STEIN DINSE

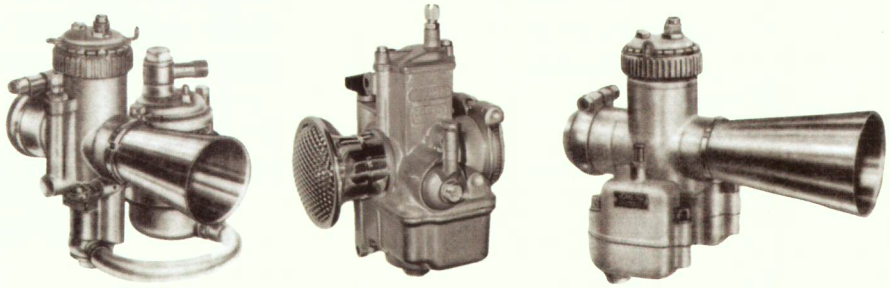
DELLORTO Vergaser

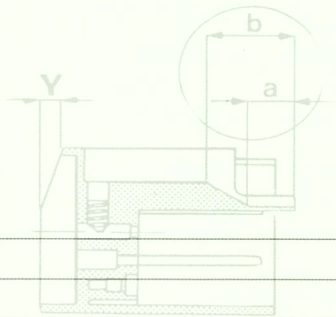
Handbuch 2.1

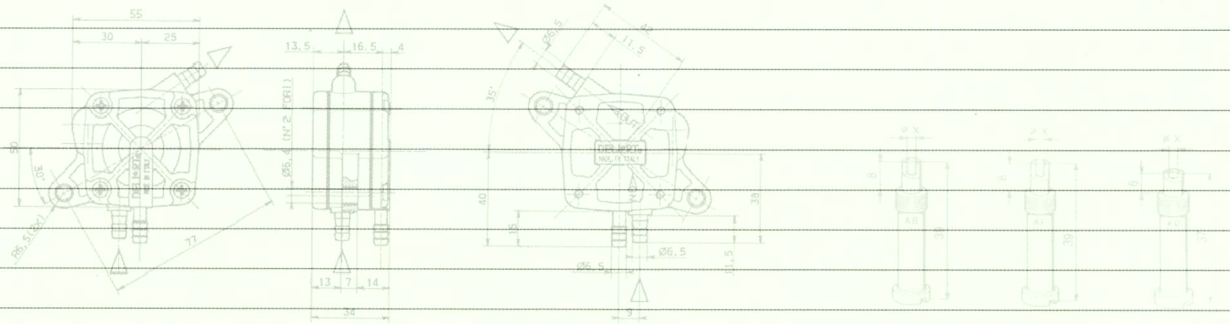
für die Wahl, Einstellung & Anwendung der Vergaser

Überarbeitete Version

Jetzt inklusive Unterlagen von historischen Vergasertypen







INHALTSVERZEICHNIS

1 Aufgaben des Vergasers 2
1.1 Das Grundprinzip des Vergasers 2
1.2 Die Hauptfunktionen des Vergasers 2

2 Eigenschaften 4
2.1 Querschnitt und Hauptelemente 4
2.2 Arbeitsphasen 4
2.3 Anschlusswinkel 5
2.4 Anschlussvarianten 5
2.5 Lufteinlasssysteme 6
2.6 Konstruktionsmaterial 6

3 Wirkungsweise, Betrieb und Tuning 7
3.1 Der Saugrohr - Effekt 7
3.1.1 Wahl der Vergasergröße 7
3.2 Das Kraftstoffsystem 8
3.2.1 Größe des Schwimmernadelventils 8
3.2.2 Schwimmer und Schwimmerstand 9
3.3 Die Kaltstartphase 10
3.3.1 Unabhängige Kaltstart Einrichtung 11
3.3.2. Starterdüse mit Zerstäuber 11
3.3.3 Kaltstart durch Tupfer 12
3.3.4 Elektrischer Choke 12
3.4 Das Leerlaufsystem 12
3.4.1 Leerlaufeinstellung durch die Gemischeinstellschraube 13
3.4.2 Leerlaufeinstellung durch eine Lufteinstellschraube 13
3.4.3 Die Leerlaufdüse 14
3.5 Das Anreicherungssystem 14
3.6 Das Volllastsystem 15
3.6.1 Volllastsystem bei 2-Takt-Motoren 15
3.6.2 Volllastsystem bei 4-Takt-Motoren und speziellen 2-Takt-Motoren 16
3.6.3. Der Ausschnitt im Gasschieber 16
3.6.4 Die Vergasernadel 17
3.6.5 Die Hauptdüse 17
3.7 Beschleunigung 18
3.7.1 Schaubild der Beschleunigerpumpe 19
3.7.2 Pumpendüse und Pumpenrampe 19
3.7.3 Pumpkolben Beschleunigerpumpe 20

4. Unterdruckvergaser 20
4.1 Das Grundprinzip des Unterdruckvergasers 20
4.2 Aufbau und Funktion 22

5 Benzinpumpe 23
5.1 Einsatzmöglichkeiten 23
5.2 Arbeitsweise der Vakuum-Benzinpumpe 23

6. Mehrzylindermotoren 24
6.1 Grundprinzip 24
6.2 Leerlaufeinstellung 25

7. Einflussfaktoren der Gemischbildung 26
7.1 Kraftstoffwahl 26
7.2 Druck- und Temperaturänderungen 26

8. Ausführungen und Einstellungen der versch. Vergaser 27

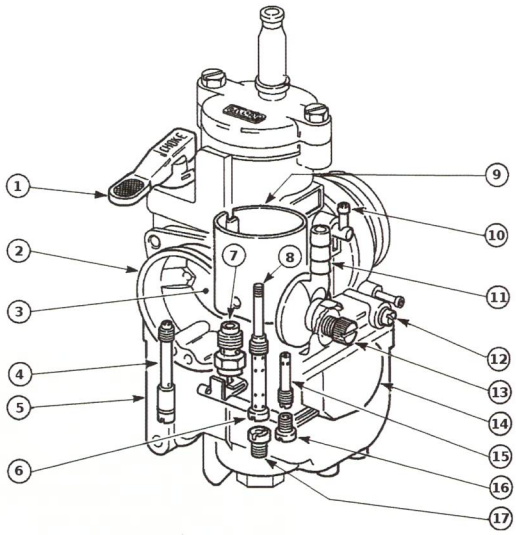
9. Historische Vergaser - Typen (UA,UB,MB,SS,VB,VHBT,VHBZ) 41

1 Aufgaben des Vergaser

1.1 Das Grundprinzip des Vergasers

Wir beginnen diese systematische Abhandlung mit dem interessanten Thema des Funktionsablaufes und der Einstellung von verschiedenen Vergasertypen, die derzeit bei Motorrädern eingesetzt werden.

