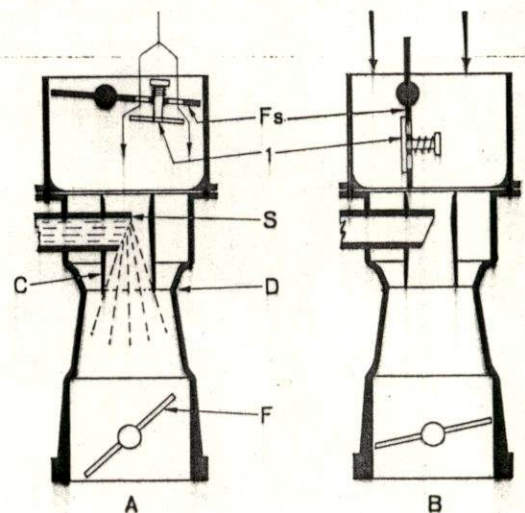


Abb. 16

Startvorrichtung mit exzentrischer Luftklappe und Flatterventil - 1 Flatterventil - **Fs** Luftklappe - **S** Spritzrohr - **C** Zerstäuber - **D** Lufttrichter - **F** Drosselklappe - in **A** Startvorrichtung eingeschaltet - in **B** Startvorrichtung ausgeschaltet.

Die automatische Betätigung, auch auf der farbigen Bildtafel gezeigt, besteht im allgemeinen aus einem wärmeempfindlichen Organ (Bimetall-Spiralfeder oder thermostatisches Element), das bei kaltem Motor den Startvergaser dadurch automatisch ein-

schaltet, dass es entweder das Starterventil öffnet oder die Luftklappe schliesst.

Die Ausschaltung der Startvorrichtung wird durch Erwärmung des temperaturempfindlichen Organs, entweder durch Luft, die wiederum vom Auspuffrohr erwärmt wird, oder durch das Kühlwasser des Motors oder durch einen an die Zündanlage angeschlossenen elektrischen Widerstand erzielt.

Die einzige vom Fahrer auszuführende Betätigung besteht darin, das Gaspedal, vor Anlassen des Motors, ganz durchzutreten und dann langsam wieder los zu lassen; deshalb wird diese Vorrichtung auch **halbautomatisch** genannt.

In **Abbildung 17** ist ein grundsätzliches Schema dargestellt, aus dem Einschaltung, Anlassen und Beschleunigung sowie Ausschaltung ersichtlich sind.

- **Einschaltung** - Bei kaltem Motor hält die Bimetall-Spiralfeder **B** durch Bolzen **1**, Hebel **2** und **3** die Luftklappe **Fs** in geschlossener Stellung: dies geschieht während dem Durchtreten des Gaspedals und dem nachfolgenden Loslassen. Diese Betätigung ist unbedingt notwendig, um die auf Hebel **6** sitzende Schraube **5**, durch die Verbindungsstange

7 zum Beschleunigungshebel **8**, vom Nocken **4** zu entfernen. Nur bei abgerückter Schraube **5** kann die Bimetallfeder **B** den Hebel **3** drehen, der zusammen mit der Feder **9** als Mitnehmer auf den Nocken **4** wirkt. Vor dem Anlassen muss die Luftklappe **Fs** geschlossen sein, und die Schraube **5** muss auf dem Nocken **4** aufliegen, wodurch die Drosselklappe **F** für den **beschleunigten Leerlauf** teilweise geöffnet bleibt.

Anlassen und Beschleunigen - Bei angelassenem Motor wirkt der sich stromabwärts der Drosselklappe **F** bildende Unterdruck auf die Membran **D** und den Schaft **10** und zwar in den vom Einstell-element für kraftstoffarmes Gemisch **11** bedingten Grenzen - **automatische Anti-Überflutungs-vorrichtung**. Durch die Verschiebung des Schaftes **10** wird die Luftklappe **Fs** teilweise geöffnet, wodurch ein dem Warmlaufen des Motors angepasstes Gemisch hergestellt wird; hierbei wirkt die Luftklappe entgegen der Federkraft von **M** und **B**. Wird nun das Gaspedal leicht niedergetreten, so dass sich die Schraube **5** vom Nocken **4** entfernt, wird der Nocken durch Feder **9** genau so viel gedreht, wie vorher der Hebel **3** durch den Schaft **10**. Wenn

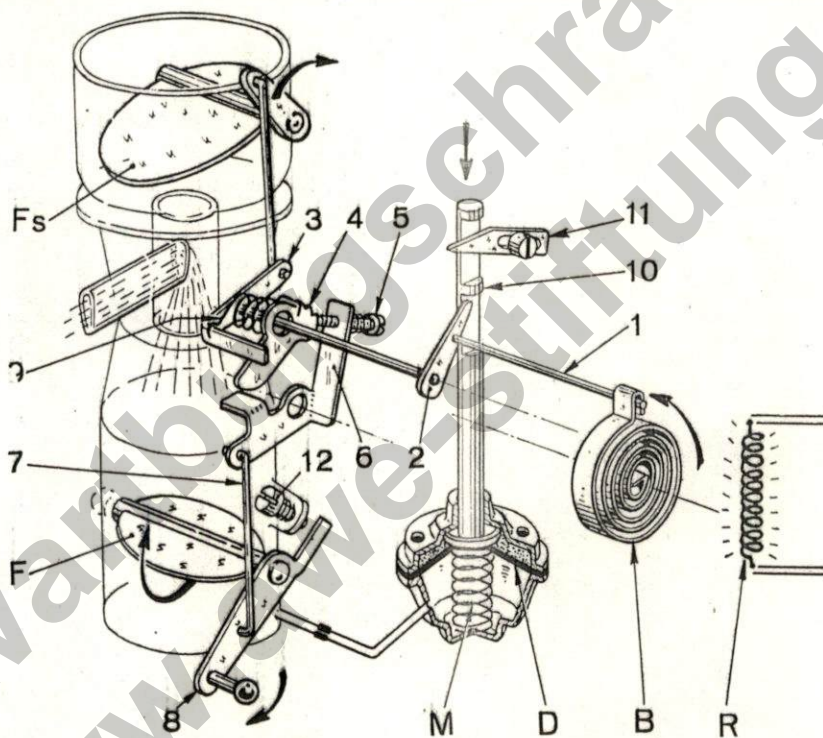


Abb. 17

Automatische Startvorrichtung - 1 Bolzen, 2 Hebel, 3 Hebel fest miteinander verbunden - 4 Nocken zur Leerlauf-Drehzahlerhöhung - 5 Einstellschraube zur Leerlauf-Drehzahlerhöhung - 6 Hebel zur Leerlauf-Drehzahlerhöhung - 7 Verbindungsstange - 8 Beschleunigungshebel - 9 Verbindungsfeder zwischen Nocken 4 und Hebel 3 - 10 Schaft für pneumatische Abmagerung - 11 Einstell-element für Schaft 10 - 12 Einstellschraube für Leerlaufbetrieb - Fs Luftklappe - F Drosselklappe - M Feder für Membran D - B Bimetall-Spiralfeder - R Heizspirale für Feder B.

jetzt das Gaspedal wieder losgelassen wird, kommt die Schraube **5** wieder auf den Nocken **4** zu liegen, der sich nun aber in einer anderen Lage befindet und zwar zur Verminderung des beschleunigten Leerlaufs. Wird jedoch das Gaspedal ganz durchgetreten, nimmt der Unterdruck stromabwärts der Drosselklappe **F** ab, die Feder **M** bringt Schaft **10** wieder zurück und die Öffnung der Luftklappe **Fs** wird nur noch von der Bimetallfeder **B** geregelt. Will der Motor auf Grund eines überreichen Kraftstoffgemisches nicht anspringen, dann spielt sich folgendes ab: bei ganz niedergetretenem Gaspedal öffnet sich die Drosselklappe **F** vollkommen und durch die Verbindungsstange **7** und den Hebel **6**

werden Nocken **4** und Hebel **3** gedreht, wodurch sich die Luftklappe **Fs** bis zu einem gewissen Grad öffnet. Bei Einschaltung des Anlassers kann das Gemisch nun entsprechend verdünnt und der Anlassvorgang wiederholt werden.

Ausschaltung - Bei der Erwärmung des Motors, wird die von der Heizspirale **R** erzeugte Wärme auf die Bimetallfeder **B** übertragen; letztere dreht sich jetzt und bewirkt die Verstellung der Luftklappe **Fs**, d.h. das Gemisch wird kraftstoffärmer und die bisherige erhöhte Leerlaufdrehzahl lässt nach. Bei erreichter Betriebstemperatur hat die Bimetallfeder **B** die Luftklappe **Fs** in senkrechte Stellung gebracht und den Nocken **4** gedreht, so dass er die Schraube

5 nicht mehr berührt; die Hauptdrosselklappe **F** kann sich nun schliessen bis zur normalen von der Einstellschraube 12 geregelten Leerlaufstellung.

Merkmale moderner Vergaser

In den vorhergehenden Abschnitten wurden verschiedene wesentliche Vorrichtungen in einem modernen Vergaser beschrieben; wir halten jedoch für notwendig, auch nachfolgende Spezial-Einrichtungen, die heutzutage weitgehendst eingebaut werden, näher zu erläutern.

Zerstäuber

Der Zerstäuber wird auch **zusätzliches Venturirohr**

genannt, denn er hat die Aufgabe den im Hauptventurirohr oder Lufttrichter herrschenden Unterdruck zu erhöhen und eine gleichmässige Vermischung des Kraftstoffes mit der Verbrennungsluft zu erzielen. In einigen der vorangegangenen Abbildungen ist der Zerstäuber z. B. als ein kleiner, das Spritzrohr **S**, Abb. 16, umgebender Lufttrichter gezeigt, dessen Unterkante in Höhe der grössten Einschnürung des Lufttrichters **D** steht.

Vergaser mit mehreren Saugkanälen

Um eine höhere Leistung aus den Motoren herauszuholen, werden im heutigen Motorenbau für einen einzigen Motor mehrere Vergaser verwendet, so

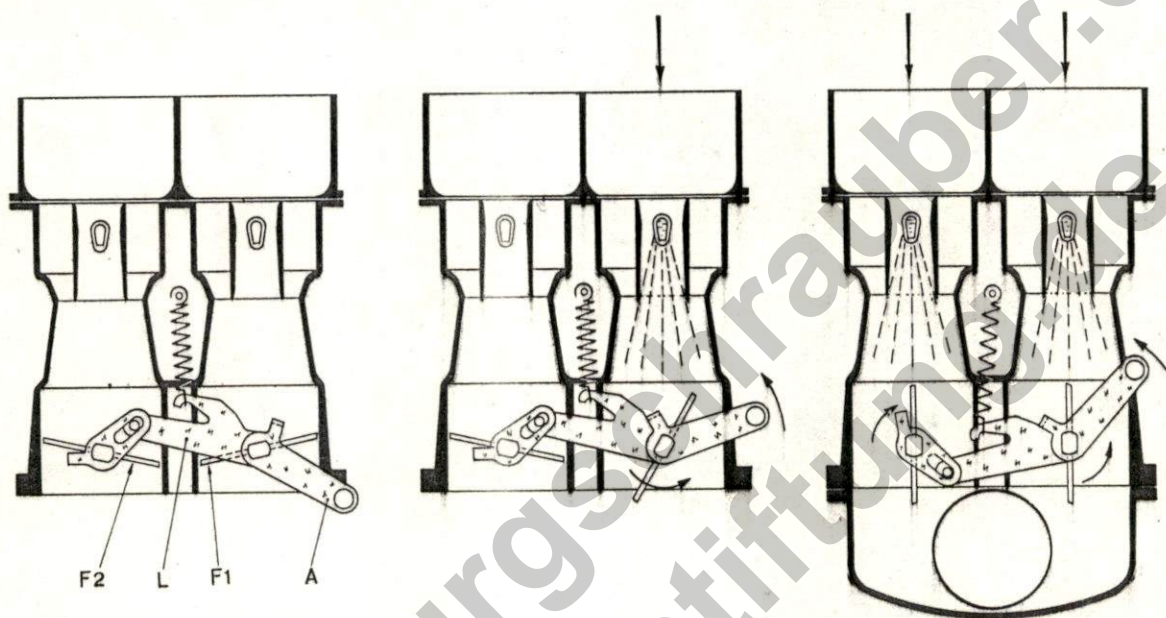


Abb. 18

Differenzierte mechanische Drosselklappenöffnung - A Drosselhebel mit der Drosselklappe der 1. Stufe F1 fest verbunden - L Leerlaufhebel zur Betätigung der Drosselklappe der 2. Stufe F2.

dass jeder Vergaser oder jeder Saugkanal eine bestimmte Zylinderzahl oder sogar nur einen Zylinder mit Kraftstoff zu versorgen hat. Auf diese Weise erzielt man einen besseren volumetrischen Wirkungsgrad und ferner wird die Füllung eines Zylinders nicht mehr von der Saugwirkung der übrigen Zylinder ungünstig beeinflusst, d.h. das Gemisch wird besser verteilt. Zu diesem Zweck können mehrere Vergaser mit nur einem Saugkanal verwendet werden, aber zwecks Vereinfachung und zur Betriebssicherheit der Betätigungsvorrichtungen, werden Vergaser mit zwei oder mehreren Saugkanälen, in einem einzigen Guss vereint, mit einem gemeinsamen Schwimmergehäuse mit konstantem Flüssigkeitsspiegel, bevorzugt.

Ein besonderes Merkmal besteht in der Betätigung der Drosselklappenöffnung, die entweder stufenweise oder synchronisiert sein kann.

In Abbildung 18 ist die stufenweise, mechanische Drosselklappenöffnung veranschaulicht: Drosselhebel **A** und Drosselklappe **F1** sind fest miteinander verbunden; letztere wird zuerst geöffnet (Drosselklappe der 1. Stufe) und sobald sie ungefähr 2/3 der Gesamtöffnung erreicht hat, beginnt der Leerlaufhebel **L** (Mitnehmer) die Drosselklappe **F2** (2. Stufe) zu öffnen, bis beide Klappen vollkommen geöffnet sind.

Der Saugkanal der ersten Stufe, oft kleineren Durchmessers als der der zweiten Stufe, hat die

Aufgabe, einen wirtschaftlichen Fahrbetrieb zu gewährleisten, während durch die Zuschaltung der zweiten Stufe die maximale Höchstleistung des Motors und die grösste Beschleunigung herausgeholt wird.

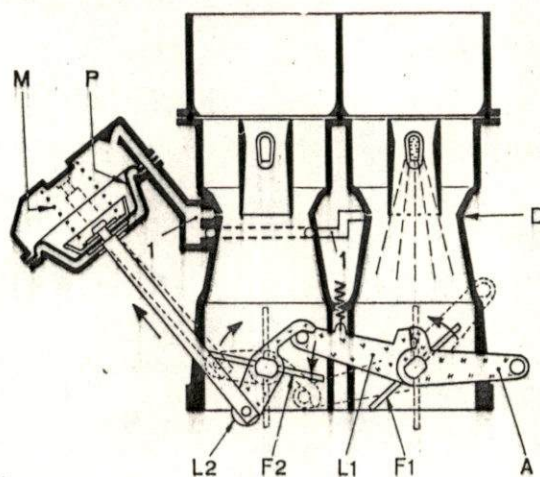


Abb. 19

Differenzierte pneumatische Drosselklappenöffnung - 1 Unterdruckleitung vom Lufttrichter **D** zur Membran **P** - **M** Rückzugfeder - **A** Drosselhebel mit der Drosselklappe der 1. Stufe **F1** fest verbunden - **L1** Leerlaufhebel zur Öffnung der Drosselklappe der 2. Stufe **F2** - **L2** von der Membran **P** betätigter Hebel und mit der Drosselklappe **F2** fest verbunden.

Die Drosselklappenöffnung der zweiten Stufe kann auch **pneumatisch** erfolgen, d.h. durch den vom Lufttrichter der ersten Stufe herkommenden Unterdruck, der auf eine Membran wirkt, **Abb. 19**. Durch die Öffnung der Drosselklappe **F1** der ersten Stufe bildet sich im Lufttrichter **D** ein Unterdruck, welcher durch den Kanal **1** zur Membran **P** geführt wird. Bei vollkommen geöffneter Drosselklappe **F1** steht der Leerlaufhebel **L1** nach unten und lässt den durch eine Verbindungsstange mit der Membran **P** verbundenen Hebel **L2** frei.

In diesem Fall wird durch den Unterdruck, der auf die Membran wirkt, entgegen der Federkraft **M**, die Drosselklappe **F2** nach und nach, je nach der angesaugten Luftmenge, geöffnet. Beim Schliessen der Drosselklappe **F1** wird durch die gezeigten Hebel das sofortige Schliessen der Drosselklappe **F2** gewährleistet. Diese pneumatische Betätigung ist ganz besonders in den Motoren angebracht, wo man bei gleichzeitiger Gewährleistung eines zügigen Beschleunigungsvorgangs eine besonders hohe Motorleistung bei hohen Drehzahlen erreichen will.

Der Saugkrümmer dieser Vergaser mit stufenweiser Drosselklappenöffnung weist eine einzige Kammer auf, in die beide Saugkanäle münden.

Zur Erzielung einer **synchronisierten Drosselklappenöffnung**, werden die Klappen auf einer gemeinsamen Welle befestigt oder aber auf zwei gesonderten Wellen, die jedoch durch zwei gleiche

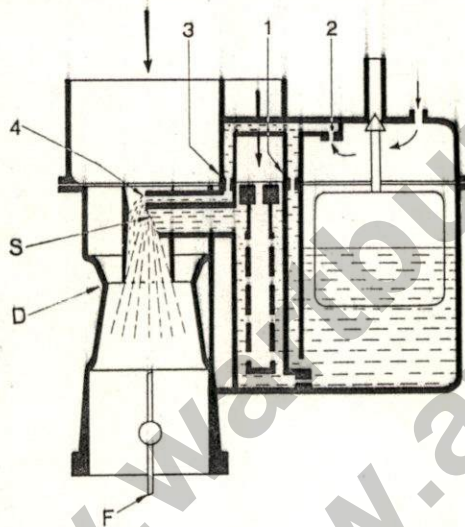


Abb. 20

Anreicherungs System (Superspeisevorrichtung) - 1 Kraftstoffdüse - 2 Emulgierluftdüse - 3 Gemischdüse der Superspeisevorrichtung - 4 Gemischaustrittsrohr - S Spritzrohr des Zerstäubers - D Lufttrichter - F Drosselklappe.

Zahnbogen miteinander verbunden sind.

Zur Erzielung einer gleichmässigen Kraftstoffzufuhr und demnach der besten Motorleistungen, müssen beide Drosselklappen stets den gleichen Öffnungswinkel aufweisen.

Die synchronisierte Betätigung wird im allgemeinen dann angewandt, wenn jeder Saugkanal unabhängig von den übrigen einen Zylinder oder eine Zylindergruppe zu beliefern hat. In diesem Fall hat der Saugkrümmer für jeden Saugkanal des Vergasers eine gesonderte Leistung, die zu dem entsprechenden Zylinder oder Zylindergruppe führt. Manchmal erfolgt die Trennung der Kanäle nur teilweise, d.h. zum Teil besteht ein gemeinsamer Kanal zum sogenannten **Ausgleich**.

Gemischregelvorrichtungen

Wie bereits zu Beginn gesagt (**Abb. 3-4-5**), muss das Gemischverhältnis, um die besten Motorleistungen bei wirtschaftlichem Verbrauch zu erzielen, den Anforderungen des Motors entsprechen, die im Prüfraum sowie auch bei Strassenprüfung bemessen werden.

Bei vollkommen geöffneter Drosselklappe muss das Gemisch etwas kraftstoffreicher sein, um die maximale Leistung und einen gleichmässigen Lauf des Motors zu erzielen; bei teilweise geöffneter Drosselklappe, kann das Gemisch kraftstoffärmer sein, was für die Wirtschaftlichkeit des Verbrauchs und die Auspuffgasemission von Vorteil ist.

Wenn ein Saugkanal nur einen oder zwei Zylinder

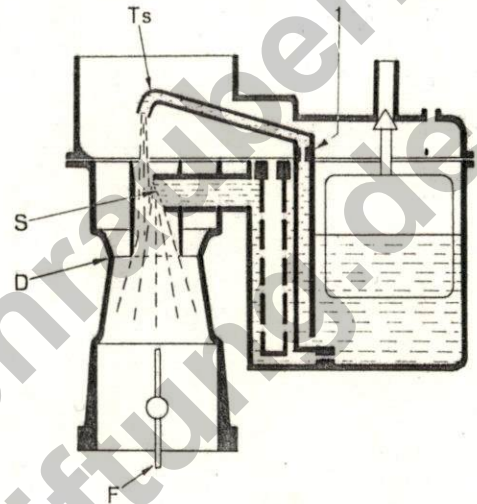


Abb. 21

Anreicherungs System - 1 Kraftstoffdüse - Ts Kraftstoff-Austrittsrohr - S Spritzrohr - D Lufttrichter - F Drosselklappe.

beliefert, dann verursacht der zeitliche Abstand der Saughübe schon eine zufriedenstellende Verarmung des Gemischverhältnisses während des Betriebs mit teilweise geöffneter Drosselklappe. Oftmals ist es notwendig, Spezialvorrichtungen in den Vergaser einzubauen, um ihn den Anforderungen des Motors unter sämtlichen Bedingungen anzupassen.

In **Abb. 20** ist ein Anreicherungs System ohne bewegliche Teile, **Superspeisevorrichtung** genannt, veran-

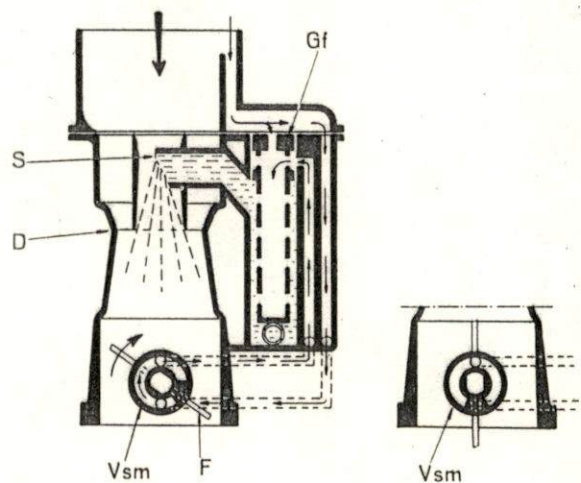


Abb. 22

Abmagerungs System - Gf Luftkorrekturdüse - S Spritzrohr - D Lufttrichter - Vsm Drehschieber, mit der Drosselklappe **F** fest verbunden.

schaulicht. Ausser dem Hauptsystem ist hier noch eine unabhängige zweite Kraftstoffzuführung eingebaut, die aus der Kraftstoffdüse 1, der Emulgierluftdüse 2 und der Gemischdüse 3 besteht. Die vom Schwimmergehäuse angesaugte und durch die Kraftstoffdüse 1 geregelte Kraftstoffmenge, vermischt sich mit der von der Emulgierdüse 2 herkommenden Luft; sodann gelangt das Gemisch durch die Düse 3 in das Austrittsrohr 4 oberhalb des Spritzrohrs S.

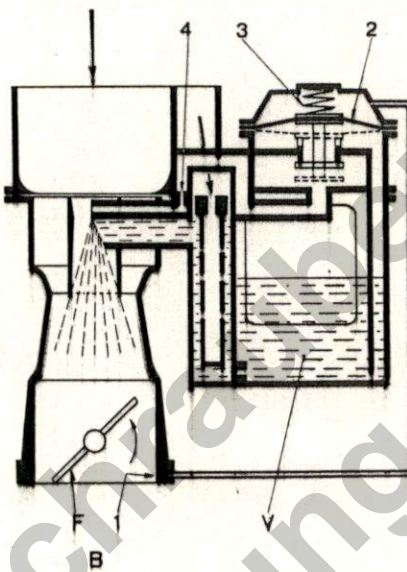
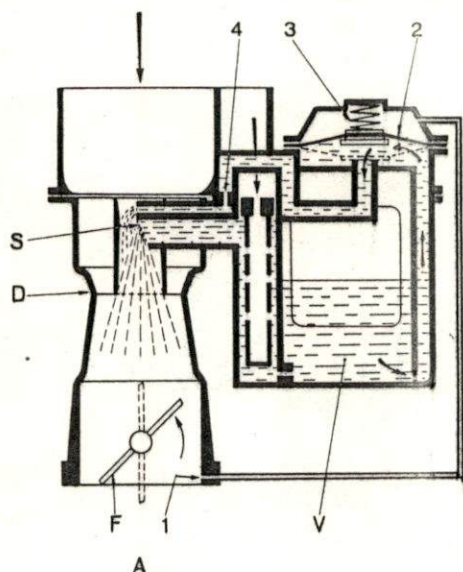


Abb. 23

Anreicherungsventil bei Teillast A oder Vollast B - 1 Unterdruckentnahme - 2 Membran - 3 Feder - 4 Kraftstoffdüse - S Spritzrohr - D Lufttrichter - F Hauptdrosselklappe - V Schwimmergehäuse.

Drosselklappenwelle betätigt wird und, bei vollkommen geöffneter Drosselklappe, einen zusätzlichen Lufteintritt in der Hauptkraftstoffleitung schliesst.

Bei nur teilweiser geöffneter Drosselklappe dagegen, gelangt zusätzliche Luft, links durch die Pfeile gezeigt, in die Kammer unterhalb der Luftkorrekturdüse Gf, da der Drehschieber Vsm geöffnet ist.

Abbildung 23-A-B zeigt ein Ventil, in zwei Versionen, das zur Gemischanreicherung bei teilweise geöffneter Drosselklappe A oder vollkommen geöffneter Klappe B dient; dieses Ventil wird von dem im Saugkrümmer herrschenden Unterdruck betätigt.

Abb. 23-A, zur Anreicherung bei Teillastbetrieb: der Unterdruck, unterhalb der Drosselklappe in 1, wird über die Membran 2 gebracht, die entgegen der Kraft der Feder 3, angehoben wird.

Der angesaugte Kraftstoff fliesst vom Schwimmergehäuse V durch das Ventil wie die Pfeile zeigen, wird von der Kraftstoffdüse 4 reguliert und gelangt dann in das Austrittsrohr oberhalb der Spritzdüse S. Bei gänzlich geöffneter Drosselklappe reicht der Unterdruck nicht aus, die Kraft der Feder 3 zu überwinden und so bleibt das Ventil geschlossen (gestrichelte Stellung).

Abb. 23-B, zur Anreicherung bei Vollastbetrieb: der Unterdruck verhält sich wie schon gesagt, während das Ventil umgekehrt arbeitet. Bei teilweise geöffneter Drosselklappe ist die Membran 2 angehoben, wie in der Abbildung gezeigt, und das Ventil ist in diesem Fall geschlossen und erlaubt keinen Kraftstoffdurchfluss. Bei ganz geöffneter Klappe ist der Unterdruck unzureichend um die Membran 2 angehoben zu halten (gestrichelte Stellung) und das Ventil ist geöffnet.

Dieses Anreicherungs-system dient grundsätzlich zur Übersättigung des Gemisches, bei höchster Saugluftmenge sei es nun bei teilweise wie auch bei vollkommen geöffneter Drosselklappe.

Ein ähnliches System ist in Abb. 21 gezeigt: hier gibt es keine Emulgierluft und der Kraftstoff fliesst durch ein besonderes Röhrchen Ts aus.

Ein Abmagerungssystem bei teilweise geöffneter Drosselklappe ist aus Abb. 22 ersichtlich. Es besteht aus einem Drehschieber Vsm, der von der

In Abb. 24 ist ein Anreicherungs-system bei Vollast, mechanisch betätigt, gezeigt. Bei gänzlich geöffneter Drosselklappe, steht der Kolben Sp der Beschleunigungspumpe unten und öffnet das konische Ventil Vp; der aus dem Pumpenzylinder durch das Ventil Vp kommende Kraftstoff gelangt zur Düse Gpp, wo er gleichzeitig mit dem Kraftstoff der Hauptdüse G austritt.

Bei nur wenig geöffneter Drosselklappe, wie aus der Abbildung ersichtlich, bleibt das Ventil Vp

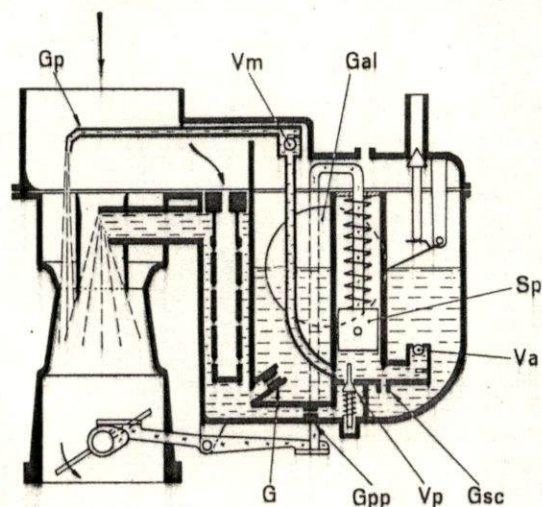


Abb. 24

Anreicherungs-system bei Vollast - Gp Pumpendüse - Vm Druckventil - Gal Schwimmer - Sp Pumpenkolben - Va Saugventil - Gsc Überströmdüse - Vp Vollastventil - Gpp Kraftstoff-Vollastdüse - G Kraftstoff-Hauptdüse.

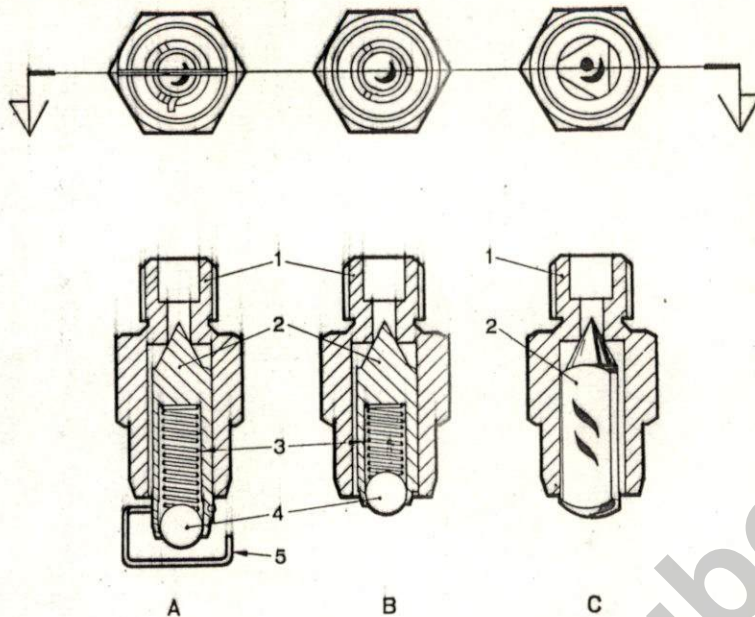


Abb. 25

Dämpfer des Nadelventils - 1 Sitz der Nadel 2 - 3 Feder - 4 Kugel - 5 Mitnehmerhaken.

geschlossen und der zusätzliche Kraftstoffausfluss wird eingestellt. Ein ähnliches System kann auch für die Membran-Beschleunigungspumpe Anwendung finden.

Staubdichte Vergaser

Beim heutigen Vergaserbau wird oft versucht, die schmutzempfindlichen Organe an die saubere Seite des Luftfilters zu verlegen, wie zum Beispiel sämtliche Lufteinlässe und Entlüftungsöffnungen des Vergasers wie die Bremsluftdüsen, die Belüf-

tung des Schwimmergehäuses, die Startdüse usw.. der Vorteil liegt bei der inneren Reinigung des Vergasers, der Geräuschlosigkeit, der Herabsetzung der Filterverstopfung und damit die Auswirkung auf den Kraftstoffverbrauch, der Luftvergiftung durch die Abgase, usw. Es entstehen hierbei jedoch zwei recht ins Gewicht fallende Nachteile und zwar wird das Anlassen bei warmem Motor sehr erschwert, woran eine Anspeicherung des Kraftstoffdampfes schuld ist (percclation) und zweitens sind die pulsierenden Motorhübe nicht immer von

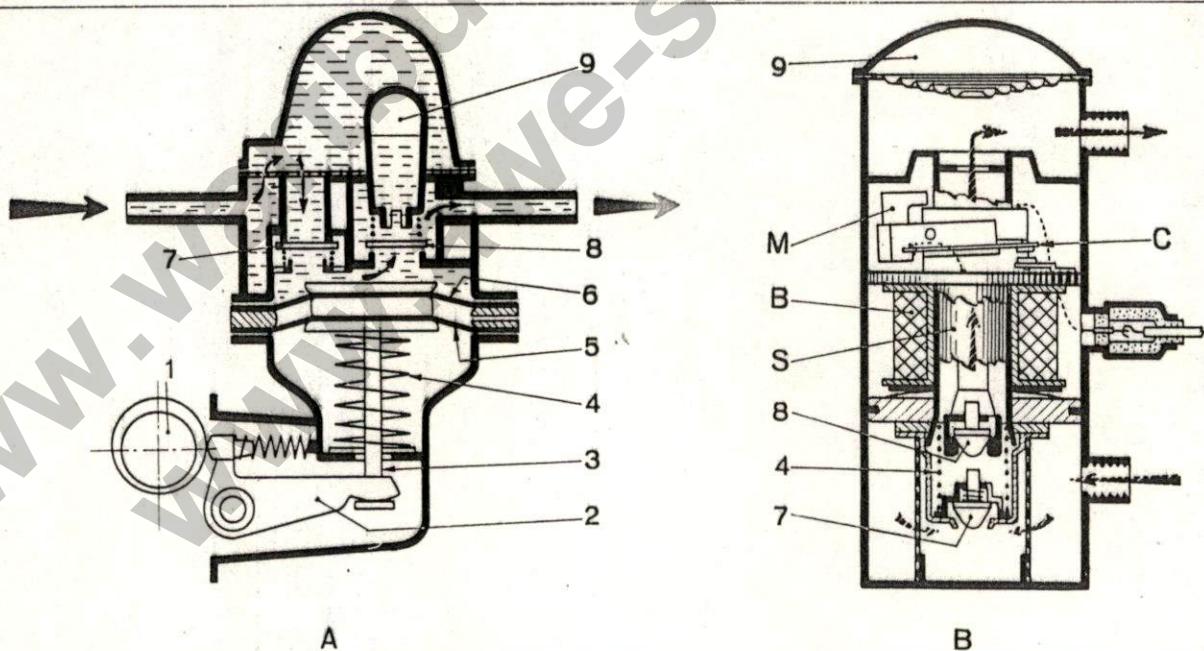


Abb. 26

Kraftstoffpumpe, mechanische in A und elektrische in B

1 Exzenter der Nockenwelle - 2 Zwischenhebel - 3 Schaft - 4 Druckregelfeder - 5 Dichtmembran - 6 Pumpenmembran - 7 Saugventil - 8 Druckventil - 9 Luftkammer - M Dauermagnet - C Kontakt - B Zündspule - S Pumpenkolben.

günstigem Einfluss auf die Gemischbildung. Es ist also nicht immer möglich, einen vollständig staubdichten Vergaser zu verwenden.

Dämpfer des Nadelventils

Um den Kraftstoffspiegel im Schwimmergehäuse

gleichbleibender zu halten, wird heute weitgehend ein gefedertes Nadelventil verwendet - Abb. 25. Ganz besonders in Vergasern, die bemerkenswerten Erschütterungen ausgesetzt sind oder in Motoren mit wenigen Zylindern und hohen Drehzahlen, ist dieses Nadelventil von Vorteil.

In Abb. 25-A und B sind Querschnitte der Nadel gezeigt; eine Feder und eine Kugel im Innern des Dämpfers. Aus Abb. 25-C ist eine Nadel ohne Dämpfer ersichtlich. Oft ist es angebracht, die Nadel vom Schwimmer mitnehmen zu lassen, um Hemmungen, durch Unreinheiten im Kraftstoff verursacht, zu vermeiden. Bei einigen Nadeln ist ihr Dichtkegel nicht aus Metall sondern aus synthetischem Gummi hergestellt.

Kraftstoffzufuhr

Heutzutage wird aus Sicherheits- und Raumgründen eine Pumpe zur Kraftstoffförderung zum Vergaser eingebaut; hierbei kann es sich entweder um eine vom Motor angetriebene (Abb. 26-A) oder aber auch um eine elektrische Pumpe (Abb. 26-B) handeln, die in der Nähe des Tanks aufgestellt findet.

Abbildung 26-A zeigt, wie der Exzenter 1 der Motorwelle durch den Hebel 2 und den Schaft 3 die Tellerscheiben der Membranen 5 und 6 betätigt: Membran 5 dient nur zum vollkommenen Dichthalten gegen den Motor, während Membran 6 den Kraftstoff pumpt. Die Abbildung veranschaulicht die Pumpe im Druckstadium, mit geschlossenem Saugventil 7 und geöffnetem Druckventil 8: die Luftkammer 9 dient zur Mengensteinisierung. Danach dreht sich der Exzenter 1, wodurch die Membranen niedergedrückt werden; folglich schliesst sich das Druckventil und das Saugventil öffnet sich: neuer Kraftstoff wird aus dem Tank angesaugt. Die Feder 4 bestimmt den grössten Förderdruck, auch **selbstregelnder Druck** ($0,2-0,3 \text{ kg/cm}^2$) genannt.

Abbildung 26-B stellt eine elektrische Kraftstoff-

pumpe dar: die Nummern bedeuten das Gleiche wie in Abb. 26-A. Der Kolben S wird während des Druckstadiums von der Feder 4 nach oben gedrückt und sobald er in die höchste Stellung gelangt, schliesst der Magnet M den Kontakt C, durch den die Zündspule B die Spannung von der Batterie erhält: der Magnetkreis zieht nun den Kolben S nach unten (Saughub), führt aber auch die Öffnung des Kontakts C herbei; so kann die Feder 4 von neuen den Kolben S nach oben drücken, wodurch sich wieder ein Druckhub vollzieht.

In Abb. 27 sind die Kennlinien der Förderdrucks je nach Motordrehzahl, für eine mechanisch betätigte Membranpumpe, und des Verbrauchs C des gleichen Motors, in dem diese Pumpe verwendet wurde, aufgeführt. Die Pumpe muss nicht nur eine Fördermenge gewährleisten, die stets höher als der Motorverbrauch ist, sondern auch noch folgendes aufweisen:

- rasche Kraftstoffansaugung bei niedriger Motordrehzahl (Anlassen)
- gute Wärmeisolierung für sicheren Betrieb im Sommer.
- Förderdruck entsprechend dem festgelegten Wert.
- geräuscharme Arbeitsweise.

Um eventuelle Nachteile durch die Erwärmung der mechanischen Pumpe zu vermeiden, wird oftmals ein wie in Abb. 28 gezeigtes System eingebaut, bei dem die in der Pumpe oder in den Leitungen entstandenen Kraftstoffdämpfe in den Tank zurückgeführt werden.

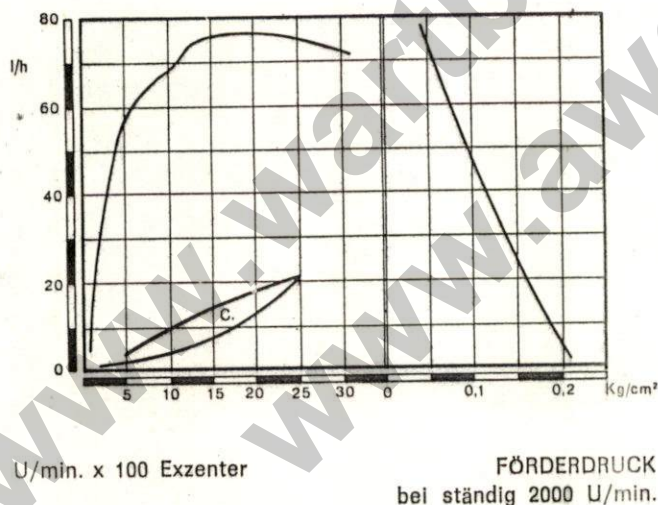


Abb. 27

Leistungskurve einer mechanischen Kraftstoffpumpe - links oben, Pumpenleistung bei freiem Auslauf; unten in C, Verbrauch des Motors bei Voll- und Teillastbetrieb. Rechts, Förderdruck bei veränderlicher Leistung bei ständig 2000 U/min des Exzenters.

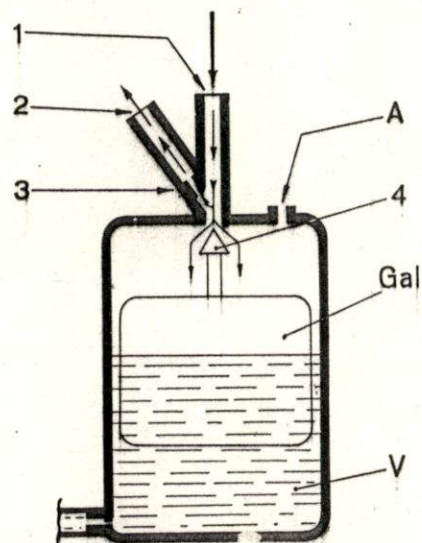


Abb. 28

Schema des Kraftstoffrücklaufs - 1 Kraftstoffzulauf von der Pumpe - 2 Kraftstoffrücklauf zum Tank - 3 Einschnürung - 4 Nadelventil - A Belüftung des Schwimmergehäuses - Gal Schwimmer - V Schwimmergehäuse.

ZWEITER TEIL

Einstellung der Weber - Vergaser

Unter Vergasereinstellung versteht man die Werte aller kalibrierten Teile eines Vergasers, für den Einbau in einen bestimmten Motor. Besitzt ein Vergaser mehrere Saugkanäle, mit synchronisierter Drosselklappenöffnung, dann hat jeder Saugkanal die gleiche Einstellung; Ist dagegen die Drosselklappenöffnung stufenweise, ist die Einstellung verschieden und wird in **1.Stufe** und **2.Stufe** unterteilt.

Prüft man die Einstellungswerte eines Vergasers Typ **40 DCOE** zum Beispiel, wird deutlich, welchen Einfluss die kalibrierten Teile auf den Betrieb des Motors ausüben; mit einigen geringen Abweichungen können diese Werte auf sämtliche Weber-Vergaser ausgedehnt werden.

Einstellbeispiel des Vergasers 40 DCOE 2

Dieser **Flachstromvergaser** hat zwei gleiche Saugkanäle und die Drosselklappenbetätigung ist synchronisiert; er wird paarweise in einen Vierzylindermotor mit einem Gesamthubraum von 1300 cm³ und 90 PS bei 6000 U/min eingebaut. Hier handelt es sich um eine Lösung für Sportwagen, wobei jeder Saugkanal nur einen Zylinder unabhängig zu versorgen hat (**Einzelversorgung**).

Einstelldaten

1) Lufttrichter	29	mm
2) Zerstäuber	4,5	mm
3) Hauptdüse	1.10	mm
4) Hauptluftdüse	2.00	mm
5) Mischrohr	F16	
6) Leerlauf-Kraftstoffdüse (vom Schwimmergehäuse gespeist)	0.50/F11	mm
7) Pumpendüse	0.35	mm
8) Überströmdüse	0.70	mm
9) Pumpenfördermenge bei einem Hub und für einen Saugkanal	0.20	cm ³
10) Starter-Kraftstoffdüse	0.60/F5	mm
11-12) Nadelventil (mit Dämpfer)	1.50	mm
13) Kraftstoffspiegel: Abstand von der Schwimmeroberkante bis zum Deckel mit Dichtung)	8.5	mm
14) Schwimmer - Gewicht	26	g
15) Ansaugtrompeten	nicht eingebaut	

Abb. 29 zeigt einen Schnitt des Vergasers Typ DCOE, der auch auf der Bildtafel veranschaulicht ist.

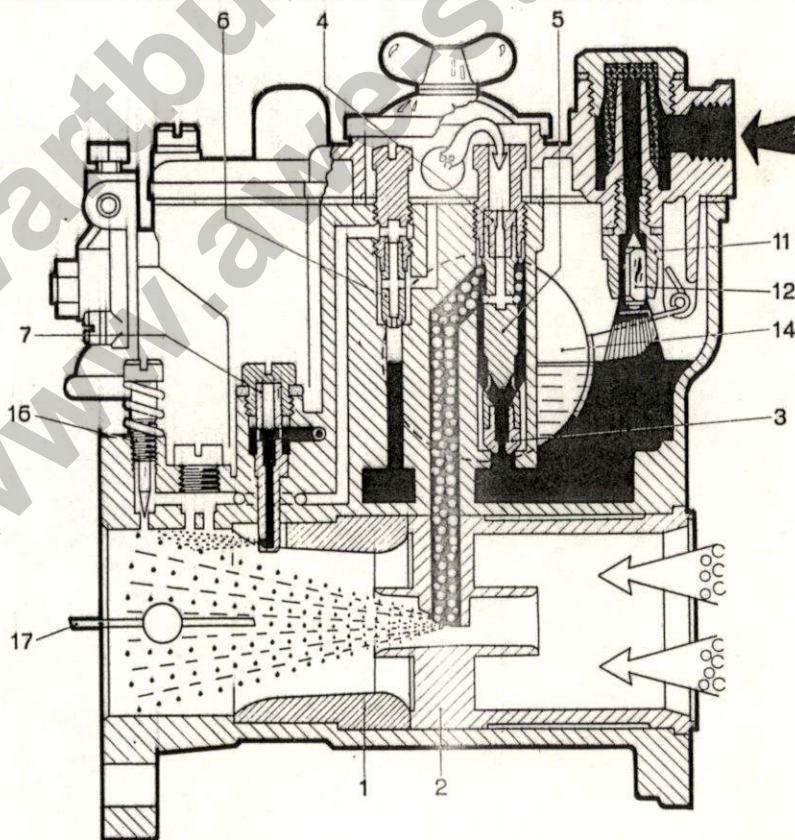


Abb. 29

Schnitt durch einen Vergaser Serie DCOE

1 Lufttrichter - 2 Zerstäuber - 3 Hauptkraftstoffdüse - 4 Hauptluftdüse - 5 Mischrohr - 6 Kraftstoff-Leerlaufdüse - 7 Pumpendüse - 11 Ventil - 12 Nadel - 14 Schwimmer - 16 Leerlaufgemisch-Regulierschraube - 17 Drosselklappe.

Die wichtigsten kalibrierten Teile des Vergasers sind immer erkennbar, wenn sie auch oft andere Stellungen einnehmen, wie z.B. bei senkrecht angeordneten Saugkanälen. Beim Kennzeichen der Weber-Vergaser bezeichnet die erste Nummer den Saugkanaldurchmesser in mm in Höhe der Drosselklappe, danach stehen einige Buchstaben und zum Schluss kann nochmals eine Nummer stehen. Zum Beispiel:

- **40 DCOE 32:** Vergaser mit zwei waagrecht angeordneten Saugkanälen von 40 mm.
- **28/36 DLE 2:** Vergaser mit zwei Saugkanälen, 1.Stufe 28 mm, 2.Stufe 36 mm.

1) Lufttrichter oder Venturirohr - Abb. 30

Im nachstehenden Abschnitt werden alle die Teile beschrieben, die zur **Einstellung** gehören und zwar in der gleichen Reihenfolge wie auf der vorhergehenden Seite aufgeführt.

Der Durchmesser des Lufttrichters, der bei dieser Einstellung 29 mm beträgt, wird innen in Höhe der

Einschnürung gemessen und auf Grund der Prüfungen im Motor festgelegt:

- **ein grösserer Durchmesser**, um maximale Leistung bei hohen Drehzahlen oder grösste Strassengeschwindigkeit zu erzielen;
- **ein kleinerer Durchmesser**, für gutes Beschleunigungsvermögen, aber abnehmender Motorleistung.

Die Aufgabe des Lufttrichters besteht ja darin, den Unterdruck in der Hauptvergaserleitung zu erhöhen, um das Gemisch abzusaugen und zu zerstäuben; hieraus ergibt sich jedoch ein grösserer Widerstand, der dem Durchfluss entgegentritt, und der sich noch deutlicher spürbar macht, wenn eine plötzliche Verengung des Trichters den Fluss hemmt.

— Es wird folglich nachstehendes Verhältnis verwendet:

Durchmesser des Lufttrichters = Durchmesser des Saugkanals x 0,7 0,9

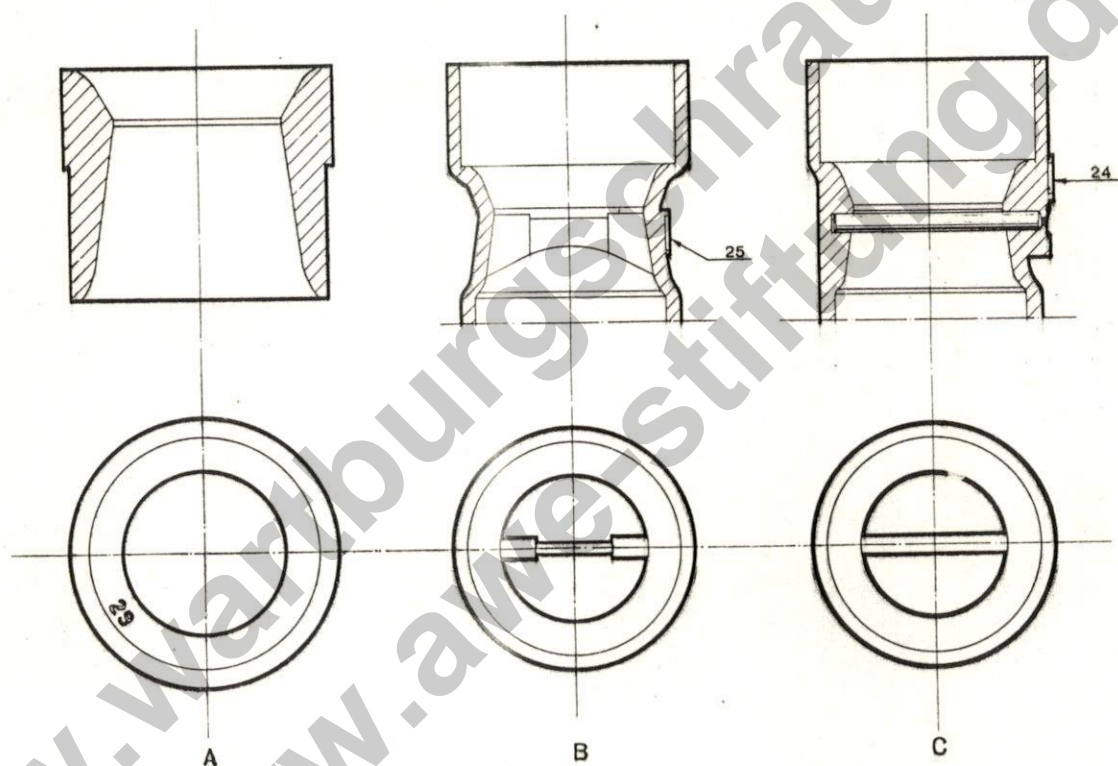


Abb. 30

Lufttrichter - in A Lufttrichter für Vergaser Serie DCOE mit 29 mm Durchmesser. - In B Schnitt eines Vergasers mit eingebautem Lufttrichter, der zur besseren Gemischverteilung mit Zahnbogen versehen ist: Durchmesser 25 mm; in C befindet sich anstelle des Zahnbogens ein zylindrisches Stängchen: Durchmesser 24 mm.

Der Durchmesser des Saugkanals hängt ganz von den Eigenschaften des Motors ab und deshalb können hier keine bestimmten Angaben diesbezüglich gemacht werden.

Für eine grundsätzliche Wahl kann man sich an die in vorliegendem Katalog aufgeführten Einbaubeispiele und an die Aufstellung der Einstelldaten für Weber-Vergaser, aus denen auch die übrigen zur Einstellung notwendigen Elemente ersichtlich sind, halten.

Von einem bereits genau eingestellten Vergaser ausgehend, **muss**, sofern man einen Lufttrichter kleineren Durchmessers einbauen will, auch eine Hauptdüse mit kleinerem Durchmesser eingebaut

werden, sonst würde das Gemisch zu kraftstoffreich, wie später noch erläutert wird.

Jeder Lufttrichter ist mit einer Nummer charakterisiert, die seinen kleinsten Durchmesser in mm ausdrückt, und zwar steht diese Nummer entweder an der dem Luftfilter zugerichteten Seite oder aber, falls der Lufttrichter aus einem Guss mit dem Vergasergehäuse besteht, an der Aussenseite des Gehäuses selbst, wie zum Beispiel bei den Typen 30 DIC und 26 IMB.

Nachstehend geben wir zwei Diagramme zur nähernden Bestimmung des Lufttrichterdurchmessers wieder: das erste, Abb. 31, bezieht sich auf heutige Motoren mit 2 bis 3 Zylindern mit einem

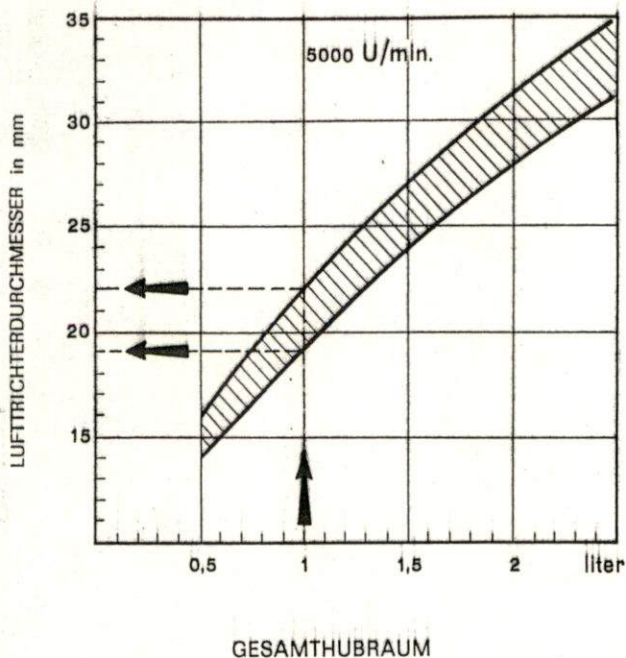


Abb. 31

Diagramm zur Wahl des Lufttrichterdurchmessers für Vier- oder Sechszylinder-Viertaktmotoren, mit einer Höchstzahl von ca. 5000 U/min. Jeder Motor wird von einem einzigen Fall- oder Flachstrom-Einzelvergaser gespeist, ohne Kompressor. Hat der Motor 2 Zylinder, dann ist der Durchmesser des Lufttrichters entsprechend einem Hubraum mit 2 multipliziert zu bestimmen.
Beispiele: ein Einliter-Vierzylindermotor erfordert einen Lufttrichter mit 19-22 mm Durchmesser; ein Einliter-Zweizylindermotor benötigt einen Lufttrichter mit 27-32 mm Durchmesser.

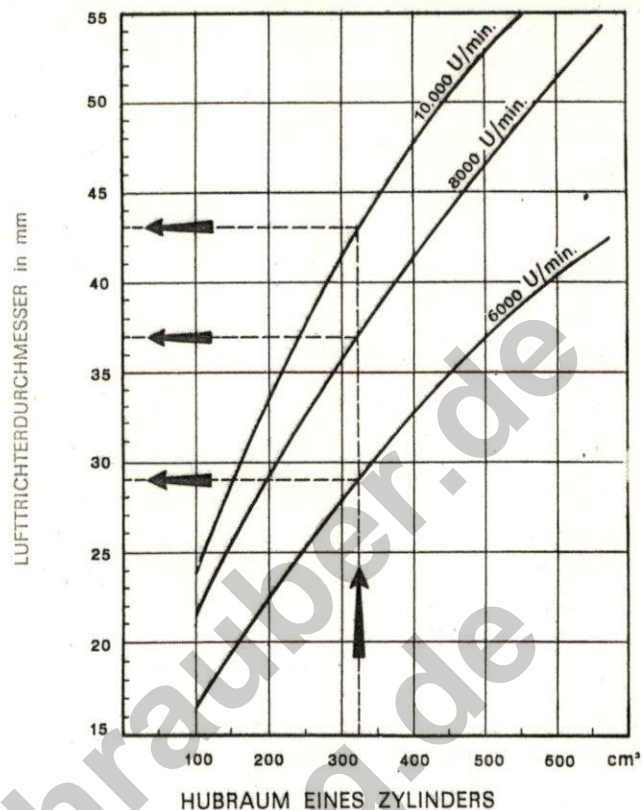


Abb. 32

Diagramm zur Wahl des Lufttrichterdurchmessers für Vierzylinder-Sportmotoren ohne Kompressor, mit einem Fall- oder Flachstrom-Saugkanal je Zylinder. Die drei Kurven beziehen sich auf die Höchstzahlen von 6-8-10.000 U/min.
Beispiel: ein Vierzylindermotor mit einem Gesamthubraum von 1300 cm³, hat folglich 325 cm³ pro Zylinder und erfordert bei 6000 U/min. Lufttrichter mit 29 mm Durchmesser, bei 8000 U/min. Lufttrichter von 37 mm und bei 10.000 U/min. Lufttrichter von 43 mm circa.

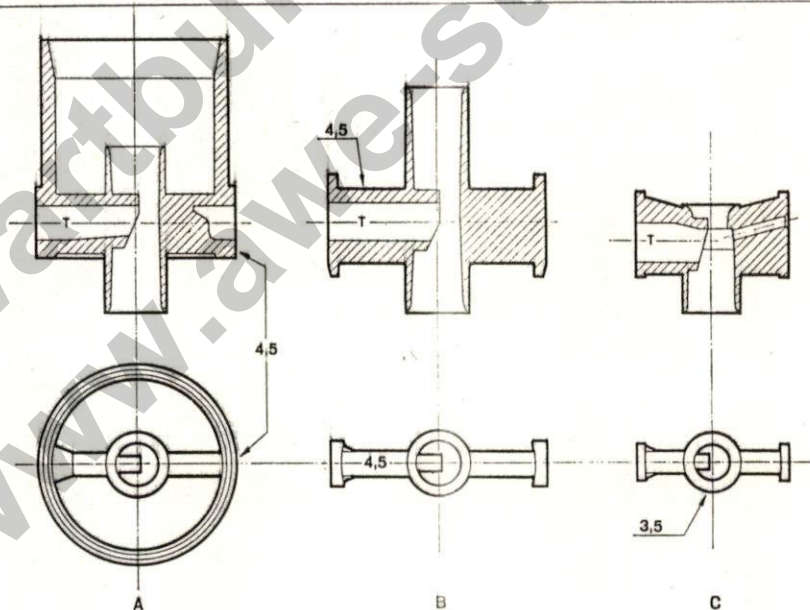


Abb. 33

Zerstäuber - in A für Vergaser Serie DCOE, in B für Vergaser Serie IDA, in C für Vergaser Serie ICR. T Eichtung des Spritzrohrs.

Einzelvergaser, das zweite, Abb. 32, bezieht sich auf Sportmotoren, mit einem Vergaser-Saugkanal für je einen Zylinder. Bei den in Frage kommenden Motoren handelt es sich um Viertaktmotore ohne Kompressor.

2) Zerstäuber - Abb. 33

Die am Zerstäuber an verschiedenen Stellen angegebene Nummer gibt den kleinsten Querschnitt T

des Spritzrohrs an und ist gleich dem einer Bohrung von 4,5 mm Durchmesser. Der am meisten verwendete Wert liegt zwischen 3 und 5, je nach Notwendigkeit. Der Einfluss genannten Querschnitts macht sich bei den hohen Drehzahlen mehr bemerkbar. Für bestimmte Zwecke, wie zum Beispiel zur Herabsetzung der Repulsion des Gemisches, durch den pulsierend arbeitenden Motor erzeugt, werden in Sportmotoren länglich geformte

Zerstäuber eingebaut. In einigen Fällen ist es angebracht, zur besseren Verteilung des Gemisches, den Zerstäuber dort, wo er der Drosselklappe am nächsten steht, asymmetrisch zu gestalten. Für die kleinsten Vergaser sind Zerstäuber mit einheitlichen nicht veränderbaren Massen vorgesehen.

3) Kraftstoffhauptdüse - Abb. 34

Die kalibrierte Hauptdüse ist von ganz besonderer Bedeutung und wird deshalb mit höchster Präzision hergestellt, wobei auch die **Fördermenge** jeder einzelnen Düse gemessen wird. Die seitlich an der Düse eingeprägte Nummer bezeichnet den **Nenn-**

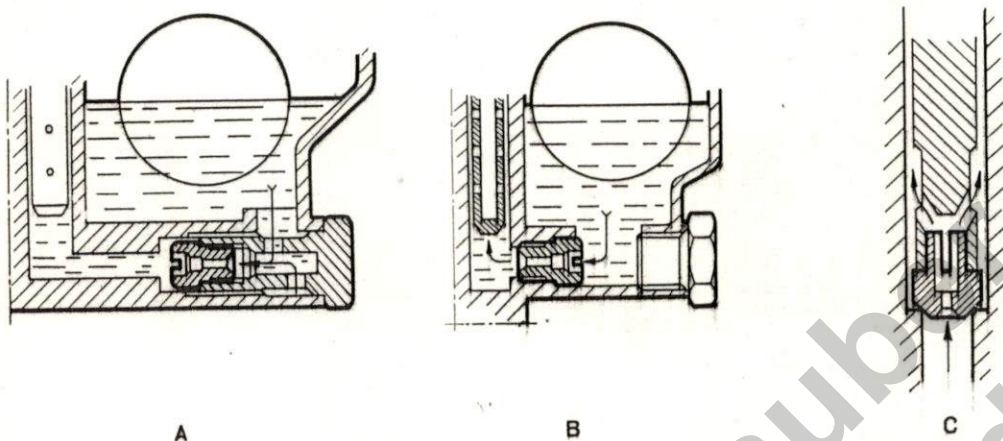


Abb. 34

Hauptkraftstoffdüse - in A auf dem Düsenträger; in B im Vergasergehäuse eingeschraubt; in C koaxial mit dem Mischrohr, wie in Vergasern DCOE.

durchmesser in hundertstel Millimeter der Kraftstoff-Durchflussbohrung, die nie mit metallenen Gegenständen weder gemessen noch gesäubert werden darf.

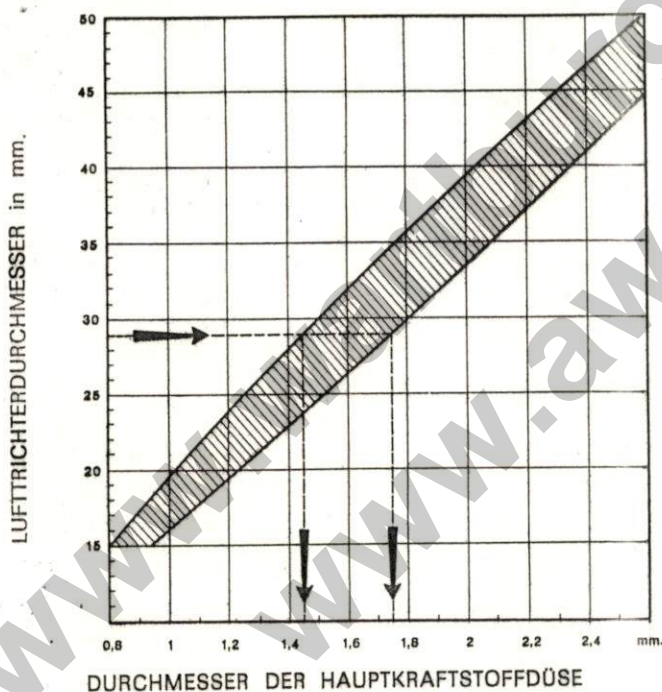


Abb. 35

Diagramm zur Wahl des Durchmessers der Hauptkraftstoffdüse, je nach Durchmesser des Lufttrichters, wenn der Durchmesser der Luftkorrekturdüse 2,00 mm sein soll.

Für Viertakt Ottomotoren.

Der Lufttrichter obigen Diagramms speist 4 oder 6 Zylinder: gilt er für 2 Zylinder, dann ist der gefundene Düsendurchmesser mit 0,90 zu multiplizieren.

Speist er nur einen Zylinder (Sportmotoren), dann ist der Düsendurchmesser mit 0,75 zu multiplizieren.

Beispiel: wenn ein Lufttrichter von 29 mm 4 oder 6 Zylinder speist, ist eine Hauptdüse mit 1,45-1,75 mm Durchmesser erforderlich, speist er nur einen Zylinder, dann verringert sich der Durchmesser der Düse auf 1,10-1,30 mm.

Diese Werte sind nur richtungsweisend und wir raten, die Prüfungen mit einer Düse grösseren Durchmessers zu beginnen und dann je nach den Erfordernissen auf kleinere Durchmesser überzugehen.

Der Durchmesser, im allgemeinen von 0,80 bis 1,80 mm, wird auf Grund des Lufttrichters, der Luftkorrekturdüse, der zu speisenden Zylinderzahl, usw. gewählt. An Hand des in Abb. 35 gezeigten Diagramms kann eine anfängliche Wahl getroffen werden. Es ist ratsam, die Prüfungen mit einer Düse grösseren Durchmessers zu beginnen und dann nach und nach auf kleinere Durchmesser je nach den Erfordernissen überzugehen. Wird bei einem Vergaser ein Lufttrichter ausgewechselt, dann ist für eine korrekte Einstellung, für jeden Millimeter grösseren Lufttrichterdurchmesser, eine um ca. 0,05 mm weitere Hauptdüsenbohrung zu wählen.

Sollte es notwendig werden, den Durchmesser der Hauptdüse oder irgend einer anderen Düse zu vergrössern oder zu verkleinern, dann muss diese Düse durch eine neue **Originaldüse Weber** gewünschten Durchmessers ersetzt werden, wobei jegliches Eingreifen mit Werkzeugen, spitzen Gegenständen usw. zu vermeiden ist.

4) Luftkorrekturdüse - Abb. 36

Der gebräuchlichste Durchmesser liegt zwischen 1,50 und 2,30 mm: bei einem grösseren Durchmes-

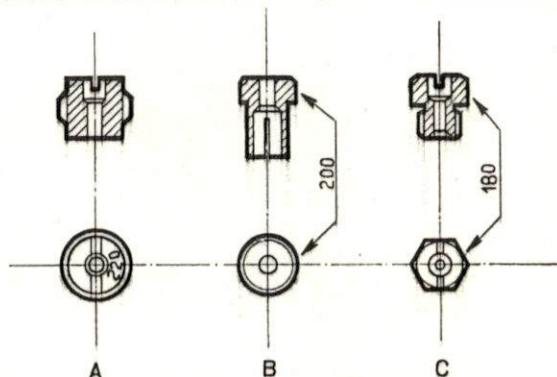


Abb. 36

Hauptluftdüse - in A für Vergaser Serie ICP, in B für Vergaser Serie DCOE und in C für Vergaser Serie DCD.

ser wird eine **Abmagerung** des Gemisches hervorgerufen und zwar eher bei den hohen als bei den niedrigen Motordrehzahlen; ein grösserer Durchmesser der Hauptdüse dagegen bedingt eine **Anreicherung** des Gemisches, gleichmässig, sei es bei hohen wie auch bei niederen Drehzahlen. Die Wirkungsweise beider Düsen ist folglich für die Einstellung massgebend und, abgesehen von kleinen Änderungen, gilt bei den üblichsten Einstellungen folgendes: ein um **0,15 mm grösserer Durchmesser** der Luftkorrekturdüse ist gleichwertig mit einem um **0,05 mm kleineren Durchmesser** der Hauptdüse.

5) Mischrohr - Abb. 37

Aufgabe des Mischrohrs ist es, die durch die Luftkorrekturdüse bemessene Bremsluft mit dem von der Hauptdüse gelieferten Kraftstoff zu vermischen. Seine Wirkungsweise macht sich besonders bei geringer und halb geöffneten Drosselklappe und im Beschleunigungsstadium bemerkbar. Ausschlaggebend sind:

- **Lage und Grösse** der der Luftkorrekturdüse am nächsten stehenden Bohrungen
- der maximale **Aussendurchmesser**

— **Lage und Grösse** der der Hauptdüse am nächsten stehenden Bohrungen.

In der nachfolgenden Tabelle werden einige für

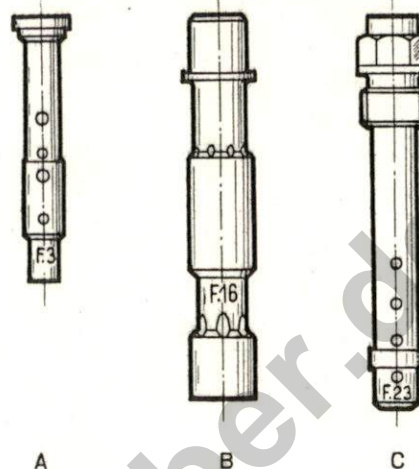


Abb. 37

Mischrohre - in A für Vergaser Serie ICP, in B für Vergaser Serie DCOE, in C für Vergaser Serie DCD.