Sowohl Zweitakt- als auch Viertakt-Ottomotoren zum Antrieb von Motorrädern werden mit Kraftstoff versorgt (handelsübliches Benzin, Spezialbenzin für Rennsport oder in einigen seltenen Fällen, Methyl- und/oder Äthylalkohol).
Diese Kraftstoffe sind flüchtig (volatil) genug, um sich mit Luft (dem Verbrennungsmittel) vermischen zu können, bevor die Verbrennung durch die Zündkerze ausgelöst wird.
Bei Dieselmotoren ist der Kraftstoff dagegen weit weniger flüchtig und wird daher mit Luft nur im Inneren der Verbrennungskammer gemischt, wenn die Druck- und Temperaturbedingungen so beschaffen sind, dass eine Selbstzündung ausgelöst wird.
Somit wird bei diesen Motoren die Leistung nur über die Durchflussmenge des Kraftstoffs geregelt, wobei ein Reduzieren der Luftdurchflussmenge vermieden wird.



Hauptbestandteile eines Dell'Orto-Vergasers für Motorräder: (siehe auch Kapitel 2.1)
1 - Choke, 2 - Luftansaugkanal, 3 - Lufttrichter, 4 - Starterdüse, 5 - Schwimmerkammer, 6 - Zerstäuber, 7 - Nadelventil, 8 - Nadel, 9 - Gasschieber, 10 - Entlüftung Schwimmerkammer, 11 - Benzinanschluss, 12 - Leerlauf Gemischschraube, 13 - Leerlaufeinstellschraube, 14 - Schwimmer, 15 - Leerlaufmischrohr, 16 - Leerlaufdüse , 17 - Hauptdüse

Wird der Kraftstoff hingegen, wie beim Ottomotor, mit der Ansaugluft gemischt, muss die Luftdurchflussmenge gesteuert werden, und folglich indirekt diejenige des Kraftstoffs. Automotoren verwenden hauptsächlich Einspritzsysteme mit Steuergeräten, die die Dauer der Zeitintervalle, in denen das Einspritzen des Kraftstoffes durch die Einspritzdüsen möglich ist, regulieren.
Solche Einspritzsysteme werden auch auf Motorradantrieben eingesetzt. In vielen Fällen findet man jedoch die weit verbreiteten Vergasertypen, bei denen der Kraftstoff durch einen an den verschiedenen Verteilerdüsen erzeugten Unterdruck angesaugt wird.

1.2 Die Hauptfunktionen des Vergasers

- Ein geeignetes, homogenes, entzündliches Kraftstoff - Luftgemisch zu bilden
- Den Motor mit einer veränderlichen Menge dieses Gemisches zu versorgen

Das Kraftstoff - Luftgemisch entsteht durch verdampfen von Kraftstoff im Luftstrom oder durch dessen Zerstäubung in sehr kleine Tröpfchen.

Die Zerstäubung geschieht wie folgt: Flüssiger Kraftstoff aus dem Zerstäuber wird durch die Ansaugluft in feine Tröpfchen zerteilt und in den Verbrennungsraum gesogen.

Als "geeignetes" Gemisch ist das Kraftstoff - Luftgemisch in einem bestimmten Verhältnis von Luft- und Kraftstoffgewichtsanteilen definiert. Das Kraftstoff - Luftgemisch muss sich im Bereich der Entzündlichkeitsgrenzen befinden, damit es leicht von der Zündkerze im Verbrennungsraum entzündet werden kann.

Entzündlichkeitsgrenzen für handelsüblichen Kraftstoff sind Mischungsverhältnisse von 7:1 (fettes Gemisch, d.h. 7 Kg Luft und 1 Kg Kraftstoff), bis 20:1 (mageres Gemisch, d.h. 20 Kg Luft und 1 Kg Kraftstoff).

Für eine optimale Verbrennung innerhalb dieser Entzündlichkeitsgrenzen, muss ein Wert erreicht werden, der dem sogenannten "stöchiometrischen" Wert von 14,5 - 15,0 zu 1 annähernd entspricht.

Als "stöchiometrisches Mischungsverhältnis" wird das Kraftstoff - Luftgemisch bezeichnet, das eine vollständige Verbrennung unter Bildung von Wasser und Kohlendioxyd ermöglicht.

Das stöchiometrische Mischungsverhältnis ist vom verwendeten Kraftstoff abhängig. Ändert sich der Kraftstoff, ändert sich auch das Mischungsverhältnis (siehe auch 5.1). Die Wahl des Mischungsverhältnisses ist sowohl für die Motorleistung, als auch für die Abgasemissionen sehr wichtig.

Der Gasschieber (in der Regel ein Flach- oder Rundschieber) ist das Hauptelement, mit dem die Motordrehzahl reguliert wird, d.h. die Motorleistung ist von der variablen Menge des in den Zylinder gesogenen Kraftstoff - Luftgemisches abhängig.

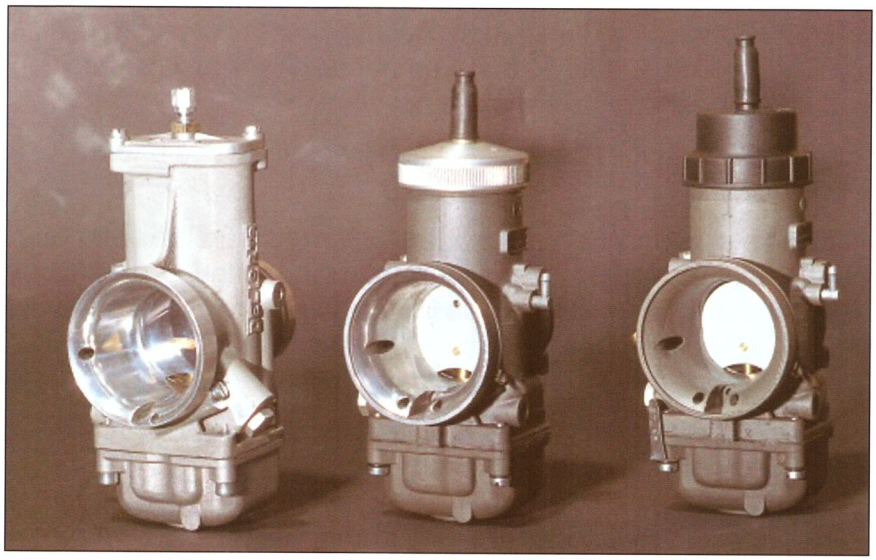
Bei Prüfstandsversuchen läuft der Motor in der Regel im letzten Gang unter zwei Bedingungen:

Volllast und Teillast

Volllasttests simulieren die Fahrt gegen einen wachsenden Widerstand. Auf dem Prüfstand wird dieser Zustand durch Fahren des Motors mit vollständig geöffnetem Gasschieber erreicht. Während der Motor mit höchster Leistung läuft, wird der Prüfstand bei verschiedenen Motordrehzahlen gebremst, und es werden die entsprechenden Leistungs- und Verbrauchsdaten ermittelt.

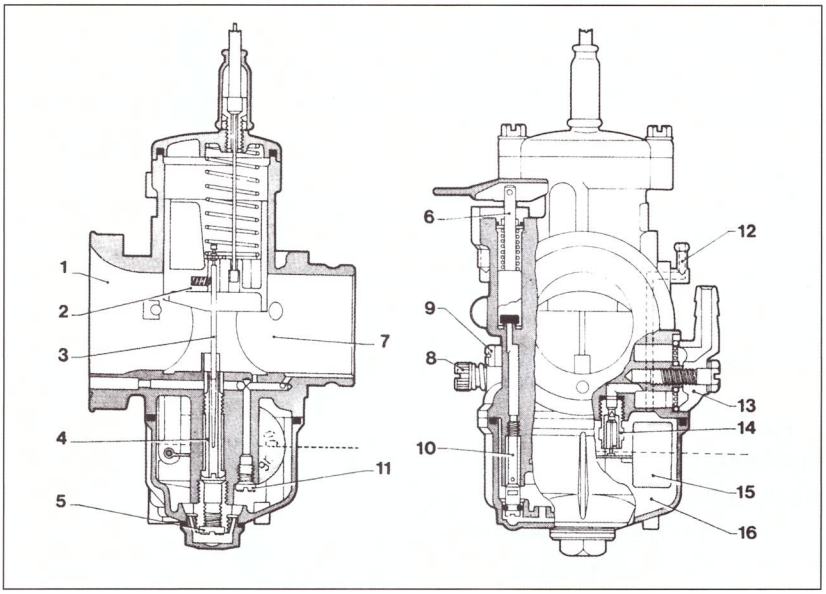
Teillasttests simulieren Fahrbedingungen auf ebener Fahrbahn mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten. Auf dem Prüfstand wird dieser Zustand ebenfalls durch Fahren des Motors mit höchster Leistung erreicht, um dann schrittweise die Gasschieberöffnung zu verringern.

Bei unterschiedlichen Drehzahlen werden dabei die entsprechenden Leistungs- und Verbrauchsdaten ermittelt.



2 EIGENSCHAFTEN

2.1 Querschnitt und Hauptelemente



1 - Luftansaugkanal
2 - Gasschieber
3 - Nadel
4 - Zerstäuber
5 - Hauptdüse
6 - Choke
7 - Saugrohr
8 - Leerlaufeinstellschraube
9 - Leerlaufgemisch - Einstellschraube
10 - Starterdüse
11 - Leerlaufdüse
12 - Entlüftungsventil
13 - Adapter Benzinanschl.
14 - Nadelventil
15 - Schwimmer
16 - Schwimmerkammer

Bild 1

Bild 1 zeigt Ihnen die Schnittzeichnung eines typischen Dellorto Vergasers und die Platzierung seiner Hauptelemente. Die Funktionsweise der Bauteile wird in den folgenden Kapiteln erklärt.

2.2 Arbeitsphasen

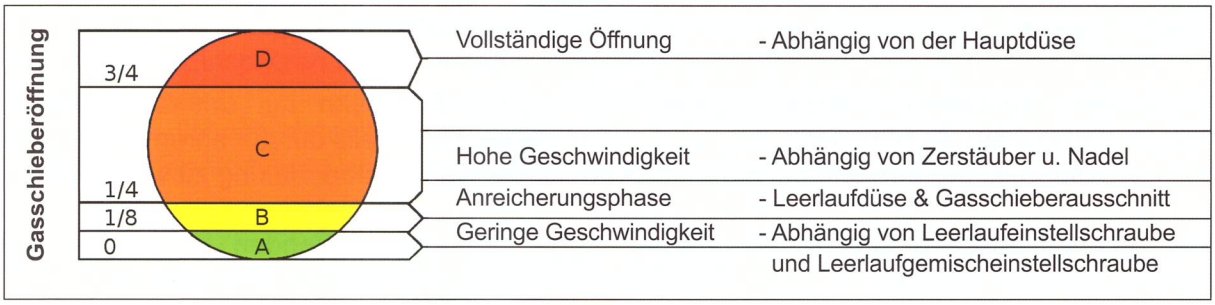


Bild 2

Bild 2 zeigt einen Querschnitt durch den Ansaugkanal, aufgeteilt nach der jeweiligen Gasschieberöffnung. In jeder Phase ist eine Veränderung und Optimierung von den Bauteilen möglich, welche die Ausführung dieser Phase bestimmen.

In Phase "A" wird der Leerlauf durch die Leerlaufeinstellschraube und die Leerlaufgemisch - Einstellschraube bestimmt.

Während der Beschleunigungsphase "B" wird die Gemischbereitstellung über das Leerlaufsystem durch die Gemischzufuhr über eine weitere Luftöffnung ergänzt (Anreicherungssystem). Der Kraftstoff wird ebenfalls über die Leerlaufdüse angesogen. Wichtig ist die richtige Wahl der Leerlaufdüse und des halbkreisförmigen Ausschnittes im Gasschieber. Der Ausschnitt im Gasschieber beeinflusst die Gemischbildung bis etwa zur halben Gasschieberöffnung.

Bei Phase "C" wird die Gemischzufuhr zusätzlich durch das Hauptsystem ergänzt: Zerstäuber und Nadel bestimmen wesentlich die Zusammensetzung.

In Phase "D", bei geöffnetem Gasschieber, kann die Größe der Hauptdüse bestimmt werden.

2.3 Anschlusswinkel

Die mit einer sich verjüngenden Nadel und mit konzentrischer, zentraler Schwimmerkammer ausgestatteten Vergaser haben ein horizontal angeordnetes Gehäuse. Der max. Neigungswinkel beträgt 40° (Bild 3).

Bei Motocross- oder Trialmotorrädern sollte dieser Wert maximal 30° betragen.