Tabelle der Mischrohre

Übliche Verwendung	Katalognummer Weber		
	61440..... (ex 3471)	61450..... (ex TS 671)	61455..... (ex TS 534a)
			
Am meisten verwendete Mischrohre.	F2-F3-F6-F7 F8-F9-F15 F16-F20-F21 F24-F26-F33 F34-F35	F2-F3-F4-F7 F9-F11-F14 F15-F16	F8-F13-F23 F26-F30-F33
Zur Gemischanreicherung bei niederen Drehzahlen oder geringen Beschleunigungen (Mischrohre ohne obere Bohrung).	F3-F5-F7-F21	F7	F23-F30
Zur Gemischabmagerung bei niederen Drehzahlen oder geringen Beschleunigungen (Mischrohre mit oberer Bohrung).	F20-F33-F34	F2-F3-F11 F14-F15-F16	F8-F26-F33
Mischrohre mit mehreren Bohrungen zur Verminderung des fetten Gemisches bei hohen Drehzahlen, wenn die Luftkorrekturdüse grösser als 2,00 ist).	F8-F16-F20	F11-F19	F8-F9-F31
Zur Gemischanreicherung bei geringen Beschleunigungen ist oftmals notwendig, die Kraftstoffreserve zu erhöhen: dies geschieht durch Einbau eines Mischrohrs mit kleinem Aussendurchmesser, möglichst tief gelegener Bohrung und einer grösseren Luftkorrekturdüse zur Vermeidung eines fetten Gemisches bei hohen Drehzahlen.	F3-F5-F25	F7-F8	F13
Mischrohre für sehr grosse Hauptdüsen oder für Kraftstoffe mit Alkoholmischungen.	F2-F20 F24-F25 F26	F2-F3-F4-F7 F17	F8-F10 F29

die Wahl des Mischrohrs hinweisende Angaben gemacht; drei Spalten, je eine für eine Serie der von der Weber verwendeten Mischrohre. Das Kennzeichen, z.B. F11, ist keine fortlaufende Nummer, sondern lediglich eine Bezeichnung und ferner weisen die Mischrohre, wenn sie auch in einem Feld aufgeführt sind, Unterschiede in ihrem jeweiligen Verhalten auf.

Anmerkung - Beim Auswechseln des Mischrohrs wird oft notwendig sein, gleichzeitig auch die Hauptkraftstoff- oder die Hauptluftdüse mit einem anderen Durchmesser einzubauen.

6) Leerlauf-Kraftstoffdüse - Abb. 38-A - 38-B

Zwei sehr gebräuchliche Systeme sind in Abb. 38-A-B veranschaulicht; in A ist ein Schnitt eines Vergasers der Serie DCOE gezeigt, wo die Leerlauf-Luftdüse in der Leerlauf-Kraftstoffdüse eingebaut ist, während in B beide Düsen getrennt sind. Die hier geprüfte Leerlauf-Kraftstoffdüse hat einen Durchmesser von 0,50 mm und ihre Bezeichnung lautet 50 F11; in nachstehender Tabelle ist für jedes Kennzeichen F der Durchmesser der entsprechenden Luftdüse aufgeführt.

Leerlauf-Kraftstoffdüse, Katalognr. 41165 (ex 974)

Durchmesser der Leerlauf-Luftdüse in mm	Kennzeichen F
0,70	F6
0,90	F12
1,00	F9
1,20	F8-F11-F14
1,30	F13
1,40	F2-F4
1,60	F5
1,70	F7
2,00	F1
2,30	F3

am meisten
verwendet

Bei den Einstellungen, wo die Kraftstoff-Leerlaufdüse von der Leerlauf-Luftdüse getrennt ist, wird der Durchmesser der letzteren in mm angegeben. Der Durchmesser der Kraftstoff-Leerlaufdüse liegt im allgemeinen zwischen 0,40 und 0,70 mm. Diese Düse übt in beträchtlicher Weise ihren Einfluss

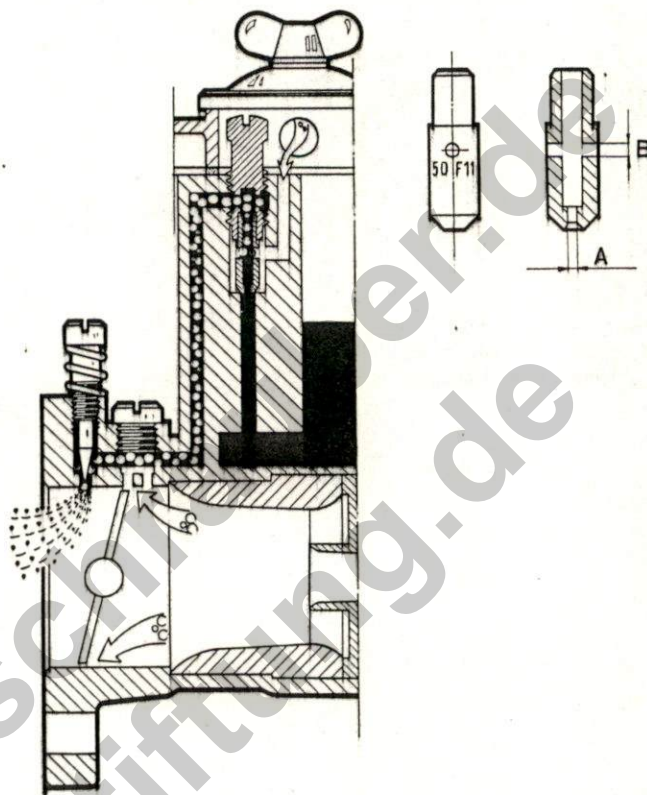


Abb. 38 A

Leerlauf-Kraftstoffdüse - Die dargestellte Kraftstoffdüse und das Leerlaufsystem gehören zum Vergaser Serie DCOE, mit in der Kraftstoffdüse (Mass A) eingebauter Luftdüse (Mass B). Beispiel eines vom Schwimmergehäuse gespeisten Leerlaufsystems.

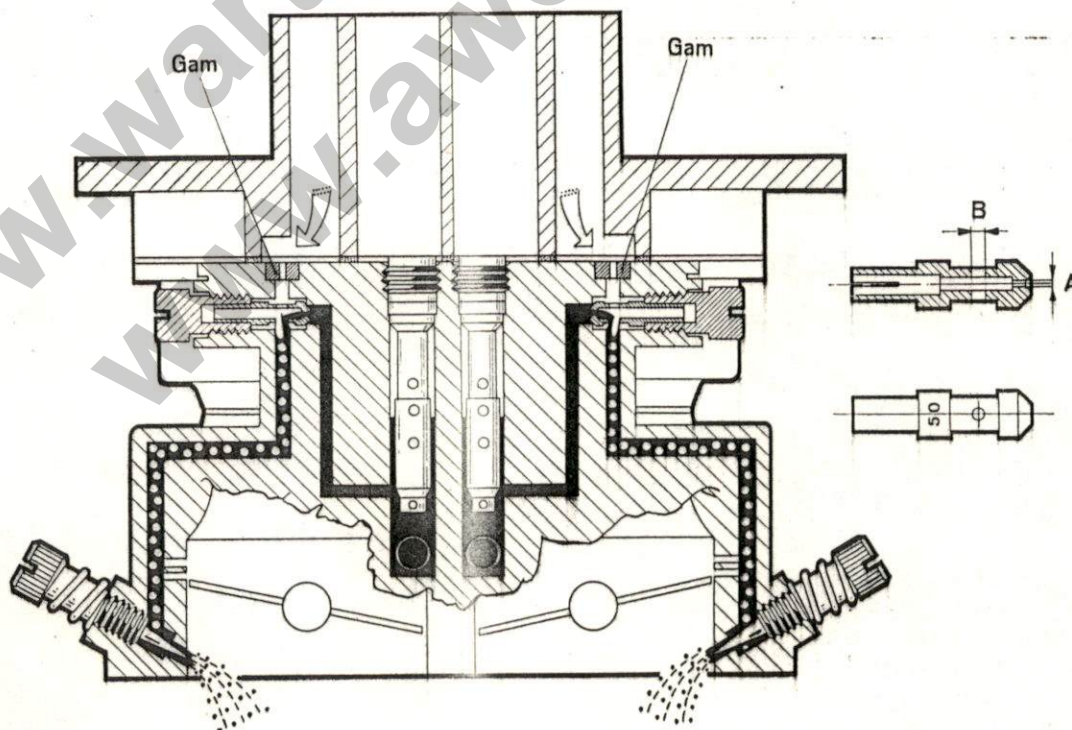


Abb. 38 B

Leerlauf-Luftdüse - Die Leerlaufdüse ist gesondert von der Leerlauf-Luftdüse Gam; Mass B ist nicht kalibriert. Beispiel eines von der Mischrohrkammer gespeisten Leerlaufsystems.

auf die richtige Gemischbildung aus, während des Leerlaufs und des gesamten Übergangsstadiums auf die Hauptvergasung. Die Leerlauf-Luftdüse dagegen schreitet besonders beim bereits ziemlich fortgeschrittenen Übergang ein; unter Übergangsstadium versteht man den Arbeitsbereich des Vergasers, der beim Leerlauf beginnt und kurz nach Einsetzen der Hauptvergasung beendet.

Kraftstoffförderung im Leerlauf - Bei einem Vergaser, in dem ein Saugkanal zwei oder mehrere Zylinder zu versorgen hat, erfolgt der Kraftstoffzufluss zum Leerlaufsystem von der Mischrohrkammer aus und zwar an einer Stelle, die zwischen der Hauptdüse und dem unteren Ende des Mischrohrs liegt (Abb. 38-B). In Sportmotoren, wo je ein Saugkanal nur einen Zylinder zu versorgen hat, erfolgt der Kraftstoffzufluss in den meisten Fällen direkt vom Schwimmergehäuse aus (Abb. 38-A). Manchmal wird auch ein gemischtes System angewandt, d.h. die Leerlaufdüse erhält gleichzeitig Kraftstoff vom Schwimmergehäuse und der Mischrohrkammer.

Leerlaufeinstellung im Motor - Diese kurze Erläuterung wird durch die ausführliche Beschreibung im dritten Teil, auf Seite 43, ergänzt.

Der Motor muss seine normale Betriebstemperatur erreicht haben und an einen Drehzahlzeiger angeschlossen sein. Die Drehzahl wird nun mit der Leerlauf-Einstellschraube auf den vom Konstrukteur bestimmten Wert eingestellt: ca. 600-800 U/min für übliche Personenwagen und ca. 1000 und mehr U/min für Sportwagen.

Durch Drehen der **Leerlaufgemisch-Regulierschraube** in beide Richtungen wird nun versucht, die Stellung der höchsten Motordrehzahl zu ermitteln. Muss die Geschwindigkeit auf den oben erwähnten Wert herabgesetzt werden, dann ist die **Leerlauf-Einstellschraube** zu drehen und danach das Gemisch mit der Leerlaufgemisch-Regulierschraube wieder zu kontrollieren. Das Gemisch ist richtig dosiert, wenn der Motor regelmässig läuft und seine Geschwindigkeit beim nach rechts oder links Drehen der Gemischregulierschraube (Abmagerung oder Anreicherung) nachlässt oder unregelmässig wird.

Prüfung des Übergangs - Nachdem der Leerlauf, mittels seiner Regulierschraube eingestellt wurde, Motordrehzahl erhöhen, bis das Gemisch aus dem Zerstäuberröhrchen auszutreten beginnt (z.B. um 300 U/min höher): jetzt Gemischdosierung kontrollieren, indem man die Gemischregulierschraube langsam in beiden Richtungen dreht. Wenn beim **Eindrehen** genannter Schraube die Geschwindigkeit zunimmt, dann bedeutet dies, dass das Gemisch zu **fett** ist; ist beim **Zurückdrehen** ebenfalls eine höhere Drehzahl wahrnehmbar, dann ist das Gemisch zu **mager**; der Übergang ist dagegen richtig eingestellt, wenn die Motordrehzahl beim Einsowie auch beim Zurückdrehen der Gemischregulierschraube abnimmt. Auf Grund dieser Prüfung kann eine Anreicherung des Übergangs erzielt werden, indem man eine grössere Kraftstoff-Leerlaufdüse oder eine kleinere Leerlauf-Luftdüse verwendet oder aber zur Abmagerung umgekehrt vorgeht, d.h. eine kleinere Kraftstoff-Leerlaufdüse oder eine grössere Leerlauf-Luftdüse einbaut.

Manchmal wird es notwendig sein, zum Beispiel nach einer Überholung des Vergasers, wobei der Saugkanal ausgeschliffen und die Drosselklappe ersetzt wurde, die Stellung der Übergangsbohrung in Bezug auf den Rand der Drosselklappe zu verändern. In den Abbildungen 39 und 40 ist ein solcher Fall dargestellt. In Abb. 39-A ist die Übergangsbohrung von der bei in Leerlaufstellung arbeitenden Drosselklappe verdeckt; dies ist die richtige Lage der Bohrung.

In Abb. 39-B liegt die Übergangsbohrung stromaufwärts der Drosselklappe und obwohl der Motor hierbei in ziemlich regelmässigem Leerlauf arbeitet, entsteht ein **Unterdruck**, sobald sich die Drosselklappe zu öffnen beginnt; dies geschieht auf Grund des mageren Gemisches: die Übergangsbohrung fängt nämlich, wegen des stromabwärts der Drosselklappe herrschenden Unterdrucks, zu spät an Kraftstoff zu liefern.

Abbildung 39-C zeigt eine stromabwärts der Drosselklappe versetzte Übergangsbohrung und jetzt wird der Leerlaufbetrieb unregelmässig, obwohl die Gemischschraube eingedreht ist, da der Leerlauf jetzt z.T. den Kraftstoff über die Übergangsbohrung erhält.

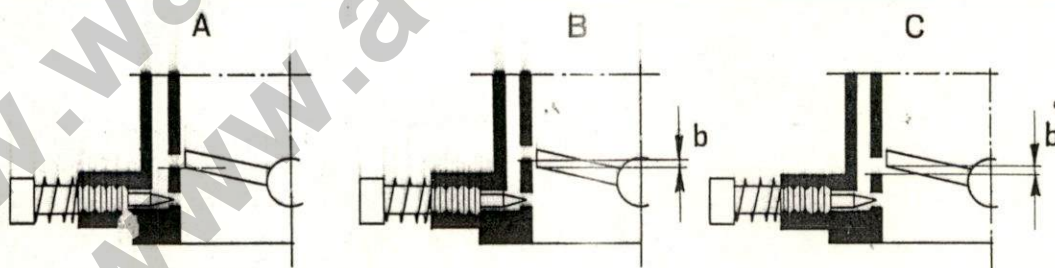


Abb. 39

Stellung der Übergangsbohrung in Bezug auf den Drosselklappenrand beim Leerlaufbetrieb.

In A richtige Stellung, in B Bohrung stromaufwärts versetzt und **b** positiv anschlagend, in C Bohrung stromabwärts versetzt und **b** negativ anschlagend.

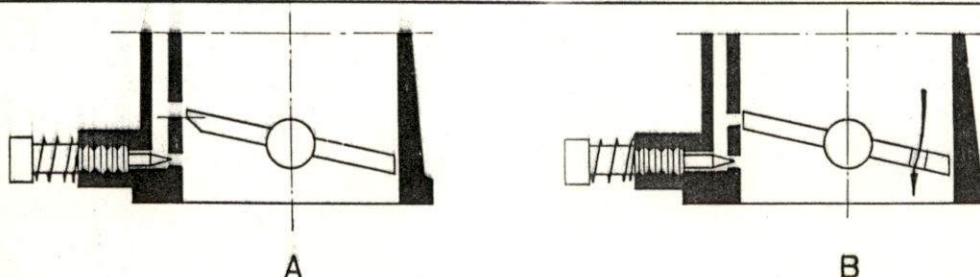


Abb. 40

In A: zum vorzeitigen Einschreiten der Übergangsbohrung wird an der Drosselklappenunterseite eine kleine Abschrägung vorgenommen; in B: zum späteren Einschreiten der Bohrung wird an der Drosselklappe ein kleines Loch angefertigt.

Um diesem Übel abzuweichen, ist folgendes vorzunehmen:

— bei dem in **Abb. 39-B** gezeigten Fall, wird an der Drosselklappenunterkante eine kleine Abschrägung vorgenommen, wobei natürlich mehrere Versuche erforderlich sind (**Abb. 40-A**);

— im Fall der **Abb. 39-C** ist erforderlich, in der Drosselklappe und zwar an der der Bohrung gegenüberliegenden Seite, ein Loch zu bohren damit ein Teil der vom Motor gebrauchten Luft hier einströmen kann und sich die Klappe so besser schliessen kann (**Abb. 40-B**). Genanntes Loch muss zu Beginn einen Durchmesser von 0,7 mm haben und wird bei weiteren Versuchen bis 1,2-1,5 mm erweitert; man muss jedoch darauf achten, dass ein zu grosses Loch die Drosselklappe nicht dazu bringt, das Saugrohr total zu schliessen.

Es versteht sich allerdings von selbst, dass oben genannte Massnahmen nur zur Beseitigung kleiner Mängel dienen und dass hier nicht näher auf weitere Möglichkeiten zur Änderung der Lage und des Durchmessers der Übergangsbohrung eingegangen werden kann.

Auf jeder **Weber-Drosselklappe** ist der kleinste Winkelwert eingezeichnet und zwar handelt es sich um den Winkel, im allgemeinen 78° oder 85°, den die geschlossene Klappe mit der Saugrohrachse bildet. Beim Ersatz einer Klappe ist also stets eine solche gleicher Winkelstellung zu nehmen.

7-8-9) Pumpendüse und Pumpenüberströmdüse - **Abb. 41 und 42**

Durch die Beschleunigungspumpe wird zu einem bestimmten Zeitpunkt zusätzlicher Kraftstoff in den Saugkanal des Vergasers eingespritzt. Kraftstoffmenge und Spritzzeitpunkt, die jeweils genau geeicht sind, stellen die wichtigsten Kennzeichen einer Beschleunigungspumpe dar.

Während der Einstellung wird der Durchmesser

der Pumpendüse sowie auch der Überströmdüse festgelegt, wobei darauf geachtet wird, die eingespritzte Kraftstoffmenge so niedrig wie möglich zu halten; oftmals ist auch die Spritzrichtung ausschlaggebend.

Im allgemeinen ist der auf die Pumpendüse (0,35 bis 1 mm $\varnothing$) wirkende Unterdruck ausreichend, um ständig Kraftstoff anzusaugen, d.h. die Pumpendüse arbeitet als Höchstlaufdüse (high speed) und trägt zum Regelsystem bei.

Eine ausfallende Arbeitsweise der Pumpe hat zur Folge, dass die Beschleunigung unregelmässig wird, Knalle im Vergaser zu hören sind und der Motor sogar stehen bleiben kann. Pumpst sie dagegen zu stark, dann wird die Beschleunigung ebenfalls unregelmässig sein und bei jedem Gasgeben ist am Auspuffrohr schwarzer Rauch wahrnehmbar. Die Überströmdüse - **Abb. 42** - (kann im Saugventil eingebaut sein) weist folgende Eichung auf:

— **geschlossen**, für die grösste Einspritzmenge und eine zügige Beschleunigung;

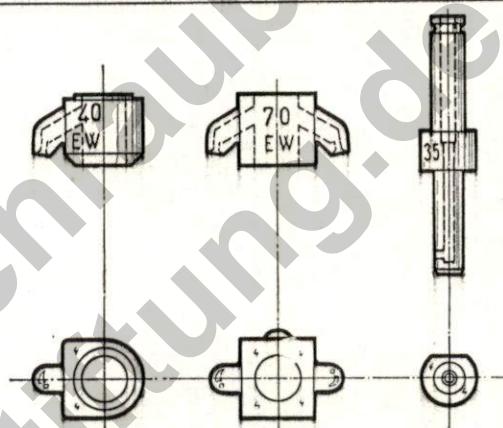


Abb. 41 Pumpendüse: rechts die Düse für Vergaser Serie DCOE.

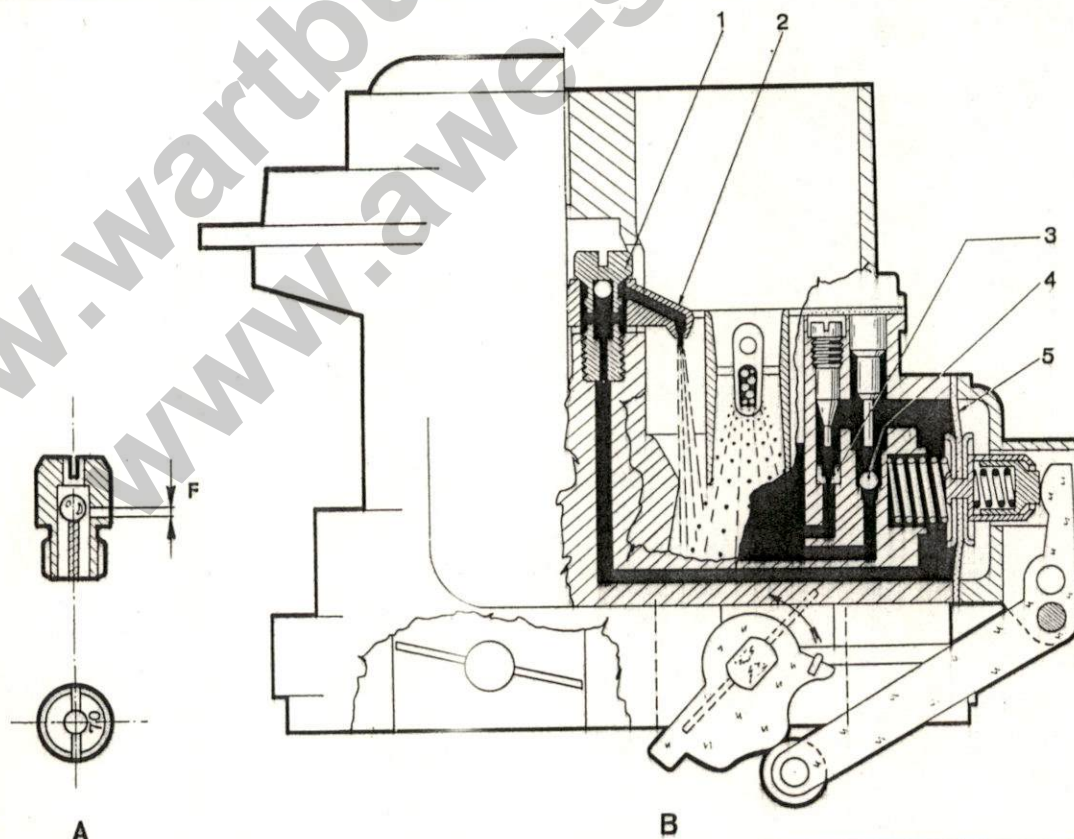


ABB. 42-A-B

In **Abb. 42-A** ist die Überströmdüse im Saugventil eingebaut und der Durchmesser der Überströmdüse F ist am Teil eingepreßt. In **Abb. 42-B** ist, die Überströmdüse gesondert: 1 Druckventil - 2 Pumpendüse - 3 Überströmdüse - 4 Saugventil - 5 Pumpenmembran.

— geöffnet, mit einem Bohrungsdurchmesser von 0,35 bis 1,5 mm, zur Verminderung der Einspritzmenge und weniger rasche Beschleunigung.

Durch wenige Eingriffe ist es möglich, die bei jeder Drosselklappenöffnung eingespritzte Kraftstoffmenge zu messen. Bei der hier untersuchten Einstellung ist der Wert, in cm^3 und für einen Saugkanal, in der Tabelle der Einstellungsdaten auf Seite 23 aufgeführt.

10) Startdüse - Abb. 43-A

Der Vergaser Serie DCOE ist mit einer Startvorrichtung progressiver Wirkung (Starter) ausgerüstet, die aus zwei gesonderten Kreisläufen (einer je Saugkanal) besteht, in denen zwei von Hand betätigte Kolben das Gemisch regulieren.

Die Startdüse, die häufig auch mit dem Mischrohr und der Luftdüse zusammengebaut ist, kann einen Durchmesser von 0,60 bis 2 mm aufweisen. Sie

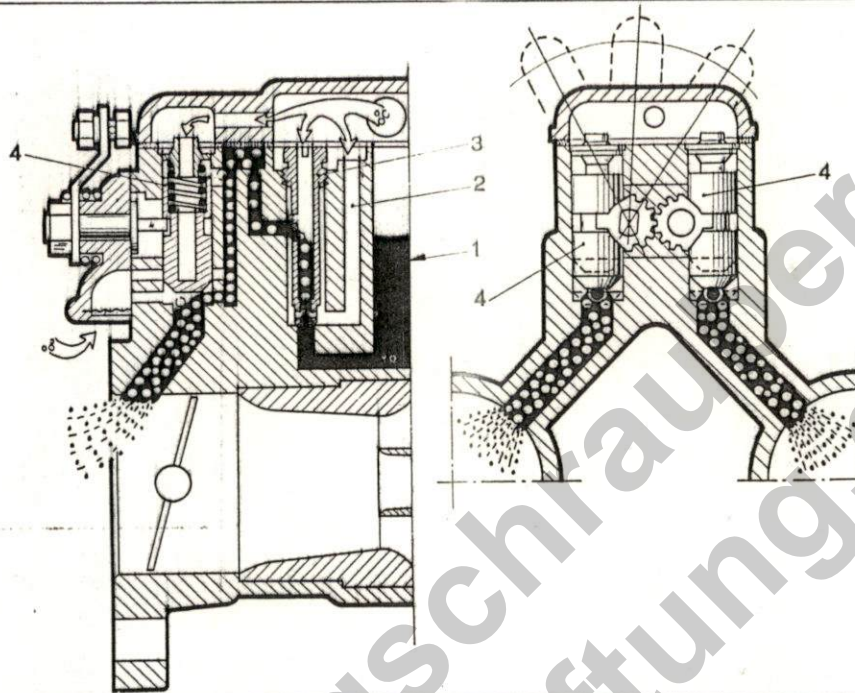


ABB. 43 A

Obige Abbildung veranschaulicht die Startdüse und das Startersystem im Vergaser Serie DCOE.
1 Schwimmmergehäuse - 2 Reservekanal - 3 Startdüse mit Mischrohr und Luftdüse - 4 Kolbenventil.

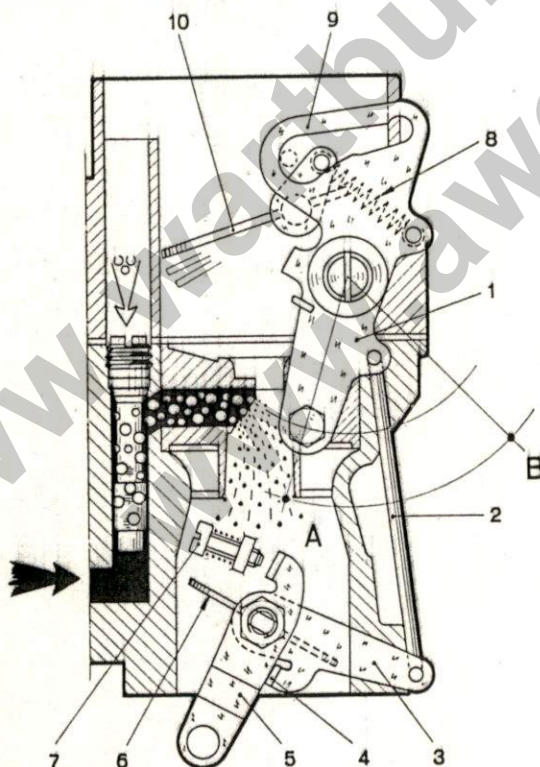


ABB. 43 B

Startvorrichtung mit Luftklappe - Stellung A: eingeschaltet, Stellung B: ausgeschaltet.

1 Einschalthebel - 2 Verbindungsstange zum Hebel 3, der durch den Nocken 4 und Hebel 5 die Hauptdrosselklappe 6 beim Schnell-Leerlauf öffnet - 7 Leerlauf-Einstellschraube - 8 kalibrierte Feder - 9 Anschlag zur Begrenzung der Öffnung der Luftklappe 10.

kann in den verschiedensten Motoren und für unterschiedlichste Anlasstemperaturen Verwendung finden.

Je grösser die Startdüse ist um so reicher wird das Gemisch während der ganzen Zeit bei der die Startvorrichtung eingeschaltet ist; eine veränderte Luftzufuhr durch die Luftdüse dagegen, ist eher bei angelassenem Motor während der Warmlaufzeit, angebracht. Bei der Einstellung des Starters ist noch vieles anderes zu berücksichtigen, wie z.B. die Kraftstoffreserve, die Lage der Übergangsbohrung und ihre Einwirkung, das Ventil zur Gemischabmagerung bei angelassenem Motor, usw., die sich je nach Vergaserbauart ändern.

Startvorrichtung mit Luftklappe - In Abb. 43-B ist ein Anlassystem mit Luftklappe dargestellt, das von Hand betätigt wird. Die hauptsächlichsten Einstellelemente, in Bezug auf den eingeschalteten Starter sind:

— **Öffnung der Hauptdrosselklappe**, sogenannte **Schnell-Leerlauf-Stellung**: die Leerlaufdrehzahl des angelassenen und im Warmlauf befindlichen Motors wird erhöht.

— **Geeichte Feder**: ist ausschlaggebend für die Gemischdosierung während der Einschaltung des Starters.

— **Anschlag** zur Begrenzung der Luftklappenöffnung, um, während des Warmlaufs, ein den Hauptdrosselklappenöffnungen entsprechendes Gemisch zu erhalten.

Sich vergewissern, dass die Luftklappe beim Öffnen und Schliessen nicht hemmt, d.h. sie darf keine Verformungen aufweisen, weder abgenutzt noch schmutzig sein.

Für eine richtige Einstellung der Handbetätigung, was für ein leichtes Anlassen und regelmässigen Leerlauf sehr wichtig ist, siehe dritter Teil auf Seite 42.

11-12) Schwimmer- Nadelventil

Der Schwimmer regelt durch das Nadelventil den Kraftstoffzufluss in das Schwimmergehäuse, um den Kraftstoffspiegel bei jeder Betriebsbedingung des Motors immer auf einer bestimmten Höhe zu halten. Der Spiegel kann besser gehalten werden, wenn man eine Nadel mit so kleinem Durchmesser verwendet, dass sie noch in der Lage ist, den Motor bei Höchstleistung zu versorgen.

Der meistens gebrauchte Durchmesser beträgt **1,50 mm**, der **25-30 Liter** Kraftstoff pro Stunde, wenn der Druck zwischen **0,15 und 0,20 kg/cm²** (2,1-2,8 p.s.i.) liegt, liefern kann. Grössere Durchmesser werden bei höherem Verbrauch und bei Kraftstoffen mit Alkoholmischung verwendet.

Die konische Nadel und ihr Sitz werden gleichzeitig angefertigt und aufeinander abgestimmt und können nicht mit solchen anderer Ventile ausgetauscht werden.

Das Nadelventil wird häufig durch die Erschütterungen des Motors und Wagenschwingungen, bei leerem Schwimmergehäuse (Gastreibstoff), beschädigt und wir raten daher, die Schwimmergehäuse der Vergaser in Sportwagen, die mit Lastkraftwagen befördert werden, mit Motoröl zu füllen.

13) Kraftstoff-Spiegelhöhe im Schwimmergehäuse Abb. 44-45

Der Kraftstoffstand im Schwimmergehäuse muss immer etwas **tief** als die Mündung des Spritzrohrs liegen, da sonst der Kraftstoff bei abgestelltem Motor oder bei nicht eben stehendem Fahrzeug austreten würde. Der Abstand von genannter Mündung darf nicht **weniger** als **5-6 mm** sein, was von der Art des Kraftstoffes und der vom Fahrzeug geforderten Leistungen abhängt.

Die Änderungen des Kraftstoffstandes üben einen besonderen Einfluss auf die Beschleunigungs- und Leerlaufphasen und die Leistungen bei niedriger Geschwindigkeit aus, was speziell in Sportmotoren offensichtlich wird. In den für jeden einzelnen Vergaser bestehenden Katalogblättern, sind die Anweisungen für eine richtige Kontrolle des Kraftstoffstandes aufgeführt, zu der folgende Werkzeuge notwendig sind:

a) Lehre **C** - Abb. 44 - wobei darauf zu achten ist, dass die Kugel der gefederten Nadel nicht eingedrückt wird. Im allgemeinen wird die Deckeldichtung entfernt, jedoch nur dann, wenn der Schwimm-

mer hierzu **nicht** **ausgebaut** werden **brauch**, sonst wird bei eingebauter, fest am Deckel anliegender Dichtung, in senkrechter Stellung gemessen.

b) Schublehre **1** und Taschenlampe **6**, innerhalb der Mischrohrkammer, nach Entfernung der Luftdüse und des Mischrohrs, wie in **Abb. 45** gezeigt. Sobald das Ende des Lehrstabes den Kraftstoff berührt, treten Lichtreflex auf und der Stand kann so genau gemessen werden. Diese Kontrolle ist fast in allen Vergasern der Sportmotoren möglich, die oft mit einer elektrischen Kraftstoffpumpe ausgerüstet sind, was bei dieser Messung besonders von Nutzen ist.

Kontrolle des tiefsten Schwimmerstandes: die Nadel muss einen Hub ausführen, der, in mm. gemessen, wenig grösser als der an ihrem Sitz eingepprägten Durchmesser ist. Zur eventuellen Nachstellung, beide Lippen am Gelenk vorsichtig biegen.

14) Schwimmer - Gewicht

Bei dem hier geprüften Schwimmer beträgt das Gewicht **26 g**, da es sich um einen Doppelschwimmer handelt. Das Gewicht ist entweder am Lappen oder am Schwimmer selbst in Gramm angegeben und ist für die Einstellung **ein wesentliches Element**, da es zum genauen Kraftstoffstand im Schwimmergehäuse beiträgt.

Der metallene Schwimmer ist sehr empfindlich, da seine Wände nur **0,16-0,20 mm** stark sind; deshalb sind Druckluftstrahlen innerhalb der Schwimmerkammer oder auf die Kraftstoffeinflussmündung bei eingebautem Schwimmer zu vermeiden. Es ist unerlässlich, dass sich der Schwimmer im Gehäuse frei bewegen lässt.

15) Ansaugtrompeten - Abb. 45

Die Ansaugtrompeten müssen in Vergasern für Sportmotoren eingebaut werden, wo oft kein Luftfilter vorhanden ist, und haben folgende Aufgabe:

- den Zufluss zum Motor zu **verbessern**
- die ungleichmässige Repulsion des Gemisches zu **beschränken**
- das Flammenlöschnetz zu **tragen**.

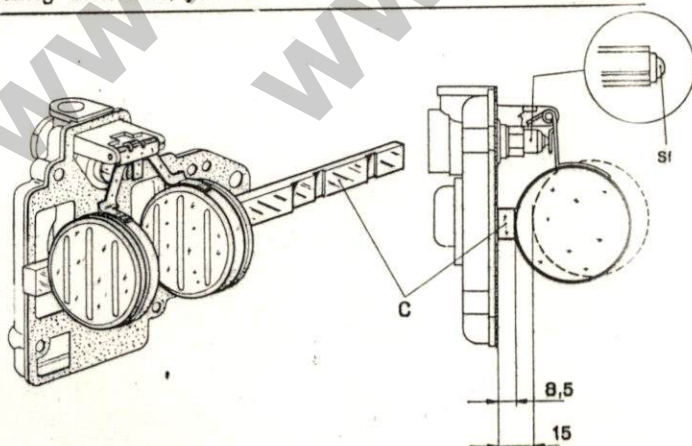


ABB. 44
Geometrische Prüfung des Kraftstoffspiegels - Vergaser 40 DCOE 2 - C Lehre Weber - Sf Kugel des Dämpfers.