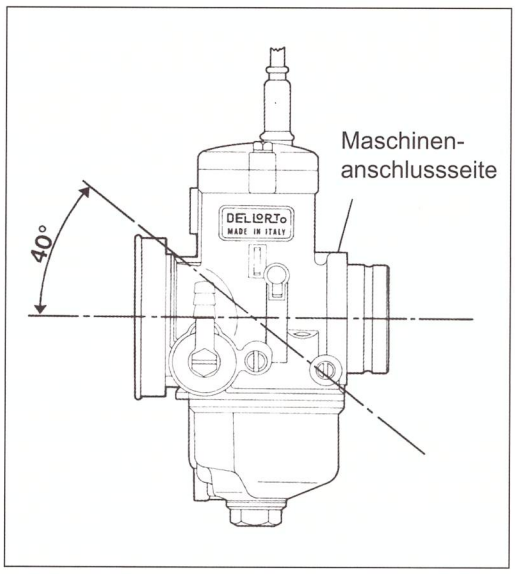


Bild 3

2.4 Anschlussvarianten

Der Vergaser wird in der Regel wie folgt mit dem Motor verbunden:

A - Über ein Ansauggummi mit Schellen (Bild 4)
B - Klemmung auf starrem Ansaugstutzen (Bild 5)
C - Flanschbefestigung (Bild 6)

- Die flexible Befestigung des Vergasers mit einem Ansauggummi wird für Motocross-, Trialmotoren, für Motoren mit hohen Drehzahlen oder starken Vibrationen genutzt.
- Die Klemmung auf starrem Ansaugstutzen sowie die Flanschbefestigung, werden für Straßenmaschinen oder Motoren mit geringen Vibrationen genutzt.

Zu beachten ist, dass die Anschlussvarianten aus Bild 5 und Bild 6, eine geeignete Wärmeisolation und einen perfekten, luftdichten Sitz aufweisen müssen.

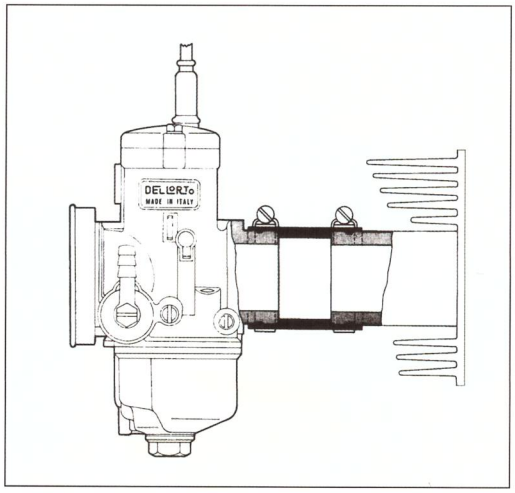


Bild 4

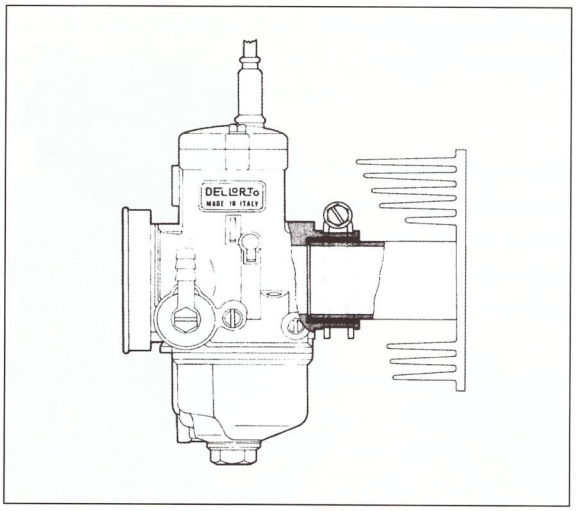


Bild 5

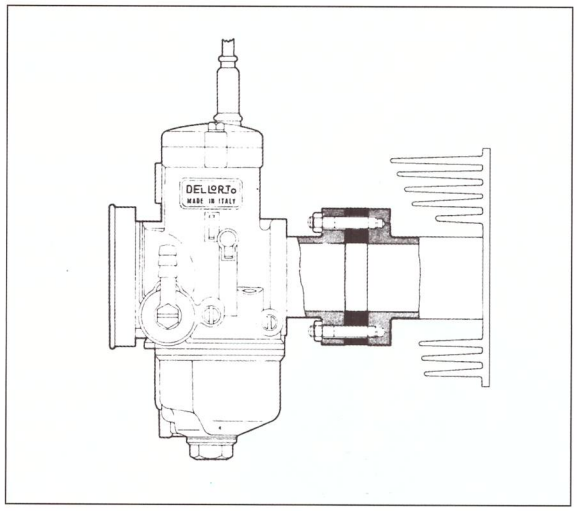
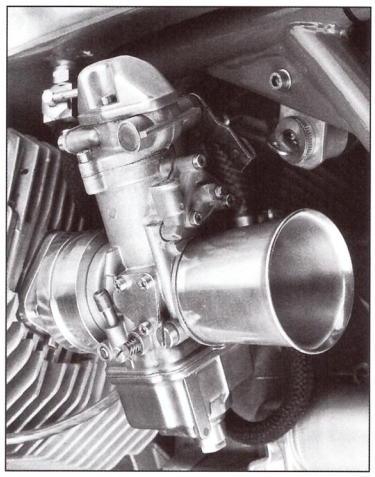


Bild 6

2.5 Lufteinlasssysteme



Verschiedene Lufteinlasssysteme sind für jeden Vergasertyp möglich:

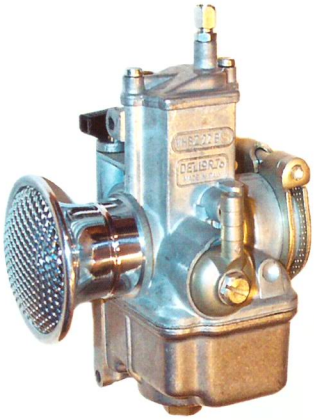
Offener Lufteinlass, Trichter unterschiedlicher Form und Länge**, Luftfilter,** sowie **schalldämmende Filter**

In der Regel werden kurze Trichter an Zweitakt-Motoren, längere Trichter an Viertaktmotoren verwendet.

Für besondere Bedürfnisse, z.B. für Rennmotoren, sind Vergaser mit speziellen Ansaugstutzen erhältlich (z.B. PHBE H und PHM H Modelle).

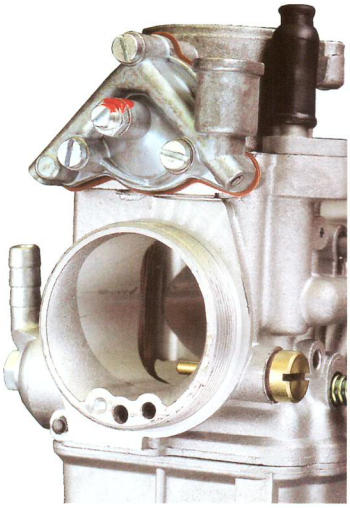
Bei Fahrzeugen mit einfachen oder schalldämmenden Luftfiltern, ist es sehr wichtig, das Filterelement regelmäßig zu reinigen und auf korrekten Sitz zu achten, um Schäden an Motor und Vergaser zu vermeiden.

Jede Änderung des Luftfiltersystems verändert die Gemischbildung und erfordert eine erneute Einstellung des Vergasers. Der Austausch des Luftfilterelements durch einen Ansaugtrichter erhöht die angesogene Luftmenge und erfordert auch eine entsprechende Anpassung der Hauptdüse.



2.6 Konstruktionsmaterial

Die Vergasergehäuse werden aus Aluminium oder Druckguß hergestellt. Für spezielle Gewichtsbedürfnisse werden auch Vergaser aus Magnesium produziert.



Alle veränderbaren Einstellteile wie Düsen, Zerstäuber, Nadelventilsitze, etc., sind aus Messing hergestellt. Die Vergasernadeln werden aus Stahllegierungen gefertigt.

3 Wirkungsweise, Betrieb und Tuning

3.1 Der Saugrohr - Effekt

Im Vergaser wird im Saugrohr ein Teil der Bewegungsenergie der Luft in Druckenergie umgewandelt. In der Regel hat der Lufteinlass des Vergasers die Form eines sich verjüngenden und erweiternden Rohres. Im Bereich des engeren Querschnitts verringert sich der Luftdruck durch die höhere Strömungsgeschwindigkeit. Die Kraftstoffzufuhr durch die Düsen und weitere Öffnungen wird erleichtert.

In Vergasern mit sich verjüngendem Nadelsystem ist eine Luftdüse im eigentlichen Sinn nicht vorhanden, dennoch wird der Haupteinlasskanal als Düse bezeichnet.

Der Gasschieber befindet sich im Ansaugrohr. Kraftstoff wird durch verschiedene Öffnungen in den einzelnen Phasen der Schieberöffnung zugeführt.

Es ist sehr wichtig, dass der Vergaser bei unterschiedlicher Gasschieberöffnung und sich verändernden Lastzuständen des Motors, ein möglichst gleichbleibendes Gemisch für die Verbrennung zur Verfügung stellt.

Durch den Druckunterschied zwischen der Schwimmerkammer und dem Ansaugrohr wird Kraftstoff in den Hauptansaugkanal gesogen. In der Schwimmerkammer herrscht normaler Luftdruck, während im Einlasskanal unter dem Gasschieber der Druck geringer ist (Bild 7).

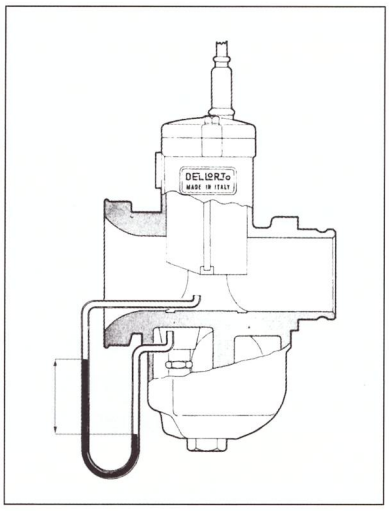


Bild 7

3.1.1 Wahl der Vergasergröße

In Vergasern mit sich verjüngendem Nadelsystem bestimmt der Saugrohrdurchmesser unmittelbar über oder unter dem Gasschieber den Ansaugkanaldurchmesser. Sein Wert in mm ist zusammen mit der Modellbezeichnung des Vergasers außen am Gehäuse angegeben. Ein PHBE 36 BS - Vergaser hat somit einen 36mm großen Einlassquerschnitt.

Einen ersten Anhaltspunkt für die optimale Größe eines Vergasers bietet die graphische Darstellung in Bild 8. Der Durchmesser in mm wird zur Motorleistung pro Zylinder ins Verhältnis gesetzt. Zum Beispiel wird für einen Zweizylinder - Motor mit 60 PS, d.h. 30 PS pro Zylinder, eine Vergasergröße von 32 - 38mm empfohlen.

- Ein größerer Ansaugkanaldurchmesser kann mehr Leistung bei höherer Drehzahl bewirken. Die Verwendung eines Vergasers mit größerem Querschnitt garantiert allein jedoch noch keine Leistungssteigerung des Motors. Zahlreiche weitere Modifikationen sind dafür erforderlich.

- Ein kleinerer Vergaserquerschnitt ermöglicht ein besseres Beschleunigungsverhalten. Die Wahl des Vergaserquerschnitts muss deshalb als guter Kompromiss zwischen Höchstleistung und gutem Beschleunigungsvermögen gesehen werden.

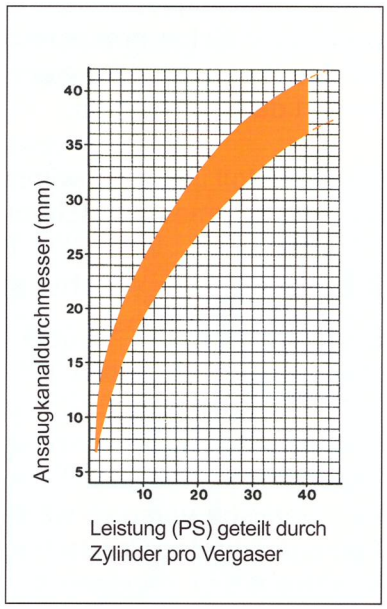


Bild 8

- Eine Vergrößerung des Ansaugkanaldurchmessers erfordert auch eine Vergrößerung der Hauptdüse. Für jeden Millimeter, um den der Ansaugkanaldurchmesser vergrößert wird, sollte die Hauptdüse um 10% anwachsen, ohne allerdings die übrigen Einstellelemente zu verändern.

- Soll für einen modifizierten Motor ein größerer Vergaser verwendet werden, ist es empfehlenswert, einen Vergaser zu benutzen, der für einen ähnlichen Motor (Zwei- oder Viertakt) mit annähernd gleicher Leistung und annähernd gleichem Hubraum schon abgestimmt worden ist. Dieser Vergaser bietet eine gute Basis für die spezifische Einstellung.