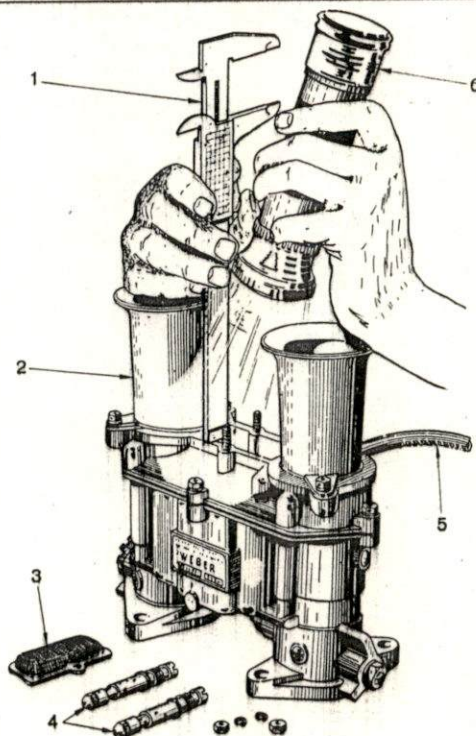


ABB. 45
Hydraulische Prüfung des Kraftstoffspiegels - Vergaser 48 IDA - 1 Schublehre - 2 Ansaugtrompet (zusätzl. Luftansaug) - 3 Flammenlöschnetz - 4 kalibrierte Teile - 5 Kraftstoff-Zuflussleitung - 6 Taschenlampe.

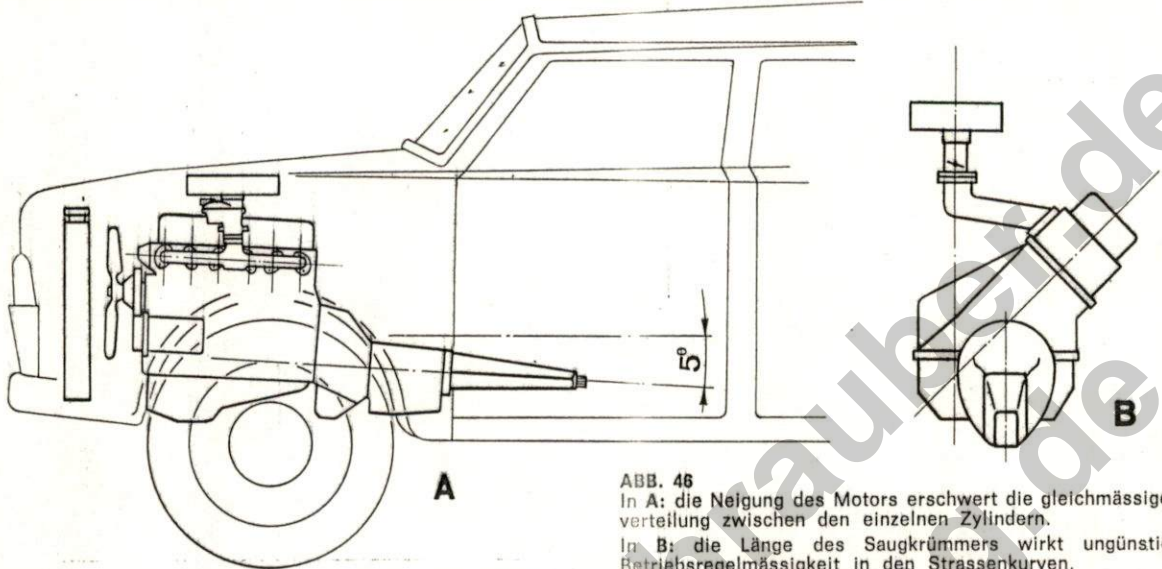


ABB. 46

In A: die Neigung des Motors erschwert die gleichmässige Gemischverteilung zwischen den einzelnen Zylindern.

In B: die Länge des Saugkrümmers wirkt ungünstig auf die Betriebsregelmässigkeit in den Strassenkurven.

Saugkrümmer

In den meisten Fahrzeugen versorgt der Vergaser die Zylinder über die Rohrleitungen eines **Saugkrümmers**. Aufgabe des Saugkrümmers ist es, das sich im Vergaser gebildete Gemisch zu verteilen und die Verdampfung des Kraftstoffes günstig zu beeinflussen, damit die verschiedenen Zylinder unter sämtlichen Betriebsbedingungen folgendermassen versorgt werden:

- mengenmässig zu gleichen Teilen;
- jeder Teil muss die gleiche Gemischdosierung aufweisen;
- jeder Teil muss die gleiche Gemischgleichmässigkeit aufweisen;
- die Gemischgleichmässigkeit muss so gross wie möglich sein.

Die Innenwand des Saugkrümmers muss so glatt wie möglich und angemessen geneigt sein, damit beim Kaltstart bei tiefer Aussentemperatur der sich an den Wänden der Kanäle kondensierte Kraftstoff gleichmässig in die verschiedenen Zylinder ablaufen kann, Abb. 46.

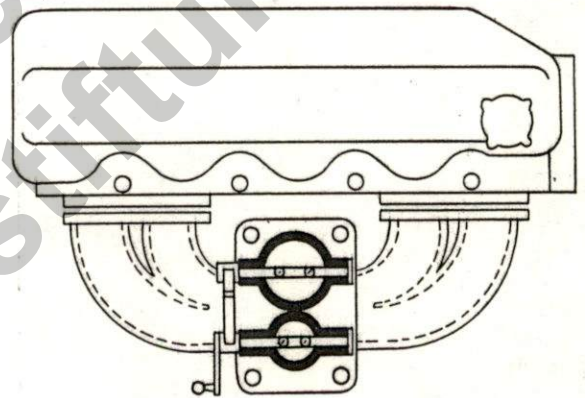


ABB. 47

Doppel-Fallstromvergaser mit stufenweise geregelter Drosselklappe, in einem Motor mit Zylindern in Reihe.

In diesem Fall müssen beide Saugkanäle in eine einzige Kammer münden, an welchen die Rohrleitungen zu den Zylindern angeschlossen sind.

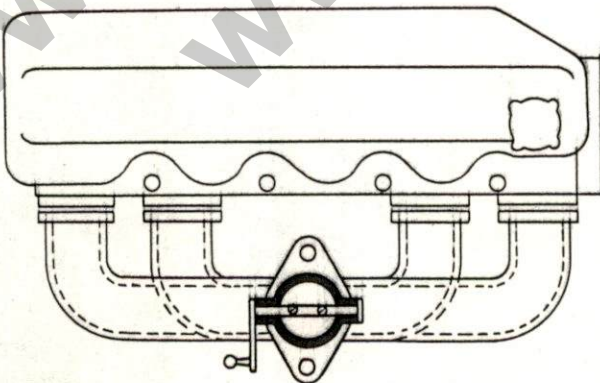


ABB. 47 A

Einzel-Fallstromvergaser, in einem Motor mit Zylindern in Reihe. Zur Vermeidung von Ungleichmässigkeiten in der Kraftstoffzufuhr muss die Drosselklappenwelle parallel zur Motorlängsachse stehen.

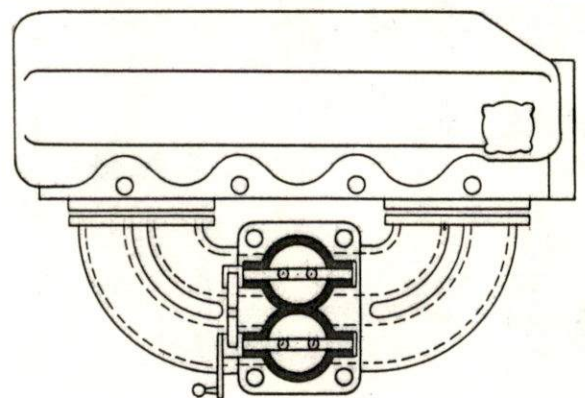


ABB. 47 B

Doppel-Fallstromvergaser mit synchronisierter Drosselklappenöffnung, in einem Motor mit Zylindern in Reihe.

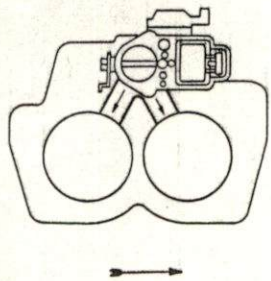
Zur Erzielung der Höchstleistung, speist ein Saugkanal nur je zwei Zylinder und der Saugkrümmer hat keine durchgehende Kammer.

EINBAUBEISPIELE

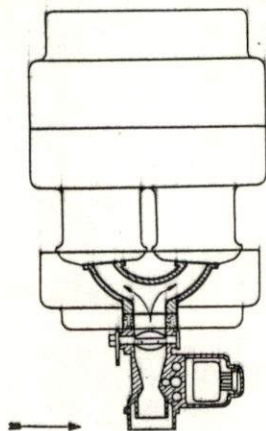
In den nachstehenden Tabellen werden Motoren mit den darin eingebauten Weber-Vergasern, unter Angabe ihrer Hauptmerkmale, aufgeführt. Es handelt sich hierbei um Viertaktmotoren, ohne Kompressor, die in fünf Klassen von 2 bis 12 Zylinder zusammengefasst sind.

TABELLE 1
ZWEI- BIS VIERZYLINDERMOTOREN

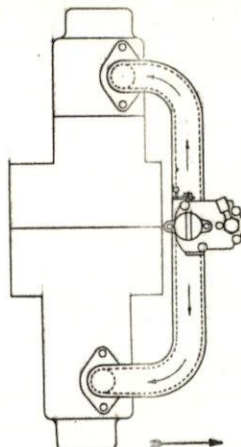
Zylinder- anordnung	DATEN DES MOTORS					DATEN DES WEBER-VERGASERS		
	KONSTRUKTEUR UND MODELL	Hubraum in cm ³	Leistung PS (DIN)	Drehzahl U/min.	Anzahl der eingebauten Vergaser	Typ	MERKMAL	Durchmesser in mm Saugkan. 1° 2° Stufe Lufttrich. 1° 2° Stufe
2 senkrechte Zylinder	Fiat 500 F	500	18	4600	1	26 IMB	Fallstrom, 1 Saugkanal	26 21
2 waagerechte Zylinder	Fiat 500 Giardiniera	500	18	4600	1	26 OC	Flachstrom, 1 Saugkanal	26 20
2 gegenüber- liegende Zylinder	Steyr 650 T	643	20	4800	1	32 ICS	Fallstrom, 1 Saugkanal	32 27
4 senkrechte Zylinder in Reihe	Alfa Romeo Giulia Super	1570	98	5500	2	40 DCOE	Flachstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	40 30
	Alfa Romeo 1750	1779	132 (SAE)	5500	2	40 DCOE	Flachstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	40 32
	Autobianchi Primula Coupé S	1438	75 (SAE)	5600	1	32 DFB	Fallstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	32 23
	B.M.W. 1800 TI/SA	1773	130	6100	2	45 DCOE	Flachstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	45 38
	Citroën DS 21	2175	109 (SAE)	5500	1	28/36 DLE	Fallstrom, 2 Saugkanäle (differenziert)	28 36 23 27
	Fiat 850	843	37	5000	1	30 ICF	Fallstrom, 1 Saugkanal	30 21
	Fiat 850 Sport	903	52	6500	1	30 DIC	Fallstrom, 2 Saugkanäle (differenziert)	30 30 23 23
	Fiat 1100 R	1089	48	5200	1	32 DCOF	Flachstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	32 22
	Fiat 124	1197	60	5600	1	32 DCOF	Flachstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	32 23
	Fiat 124 Sport	1438	90	6500	1	34 DHS	Fallstrom, 2 Saugkanäle (pneumatisch)	34 34 24 26
	Fiat 124 Special	1438	70	6500	1	32 DHS	Fallstrom, 2 Saugkanäle (pneumatisch)	32 32 23 23
	Fiat 125	1608	90	5600	1	34 DCHE	Fallstrom, 2 Saugkanäle (pneumatisch)	34 34 24 24
	Fiat 125 Special	1608	100	6400	1	34 DCHE	Fallstrom, 2 Saugkanäle (pneumatisch)	34 34 26 26
	Fiat 128	1116	55	6000	1	32 ICEV	Fallstrom, 1 Saugkanal	32 24
	Fiat 1500 C	1481	75	5000	1	34 DCHD	Fallstrom, 2 Saugkanäle (pneumatisch)	34 34 25 25
	Ford Escort G.T.	1298	64	5800	1	32 DFE	Fallstrom, 2 Saugkanäle (differenziert)	32 32 23 24
	Ford Cortina G.T.	1599	82	5400	1	32 DFM	Fallstrom, 2 Saugkanäle (differenziert)	32 32 26 27
	Lotus Elan G.T.	1558	106	5500	2	40 DCOE	Flachstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	40 30
	Opel Rekord Sprint	1897	106	5600	2	40 DFO	Fallstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	40 32
	Renault Caravelle 1100 S	1108	51	5400	1	32 DIR	Fallstrom, 2 Saugkanäle (differenziert)	32 32 23 24
	Renault 16 TS	1565	83	5750	1	32 DAR	Fallstrom, 2 Saugkanäle (differenziert)	32 32 24 26
4 gegenüber- liegende Zylinder	Simca 1000 D/GLS	944	42	5600	1	32 ICR	Fallstrom, 1 Saugkanal	32 25,5
	Simca 1501 S	1475	69	5200	1	28/36 DCB	Fallstrom, 2 Saugkanäle (differenziert)	28 36 25 26
4 V-Zylinder	Lancia Flavia 1800	1800	105	5200	2	40 DCN	Fallstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	40 32
	Porsche 904 GTS Carrera	1966	180	7000	2	46 IDA	Fallstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	46 40
4 V-Zylinder	Ford Corsair 2000 E	1996	88	5000	1	32 DIF	Fallstrom, 2 Saugkanäle (differenziert)	32 32 26 27
	Lancia Fulvia 2 C	1231	80	6000	2	32 DOL	Flachstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	32 26



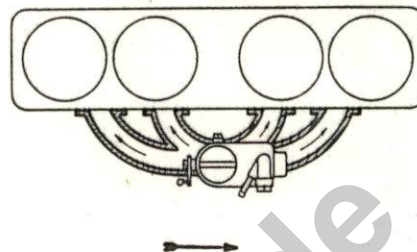
2 senkrechte
Zylinder mit einem
Fallstromvergaser



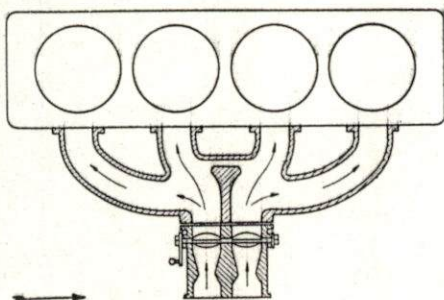
2 waagerechte
Zylinder mit einem
Flachstromvergaser



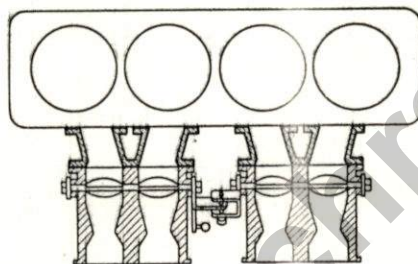
2 gegenüberliegende
Zylinder mit einem
Fallstromvergaser



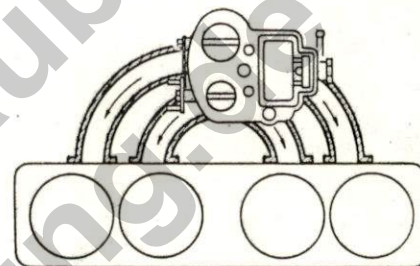
4 Zylinder in Reihe mit einem
Fallstromvergaser



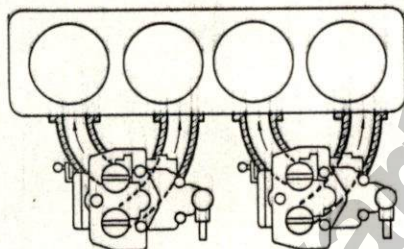
4 Zylinder in Reihe mit einem
Doppel-Flachstromvergaser



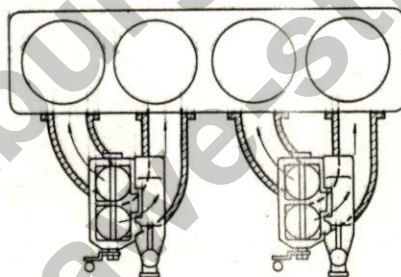
4 Zylinder in Reihe
mit zwei Doppel-Flachstromvergäsern



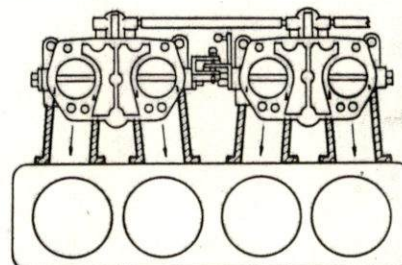
4 Zylinder in Reihe mit einem
Doppel-Fallstromvergaser (differenzierte Öffnung)



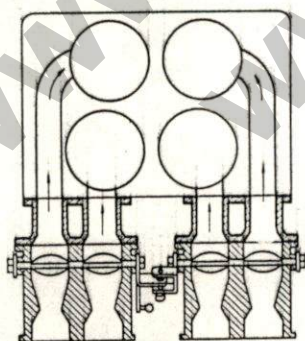
4 Zylinder in Reihe mit zwei Doppel-Fallstromvergäsern
(synchronisierte Öffnung)



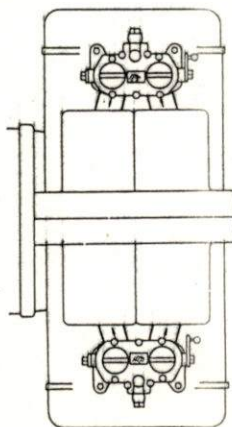
4 Zylinder in Reihe mit zwei Doppel-Fallstromvergäsern
(synchronisierte Öffnung)



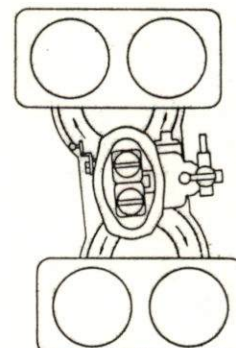
4 Zylinder in Reihe mit zwei Doppel-Fallstromvergäsern
(synchronisierte Öffnung)



4 V-Zylinder mit zwei Doppel-Flachstromvergäsern
(synchronisierte Öffnung)



4 gegenüberliegende Zylinder mit zwei
Doppel-Fallstromvergäsern (synchronisierte Öffnung)

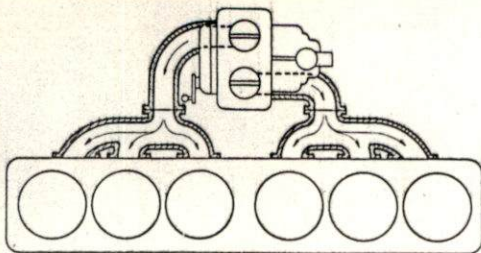


4 V-Zylinder mit einem Doppel-Fallstromvergaser
(differenzierte Öffnung)

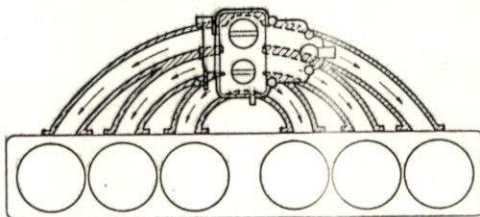
SECHS- BIS ZWÖLFZYLINDERMOTOREN

Zylinder- anordnung	DATEN DES MOTORS					DATEN DES WEBER-VERGASERS			
	KONSTRUKTEUR UND MODELL	Hubraum in cm ³	Leistung PS (DIN)	Drehzahl U/min.	Anzahl der eingebauten Vergaser	Typ	MERKMAL	Durchmesser in mm	
								Saugkan. 1 ^o Stufe	Lufttrich. 1 ^o Stufe
6 senkrechte Zylinder in Reihe	Alfa Romeo 2600 Sprint	2582	145	5900	3	45 DCOE	Flachstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	45	36
	Aston Martin DB6 - Vantage	3995	330	5750	3	45 DCOE	Flachstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	45	40
	Fiat 2100	2054	95 (SAE)	5000	1	34 DCS	Fallstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	34	23
	Fiat 2300	2279	102	5300	1	28/36 DCD	Fallstrom, 2 Saugkanäle (differenziert)	28 36	23 25
	Fiat 2300 S	2279	130	5600	2	38 DCOE	Flachstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	38 38	28
	IKA Torino 380 W	3770	176	4500	3	45 DCOE	Flachstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	45	33
	Maserati 3500 GT	3485	235	5500	3	42 DCOE	Flachstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	42	32
6 gegenüber- liegende Zylinder	Porsche 911 R	1991	210	8000	2	46 IDA 3C	Fallstrom, 3 Saugkanäle (synchronisiert)	46	42
	Porsche 911 T	1991	110	5800	2	40 IDT 3C	Fallstrom, 3 Saugkanäle (synchronisiert)	40	27
6 V-Zylinder	Fiat 130	2860	140	5500	1	42 DFC	Fallstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	42	32
	Fiat Dino	1987	160	7200	3	40 DCNF	Fallstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	40	32
	Ford Zodiac MK IV	2994	128	4750	1	40 DFA	Fallstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	40	28
	Lancia Flaminia 3 C	2775	150	5400	3	35 DCNL	Fallstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	35	30
8 V-Zylinder	Ford GT V8	4728	340 (SAE)	6250	4	48 IDA	Fallstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	48	42
	Maserati 4 porte	4136	260	5200	4	38 DCNL	Fallstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	38	30
	Maserati Ghibli	4719	330	5500	4	40 DCNL	Fallstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	40	34
12 V-Zylinder	Ferrari 275 GTB/4	3286	300	8000	6	40 DCN	Fallstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	40	32
	Ferrari 330 GTC	3967	300	7000	3	40 DFI	Fallstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	40	28
	Lamborghini Miura P 400	3929	350	7000	4	40 IDL 3C	Fallstrom, 3 Saugkanäle (synchronisiert)	40	30
	Lamborghini 400 GT Islero	3929	320	6500	6	40 DCOE	Flachstrom, 2 Saugkanäle (synchronisiert)	40	30

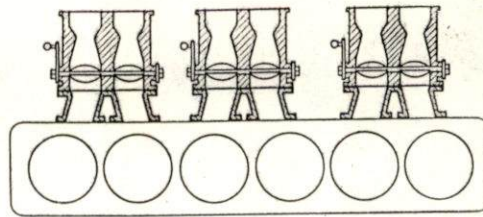
ANMERKUNG: Die Daten der Motoren sind die vom Konstrukteur und in der technischen Fachzeitschrift veröffentlichten. Der Pfeil in den Abbildungen gibt die Fahrtrichtung des Fahrzeugs an.



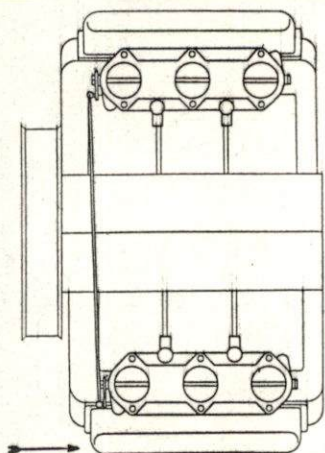
6 Zylinder in Reihe mit einem Doppel-Fallstromvergaser (synchronisierte Öffnung)



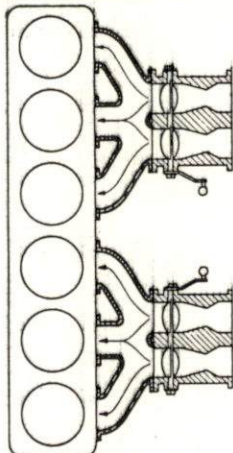
6 Zylinder in Reihe mit einem Doppel-Fallstromvergaser (differenzierte Öffnung)



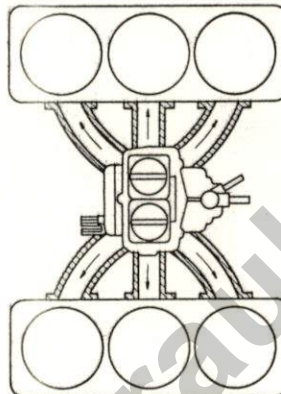
6 Zylinder in Reihe mit drei Doppel-Flachstromvergäsern (synchronisierte Öffnung)



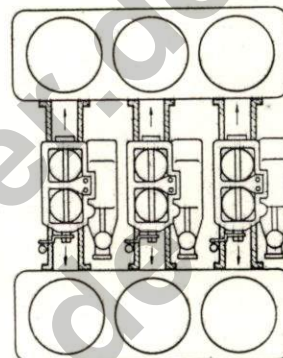
6 gegenüberliegende Zylinder mit zwei Dreifach-Fallstromvergäsern (synchronisierte Öffnung)



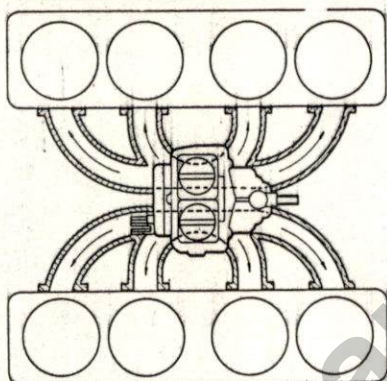
6 Zylinder in Reihe mit zwei Doppel-Flachstromvergäsern (synchronisierte Öffnung)



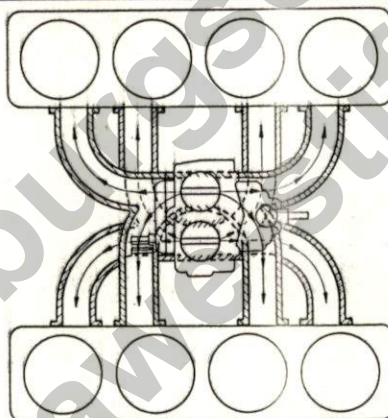
6 V-Zylinder mit einem Doppel-Fallstromvergaser (synchronisierte Öffnung)



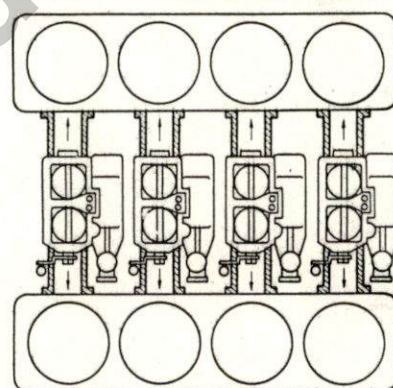
6 V-Zylinder mit drei Doppel-Fallstromvergäsern (synchronisierte Öffnung)



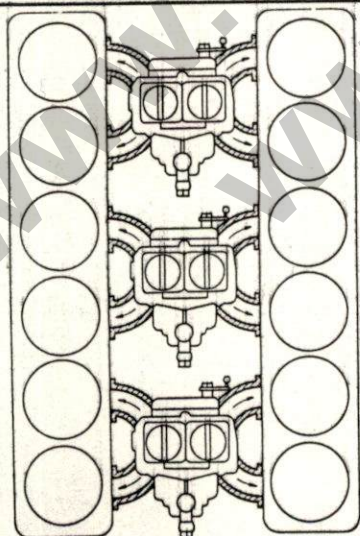
8 V-Zylinder mit einem Doppel-Fallstromvergaser (synchronisierte Öffnung)



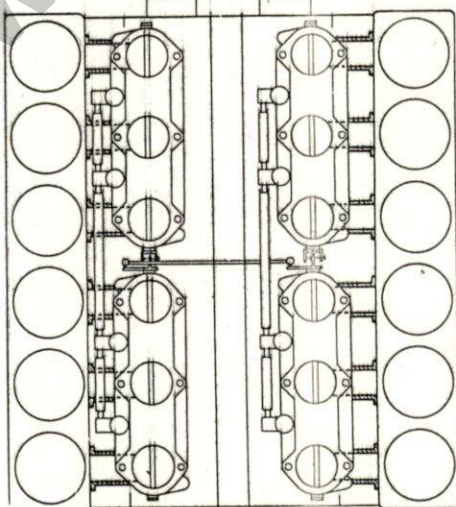
8 V-Zylinder mit einem Doppel-Fallstromvergaser (synchronisierte Öffnung)



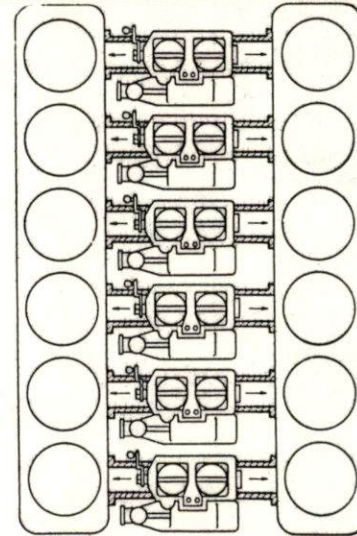
8 V-Zylinder mit vier Doppel-Fallstromvergäsern (synchronisierte Öffnung)



12 V-Zylinder mit drei Doppel-Fallstromvergäsern (synchronisierte Öffnung)



12 V-Zylinder mit vier Dreifach-Fallstromvergäsern (synchronisierte Öffnung)



12 V-Zylinder mit sechs Doppel-Fallstromvergäsern (synchronisierte Öffnung)

Um das Verdampfen des Kraftstoffes zu begünstigen, wird der Saugkrümmer im allgemeinen erwärmt, indem man eine bestimmte Stelle des Krümmers selbst (**warmer Stelle - hot spot**) mit dem Auspuffrohr in Berührung bringt oder man lässt in einer Ummantelung des Krümmers vom Kühlkreislauf des Motors abgeleitetes warmes Wasser umlaufen. Ohne die volumetrische Leistungsfähigkeit des Motors bei höherer Geschwindigkeit zu beeinträchtigen, **müssen** die Saugkanäle des Krümmers **so bemessen sein**, dass die Luftgeschwindigkeit auch bei niedrigen Motordrehzahlen ausreichend ist, das Gemisch in der Schwebe zu halten. Die Kanäle **dürfen keine** Sackungen noch plötzliche Änderungen des Durchchnitts aufweisen. Unter jeglichen Betriebsbedingungen und Klimaverhältnissen (**Sommer-Winter**) ist die Erwärmung des Saugkrümmers durch das Motor-kühlwasser, bezüglich der Erwärmung durch das Auspuffrohr, **dauerhafter** und deshalb vorzuziehen; durch diese Lösung kann ein kraftstoffärmeres Gemisch und folglich ein wirtschaftlicher Kraftstoffverbrauch erzielt werden. Beim Einbau des Saugkrümmers in den Motor **ist darauf zu achten**, dass die Öffnungen seiner Kanäle mit denen des Zylinderkopfs vollkommen übereinstimmen, dass die dazwischen liegende Dichtung **nicht übersteht** und

keine Stufen bildet; ein fehlerhafter Einbau verursacht nämlich Leistungsverluste, Schwierigkeiten beim Kaltstart und Störungen in Verzögerungsfahrt auf Grund der raschen Saughübe, die bei steigendem Unterdruck des flüssigen Kraftstoffs entstehen und der sich an den Stufen absetzt.

In den **Abbildungen 47-A und B** und in den **Tabellen 1 und 2** sind die Motoren angeführt, in denen heute die meisten Weber-Vergaser eingebaut werden.

Abgassystem

Die Bedeutung, die das Abgassystem auf die Motorleistungen ausübt, ist allgemein bekannt; durch einen passenden Entwurf und eine sorgfältige Ausarbeitung und Prüfung auf der Prüfbank der gesamten Gruppe Leitungen-Auspufftopf ist es möglich, eine gute Geräuschlosigkeit ohne allzuhohe Leistungsverluste zu erzielen.

Es ist ratsam zu prüfen, dass die Dichtungen zwischen Zylinderkopf und Auspuffkrümmer einwandfrei sind und dass die Leitungen und der Geräuschdämpfer keine Risse oder Löcher aufweisen.

Luftfilter

Ein zweckmässig gebauter Luftfilter wird die Motorleistungen nicht herabsetzen, sondern sich darauf beschränken, den Staub abzufangen und die Sauggeräusche zu dämpfen. Wenn nicht besondere

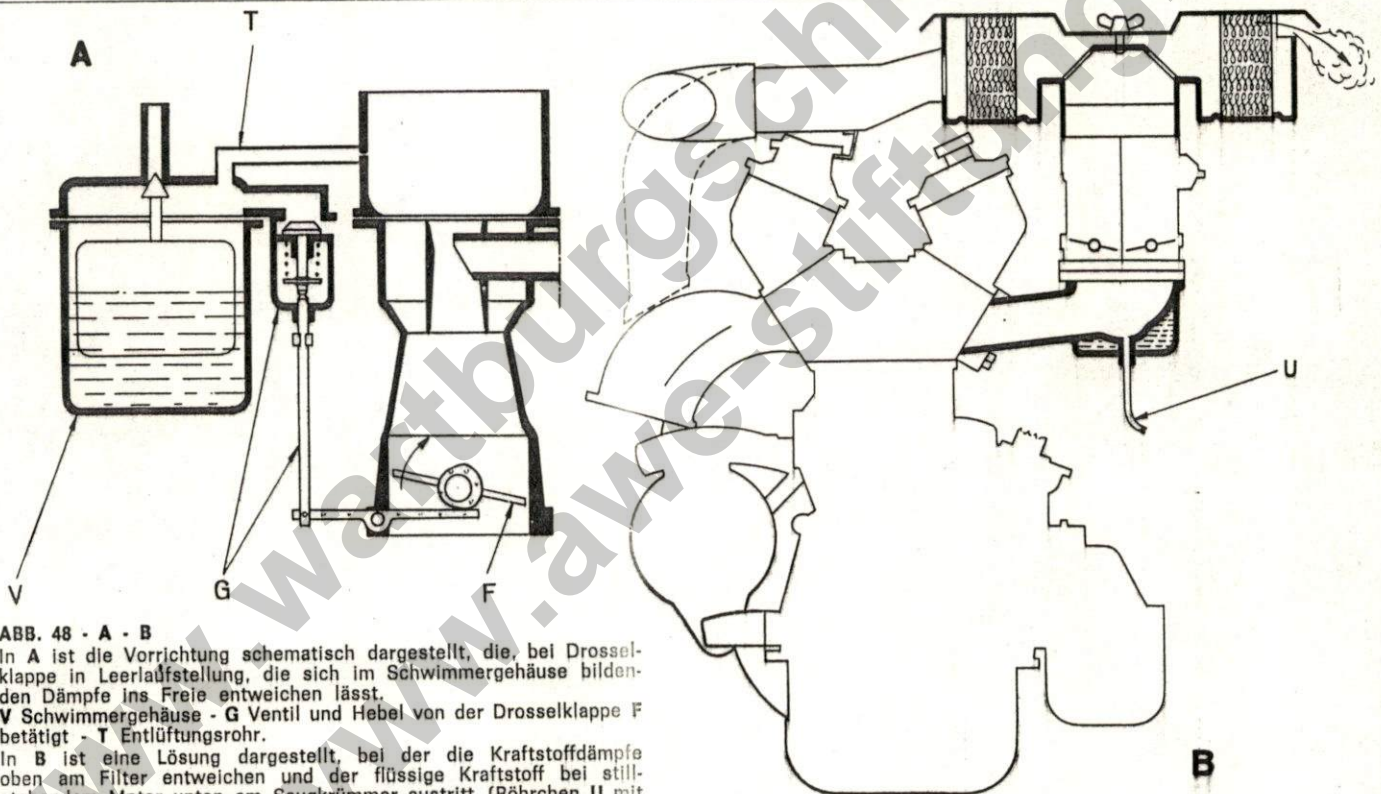


ABB. 48 - A - B

In A ist die Vorrichtung schematisch dargestellt, die, bei Drosselklappe in Leerlaufstellung, die sich im Schwimmerventil bilden, den Dampf ins Freie entweichen lässt.