- Vergaseroptimierungen an Rennmotoren werden am besten auf der Rennstrecke an gut eingefahrenen, betriebswarmen Motoren vorgenommen.

3.2 Das Kraftstoffsystem

Zunächst einmal muss sichergestellt sein, dass Kraftstoff bei laufendem Motor kontinuierlich vom Kraftstoffbehälter zum Vergaser fließt. Motorvibrationen und Fahrbahnunebenheiten dürfen den Zufluss nicht reduzieren.

Benzinhahn und Kraftstoffleitungen müssen über eine geeignete Größe verfügen. Der Siebfilter (5) am Anschlussstutzen (4) darf nicht verschmutzt sein.

Kraftstoff aus dem Kraftstoffbehälter erreicht den Vergaser (Bild 9) durch eine Öffnung, in der ein Nadelventil arbeitet, das durch den Schwimmer (2) gesteuert wird.

Die Einlassöffnung hat einen Messingsitz (6). Das Nadelventil (7) reguliert die Kraftstoffzufuhr. Erreicht der Kraftstoff ein festgelegtes Niveau in der Schwimmerkammer, drückt die Schwimmerachse (8) das Nadelventil nach oben, welches die Einlassöffnung verschließt.

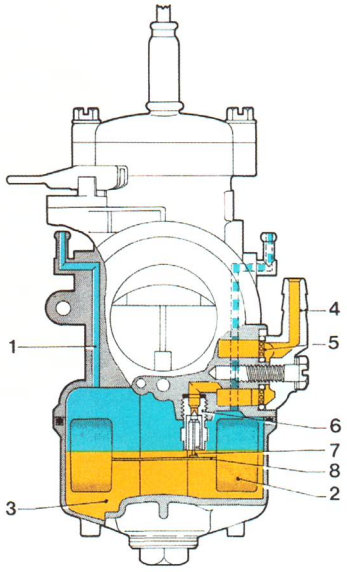


Bild 9

Bei laufendem Motor ist dadurch ein konstantes Kraftstoffniveau in der Schwimmerkammer gegeben. Der Höhenunterschied, den der Kraftstoff überwinden muss, um in den Ansaugkanal zu gelangen, ist demnach ebenfalls ständig gleich.

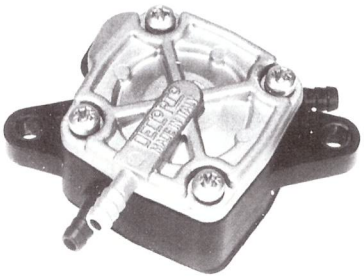
Während der verschiedenen Arbeitsphasen des Motors ist ein gleichbleibendes Kraftstoffniveau in der Schwimmerkammer sehr wichtig. Steigt bei konstantem Unterdruck im Ansaugkanal das Niveau an, wird mehr Kraftstoff zugeführt und das Gemisch fetter. Sinkt das Niveau ab, magert das Gemisch ab.

Der Kraftstoff in der Schwimmerkammer (3) steht durch die Entlüftungsöffnung (1) immer unter normalem, atmosphärischem Druck.

3.2.1 Größe des Schwimmernadelventils

Bei einem Motorrad mit über dem Vergaser liegenden Kraftstofftank, soll der Durchmesser der Nadelventilöffnung etwa 30% größer als der Durchmesser der Hauptdüse sein.

Ist das Nadelventil zu klein, kann der unter Volllast laufende Motor für längere Zeit nicht mit der ausreichenden Menge an optimalem Gemisch versorgt werden. Aufgrund der fortschreitenden Abmagerung des Gemisches, fällt die Motordrehzahl ab. Ist der Nadelventilsitz dagegen zu groß, können Überflutungen der Schwimmerkammer auftreten.



Gelangt der Kraftstoff durch eine Kraftstoffpumpe zum Vergaser, sollte das Nadelventil kleiner als die Größe der Hauptdüse sein, weil dieses System gegenüber einer konventionellen Kraftstoffzufuhr einen wesentlich höheren Druck aufbaut.
Um Störungen durch zu hohen Druck der Kraftstoffpumpe zu vermeiden, ist eine zusätzliche Kraftstoffrücklaufleitung zum Behälter empfehlenswert. Überflüssiger Kraftstoff kann dann zurück in den Kraftstoffbehälter gelangen. Um eine ausreichende Versorgung des Vergasers mit Kraftstoff zu garantieren, ist ein Reduzierstück in der Rücklaufleitung notwendig.

Verschiedene Nadelventile sind möglich:
Nadeln mit Metall- oder Gummispitzen, ungefederte oder gefederte Ausführungen, je nach Anforderung. Vergaser für Motocross-, Trialmotoren, etc., oder Motoren mit starken Vibrationen erfordern gefederte Nadelventile.

Schwimmernadelventile werden komplett mit Ventilsitz, einzeln verpackt und geprüft geliefert. Eine Verwendung unterschiedlicher Ventilsitze und Nadelventile ist nicht zu empfehlen.

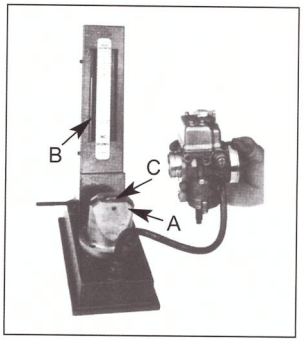


Bild 10

Mit einem Vakuummeter (Bild 10) kann die Funktion des Schwimmernadelventils geprüft werden. Es besteht aus einer Luftpumpe (A) und einem Manometer (B). Der Schlauch des Manometers wird mit dem Kraftstoffeinfüllstutzen fest verbunden, der Vergaser, ist wie in Bild 10 dargestellt, zu halten.
Nach Betätigen der Luftpumpe durch den Hebel (C) steigt die Quecksilbersäule an. Fällt die Quecksilbersäule wieder ab, ist das komplette Kraftstoffsystem im Vergaser auf Dichtigkeit zu überprüfen.
Ist das System dicht, ist ein undichtes Nadelventil die Ursache für den Abfall. Schwimmernadelventil und -sitz sind zu reinigen und ggf. komplett auszutauschen.

3.2.2 Der Schwimmer und Schwimmerstand

In der Regel werden folgende Schwimmertypen verwendet:
- miteinander verbundene Doppelkammerschwimmer (Bild 11)
- Schwimmer mit voneinander unabhängigen Elementen (Bild 12)

Verbundene Doppelkammerschwimmer arbeiten synchron zusammen. Einzelschwimmer bewegen sich unabhängig voneinander an Führungsstegen in der Schwimmerkammer.
Der zweite Schwimmertyp ist für Vergaser an Rennmotoren besonders geeignet, weil auch unter schwierigen Einsatzbedingungen ein konstantes Kraftstoffniveau erreicht wird.

Beide Typen sind in verschiedenen Gewichtsausführungen erhältlich:
- Leichte Schwimmer für ein niedriges Kraftstoffniveau (für 2-Takt-Motoren)
- Schwerere Schwimmer für ein höheres Niveau (für 4-Takt-Motoren)

Sowohl die Doppelkammerschwimmer als auch die Einzelschwimmer, sind auf das korrekte Gewicht zu überprüfen. Der Doppelschwimmer muss leicht auf seiner Achse zu bewegen sein.

Die Einzelschwimmer müssen sich frei entlang der Führungsschienen bewegen lassen. Der separate Kipphebel darf nicht beschädigt sein und soll sich frei in seiner Halterung drehen.

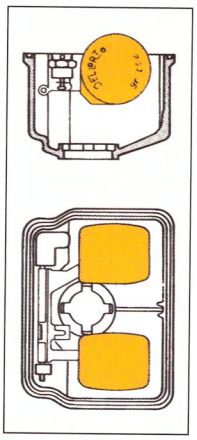


Bild 11

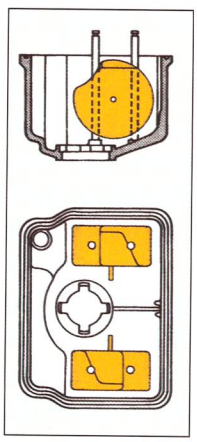
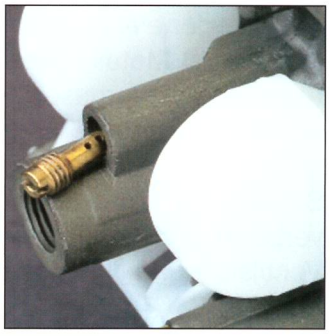


Bild 12

Der korrekte Schwimmerstand wird wie folgt ermittelt:
- Vergaser mit Doppelkammerschwimmer in die gezeigte Position bringen (siehe Bild 13). Die Schwimmerunterkante soll den in der Tabelle angegebenen Abstand zu dem Vergasergehäuse haben.
- Vergaser mit unabhängigen Schwimmern umdrehen (Bild 14). Der Kipphebel soll parallel zum Vergasergehäuse liegen.

Nehmen Kipphebel oder Schwimmer nicht die vorgeschriebene Position ein, so ist diese durch vorsichtiges Verbiegen herzustellen.

Vergaser	Schwimmerstand
PHBG	16,5 - 15,5 mm
PHBL	24,5 - 23,5 mm
PHBH	24,5 - 23,5 mm
PHBE	18,5 - 17,5 mm
PHF	18,5 - 17,5 mm
PHM	18,5 - 17,5 mm



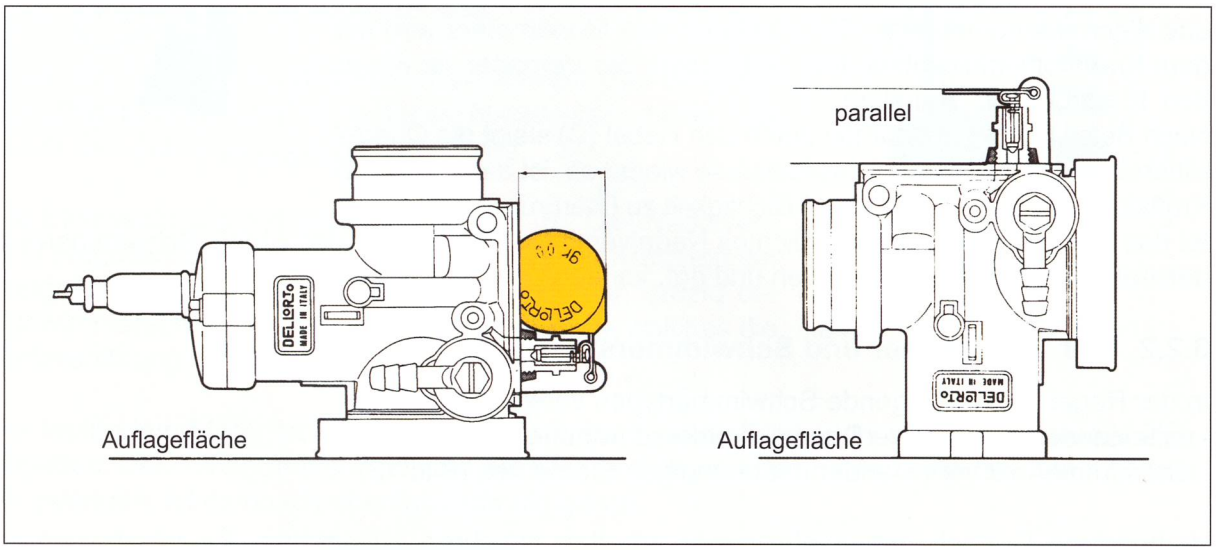


Bild 13

Bild 14

3.3 Die Kaltstartphase

Im Gegensatz zum Start mit warmen Motor muss bei einem Kaltstart die Zusammensetzung des Gemisches verändert werden.

Beim Kaltstart muss der Vergaser ein Gemisch bereitstellen, das im Verbrennungsraum sehr nahe dem stöchiometrischen Mischungsverhältnis ist. Aufgrund der niedrigen Temperaturen zerstäubt ein großer Teil des Kraftstoffs nicht vollständig oder kondensiert an den kalten Kanalwänden und im Zylinder.
Daher läuft der Motor zu mager und folglich treten Probleme bei der Verbrennung auf, die solange zu Schwierigkeiten beim Start (der Motor springt nicht an), oder zu erheblichen Betriebsunregelmäßigkeiten und schlechtem Fahrverhalten führen können, bis die ideale Betriebstemperatur erreicht wurde.

Im Moment der Entzündung ist deshalb das Benzin-Luft-Gemisch im Zylinder entscheidend und nicht die Kraftstoffmenge - zerstäubt oder nicht - , die durch den Vergaser bereitgestellt wird.