V Schwimmerventil - G Ventil und Hebel von der Drosselklappe F betätigt - T Entlüftungsröhr.

In B ist eine Lösung dargestellt, bei der die Kraftstoffdämpfe oben am Filter entweichen und der flüssige Kraftstoff bei stillstehendem Motor unten am Saugkrümmer austritt (Röhrchen U mit Ausmündungsbohrung von 1,2 mm).

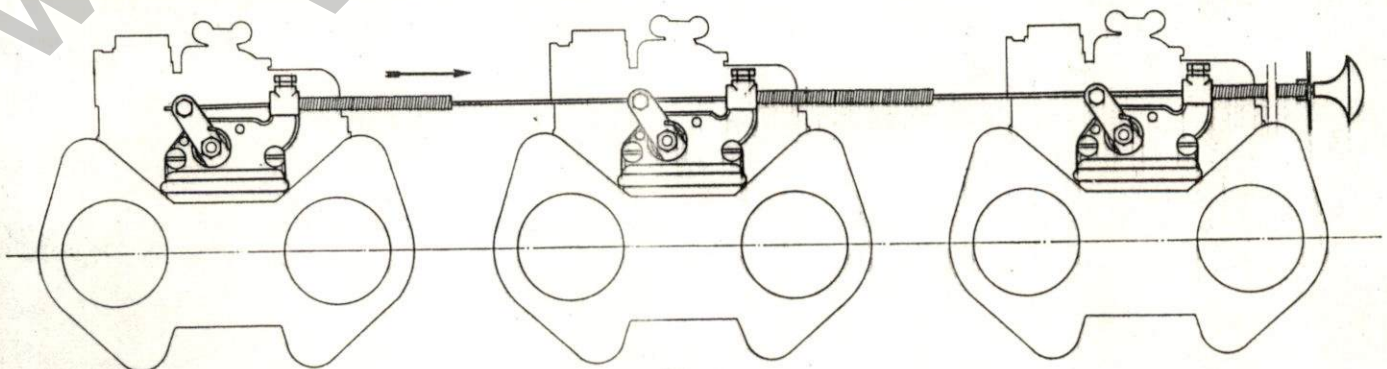


ABB. 49

Beispiel einer gleichzeitigen Betätigung der Startvorrichtung durch Bowdenzug, in einem Motor mit drei Vergasern.

Gründe dazu zwingen, dann sollte ein Original-Luftfilter weder abgeändert noch durch einen anderen Typ ersetzt werden.

In Motoren mit nur einem Vergaser ist es vorzuziehen, dass der Filter vom Motor gehalten wird und dass er in jedem Fall durch Muffe oder Gummidichtungen am Vergaser angeschlossen ist, um keine Schwingungen oder nachteilige Beanspruchungen zu übertragen.

Abb. 48-A-B zeigt einige Lösungen zur Entlüftung

der Kraftstoffdämpfe, die sich beim Abstellen des Motors bilden und die, ganz besonders im Sommer, ein Anlassen bei warmen Motor erschweren. Im oberen Teil des Filters sind Dampfauslassöffnungen angebracht, während zum gleichen Zweck sich im Schwimmergehäuse ein Entlüftungsventil beim Leerlauf öffnet. Für die flüssigen Kraftstoffreste befindet sich manchmal ein Ablassröhrchen oder eine Bohrung von ca. 1,2 mm unten am Saugkrümmer.

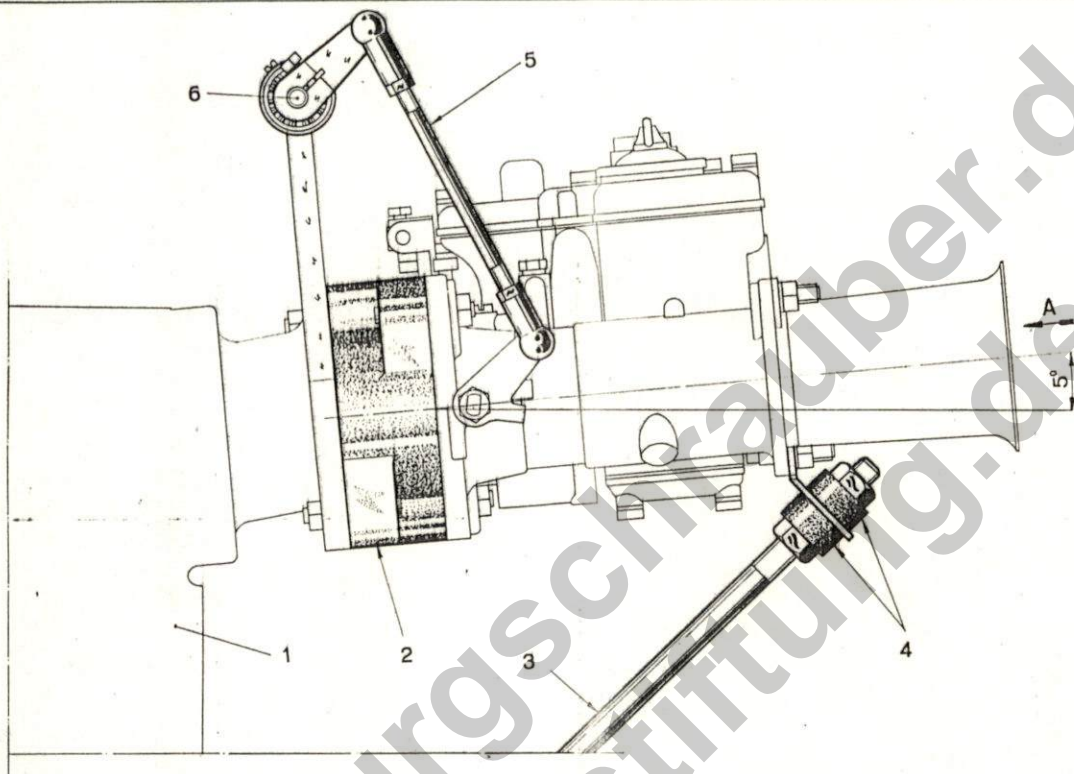


ABB. 50

Einbau von zwei oder drei Flachstromvergäsern

1 Zylinderkopf - 2 Doppelflasch, benzinfest, und auf Blechflanschen vulkanisiert - 3 Vergaserstützstange, mit dem Motor verbunden - 4 Gummiringe für Stützstange - 5 Drosselklappen-Betätigungsstange, mit einem Links- und einem Rechtsgewinde an den Enden. Es ist angebracht, die Vergaser bis zu 5° (nicht mehr) zu neigen, wie in der Abbildung gezeigt. Alle Stützlager der Zwischenwelle 6 dürfen nur am Motor befestigt werden, und nicht zum Teil am Motor und zum Teil am Rahmen oder der Karosserie.

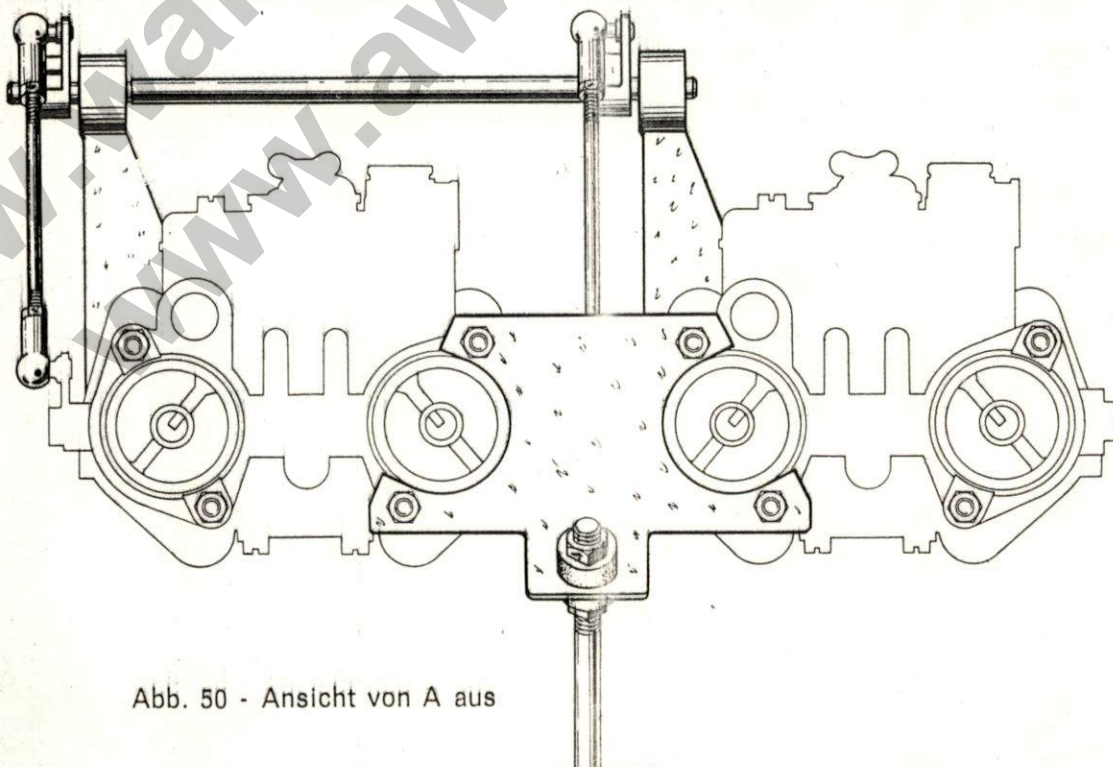


Abb. 50 - Ansicht von A aus

Beschleunigung

Jegliche Hartgängigkeit im Vergasergestänge ist **zu vermeiden**; darauf achten, dass die Betätigungsstangen richtig fluchten und genau eingestellt sind, und dass zwischen Hebel und Stangen nie grosse Winkel auftreten. Vom Fahrersitz aus kontrollieren, dass sich die Drosselklappen **vollkommen** öffnen und schliessen. Ferner ist die Handhebelbetätigung der Startvorrichtung auf vollständiges Ein- bzw. Ausschalten zu prüfen, **Abb. 49**. Beim Regulieren des Anschlags am Kabel darf das Kabel in der Ausschaltstellung nicht gespannt sein, da der Vergaserhebel auf seine Anschläge drücken muss. In 2-4-Zylindermotoren können, wenn die Aufhängung nicht besonders gut ist, derartige Schwingungen auftreten, dass sie im Schwimmergehäuse eine Benzinemulsion und praktisch eine dauernde Kraftstoffabgabe von der Pumpendüse, auch bei niedriger Geschwindigkeit, verursachen. Ein Bowdenzug zur Klappenbetätigung und Doppel-Gummiflansche zwischen Vergaser und Zylinderkopf, **Abb. 50**, können sich als vorteilhaft erweisen.

In den **Abbildungen 50, 51 A-B-C, 52, 53 und 54** sind einige Schemen der Drosselklappenbetätigung bei mehreren Vergasern dargestellt, wo ein gleichmässiges und beständiges Öffnen und Schliessen der Klappen wesentlich ist. Die Zwischenwelle, die die Bewegung auf die Vergaserhebel überträgt, wird am besten auf Pendel-Kugellagern (**2 bis 3 je nach Länge**) gelagert; die Welle soll einen Ausendurchmesser von **10-12 mm** haben, sei es nun eine Rohr- oder Vollwelle.

Die Lager der Zwischenwelle dürfen alle nur am Motor befestigt sein und nicht zum Teil am Motor und zum Teil an der Karosserie.

Die auf obiger Welle sitzenden Hebel sollen einen genau untereinander gleichen Achsabstand (zwischen Kugelkopf und Drehachse der Welle) aufweisen, wie in **Abb. 53** angegeben. Ferner ist **notwendig**, das Spiel der Kugelgelenke auf ein **Minimum zu beschränken**.

Kraftstoffleitungen, Abb. 51 B

Ganzmetalleitungen sind zu vermeiden, da Vibrationen und Einbauunterschiede Spannungen und auch Brüche hervorrufen, ganz besonders dann,

wenn mehrere Vergaser vorhanden sind. Die Hauptleitung und ihre Abzweigungen sollen stets so geneigt sein, dass die höchste Stelle der Anschluss zum Vergaser ist. Oft ist es angebracht, hauptsächlich in schon älteren Fahrzeugen oder Sportwagen, nahe am Vergaser ein dem Höchstverbrauch angebrachter Kraftstofffilter einzubauen; wenn nötig, kann im Filter ein Druckregler eingebaut werden.

Einbau des Vergasers im Motor

Man vergewissere sich, dass die Fallstromvergaser, wenn sie in geneigten Motoren eingebaut werden, trotzdem senkrecht stehen.

Vorzugsweise Anordnung: Schwimmergehäuse in Fahrtrichtung, um bei Beschleunigung und auf Steigungen ein Kraftstoffmangel und beim Bremsen ein Überschwemmen des Vergasers zu vermeiden.

— Schwimmerachse ausser in Fahrtrichtung, parallel zur Drehachse der Fahrzeugräder.

— In Motoren, in denen ein Saugkrümmer zwei oder mehrere Zylinder versorgt, müssen die Wellen der Hauptdrosselklappen grundsätzlich parallel zur Kurbelwelle stehen, um eine ungleiche Gemischverteilung zu den Zylindern zu verhüten.

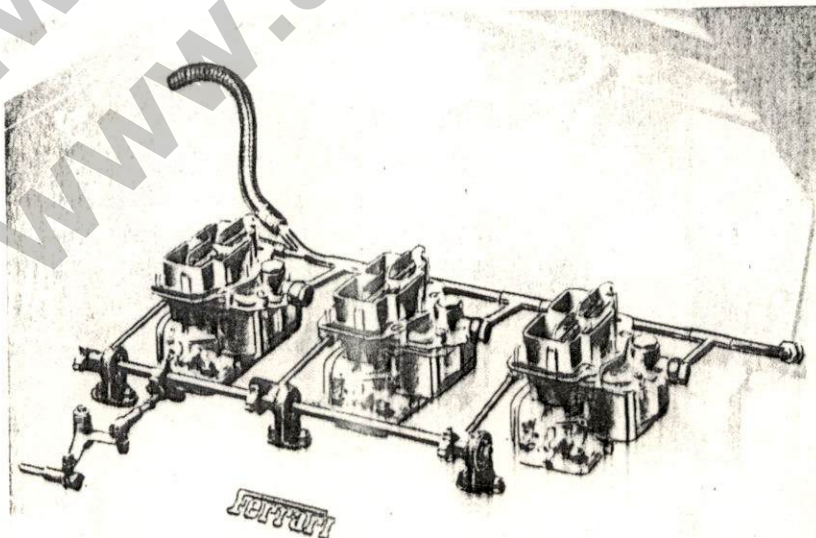
In bereits gebrauchten Vergasern ist der Verbindungsflansch zum Krümmer oder zum Motor auf Verformung zu prüfen und falls nötig mit einer feinen Feile zu ebenen. Neue und dünne Dichtungen und Unterlegscheiben für die Befestigungsmuttern des Vergasers verwenden.

Der Vergaser muss unbedingt sauber sein, besonders was die Leitungen und Kanäle betrifft. Zuerst sind **alle metallenen Teile sorgfältig mit Benzin zu waschen** und dann mit einem Luftstrahl zu trocknen, wobei jedoch die empfindlichsten Teile wie Schwimmer, Nadelventil u.ä. auszuschliessen sind.

Kontrolle im Motor

Sich vergewissern, dass der Motor einwandfrei arbeitet, sei es was seine Mechanik sowie auch die elektrische Ausrüstung betrifft, wobei die Anweisungen des Konstrukteurs zu befolgen sind.

Messung des Verdichtungsdrucks: Motor auf normale Betriebstemperatur bringen, Kerzen ausbauen



Vergaseranordnung im Motor: zur besseren Übersicht wurden die Luftfilter abgenommen.

ABB. 51 A

Drei Fallstromvergaser mit je zwei Saugkanälen Typ 40 DFI, in einem 12-Zylinder-V-Motor (Ferrari 330 GTC). Betätigung durch Zwischenwelle auf drei Kugellagern.

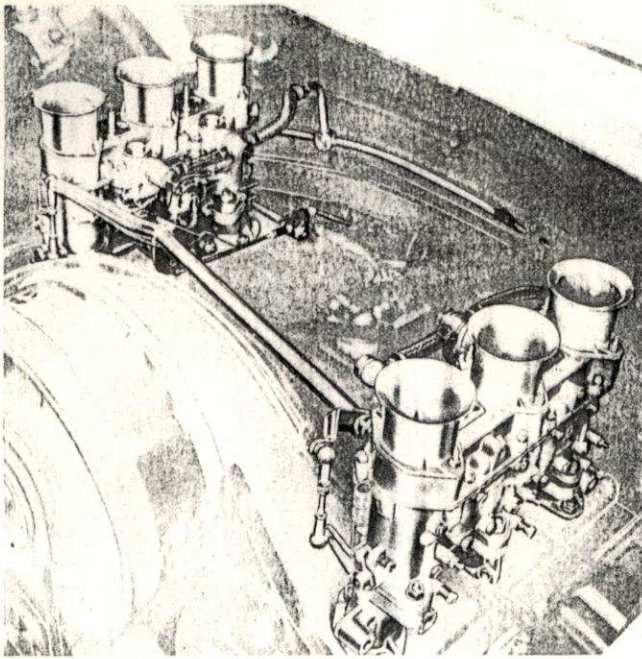


ABB. 51 B

Zwei Fallstromvergaser mit je drei Saugkanälen, Typ 40 IDA 3C, in einem Motor mit 6 gegenüberliegenden Zylindern (Porsche 911). Kraftstoffleitung nicht ganzmetallisch.

und an ihre Stelle einen Doppel- oder Schreibmanometer setzen. Dann, bei offen gehaltener Drosselklappe, Anlasser einige Sekunden lang betätigen, bis das Manometer ein Maximum anzeigt.

Der grösste Druckunterschied zwischen den einzelnen Zylindern darf $1-1,5 \text{ kg/cm}^2$ nicht überschreiten. Ist der Druck eines Zylinders sehr tief, dann weist dies auf unzulängliche Abdichtung der Ventile oder Sprengringe hin und die Motorleistungen werden herabgesetzt.

Der gemessene Druck **ist nicht** das Verdichtungsverhältnis, aber die beiden Werte stehen im Zusammenhang ebenso mit den anderen Merkmalen des Motors.

Prüfung der Zündkerzen: sofern die Kerzen die vorgeschriebenen sind, ist an ihrem Äusseren der vorwiegende Verbrennungsgrad zu erkennen.

Kraftstoffreiches Gemisch: die Keramikisolierung der Zündkerze ist schwarz und der Rauch am Auspuff ist ebenfalls schwarz und riecht nach Benzin.

Kraftstoffarmes Gemisch: die Keramikisolierung der Kerze ist fast weiss, der Motor klopft und holt nur schwer auf; der Auspuff knallt.

Ölverbrauch: bei übernormalem Ölverbrauch des Motors sind Keramikisolierung und Metallteil der Kerzen schwarz verkrustet und beim Gasgeben, nach einiger Zeit im Leerlauf, ist der Rauch am Auspuff fast hellblau ohne Benzingeruch. Der Elektrodenabstand der Kerzen muss im Durchschnitt $0,6 \text{ mm}$ betragen.

Ventilspeile, falls irgendwelche Elemente auf Fehler hinweisen, kontrollieren.

Zündverteiler nachprüfen und, in Ermangelung des genauen Werts, Kontakte auf $0,4 \text{ mm}$ einstellen; ferner Zündverteilerwelle und Fliehgewichte auf

übermässiges Spiel kontrollieren; die Membran des Zündzeitpunktverstellers darf keine Löcher aufweisen.

Leerlaufeinstellung in Sportmotoren

Es werden hauptsächlich die Fälle in Erwägung gezogen, in denen ein Saugkanal jeweils nur einen Zylinder zu versorgen hat und in denen die vom Konstrukteur angegebene Leerlaufdrehzahl ca. 1000 U/min beträgt.

Der Leerlauf ist richtig eingestellt, wenn der Motor, sobald er die normale Betriebstemperatur erreicht, bei vorgeschriebener Geschwindigkeit regelmässig läuft und jeder Zylinder die gleiche Gemischmenge erhält.

Um zu prüfen, ob der Luftdurchsatz, bei im Leerlauf oder kurz danach arbeitendem Motor, in jedem Vergaser gleich ist, macht sich das in Abb. 55-A gezeigte Synchronisiergerät sehr nützlich. Die Synchronisierung der Vergaser im Leerlauf, Abb. 55-B, kann wie nachstehend vorgenommen werden, wobei jedoch zu beachten ist, dass auf Grund der zahlreichen Lösungen der Drosselklappenverbindung, keine allgemein gültigen Anweisungen gemacht werden können. Man halte sich deshalb an die vom Konstrukteur gegebenen Vorschriften.

— Bei im Leerlauf und normaler Betriebstemperatur arbeitendem Motor und einwandfrei funktionierenden mechanischen und elektrischen Teilen, Vergasergestänge vom Betätigungssystem, das die verschiedenen Vergaser untereinander verbindet, abtrennen und zwar zum Entlasten der zusätzlichen Rückholfedern des Gestänges. Ein elektrisches Tachometer an den Motor anschliessen.

— Sämtliche **Leerlauf-Regulierschrauben** lösen, bis auf die eines einzigen Vergasers, der mit Nr. 1 bezeichnet wird. Synchronisiergerät auf einen Kanal des Vergasers Nr. 1 drücken und Einstellring

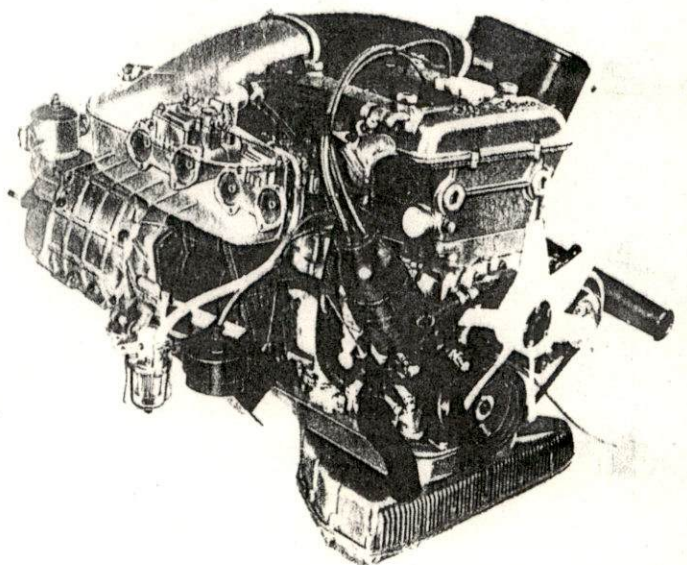


ABB. 51 C

Zwei Flachstromvergaser Typ 40 DCOE, im Luftansaug, der sie mit dem Luftfilter verbindet; Motor mit 4 senkrechten Zylindern in Reihe (Alfa Romeo 1750). Drosselklappenbetätigung siehe Abb. 54.

so regulieren, bis der Schwimmer in der Mitte der Bürette pendelt.

— Dann Synchronisiergerät auf den nebenstehenden Vergaser versetzen und Nachstellelement der jeweiligen Verbindungsstange der Drosselklappen regulieren, bis der Schwimmer wiederum in der Mitte der Bürette pendelt. Im Fall der **Abb. 52** z.B. Muttern des Drosselhebelmitnehmers des geprüften Vergasers auf- und wieder einschrauben. Hierauf Einstellung an allen übrigen Vergasern wiederholen.

— Mit dem elektrischen Tachometer prüfen, ob die Motordrehzahl der vorgeschriebenen entspricht; falls nötig, durch die Leerlauf-Regulierschraube des Vergasers **Nr. 1** nachstellen.

Die **Leerlaufmisch-Regulierschrauben** müssen

ziemlich gleichmässig eingestellt sein, um einen korrekten Betrieb des Motors zu erzielen; eventuell kann man die Stromzufuhr zu den Zündkerzen der Reihe nach unterbrechen und dabei am Tachometer beobachten, ob die Drehzahl senkung bei jedem Zylinder gleich ist.

— **Leerlaufschrauben** der übrigen Zylinder genau einstellen, bis sie mit dem Ansatz der jeweiligen Hebel in Berührung kommen, ohne eine Drehzahl-erhöhung hervorzurufen.

— **Anweisungen für Vergaser mit regulierbarem Luftdurchlass für den Leerlaufbetrieb (Ausgleich)**
Einige Vergasertypen sind mit der in **Abb. 56** gezeigten Luftausgleichanordnung ausgestattet, wodurch die Luftmenge eines jeden Leerlaufkanals gleich geregelt werden kann, auch wenn die Drossel-

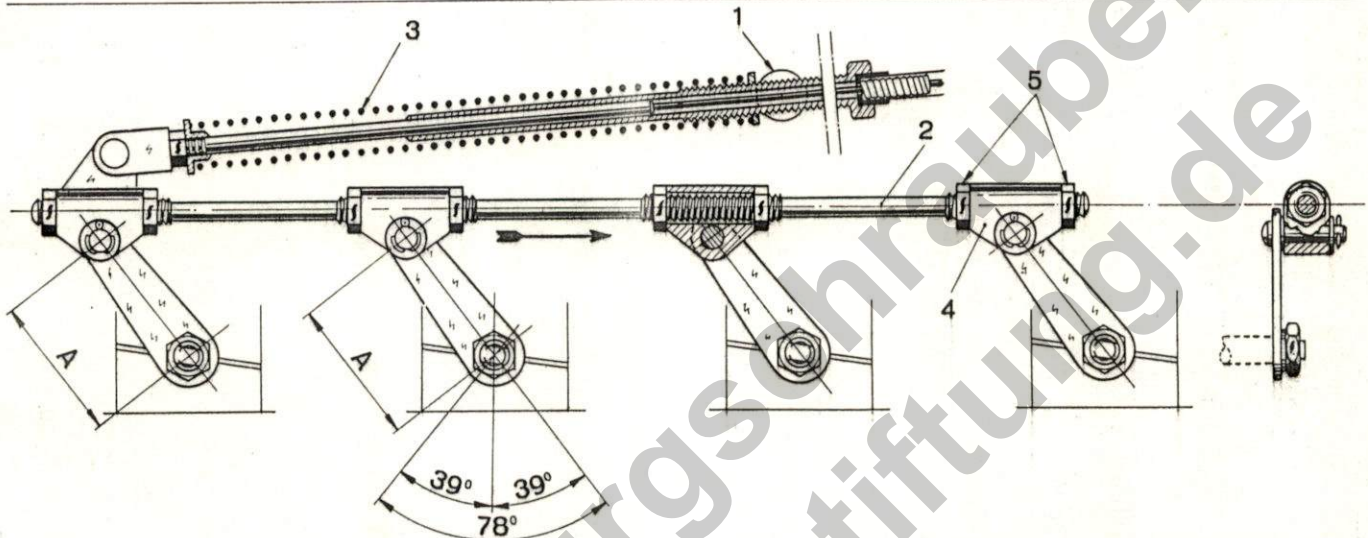


ABB. 52

Drosselklappenbetätigung an vier Vergasern, mit parallel stehenden Drosselklappenwellen.

1 Kugellagerung für Einstellelement des Bowdenzugs, der auf das Gewindeende der Stange **2** wirkt, entgegen der Kraft der Feder **3**. **4** Mitnehmer - **5** Feststellmutter.

Durch die Betätigungsstange wird die genaue Synchronisierung der Klappenbewegungen erzielt. Sämtliche Achsabstände **A** müssen gleich sein, ebenso die Befestigungswinkel der Hebel und die auf den Klappen eingetragenen Winkel. Die Vergaserflanschen müssen auf gleicher Höhe stehen. Der Pfeil zeigt die Richtung der Klappenöffnung.

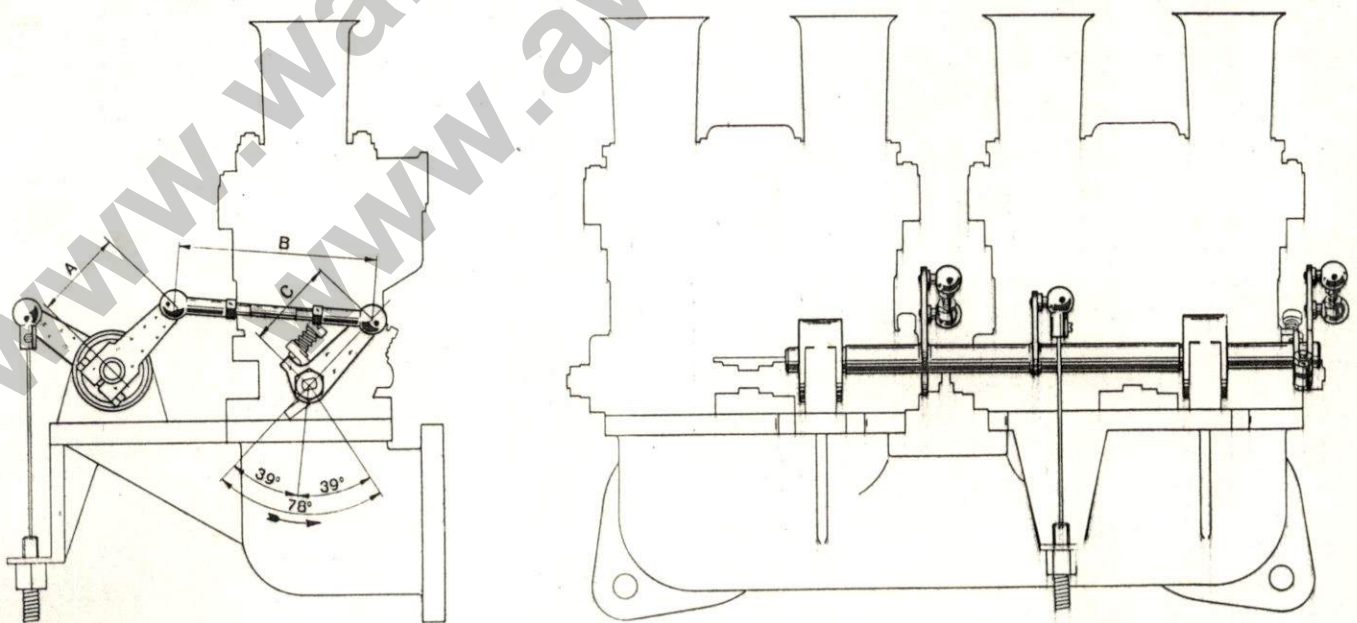


ABB. 53

Drosselklappenbetätigung durch Zwischenwelle in zwei oder drei Fallstromvergasern. Sämtliche Achsabstände **A** müssen gleich sein, so auch die Achsabstände **B** und **C**. **A** sollte ein wenig grösser sein als **C**. Die Stangen des Abstands **B** müssen an einem Ende ein Rechtsgewinde und am anderen ein Linksgewinde aufweisen. Die Befestigungswinkel der Hebel müssen gleich sein, sowie auch die auf den Klappen eingetragenen Winkel. Der Pfeil zeigt die Richtung der Klappenöffnung.

klappen auf einer einzigen Klappenwelle sitzen. Es ist stets zu vermeiden, dass die Drosselklappen den Kanal vollständig schliessen, wodurch dem Motor die Leerlaufluft nur durch die Ausgleichbohrungen zugeführt würde; deshalb raten wir folgendes vorzunehmen: Feststellmuttern lockern und alle **Ausgleich-Regulierschrauben** mässig eindrehen; nun Drosselklappen öffnen und zwar durch

1/2 oder 1 Umdrehung der **Leerlauf-Regulierschrauben** und jetzt die Synchronisierung der Kanäle jedes einzelnen Vergasers durchführen, wobei man sich nach dem Kanal richtet, der den Schwimmer am höchsten treibt, und die Ausgleich-Regulierschrauben so weit aufschrauben, bis die Luftmenge gleichmässig ist. Um die Leerlauf-Drehzahl auf der festgelegten

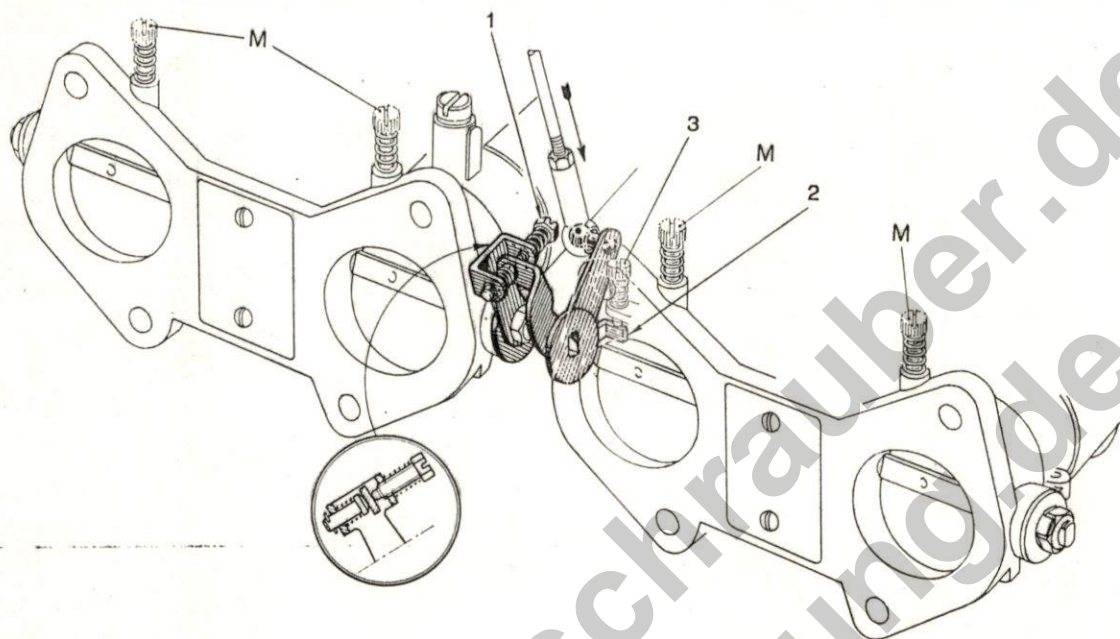


ABB. 54

Drosselklappenbetätigung an nur zwei nebeneinander eingebauten Vergasern, mit Klappenwellen auf Wälzlager. 1 Leerlauf-Regulierschraube des zweiten Vergasers, dient aber nur zur Synchronisierung, da Ansatz 2 und Schraube 3 den Leerlauf beider Vergaser regulieren - M Leerlaufgemisch-Regulierschrauben. Dieses System darf bei drei nebeneinander eingebauten Vergasern nicht angewandt werden, da sich die Drosselklappenwelle des mittleren Vergasers dabei verdrehen würde. Der Pfeil zeigt die Richtung der Klappenöffnung.

Höhe zu halten, Klappenöffnung durch die Leerlauf-Regulierschrauben verringern (ohne sie zu schlies-

sen). Auf diese Weise erzielt man einen einwandfrei arbeitenden Leerlauf und Übergang.

— Vergasergestänge des Wagens anschliessen, einige Male Gas geben und die Vergaser **nochmals** mit dem Synchronisiergerät **kontrollieren**.

In **Abb. 56-A** ist ein Unterdruckmesser gezeigt mit drei Quecksilbersäulen, die stromabwärts der Drosselklappen oder an einer Abzweigung des

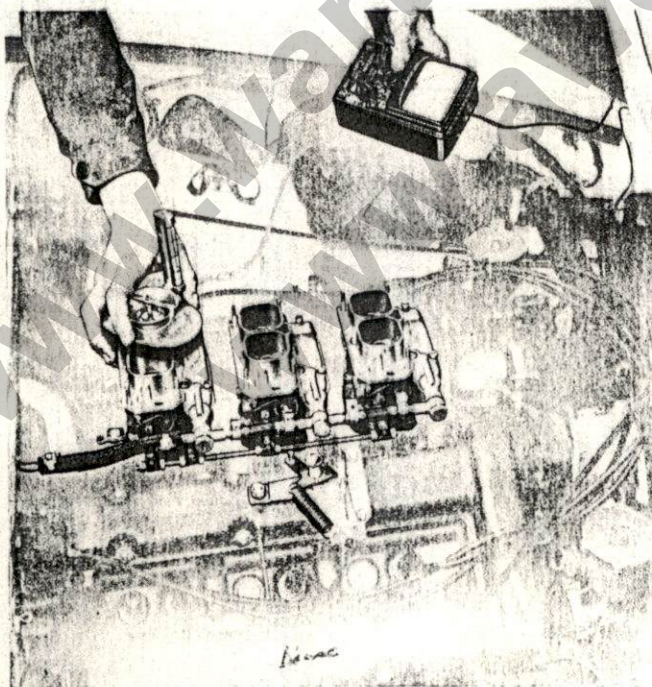


ABB. 55-B

Anwendung eines Synchronisiergeräts, zusammen mit einem elektrischen Tachometer. Die Drosselklappenbetätigung ist ähnlich wie in Abb. 52 und die Kraftstoffleitung nicht ganzmetallisch (Motor Fiat Dino).

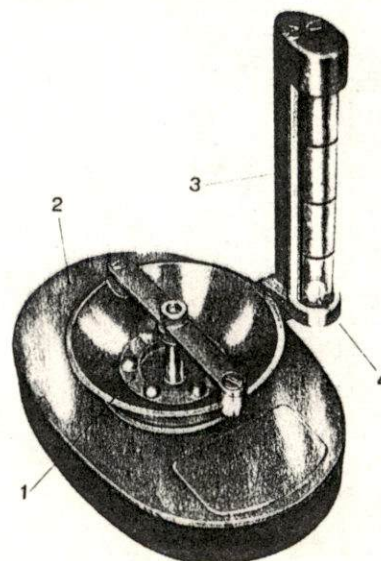


ABB. 55-A

Synchronisiergerät - 1 Einstellring - 2 Sockel mit Gummiunterlage - 3 Halter für durchsichtige Bürette - 4 Schwimmer.

Saugkrümmers, an einem Motor mit drei Vergasern, anzuschliessen sind. Die Anschlüsse für den Unterdruckmesser am Vergaser müssen eine innere Bohrung kleinen Durchmessers (ca. 0,5 mm) aufweisen, um die Schwingungen des Unterdruckmessers zu dämpfen. Nach Beendigung der Synchronisierung sind die Anschlüsse zu entfernen und an ihre Stelle Schraubverschlüsse einzudrehen. Man geht ungefähr gleich wie beim schon gesagten Gebrauch des Synchronisiergeräts vor und wird durch ständige und gleichzeitige Angabe des Unterdruckmessers noch erleichtert.

— Leerlauf-Drehzahl regulieren, um die vom Konstrukteur vorgeschriebene Winkelgeschwindigkeit zu haben und dann Gestänge der Drosselklappenhebel der Vergaser betätigen, bis die drei Quecksilbersäulen auf gleicher Höhe und in gleicher Schwingungsweite stehen. Falls der Motor nicht voll leistungsfähig ist, auf Grund mechanischer oder elektrischer Störungen oder nicht gut eingestellter Gemischdosierung, tritt eine Unbeständigkeit in der Schwingungsweite der Säulen und der Drehgeschwindigkeit auf und es müssen die entsprechenden Massnahmen getroffen werden.

— Vergasergestänge anschliessen.

— Mit dem Gaspedal oder dem Hauptgestänge Drosselklappen langsam öffnen und die Angaben der drei Quecksilbersäulen beobachten; sie müssen auf gleicher Höhe stehen, auch wenn sie bei

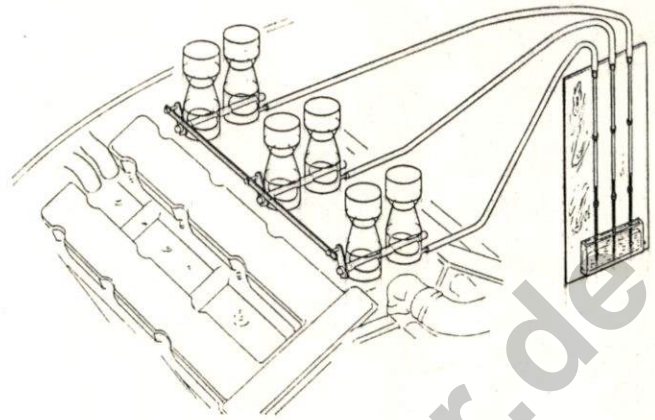


ABB. 56-A

Anschluss eines Quecksilber-Unterdruckmessers mit drei Säulen, zur Synchronisierung der Vergaser. Die Säulenlänge sollte 0,9-1 m betragen, während der Innendurchmesser 3-4 mm sein kann.

ansteigender Motordrehzahl sinken. Falls nötig, müssen die entsprechenden Einstellelemente nachgestellt werden: bei einer Drehzahl über 2500 - 3000 U/min haben die Angaben des Unterdruckmessers keinen Zweck mehr.

In einigen Fällen kann zur peinlich genauen Leerlaufeinstellung nützlich sein, die Zündkerzen durch solche mit höherem Wärmungsgrad zu ersetzen; so nimmt man ihre Verschmutzung durch einen langen Leerlaufbetrieb eher wahr. Es ist jedoch **unerlässlich, die vom Konstrukteur vorgeschriebenen Zündkerzen sofort nach Einstellung des Leerlaufs wieder einzubauen**, da die Kerzen mit höherem Wärmungsgrad den Motor, beim Betrieb mit hohen Drehzahlen, schwerwiegenden Schaden zufügen können.

Nach Beendigung der Leerlaufeinstellung ist noch zu prüfen, ob eine gleichmässige Kraftstofflieferung in allen Vergasern vor sich geht; man gibt Gas, um die Drehzahl zu erhöhen, bis aus den Zerstäubern Gemisch auszutreten beginnt; mit einer Taschenlampe die Vergaser beobachten.

Tritt das Gemisch nicht gleichzeitig aus allen Zerstäubern aus, dann kann dies, sofern der Motor in Ordnung und die Drosselklappen richtig synchronisiert sind und der Wagen auf ebenem Boden steht, von einem ungleichen Kraftstoffspiegel in den Schwimmergehäusen herrühren.

Auch die Pumpendüsen, aus denen der Kraftstoff bei jeder Drosselklappenöffnung gleichzeitig austreten muss, sind zu prüfen.

WICHTIG

Nachdem die Synchronisierung durchgeführt wurde, muss das Vergaserbetätigungsgestänge noch genau kontrolliert werden, und zwar darf es **nicht hartgängig** sein und die Einstellelemente müssen **fest sitzen** und dass, z.B. nicht die Möglichkeit besteht, dass sich eine Kugelverbindung bei scharfer Beschleunigung losreisst. Ist ein Regelement des Gaspedalwegs vorhanden, dann ist es so anzubringen, dass ein allzu starker Druck auf die Anschläge und die Hebel des Vergasers **vermieden wird**.

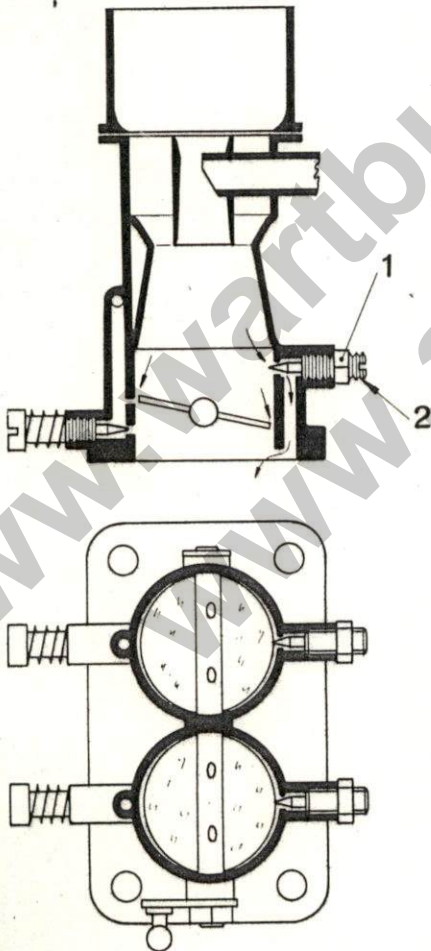


ABB. 56

Schema eines registrierbaren Ausgleichluft-Durchlasses - 1 Feststellmutter - 2 Registrierschrauben mit konischer Spitze.

Übliche Kontrollgeräte

1) **Manometer, von 0 bis 0,5 kg/cm² (0-7 p.s.i.)** zur Messung des Kraftstoff-Förderdrucks; kann mit Skala zur Unterdruckmessung sein (**Hand - Unterdruckmesser**). Das Manometer muss neben dem Gewindeanschluss des Vergasers angebracht werden und zwar mit einem Kunststoffröhrchen, so dass man die Druckablesung im Fahrerraum, während des Strassenbetriebs bei hoher Geschwindigkeit, und wenn der Druck mit Leichtigkeit sinken kann, vornehmen kann.

Für den grössten Teil der Weber-Vergaser sind die normalen Kraftstoff-Förderdrucke folgende:

— **Maximaler Druck: 0,3 kg/cm² (4,2 p.s.i.)**, bei Motor im Übergang oder Leerlauf;

— **Kleinster Druck: 0,2 kg/cm² (2,8 p.s.i.)**, bei fast maximaler Geschwindigkeit in Strassenfahrt.

2) **Elektrischer Tachometer** zur Prüfung der Drehzahl des Motors. Tragbare Tachometer sind vorzuziehen, mit mehreren Skalen, und leicht durch Federklemmen anschliessbar.

3) **Synchronisiergerät** für Vergaser, **Abb. 55-A**, für Motoren in denen mehrere Vergaser eingebaut sind; oder ein **Multi-Quecksilber-Unterdruckmesser**, **Abb. 56-A**.

4) **Stroboskoplampe**, zur Kontrolle der Vorzündung bei laufendem Motor.

5) **Taschenlampe**, zur Beleuchtung der Vergaserinnenteile.

6) **Benzin-Spritzflakon**, aus Kunststoff und benzinfest, mit einer metallenen Auslaufleitung mit einer Bohrung von 0,3-0,4 mm.

Während der Vergaserprüfung am Motor, kann man mit Leichtigkeit feststellen, ob das Gemisch kraftstoffarm ist, indem man mit obigem Spritzer Benzin in den Luftfilter einspritzt, wodurch die Motorgeschwindigkeit steigen müsste; ist das Gemischverhältnis richtig, bleibt die Geschwindigkeit gleich, da der Motor eine geringe Anreicherung verträgt, während bei reichem Gemisch die Geschwindigkeit nachlässt auf Grund des Kraftstoffüberschusses.

Bei im Leerlauf arbeitendem Motor kann man feststellen, ob der Saugkrümmer, die Drosselklappenwelle oder die Flansch des Vergasers undicht sind: es genügt, an den in Frage stehenden Punkten ein wenig Benzin einzuspritzen; bei Undichtheit wird das Benzin angesaugt und der Motor läuft langsamer oder bleibt sogar stehen. Wir raten, diese Prüfungen Fachleuten zu überlassen und einen gebrauchsfertigen Feuerlöscher zur Hand zu haben.

7) **Spezial-Manometer, von 3 bis 18 kg/cm² (43-254 p.s.i.)**, mit Höchstangabe, zur Messung des Verdichtungsdrucks im Zylinder.

8) **Elektrischer Abgas-Analysator**, siehe Abschnitt « Luftvergiftung » auf Seite 53.

9) **Werkzeuge Weber**, die Speziallehren, Schlüssel, Bohrer usw. umfassen.

Strassenprüfung

Die Strassenprüfungen unterliegen natürlich verschiedenen Voraussetzungen, wie z.B. den Witterungsverhältnissen, dem Reifendruck, dem Waggengewicht, der Art zu fahren usw. Ferner können

die Leistungen des Motors von folgenden mechanischen Bedingungen beeinflusst werden:

- veränderter oder verstopfter Luftfilter;
- schlechte Dichtung zwischen Luftfilter und Vergaser
- veränderte, verstopfte oder Risse aufweisende Auspuffanlage
- Schmierölbereich und -temperatur
- Motorkühlung
- in Sportmotoren ohne Luftfilter, Druckunterschiede ausserhalb des Vergasers.

Die Anbringung eines Manometers zur Messung des Kraftstoff-Förderdrucks ist von Nutzen.

Bei Motor auf Betriebstemperatur und vorgeschriebenem Reifendruck, beginnen die Vergleichsprüfungen der Vergasereinstellungen, in kurzen Zeitabständen.

Die Witterungsverhältnisse müssen gut sein, ohne Wind, bei trockener und ebener Strasse und die Vergleichsprüfungen müssen in beiden Richtungen erfolgen.

Die allgemein üblichen Strassenprüfungen sind folgende:

— Prüfung des Vergasungsverlaufs, indem man das Gaspedal sehr langsam aber nach und nach stärker niedertritt, stets im gleichen Gang, bis zur höchstzulässigen Drehzahl. Dies für jeden einzelnen Vorwärtsgang wiederholen, immer von der kleinsten Geschwindigkeit die der Motor gleichmässig beibehalten kann ausgehend, bis zur Höchstdrehzahl des Motors oder höchstzulässigen Waggengeschwindigkeit in dem bestimmten eingeschalteten Gang.

Obige Prüfung wiederholen, Gaspedal jedoch auf einmal ganz niedertreten, wenn der Wagen bei niedrigster Geschwindigkeit läuft. Auch von mittelmässiger Geschwindigkeit ausgehend, Prüfungen durchführen.

Dann bei Wagen in voller Fahrt, in einem x-beliebigen Gang, Gaspedal fast ganz loslassen: ist die Gemischdosierung arm, dann findet infolge des Kraftstoffaustritts aus dem Hauptstrom wegen der Trägheitskraft, bei schon fast geschlossener Drosselklappe, eine Anreicherung statt und der Motor beschleunigt kurz oder behält wenigstens noch kurze Zeit seine Drehzahlhöhe bei vor dem Absinken; ist dagegen die Dosierung reich, dann ist die Beschleunigung nach Loslassen des Gaspedals schlecht und die Drehzahl sinkt gleich ab.

Oft ist es auch notwendig, die Betriebsregelmässigkeit bei volleistendem Motor zu prüfen und nicht in der Beschleunigungsphase: hierzu ist das Gaspedal ganz durchzutreten und mit dem Bremspedal die verschiedenen zu prüfenden Drehzahlgeschwindigkeiten für kurze Zeit beizubehalten; darauf achten, dass die Bremsbeläge nicht überhitzt werden. Bei guter Vergasung von den hohen Drehzahlen ausgehend, muss der Motor in der Lage sein, unter obigen Bedingungen, im Bereich von **1000-800 U/min.** zu arbeiten, auch in Sportwagen (keine Rennwagen).

Die Messungen der Beschleunigung werden auch auf festgelegten Strecken vorgenommen, z.B. 1 km aus dem Stand oder Anfangsgeschwindigkeit im grössten Gang, wobei die aufgewandte Zeit mit der Stoppuhr gemessen wird.

Die Einstellung der Vergasung muss auch in engen Kurven, bei hoher Geschwindigkeit und niedergedrücktem Gaspedal beim Kurvenein- und -ausgang, geprüft werden.

Ferner ist wichtig, dass der Motor unter nachstehenden Bedingungen einen einwandfreien Leerlauf beibehält:

— nach einer Stoppbremmung, sei es nun auf ebener Strasse, wie auch auf einer Steigung oder im Gefälle.

— bei Wagen auf starker Steigung oder Gefälle (25-30%): dies ist die Längsneigung des Wagens zu der noch die Querneigung hinzukommt, infolge des Sattelprofils einer Strasse oder jedenfalls nicht ebenem Querschnitts.

In Sportwagen, in denen der Kraftstoffspiegel im Schwimmergehäuse so hoch wie möglich gehalten werden muss, sind die Schwierigkeiten grösser.

Schliesslich ist noch angebracht, bei wie oben geneigtem Wagen, die Anlassmöglichkeiten bei niedriger wie auch bei hoher Aussentemperatur zu kontrollieren.

die Saugluft eine Temperatur von $0^{\circ} - +10^{\circ}\text{C}$ und eine entsprechende Feuchtigkeit von **75 bis 100%** hat, kann sich an der Drosselklappe oder dem Lufttrichter Eis bilden, was natürlich Leistung und Beschleunigung des Motors mindert und den Kraftstoffverbrauch erhöht; es macht sich dadurch bemerkbar, dass beim Fahren in beständiger Geschwindigkeit, dieselbe nach und nach nachlässt, ohne scheinbare Gründe, in anderen Fällen bleibt der Motor während des Leerlaufs stehen. Eine kurze Pause bei abgestelltem Motor löst das Eis auf und der Übelstand ist vorübergehend behoben. Das Beste ist, zur Verhütung einer Eisbildung, dass die Saugluft **erwärmt** wird, und zwar sollte sie nahe beim Auspuffkrümmer entnommen werden, denn eine Erwärmung des Saugkrümmers oder einer Zone des Vergasers wird nicht ausreichend sein (**Abb. 57**). Im Sommer darf die Saugluft oder der Vergaser nicht zu sehr erwärmt werden. Falls der Kraftstoff Wasser enthält, wird sich bei

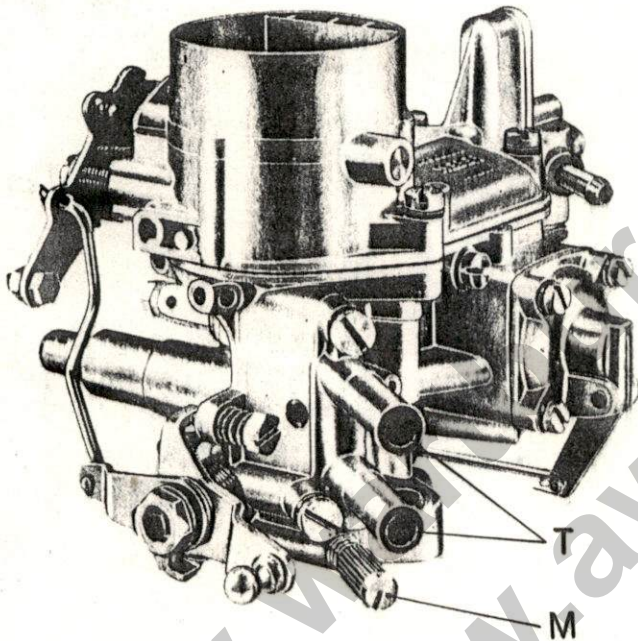


ABB. 57
Vergaser 32 ICR mit vom Motorkühlwasser erwärmter Leerlaufzone, durch die Leitungen T - M Leerlaufgemisch-Regulierschraube.

— **Verbrauchsprüfung**, unter Zuhilfenahme eines zusätzlichen Tanks, der mit einem Reagenzglas gefüllt wird. Die Prüfung ist auf einer verkehrsarmen Strasse, auf einer Strecke von **nicht mehr als 20-40 km**, je nach Verbrauch des Fahrzeugs, vorzunehmen.

— **Höchstgeschwindigkeit**: wird auf einer begrenzten Strecke und bei bestimmter Länge mit einer genauen Stoppuhr gemessen.

Eisbildung im Vergaser

Auf Grund der Temperatursenkung, was durch die Gemischverdampfung hervorgerufen wird, wenn

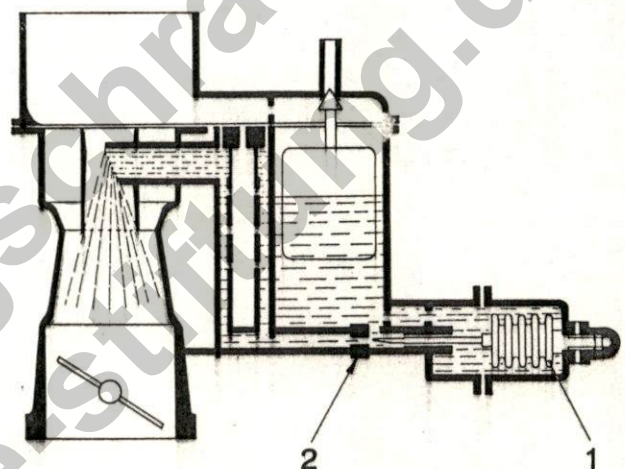


ABB. 58
Schema eines Vergasers mit Höhenregler, dessen Nadel auf die Hauptkraftstoffdüse wirkt.
1 Barometrische Dose - 2 Hauptdüse.

Temperaturen **unter 0°C** , im Kraftstofffördersystem Eis bilden. In diesem Fall erhält der Motor ein armes Gemisch, wodurch er nur schwer aufholen kann und der Vergaser knallt. Eine Reinigung des gesamten Systems wird dann nötig sein, wobei der Tank, die Kraftstoffpumpe und der Vergaser vollkommen zu leeren sind.

Betrieb in Höhenlagen

In Motoren, die vorwiegend in Höhen über **1200-1500 m** arbeiten, muss eine kleinere Kraftstoffdüse eingebaut werden, damit die Gemischanreicherung infolge der Luftverdünnung vermindert wird. Eine kleinere Düse ist jedoch nicht angebracht, wenn der Betrieb in oben genannten Höhen nicht dauernd ist und sich nur auf einige Reisen beschränkt. Für besondere Fälle werden **automatische Zündzeitpunktversteller** in denen eine **barometrische Dose** eingebaut ist, **Abb. 58**, hergestellt.

Nachstehende Tabelle bezieht sich auf die fünf gebräuchlichsten Durchmesser für Kraftstoffdüsen; für einen dazwischen liegenden Wert hält man

sich folglich an denjenigen der am nächsten stehenden Düse und im Produktionsprogramm inbegriffen.

DURCHSCHNITTICHE HÖHENLAGE in Metern in feet	1500 - 2000 4900 - 6600	2000 - 3000 6600 - 9800	3000 - 4000 9800 - 13100
	7 - 9	9 - 14	14 - 18
DURCHSCHNITTICHES GEMISCH IN %			
	N = 1,00 R = 0,97-0,95	N = 1,00 R = 0,95-0,93	N = 1,00 R = 0,93-0,90
	N = 1,25 R = 1,20	N = 1,25 R = 1,15	N = 1,25 R = 1,13
	N = 1,50 R = 1,45	N = 1,50 R = 1,40	N = 1,50 R = 1,35
	N = 1,75 R = 1,70	N = 1,75 R = 1,65	N = 1,75 R = 1,60
	N = 2,00 R = 1,95-1,90	N = 2,00 R = 1,85	N = 2,00 R = 1,80
DURCHMESSER DER HAUPTKRAFTSTOFFDÜSE IN MM			
N = normal R = kleiner			

Kraftstoffe mit Alkoholmischungen

Die auf Alkohol, Benzol, Toluol und Azeton aufgebauten Kraftstoffe haben einen geringeren Heizwert als der des Benzins und ein stöchiometrisches Gemischverhältnis mit einem höheren Kraftstoffanteil in Prozent, wodurch der Motor einen grösseren Verbrauch in L/h oder in g/PSH erfordert. Das spezifische Gewicht und die Viskosität unterscheiden sich wesentlich von denjenigen des Benzins; deshalb sind nachstehende Angaben nur annähernd:

— Kraftstoffstand im Schwimmergehäuse prüfen und eventuell erhöhen, je nach dem spezifischen Gewicht.

— Durchmesser der Hauptkraftstoffdüse, der Leerlaufdüse, der Düse der Beschleunigungspumpe und des Nadelventils, je nach den folgenden Angaben, erhöhen.
Falls nötig, Mischrohr auswechseln und sich hierbei an die Tabelle im zweiten Teil halten.

Beispiele

— Mischung aus 60% Methylalkohol, 20% Benzin und 20% Benzol in Volumen: Düsendurchmesser und Nadelventil **um ca. 15% vergrössern**.

— Mischung aus 94% Methylalkohol, 6% Azeton, Ölsuren, in Volumen: Durchmesser **um ca. 45% vergrössern**.

Betriebsfehler

Nachdem die vorangegangenen Kontrollen am Vergaser und Motor durchgeführt wurden, wird die Zahl der eventuell auftretenden Betriebsfehler nur noch gering sein. Deswegen führen wir nachstehend nur noch die üblichen allgemeinen Prüfungen an und weisen auf die Fälle hin, in denen für Vergaser und Motor die vom Fahrzeugkonstrukteur gemachten Angaben zu befolgen sind.

Schwieriger Kaltstart

- Die Startvorrichtung muss **vollkommen eingeschaltet** und leistungsfähig sein.
- Gaspedal **darf nicht** betätigt werden.
- Die Entlüftungsanordnung (blow-by) muss **einwandfrei** funktionieren.
- Der Zündzeitpunktversteller **darf nicht** klemmen.

— Zustand der Batterie und der elektrischen Kabel kontrollieren, damit der Anlasser **in der Lage ist, eine Schubkraft des Motors von mehr als 70-100 U/min** zu gewährleisten; prüfen ob die Zündanlage ausreichend versorgt wird.

— Das Schmieröl **muss** der Aussentemperatur entsprechen; nie Öle anderer Marken oder Qualität miteinander vermischen.

Schwieriger Warmstart

- Die Startvorrichtung **muss** ausgeschaltet sein.
- **Keine** Erwärmung der Saugluft oder des Vergasers.
- Entlüftungsbohrung oder -röhrchen und Entlüftungsventil des Schwimmergehäuses, **Abb. 48-A-B, Seite 40**, müssen einwandfrei funktionieren.

— Es kann nötig sein, das Gaspedal **ein wenig** zu drücken, ohne damit zu spielen, d.h. mehr oder weniger zu drücken, sonst würde sich die Beschleunigungspumpe in Betrieb setzen. Auf diese **Weise** kann der Motor leichter die Benzindämpfe absaugen, die sich durch Erwärmung des Vergasers im Krümmer und Luftfilter angehäuft haben.

— Prüfen, ob die Hochspannung in den Zündkerzen **ausreichend ist**.

Unregelmässiger Leerlauf

— Bei laufendem Motor prüfen, ob **keine** Luft an der Dichtung zwischen Vergaser und Krümmer, an der Startvorrichtung (Typ ohne exzentrische Drosselklappe) oder an den Lagern der Drosselklappenwelle eintritt; hierzu verwendet man wie schon gesagt den Spritzflakon und kontrolliert die Benzinansaugung. Der Leerlaufdüsenträger **soll** gut eingeschraubt sein.

— die Entlüftungsbohrung am Krümmer (wenn vorhanden) **muss** entsprechend sein (**ca. 1-1,2 mm Durchmesser**).

— Die Gemischregulierschraube **darf nicht geschlossen sein**, denn sonst würde der Motor das Leerlaufgemisch schon von den Übergangsbohrungen erhalten.

— Prüfen, ob das Schliessen der Drosselklappen **nicht** durch Verkrustungen **behindert** wird, die auch in den Kanälen und den kalibrierten Teilen auftreten können und somit den Betrieb verändern.

— Kontrollieren, dass die Drosselklappen **ohne Reibungen** in die Leerlaufstellung **zurückgehen**, besonders dann wenn ein Enddrehzahlregler, Abb. 59, eingebaut ist.

— Die Zündanlage muss den Vorschriften des Konstrukteurs **entsprechen**.

Vergaserüberschwemmung und Kraftstoffverlust

— **Abnutzung** des Nadelventils, **Wirksamkeit** des Kraftstofffilters und **Regelung** des Kraftstoffspiegels prüfen.

— Prüfen, ob der Schwimmer **nicht verformt** ist und ob er sich ohne Hemmungen im Schwimmergelenk oder an den Gehäusewänden frei bewegen kann.

Weist der metallene Schwimmer eventuell Löcher auf, dann tritt Kraftstoff ein, er wird dadurch schwerer und wenn man ihn mit der Hand schüttelt, hört man, dass sich im Innern Flüssigkeit befindet; er muss unbedingt durch einen neuen **ersetzt** werden.

— Kontrollieren, dass die Verschraubung des Kraftstofffilters, der eventuelle Hauptdüsenträger oder die Stopfen **keine Verluste** aufweisen. Der Kraftstoff-Förderdruck muss dem vorgeschriebenen entsprechen.

Unausreichende Beschleunigung und Spitzengeschwindigkeit.

Hoher Verbrauch

— Sorgfältig prüfen, ob der Vergaser **sauber** ist und dass er seine Original-Einstellung aufweist; der Motor muss mit allen seinen Bestandteilen einwandfrei arbeiten.

— Die Beschleunigungspumpe muss bei jeder Drosselklappenöffnung **normal liefern**.

— Die Drosselklappe muss sich bei ganz niedriger Gaspedal **vollkommen öffnen**.

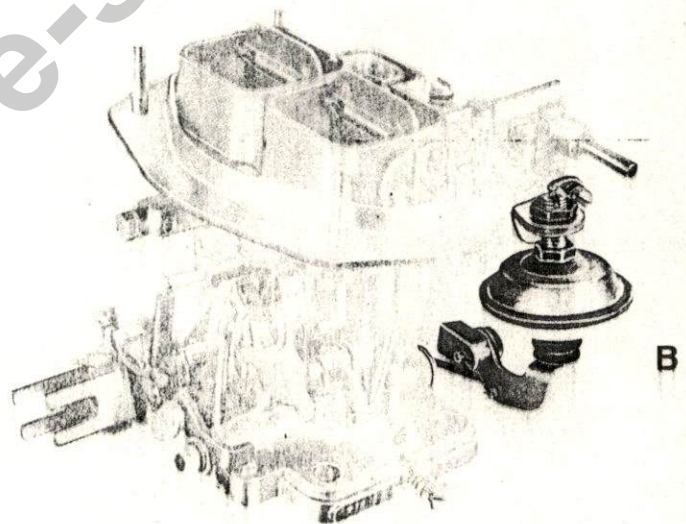
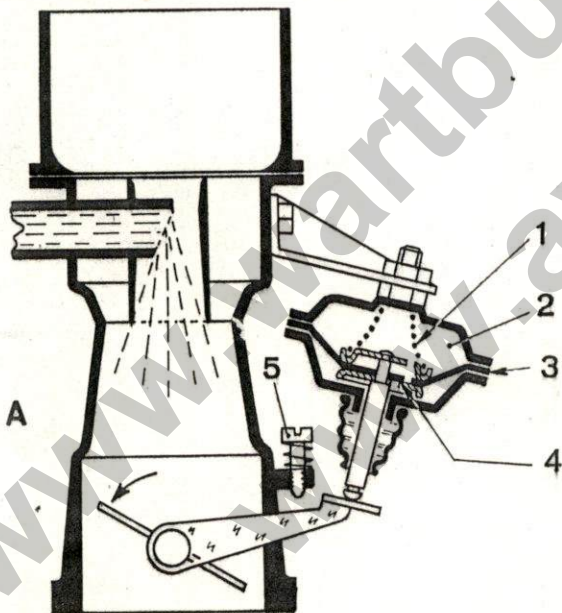


ABB. 59

In A: Schema einer Enddrehzahlregelung (dash-pot) - 1 Regelfeder für dash pot - 2 Ausgleichluftkammer - 3 Membran - 4 Regelventil mit kalibriertem Luftauslass - 5 Leerlauf-Regulierschraube - in B: Vergaser mit Enddrehzahlregler (dash-pot).

Zur weiteren Vertiefung in die Vergasertechnik ist zum Schluss dieser Veröffentlichung ein kurzes Schrifttum angegeben.

ANHANG Abgasqualität

Zweck dieses zusammenfassenden Abschnitts ist es, das Interesse der Techniker und Fahrzeugbesitzer auf eine Reduzierung der Abgasqualität zu richten und für eine fruchtbringende Zusammenarbeit auf diesem Gebiet zu werben.

Aus naheliegenden Gründen trat das Phänomen zuerst in den Grosstädten Amerikas auf, ganz

besonders in Los Angeles, aber es ist heute zum Problem in allen Ländern mit hohem Motorisierungsgrad geworden. Staatliche Behörden und Privat-Industrien haben es sich in umfangreicher und kostspieliger Arbeit zur Aufgabe gemacht, die Atmosphäre trotz steigenden Kraftfahrzeugverkehrs sauberer und gesunder zu erhalten.

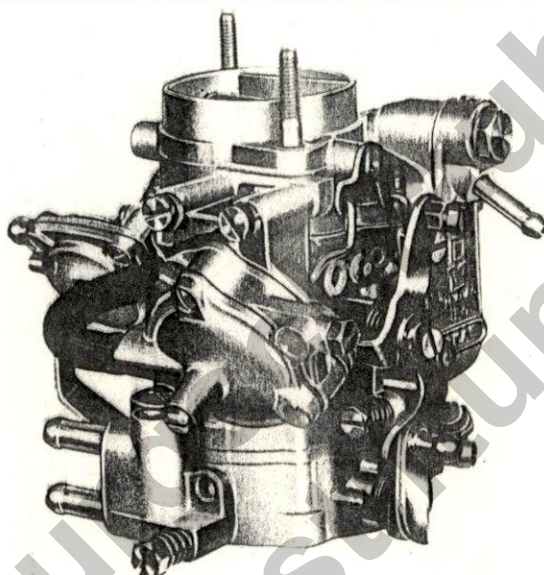


ABB. 60
Vergaser Typ 32 ICA mit
Zusatzaggregaten zur Verbesserung
der Abgasqualität
nach den USA - Vorschriften.

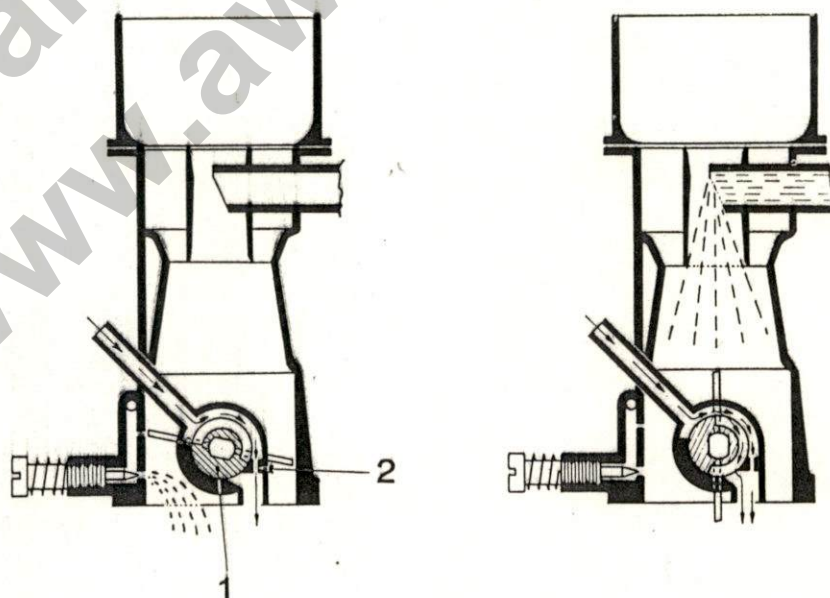


ABB. 61

Schema zur Rückführung der Abgase ins Motorinnere - (System Fiat)

Während des Leerlaufs, links, ist Drehschieber 1 geschlossen und die Gase werden in geringer Menge vom Saugkrümmer durch Bohrung 2 abgesaugt.
Beim Betrieb mit weiter geöffneter Drosselklappenöffnung, rechts, wird ausser durch die Bohrung 2 auch noch Gas durch den geöffneten Drehschieber abgesaugt.

Die in den Fahrzeugabgase enthaltene Schadstoffe, die bis zu einem 20% Anteil an der Luftverunreinigung in den Industriegebieten bilden können, werden gegenwärtig wie folgt unterteilt:

- Kohlenmonoxyd (CO)
- Unverbrannte Kohlenwasserstoffe (CH)
- Stickoxyde (NOx)

Die Hauptquelle der Emissionen am Fahrzeug ist der Aufspuff bezüglich CO, NOx und 90% der CH; die restlichen CH gelangen zur Atmosphäre durch Verdampfung aus Tank und Kraftstoff-Fördersystem. Die Kurbelgehäusegase mit hohem CH Anteil,

werden durch verschiedenartigen Entlüftungssysteme (Abb. 61-62) vom Motor angesaugt und dadurch vollkommen verbrannt.

Auspuff-Emissionen

Die Stätige Reduzierung der gesetzlichen Abgasgrenzwerte zwingt, für deren Einhaltung, zur Einführung kostspieliger Fahrzeugänderungen und Einbau neuer Zusatzeinrichtungen. Die Auspuff-, Kraftstoff-, Zünd-Anlage und der Motor selbst, werden laufend abgeändert und verbessert; was einen erheblichen Mehraufwand für Wartung und

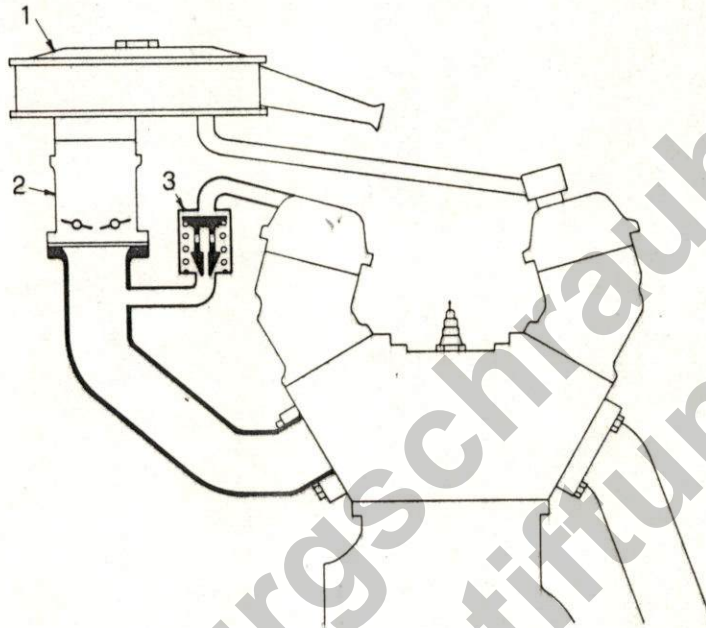


ABB. 62
Geschlossene Kurbelgehäusentlüftungssystem

1. Luftfilter - 2. Vergaser - 3. Regelventil zur Kontrolle der Gase die zum Saugrohr geführt werden.

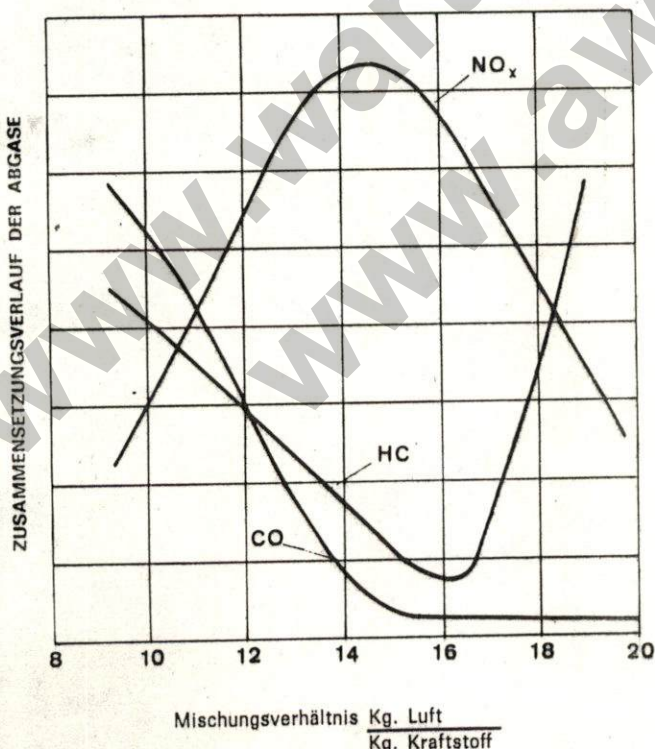


ABB. 63
Einfluss des Mischungsverhältnisses auf die Abgaszusammensetzung.

Pflege für eine funktionsgerechte Instandhaltung mit sich bringt.

Aus Bild 63 geht hervor dass es allein durch die Zuteilung eines Brenngemisches bestimmter Zusammensetzung nicht möglich ist die Abgasemissionen zu optimieren da bei fettem Gemisch die einen, in Richtung zum mageren hin die anderen Schadstoffen stärker auftreten.

Oft ist es möglich, durch Zündzeitpunktverstellung, Verbesserung der Gemischverteilung u.a.m., die Abgase innerhalb der gesetzlichen Grenzen zu halten. Der Vergaser wird so eingestellt dass im Stadtfahrt-Betrieb ein mageres Gemisch liefert mit Herabsetzung der CO Emissionen; für die Herabsetzung der HC verwendet man die Spätzündung und Schiebebetrieb-Ventile.

Zur Einhaltung engerer Grenzwerte, werden umfangreichere Abänderungen und Zusatzeinrichtungen notwendig:

- **Luftpumpe**, wird vom Motor angetrieben und bläst Luft in den Auspuffkrümmer damit, in Verbindung mit einem **Wärme-Reaktor**, eine vollständigere Nachverbrennung von CO und CH erreicht wird.
- **Abgasrückführung** zur Herabsetzung der Stickoxyde, Abb. 64. Etwa 10% der vom Motor angesaugte Luft wird, im Betriebsbereich wo die

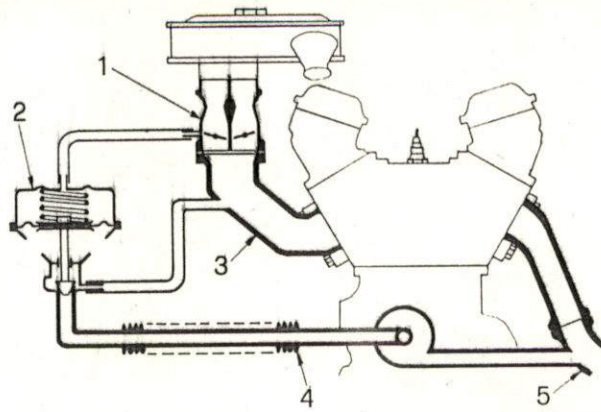


ABB. 64

Abgasrückführungs-System zur Reduzierung der Stickoxyde.

1. Vergaser - 2. Regulierventil - 3. Saugrohr - 4. Auspuffgas-Kühler - 5. Auspuffrohr und Schleudfilter.

NO_x stärker auftreten, durch Auspuffgase ersetzt. Diese Anlage wird **EGR** (Exhaust gas recirculation) genannt.

- **Katalysatoren** und weitere Steuereinrichtungen, werden z.Z. unter Verwendung bleifreier Kraftstoffe, zur weitere Verminderung des **CO**, **CH**, **NO_x** Gehaltes in den Abgasen benutzt.

Emissionen durch Verdampfungsverluste

Die Minderung der **CH** die durch Kraftstoffverdampfung entstehen, verlangt wesentliche Änderungen des Kraftstoff-Fördersystemes.

Wie aus **Bild 65** ersichtlich, ein Behälter mit Aktivkohle gefüllt, speichert die Dämpfe bei abgestelltem Fahrzeug; nach erneutem Anlassen des Mo-

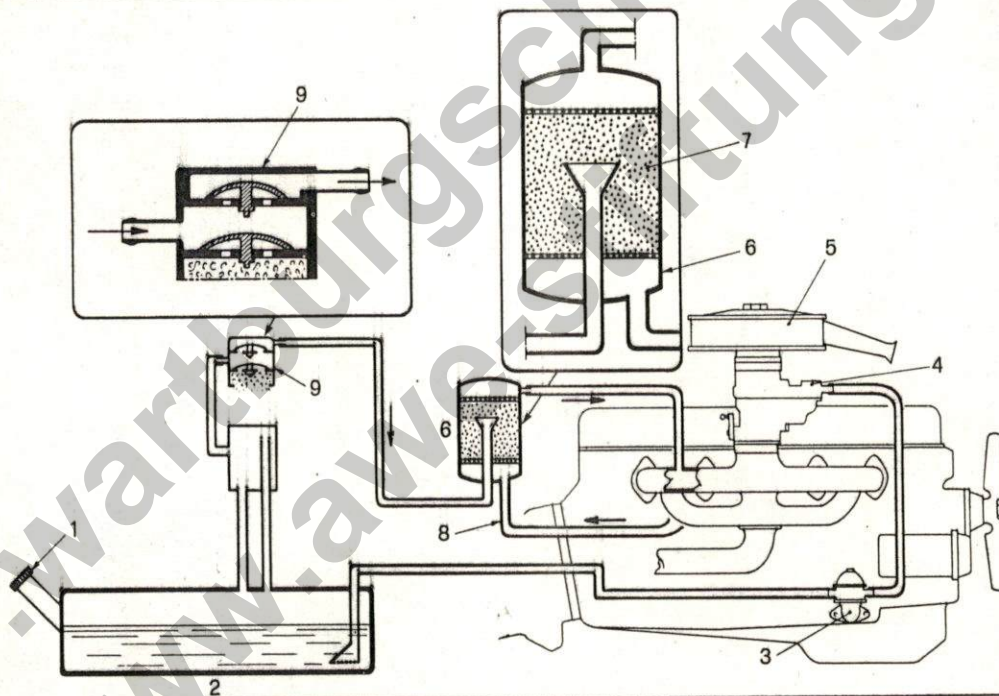


ABB. 65

Beispiel einer Anlage zur Kontrolle der Verdunstungsverluste

1. Nicht belüfteter Tankverschluss - 2. Kraftstofftank - 3. Kraftstoffpumpe - 4. Vergaser (Luftdicht) - 5. Spezialluftfilter - 6. Aktivkohle-Behälter - 7. Aktivkohle - 8. Warmluftzufuhr - 9. Tankdruck-Ausgleichsventil.

tors wird der angesammelte Kraftstoffdampf wieder vom Motor angesaugt und der Behälter entleert.

Abgastest-Verfahren

Die eingehende Gesetzgebung der Staaten die eine Emissionskontrolle eingeführt haben, schreibt auch einen bestimmten Messverfahren vor zur Messung der Abgase.

Im **Bild 66** werden die Fahrprogramme des **Europa-tests** (4 x durchzufahren) und des gegenwärtigen **U.S.A.-Tests** wiedergeben.

Der Fahrprogramm besteht aus genau vorgeschriebenen Leerlauf-Perioden, aus Beschleunigungen,

gleichmässigen Fahrt-Abschnitten und Verzögerungen. Der Fahrprogramm wird auf einem Rollenprüfstand durchgeführt unter Nachbildung der im Fahren auftretenden Trägheits- und Fahrwiderstands-Kräfte.

Die Auspuffgase werden gekühlt und in Kunststoff-säcke gesammelt. Die Analyse erfolgt nach den jeweils geltenden Normen mittels elektronischen Gas-Analysatoren und wird durch Schreiberen registriert.

Im **Bild 67 u. 68** sind schematisch die Prüfanlagen zur Sammlung und Analyse der Auspuffgase nach den europäischen bzw. U.S.A. Normen dargestellt.

Abb. 69 zeigt ein Schema des **Vergasers Weber 32**

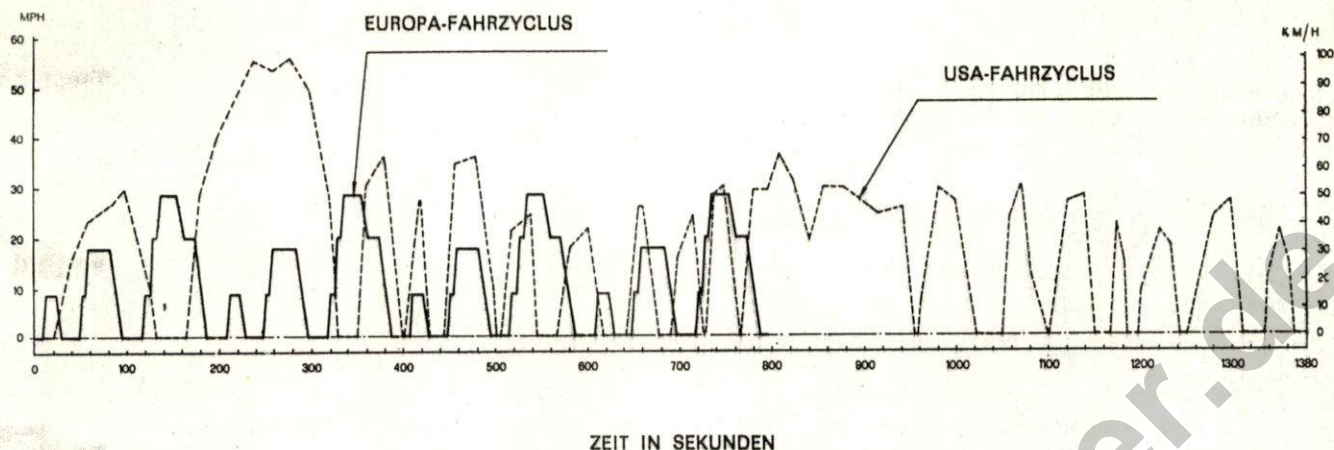


ABB. 66
Fahrprogramm der Europa- und USA-Fahrzyklen.

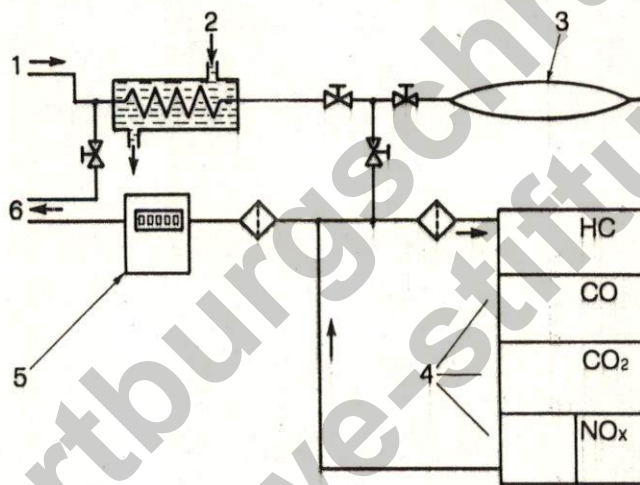


ABB. 67

Vereinfachtes Schema der Anlage zur Sammlung und Analyse der Auspuffgase nach den Europa-Vorschriften 1973.

1. Auspuffgase aus dem Fahrzeug - 2. Kühler der Auspuffgase - 3. Kunststoff-Sammelbehälter - 4. Analysator - 5. Gasvolumen-Messgerät - 6. Anschluss zur Entleerungspumpe.

ICA mit den Zusatzeinrichtungen zur Herabsetzung der Luftverunreinigung.

Um den gestellten Anforderungen zu genügen, die Funktionsprüfung des Vergasers muss mit Prüfeinrichtungen grösster Genauigkeit erfolgen; es finden u.a. sehr kostspielige und komplexe Prüffliessbänke Verwendung um den Mischungsverhältnis bei Nachbildung verschiedener Betriebszuständen aufzunehmen.

Um die Anforderungen der Abgasqualität zu erfüllen, ist es notwendig die Hersteller-Wartungsvorschriften mit sorgfalt und bei Verwendung der vorgeschriebenen Ersatzteile und Werkzeuge strickt zu folgen. Es ist weiterhin notwendig sich zu vergewissern dass Motor, Aufspuff- und Kraftstoffanlage sowie Zündanlage in bester Ordnung sind, unter Ausschluss jeglicher Änderung der vom Hersteller bestimmte original Einstellung.

LeerlaufEinstellung

Die Einstellung wird zweckmässigerweise anhand eines elektrischen Drehzahlmessers und eines Abgasanalysators durchgeführt. Die Leerlaufgemischregulierschraube eines Vergasers in Abgasausführung erlaubt nur eine begrenzte Gemischanreicherung, da oft eine Maximalbegrenzung, die keinesfalls entfernt bzw. verstellt werden darf, eingebaut ist.

Bei fehlerhaftem vom Vergaser verursachtem Betrieb, kann oftmals eine gründliche Reinigung mit passenden Lösungsmitteln Abhilfe schaffen. Die LeerlaufEinstellung muss mit einem **Infrarot- oder gleichwertigen Gasanalysator** mit Eichung in **CO Vol. %** erfolgen.

Die sich seit langem im Handel befindlichen Analysatoren einfacher Ausführung, sind zu ungenau und gewähren keine korrekte Einstellung.

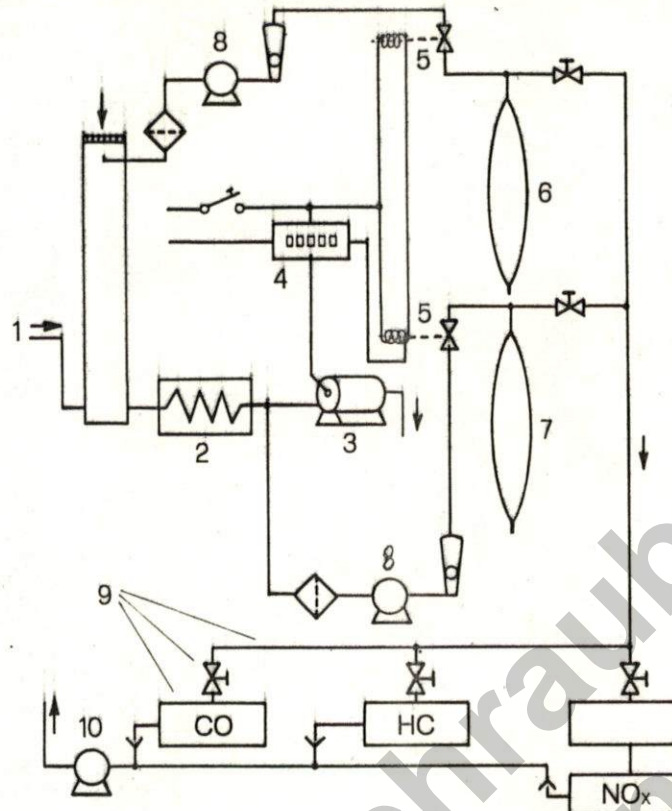


ABB. 68

Vereinfachtes Schema der Anlage zur Sammlung und Analyse der Auspuffgase nach den USA-Federal Vorschriften.

1. Auspuffgase aus dem Fahrzeug - 2. Kühler der Auspuffgase - 3. Pumpe mit konstantem Durchsatz - 4. Gasvolumen-Zähler - 5. Elektroventil - 6. Verdünnungsluft-Sack - 7. Behälter fuer die verdünnte Auspuffgase - 8. Pumpen und Durchflussmesser - 9. Gruppe der Analytoren - 10. Auspuffgase-Entleerungspumpe.

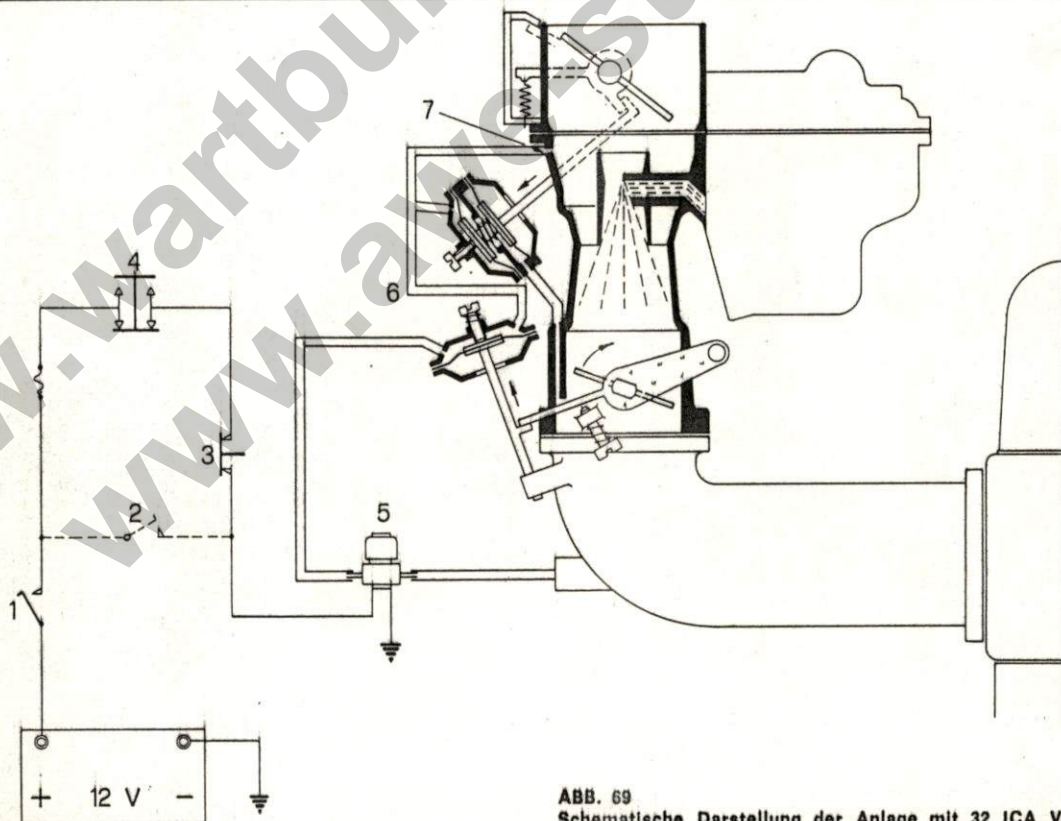


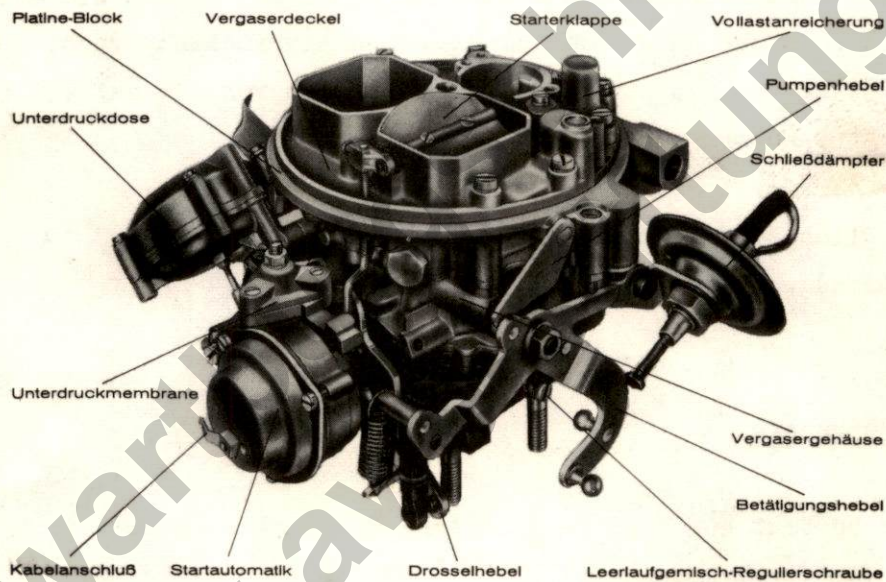
ABB. 69

Schematische Darstellung der Anlage mit 32 ICA Vergaser zur Einhaltung der Abgas-Grenzwerte nach den USA Normen (System Fiat).

1. Schalter mit dem Zündkontakt verbunden - 2. Schalter zur Kontrolle des Schnell-Leerlaufs - 3. Schalter, bei eingerücktem 3. oder 4. Gang geschlossen - 5. Elektroventil Weber, zur Auffangung des Unterdrucks zwischen Saugkrümmer und Membrane - 6. Membrane, vom Unterdruck betätigt, die, unter Einwirkung der Schalter 3 und 4, das Schliessen der Hauptdrossel- und Starterklappe bei Verzögerungsfahrt verhindern - 7. Dauerbohrung, die den Unterdruck auf die Membrane, beim Schliessen des Elektroventils 5, aufhebt. Dieser Vergaser enthält auch eine feste Begrenzung der maximale, durch die Leerlaufmischregulierschraube, erreichbare Anreicherung, und seine Abnahmeprüfungtoleranzen sind besonders eng begrenzt.

SCHULUNGSLEITFADEN

für Zenith-Vergaser 35/40 INAT



ADAM OPEL AKTIENGESELLSCHAFT

Rüsselsheim am Main

Kundendienst-Schule Juli 1967

- Änderungen vorbehalten -

Einleitung:

Die Zenith-Stufenvergaser 35/40 INAT

35/40	=	Durchmesser der Vergaserflanschbohrungen
I	=	Fallstromvergaser
N	=	Geländegängigkeit (Hauptdüsen liegen eng beieinander)
A	=	Interne Bezeichnung
T	=	Startautomatik

sind Fallstromvergaser, die für Motoren mit großen Drehzahlbereichen als Ein- und Zweivergasieranlagen Verwendung finden. Da man durch diese Vergaser eine wesentliche Leistungssteigerung erreicht, werden sie auf die 2,5 S und 2,8 S Motore aufgebaut, um höchsten Ansprüchen gerecht zu werden. Die Leistung des 2,5 Ltr.-Motors erhöht sich von 115 auf 130 PS und die des 2,8 Ltr.-Motors von 125 auf 140 PS.

Sie beruht auf:

1. Bessere Füllung
2. Kürzere Ansaugwege

Aufbau des Vergasers:

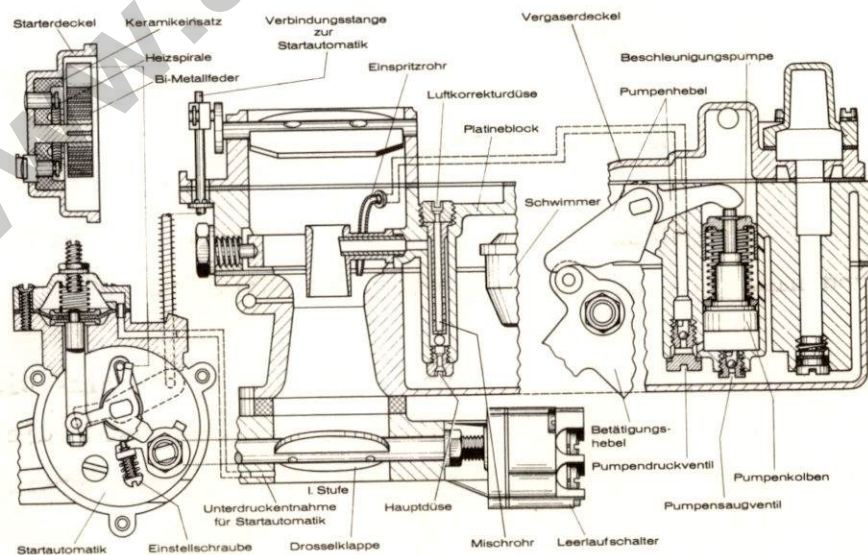
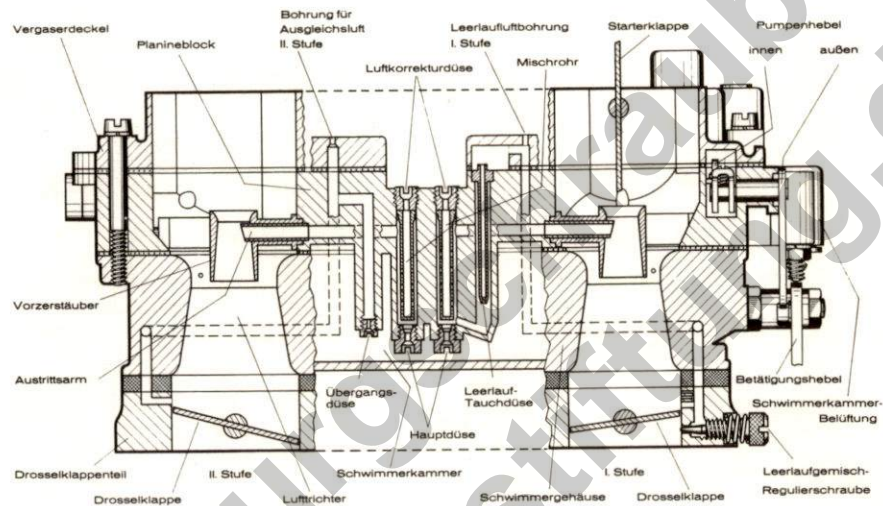
Der Vergaser besteht aus vier Hauptteilen:

1. Vergaserdeckel
2. Platineblock
3. Schwimmergehäuse
4. Drosselklappenteil

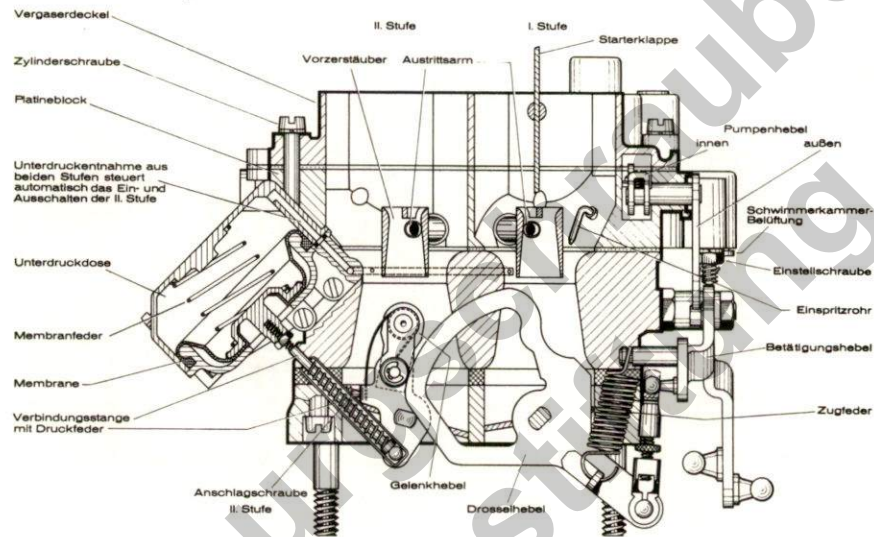
Zu 1. Der Vergaserdeckel sitzt mit einer Dichtung auf dem Platineblock und nimmt die Starterklappe und den Luftfilter auf.

Zu 2. Zwischen Schwimmergehäuse und Platineblock ist eine Dichtung eingefügt. Der Platineblock nimmt die gesamten Düsen, die Beschleunigungspumpe, das Schwimmernadelventil, den Schwimmer, die Nebel-lufttrichter und das Belüftungsventil auf. Ein Anreicherungs-system ist vorgesehen. Es ist blind geschlossen, da es nicht benötigt wird. Von außen zugänglich sind nur die Luftkorrekturdüsen.

Unter den Luftkorrekturdüsen befinden sich die Mischrohre und die Hauptdüsen, die in die Schwimmerkammer tauchen. Seitlich davon angeordnet sind in der I. Stufe das Leerlauf-Tauchrohr und in der II. Stufe die Übergangsdüse. In der I. Stufe befinden sich auch noch das Pumpen-Einlaß- und -Auslaßventil.



Zu 3. Zwischen Schwimmergehäuse und Drosselklappenteil liegt eine Isolierdichtung, die Dampfblasenbildung verhindert. Das Schwimmergehäuse nimmt die Unterdruckdose der II. Stufe, das Gestänge und die Lufttrichter auf.



Zu 4. Das Drosselklappenteil enthält die beiden Drosselklappen, die Startautomatik und das Gestänge I. und II. Stufe.

Wirkungsweise der Vergasers:

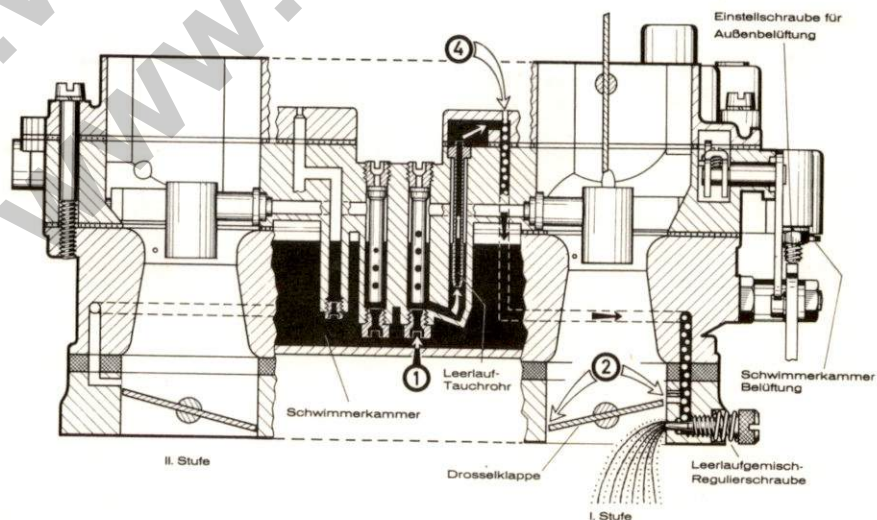
Da es sich um einen Stufenvergaser handelt und zum Einsatz der II. Stufe gewisse Voraussetzungen - wie voll geöffnete Drosselklappe der I. Stufe - erfüllt sein müssen, wird zunächst die I. Stufe besprochen.

Leerlaufsystem, hauptdüsenabhängig:

Beim hauptdüsenabhängigen Leerlaufsystem wird der Kraftstoff aus der Schwimmerkammer durch die Hauptdüse entnommen. Es besteht eine Verbindung von der Hauptdüse zum Leerlaufkanal.

Beim hauptdüsenunabhängigen Leerlaufsystem wird der Kraftstoff direkt aus der Schwimmerkammer angesaugt.

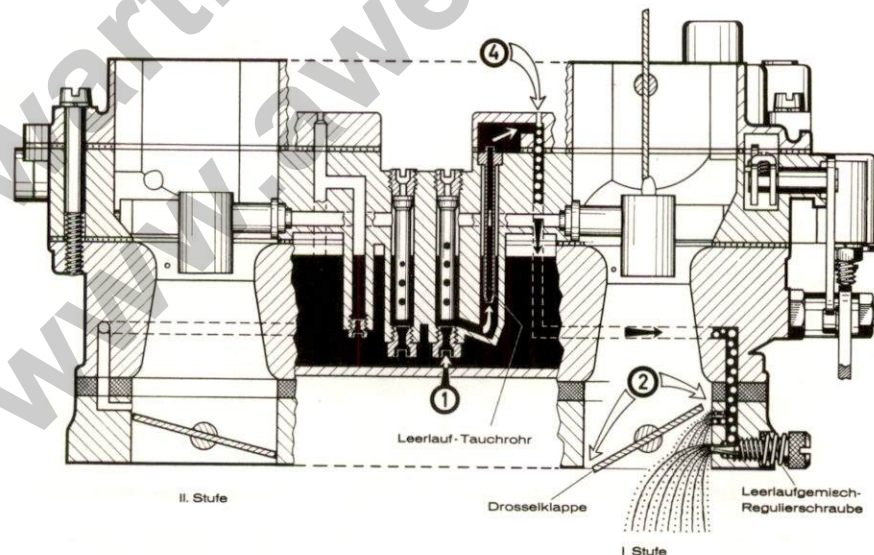
Bei Leerlaufdrehzahl entsteht ein Sog, der, da die Drosselklappe fast geschlossen ist, durch die Bohrung der Gemischregulierschraube zum Leerlaufkanal gelangt. Dieser Sog zieht aus dem Leerlaufkanal Luft an, die wiederum Kraftstoff aus dem Leerlauf-Tauchrohr zum Leerlaufkanal mitreißt. Im Tauchrohr ist die Kraftstoffhöhe wie in der Schwimmerkammer.



Es kommt nun zu einer Vermischung von Kraftstoff und Luft (Emulsion) und das Kraftstoffluftgemisch tritt durch die Bohrung an der Gemisch-Regulierschraube aus.

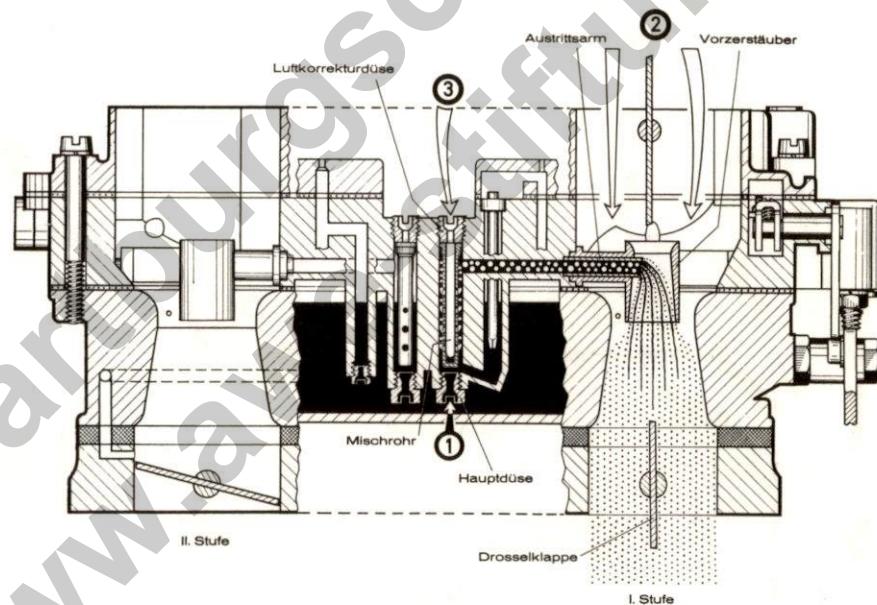
Übergangssystem:

Das Übergangssystem arbeitet wie das Leerlaufsystem. Beim Öffnen der Drosselklappe gelangen die beiden Übergangs-By-pass-Bohrungen, die sich über der Drosselklappe befinden und mit dem Leerlaufkanal verbunden sind, in den Bereich des Unterdrucks, so daß nun aus der Leerlaufbohrung und den beiden Übergangsbohrungen Kraftstoffluftgemisch austritt. Dadurch wird ein besserer Übergang vom Leerlauf zum Teillastbereich gewährleistet. Das Leerlauf- und Übergangssystem kippt bei ca. 2/3 Drosselklappenöffnung und hoher Drehzahl um.



Hauptdüsensystem:

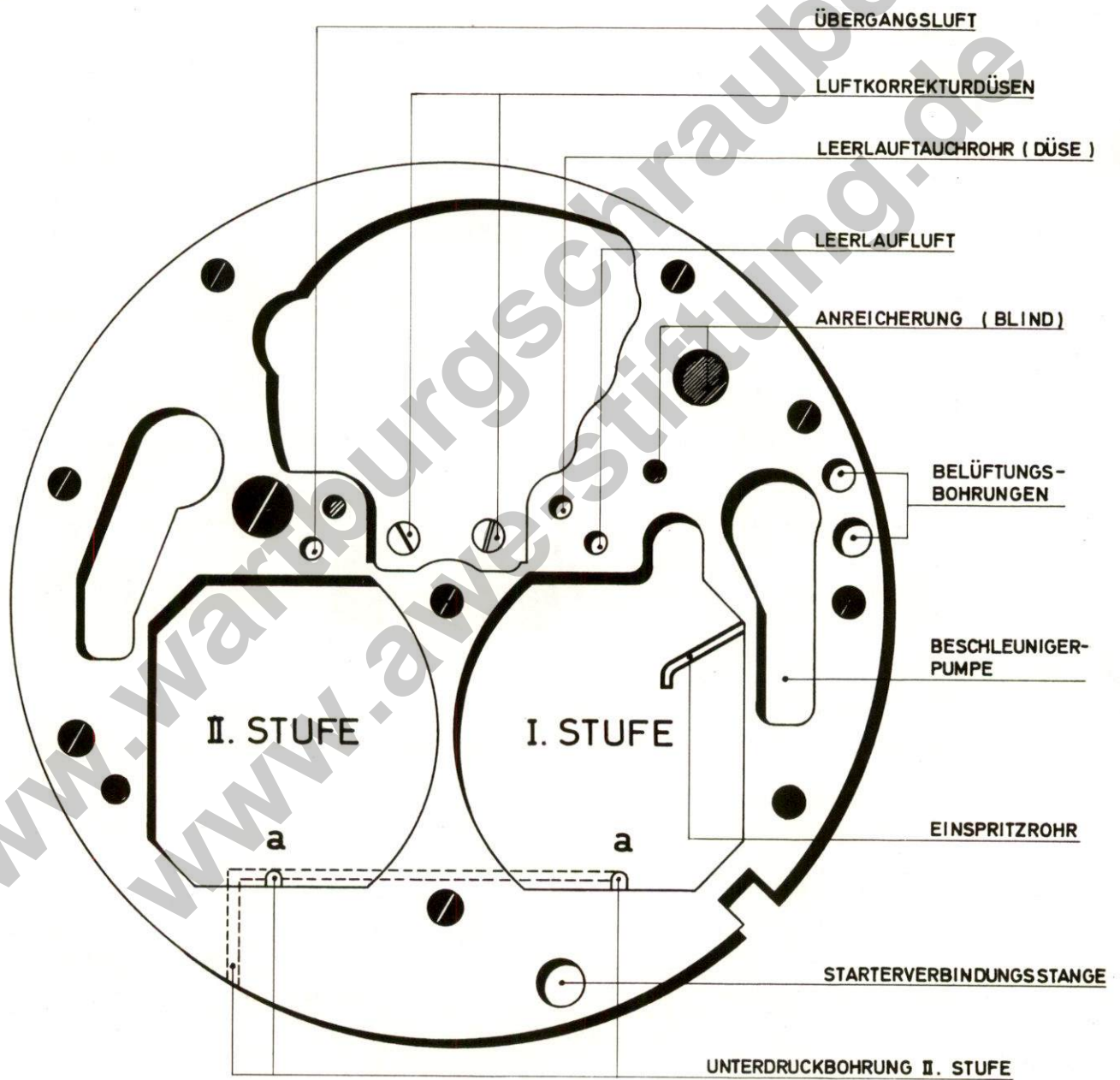
Durch das weitere Öffnen der Drosselklappe kommt es zu einer Unterdruckverlagerung zum Lufttrichter. Der Sog gelangt nun durch den Austrittsarm zum Mischrohr. Der Kraftstoffstand im Mischrohr ist so hoch wie in der Schwimmerkammer. Über die Bohrungen im Mischrohr wird Luft durch die Luftkorrekturdüse angesaugt und reißt Kraftstoff aus dem Mischrohr mit. Dieses bereits gut durchwirbelte Kraftstoffluftgemisch kommt über den Austrittsarm in den Nebenlufttrichter und wird nochmals vorzerstäubt. Das Hauptdüsensystem der I. Stufe arbeitet allein bis ca. 3000 U/min. Erst dann kann, wenn die Drosselklappe der I. Stufe voll geöffnet ist, (Sperre) die II. Stufe einsetzen.



Montagehinweis:

1. Die Original-Hauptdüsen sind mit einem x gekennzeichnet. x bezeichnet die Prüfung der Durchflußmenge vom Schraubenzieherschlitz her.
2. Die Mischrohre sind auswechselbar. Sie sind verschieden gekennzeichnet.
 $4 S = 1. \text{ Stufe}$ $4 N = 2. \text{ Stufe}$
3. Die Kalibrierung des Vergasers darf auf keinen Fall verändert werden.
4. Der Schwimmerstand ist weder kontrollier- noch einstellbar. Es ist auf die richtige Stärke des Dichtringes unter dem Schwimmernadelventil zu achten.

VERGASERDECKELDICHTUNG 35/40 INAT



- BEFESTIGUNGSSCHRAUBEN
- KANÄLE BLIND

Steuerung der II. Stufe:

Das Öffnen der Drosselklappe ist von verschiedenen Voraussetzungen abhängig:

- a) ca. 3000 U/min.
- bei Vollast = b) voll geöffnete Drosselklappe der I. Stufe
- c) genügend Unterdruck im Lufttrichter
- bei konstanter Teillast = d) über 4500 U/min.

Die Unterdruckabnahme erfolgt in beiden Lufttrichtern. Der Sog zieht nun die Membrane an, die über eine Zugstange mit dem Drosselklappenhebel der II. Stufe verbunden ist und zieht somit die Drosselklappe auf. Beim Öffnen der II. Stufe tritt ein Unterdruckabfall in der I. Stufe auf, da ein Teil der Luft jetzt durch die II. Stufe gesaugt wird. Dadurch würde die II. Stufe wieder etwas schließen und erst allmählich bei weiter zunehmender Luftmenge, d.h. Unterdruck voll aufgehen. Bereits bei geringem Gaswegnehmen wird die II. Stufe mechanisch von der I. Stufe in Schließrichtung bewegt. Wenn die I. Stufe noch $3/4$ offen ist, ist die II. Stufe vollkommen geschlossen.

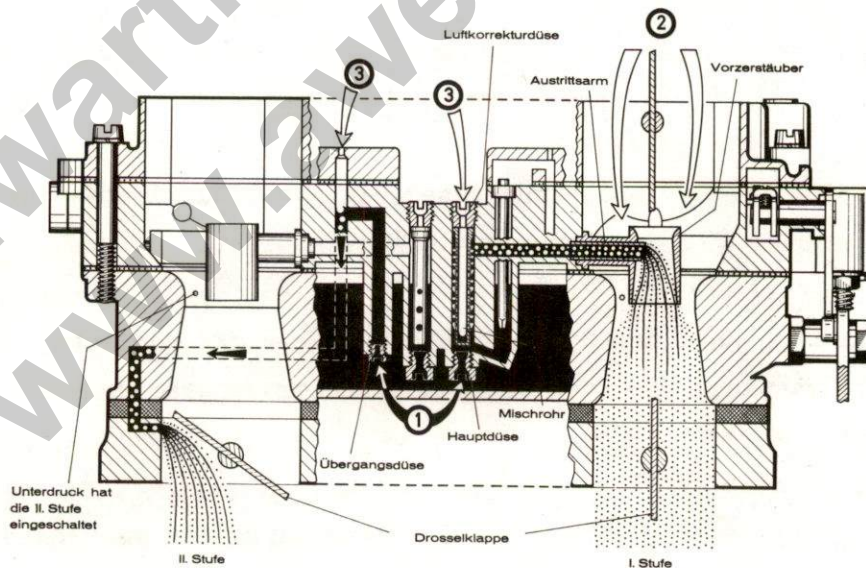
Weicheres Einsetzen der II. Stufe:

- a) Reduzierdüse in der Unterdruckdose (nicht veränderlich). Reduziert den Unterdruck, so daß Membrane langsam anzieht.
- b) Feder an Zugstange der Unterdruckdose. Sie wirkt dämpfend, da sie zunächst gespannt wird und sich dann wieder langsam entspannt.

Die Drosselklappe der II. Stufe ist außermittig gelagert, um in jedem Falle ein vollkommenes Schließen der Klappe durch den unterhalb der Drosselklappe wirkenden Unterdruck zu gewährleisten.

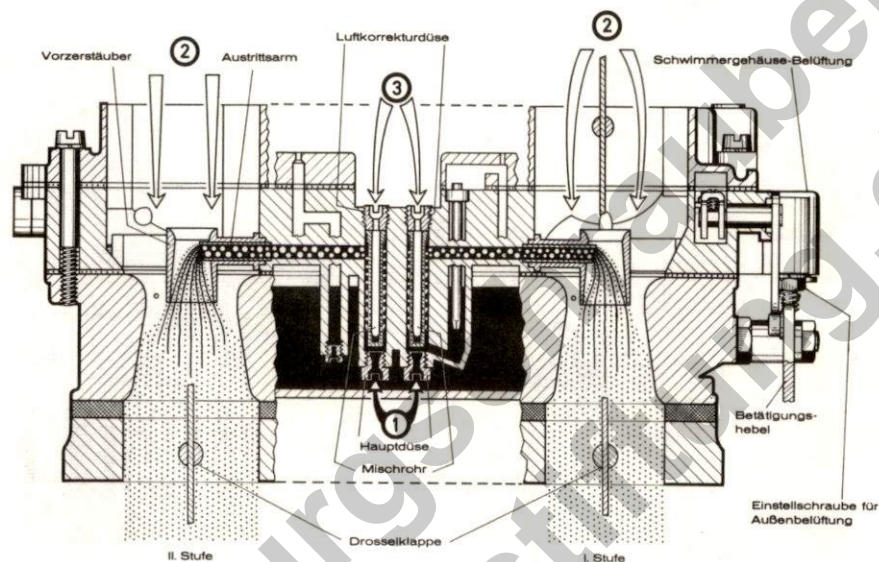
Übergangssystem II. Stufe, hauptdüsenunabhängig:

Beim Öffnen der Drosselklappe der II. Stufe gelangt die Übergangs-By-pass-Bohrung in den Bereich des Unterdrucks. Nun wird Luft durch die Übergangsluftbohrung angesaugt, die wiederum Kraftstoff aus der Übergangsdüse und dem Steigrohr mitreißt, in dem gleiche Kraftstoffhöhe wie in der Schwimmkammer herrscht. Das bereits durchwirbelte Kraftstoffluftgemisch tritt durch die Übergangsbohrung der II. Stufe aus. Das Übergangssystem verhindert ein Verhalten beim Einsatz der II. Stufe. Beim Öffnen der II. Stufe erfolgt durch die zusätzliche Luft eine plötzliche Abmagerung. Da das Hauptdüsenystem nicht so schnell ansprechen kann, tritt vorerst das Übergangssystem in Tätigkeit. Im Gegensatz zum hauptdüsenabhängigen Leerlaufsystem der I. Stufe, das bei ca. 2/3 Drosselklappenöffnung umkippt, arbeitet das hauptdüsenunabhängige Übergangssystem auch bei Vollast noch mit.



Hauptdüsensystem der II. Stufe:

Das Hauptdüsensystem der II. Stufe arbeitet wie das der I. Stufe. Auch hier bestimmen Hauptdüse, Luftkorrekturdüse und Mischrohr die Gemischzusammensetzung.



Beschleunigungspumpe:

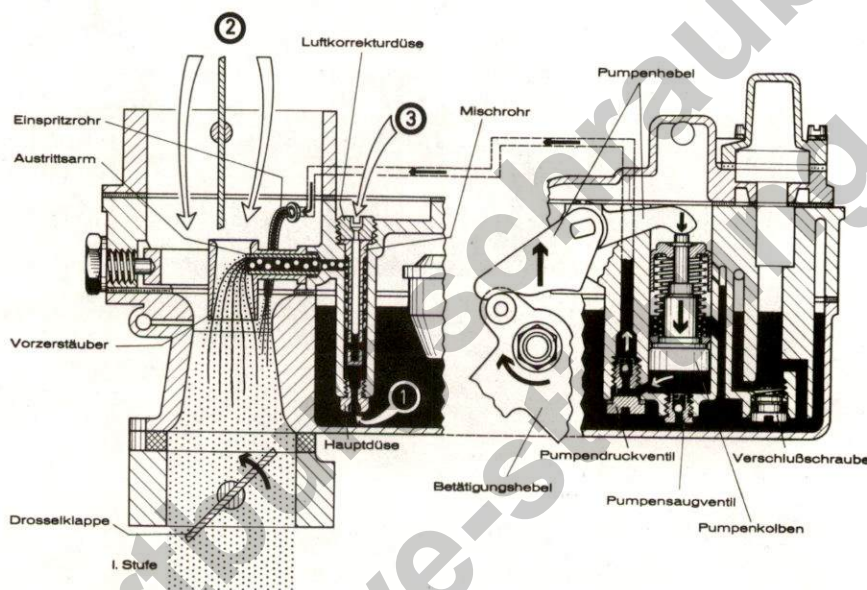
Die Beschleunigungspumpe ist als Kolbenpumpe ausgebildet und befindet sich am Platineblock. Im Kolbenboden des Pumpenkolbens ist eine kleine Rücklaufbohrung, so daß bei sehr starken thermischen Bedingungen Kraftstoff in die Schwimmerkammer zurückfließen kann und nicht zum Einspritzrohr herausgedrückt wird.

Saughub:

Beim Schließen der Drosselklappe gibt der Betätigungshebel den Pumpenkolben frei und die Feder drückt ihn in Ausgangsstellung. Da beim Rückgang des Pumpenkolbens ein Sog entsteht, öffnet das Pumpeneinlaßventil und Kraftstoff wird aus der Schwimmerkammer angesaugt.

Pumpenhub:

Beim Öffnen der Drosselklappe wird der Pumpenkolben gegen die Spannkraft der Feder nach unten gedrückt, das Pumpeneinlaß-Saug-Ventil schließt, das Pumpenauslaß-Druck-Ventil öffnet und der Kraftstoff tritt zum kalibrierten Einspritzrohr aus. Die Einspritzmenge kann bei diesem Vergaser nicht verändert werden.



Belüftung der Schwimmerkammer:

Dieser Vergaser hat eine kombinierte Innen- und Außenbelüftung. Während der Fahrt ist nur die Innenbelüftung eingeschaltet. Im Leerlauf und bei stehendem Motor wird über ein Ventil eine Außenbelüftung zugeschaltet. Dieses Ventil befindet sich im Platineblock und wird mechanisch durch den Drosselhebel von außen betätigt.

Die Zuschaltung der Außenbelüftung ist erforderlich, um zu verhindern, daß im Leerlauf durch Aufheizung des Kraftstoffes Dämpfe über die Innenbelüftung in das Saugrohr geführt werden und den Motor durch Überfettung zum Stehenbleiben bringen. Ebenso wird dadurch vermieden, daß nach abgestelltem Motor bei heißgefahrner Maschine zu viel Kraftstoffdämpfe in die Saugrohre gelangen, was zu Heißstartschwierigkeiten führen könnte.

Die Startautomatik:

Über Vor- und Nachteile der Startautomatik ist schon viel diskutiert und geschrieben worden, beinahe zu viel! Hier soll nur vom Aufbau und der Wirkungsweise die Rede sein.

Bestehend aus:

Starterdeckel mit Heizspirale, Bi-Metallfeder und Anschluß.

Innenteile:

Unterdruckmembran mit Zugstange, Anschlaghebel, Mitnehmerhebel und Stufenscheibe sowie Starterklappen-Verbindungsgestänge. Der Mitnehmerhebel ist über das Starterklappen-Verbindungsgestänge mit der Starterklappe fest verbunden, während die Stufenscheibe über eine Feder vom Mitnehmerhebel nachgezogen wird. Der Anschlaghebel ist über ein Gestänge mit der Drosselklappenwelle verschraubt.

Start:

Starterklappe geöffnet, Anschlaghebel sperrt die Stufenscheibe, so daß die Bi-Metallfeder sich nicht entspannen kann. Wird die Drosselklappe geöffnet, so gibt der Anschlaghebel die Stufenscheibe frei, die Bi-Metallfeder entspannt sich und schließt somit die Starterklappe. Der Anschlaghebel liegt nun auf der höchsten Stufe der Stufenscheibe. (Schnelleerlauf) Dieser gewährleistet den Durchlauf des Motors im kalten Zustand und sorgt für ein fetteres Gemisch, da die Starterklappe fast geschlossen ist und das Hauptdüsensystem mit arbeitet. Wird die Zündung eingeschaltet, so heizt die Heizspirale die Bi-Metallfeder auf. Beim Start wird die Starterklappe durch die Unterdruckmembran gegen die Spannkraft der Bi-Metallfeder etwas aufgezogen. Die Unterdruckabnahme für die Unterdruckmembran erfolgt unterhalb der Drosselklappe.

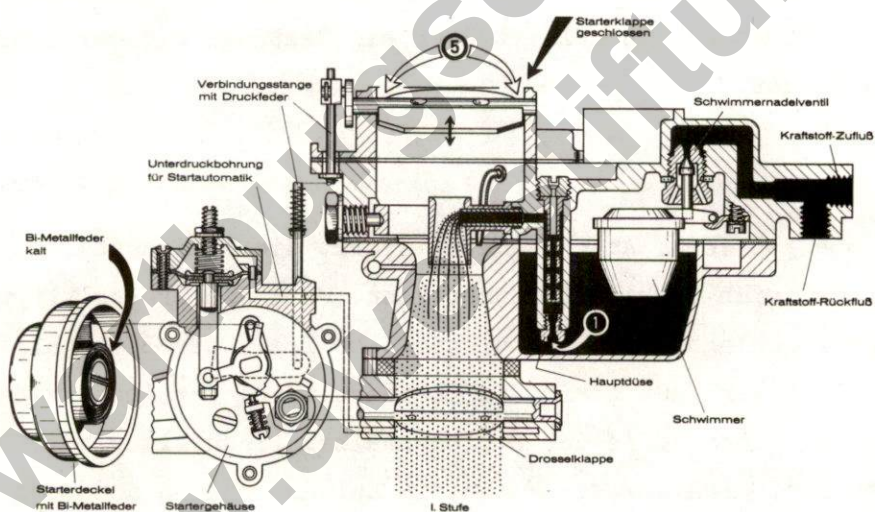
Sicherungen der Startautomatik:

1. Unterdruckmembran mit Zugstange; wirkt beim Anlassen des Motors und bei gebremster Talfahrt im kalten Zustand, im Leerlauf und im unteren Teillastbereich.

2. Außermittig gelagerte Starterklappe; wirkt, sobald Drosselklappe geöffnet wird. Sog zieht Starterklappe auf.
3. Zwangsöffnung bei Vollast (Überlaufsicherung); wirkt bei voll geöffneter Drosselklappe, Anschlaghebel nimmt Mitnehmerhebel mit. Bei überschwemmtem Vergaser ist ein Anspringen gewährleistet.

Betrieb:

Durch Erwärmung der Heizspirale, also auch der Bi-Metallfeder, zieht diese die Starterklappe langsam auf. Beim Gasgeben gibt der Anschlaghebel die Stufenscheibe stufenweise frei und der Drosselklappenspalt wird bei zunehmender Motortemperatur kleiner.



Kontrollen am Fahrzeug:

II. Stufe auf Funktion prüfen

Drehzahl etwas erhöhen, Hand auf Ansaugstutzen legen und Motor abwürgen. Membrangestänge der Unterdruckdose muß anziehen. Drosselklappe kann nicht öffnen, da das Gestänge die Drosselklappenwelle sichert.

Unterdruckmembran der Startautomatik prüfen

Starterklappe von Hand leicht zudrücken, starten. Beim Anspringen des Motors muß Starterklappe etwas aufgezozen werden.

Leerlaufeinstellung:

Vor jeder Leerlaufeinstellung sollen zunächst folgende Voraussetzungen überprüft werden:

1. Ventilspiel,
2. Schließwinkel,
3. Zündzeitpunkt,
4. Zündkerzen und Elektrodenabstand.

Als erstes ist die Verbindungsstange zwischen beiden Vergasern an einem Vergaser zu lösen. Dann werden beide Gemischregulierschrauben ganz hinein- und wieder zwei volle Umdrehungen herausgedreht. Danach werden die Leerlaufeinstellschrauben mit dem Synchrotester ST 100 auf gleichen Luftdurchsatz und so eingestellt, daß die Leerlaufdrehzahl 800 bis 850 UPM beträgt. Jetzt werden die Gemischregulierschrauben beide gleichmäßig um kleine Beträge ($1/8$ Umdrehungen) so nach links oder rechts verstellt, daß die maximale Drehzahl erreicht wird. Anschließend mit den Leerlaufeinstellschrauben unter Verwendung des Synchrotesters wieder den Leerlauf bei gleichem Luftdurchsatz der beiden Vergaser auf 800 bis 850 UPM einstellen. Noch einmal die Leerlaufgemischregulierschrauben durch gleichmäßige Verstellung um kleine Beträge auf maximale Drehzahl bringen. Diese beiden Einstellungsvorgänge Leerlaufgemischregulierschraube und Leerlaufeinstellschraube solange wiederholen, bis sich durch Verstellung der Leerlaufgemischregulierschraube keine Drehzahlerhöhung mehr erreichen läßt. Die letzte Einstellung muß an der Leerlaufgemischregulierschraube stattfinden. Dabei müssen diese Schrauben soweit im Uhrzeigersinn, d.h. hineingedreht werden, bis durch Abmagerung ein geringer Drehzahlabfall festzustellen ist. Dann mit den Schrauben soweit zurückgehen, bis der Drehzahlabfall wieder ausgeglichen und die Höchstdrehzahl erreicht wird. Dadurch ist garantiert, daß die Gemischregulierschrauben immer auf der mageren Seite stehen und die maximale Drehzahl vorhanden ist.

Nach Abschluß dieser Einstellung wird die Verbindungsstange zwischen den Vergasern wieder eingehängt, und zwar so, daß sich die Drosselhebel der beiden Vergaser nicht verstellen. Es ist ratsam, noch eine Kontrolle mit dem Synchrotester durchzuführen, ob der Luftdurchsatz sich nicht doch durch das Einhängen der Verbindungsstange, also durch Veränderung einer Drosselhebelstellung geändert hat. Dann kann das Luftfilter wieder aufgesetzt und abschließend nochmal kontrolliert werden, ob eine Korrektur der Leerlaufgemischregulierschrauben erforderlich ist. Die Leerlaufeinstellschrauben dürfen nicht mehr verändert werden.

Nach jeder Demontage und einer gründlichen Reinigung sind beim Zusammenbau

folgende Einstellungen vorzunehmen:

1. Drosselklappenspalt der II. Stufe einstellen

Anschlagschraube lösen, mit Schraubenzieher leicht zum Anschlag bringen und dann $1/4$ Umdrehung hineindrehen und kontern (Lichtspalt). Sichtprüfung.

Fehler: Drosselklappenspalt zu klein; Drosselklappe kann sich einarbeiten oder hängen.

Drosselklappenspalt zu groß; Übergangssystem der II. Stufe arbeitet mit, Leerlauf läßt sich nicht niedrig einstellen.

2. Starterklappenverbindungsstange einstellen

Schraube am Starterklappenverbindungsstange lösen. Starterklappe schließen. Mitnehmerhebel nach unten drücken, so daß ein Spiel von 0,1 - 0,2 mm zwischen Mitnehmerhebel und Zugstange vorhanden ist. Dann Schraube am Starterklappenverbindungsstange anziehen und Einstellung nochmals kontrollieren. Spannringspielfrei von unten an Gelenkstück anlegen.

Fehler: Kein Spiel oder Vorspannung; Starterklappe schließt nicht, Startschwierigkeiten.

Spiel zu groß;

Membran der Startautomatik zieht Starterklappe nicht weit genug auf und Motor bleibt gleich nach dem Anspringen stehen.

3. Starterklappenspalt einstellen

Mitnehmerhebel nach links drücken, so daß Starterklappe geschlossen wird. Nun Zugstange nach oben zum Anschlag drücken. Dadurch erreicht man eine Öffnung der Starterklappe. Das Spiel zwischen Starterklappe und Vergaserwand muß nun $2,4 \pm 0,1$ mm ~~und bei Automatik $2,6 \pm 0,1$ mm~~ betragen. Gemessen wird es mit einem Bohrer, der senkrecht eingeführt wird.

Korrektur: Kontermutter am Membrandeckel lösen, durch Verstellen der Madenschraube Starterklappenspalt auf vorgeschriebenes Spiel einstellen und Mutter kontern.

Fehler: Spiel zu klein;

Membran der Startautomatik zieht Starterklappe zu wenig auf und Motor bleibt gleich nach dem Anspringen wieder stehen.

4. Schwimmergehäusebelüftung

Das Belüftungsumschaltventil hat eine feste Einstellung, die nicht verändert werden sollte. Die Kontrolle der richtigen Einstellung, die bei jeder Überholung vorgenommen werden soll, wird folgendermaßen ausgeführt.

Der Umlenkhebel wird von Hand so gestellt, daß seine Spitze den Stift des Belüftungsventils gerade berührt, ohne ihn anzuheben. In dieser Stellung muß der Abstand zwischen Umlenkhebel und Anschlagsschraube 1,1 - 1,2 mm, ~~bei Automatik 2,1 - 2,2 mm~~ betragen. Hierzu ist ein Bohrer der entsprechenden Stärke oder eine Fühllehre zu verwenden. Wenn das vorgeschriebene Maß nicht besteht, so ist die Einstellung zu korrigieren.

5. Grundeinstellung der Gemischregulierschrauben

Die Gemischregulierschrauben sind vorsichtig bis zum Anschlag einzudrehen und anschließend 2 Umdrehungen wieder herauszudrehen. Die endgültige Einstellung erfolgt am Fahrzeug.

6. Grundeinstellung Schnelleerlauf

Drosselklappe öffnen, Starterklappe ganz schließen. Die Einstellschraube im Startergehäuse liegt nun auf der höchsten Stufe der Stufenscheibe. Zwischen dem Umlenkhebel und der Anschlagsschraube (neben Belüftungsventil) muß in dieser Stellung ein Spiel von 3,1 - 3,2 mm vorhanden sein.

Korrektur: Einstellschraube im Startergehäuse hineindrehen - Spiel und Drehzahl wird höher.

Einstellschraube im Startergehäuse herausdrehen - Spiel und Drehzahl wird niedriger.

7. Gestängedämpfer einstellen (nur bei automatischem Getriebe)

Bei der Grundeinstellung überholter Vergaser ist die vorstehende Reihen-
folge unbedingt einzuhalten.

Kalibrierungstabelle

	I. Stufe	II. Stufe	I. Stufe	II. Stufe
Vergaser-Kenn-Nummer:				
Schaltgetriebe	2891519		2891800	
	2891520		2891801	
Automatik	2891802		2891804	
	2891803		2891805	
Index				
Typ	2,5 GS		2,8 HL	
Lufttrichter	24	32	26	32
Hauptdüse	125	155	145	170
Luftkorrekturdüse	90	100	100	140
Mischrohr	4 S	4 N	4 S	4 N
Leerlaufdüse	45	-	45	-
Übergangsdüse	-	100	-	100
Leerlaufluftbohrung	1,7	1,0	1,7	1,0
Einspritzrohr	0,5 cal.		0,5 cal.	
Einspritzmenge	0,7-1,0 cm ³ /Hub		0,7-1,0 cm ³ /Hub	
Schwimmernadelventil	2,0		2,0	
Dichtring für SNV	1,0		1,0	