3.3.1 Unabhängige Kaltstart Einrichtung

Dieser Kreislauf wird "unabhängig" genannt, weil er mit separater Starterdüse, mit eigenem Zerstäuber und Chokekolben arbeitet (Bild 15).
In kaltem Zustand wird der Motor mit geschlossenem Gasschieber (7) und gezogenem Choke (2) durch Umlegen des Hebels (1) gestartet. Bei Verwendung eines Seilzug-Chokes muss darauf geachtet werden, dass die Chokekolben vom Seilzug vollständig angehoben werden können.

Ein Unterdruck im Hauptansaugkanal (8) hinter dem Gasschieber (7) zieht das Gemisch aus dem Nebenkanal (9), wobei sich aus dem Kanal (4) aufsteigendes Gemisch mit angesogener Luft (3) mischt. Das Gemisch wird durch Kraftstoff, der durch die Starterdüse (6) tritt, mit Luft aus dem Kanal (10) gebildet, die durch die Bohrungen (5) der Starterdüse drückt.

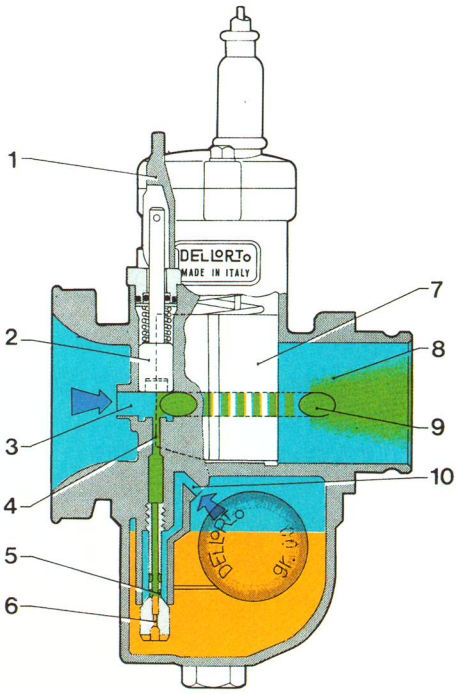


Bild 15

3.3.2. Starterdüse mit Zerstäuber

Die Arbeit der unabhängigen Kaltstarteinrichtung kann in zwei Phasen eingeteilt werden: Während der ersten Kurbelwellenumdrehungen des Motors liefert diese Einrichtung ein sehr fettes Gemisch.

Bild 16 zeigt, dass die Gemischzusammensetzung von der Anzahl der Bohrungen im Zerstäuber abhängig ist. Luft strömt durch die Bohrungen (2) und drückt den im Zerstäuberschacht (1) stehenden Kraftstoff nach oben. In dieser Phase ist die Gemischzusammensetzung nicht von der Größe der Starterdüse abhängig.
Die Gemischzusammensetzung wird von der Kraftstoffmenge im Zerstäuberschacht über den Zerstäuberbohrungen bestimmt.

Danach wird eine mageres Gemisch geliefert, das für einen ersten runden Motorlauf sorgt.

Bild 15 zeigt die Abhängigkeit der Gemischzusammensetzung von der Größe der Starterdüse (6) und der Größe des Luftkanals (10).

Der Bohrungsdurchmesser (4) ist so gewählt, dass ein optimaler Unterdruck in der Chokekolbenkammer am Zerstäuberausgang erzeugt wird, sowohl für den Kaltstart, als auch für einen runden Motorlauf in der Warmlaufphase. Eine Veränderung der Position und Größe der Bohrungen im Zerstäuber verändert auch die Menge des zugeführten Kraftstoffes. Das Mischungsverhältnis wird hierbei durch die Starterdüse bestimmt.

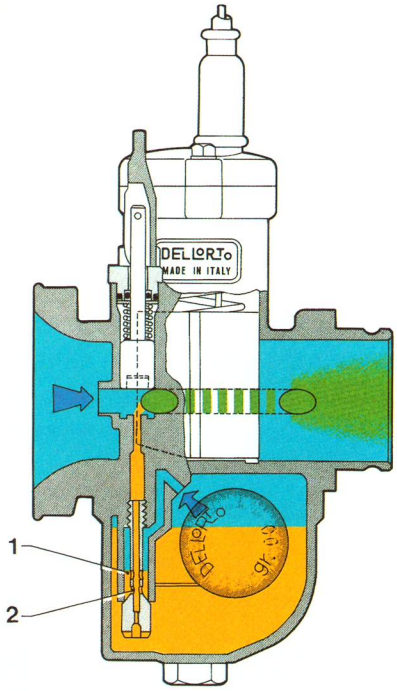


Bild 16

Eine größere Düse sorgt für fettes, eine kleinere Düse für mageres Gemisch. Sowohl zu fettes, als auch zu mageres Gemisch kann zu Startschwierigkeiten führen.
Sind die Zündkerzen nach einigen Startversuchen nass, ist das Gemisch zu fett. Es wird ein Zerstäuber mit höherliegenden Bohrungen benötigt. Sind die Zündkerzen dagegen völlig trocken, muss ein Zerstäuber mit tiefer liegenden Bohrungen verwendet werden.

Läuft der Motor nach einem Kaltstart mit Choke nicht wenigstens eine Minute, sondern geht vorher aus, ist die Starterdüse entweder zu vergrößern (Gemisch war zu mager) oder zu verkleinern (Gemisch war zu fett).
Nach der Warmlaufphase muss der Chokekolben den Kanal 9 (Bild 15) völlig dicht verschließen, um die weitere Zerstäubung im Vergaser nicht zu beeinflussen. Bei der Verwendung von Klappchokes muss der Hebel etwas freies Spiel haben. Chokezüge sollten etwa 1-2 mm Spiel haben.

3.3.3 Kaltstart durch Tupfer

Der Kaltstart mit einem Tupfer (Bild 17) nutzt die Gemischzusammensetzung durch den Haupt- und Leerlaufdüsenkreislauf.
Der Tupfer besteht aus einem Druckknopf (1), der den Schwimmer nach unten drückt (2). Das Schwimmernadelventil wird dadurch geöffnet, Kraftstoff fließt in die Schwimmerkammer. Das höhere Kraftstoffniveau in der Schwimmerkammer führt zu einer Gemischanreicherung. Die Überfettung nimmt in dem Maße ab, wie das Kraftstoffniveau in der Schwimmerkammer absinkt. Diese Einrichtung erfordert großes Fingerspitzengefühl vom Benutzer. Wird das Niveau nicht weit genug angehoben, ist das Gemisch für den Start zu mager. Steigt das Niveau dagegen zu hoch an, kommt es zu einer Überfettung.

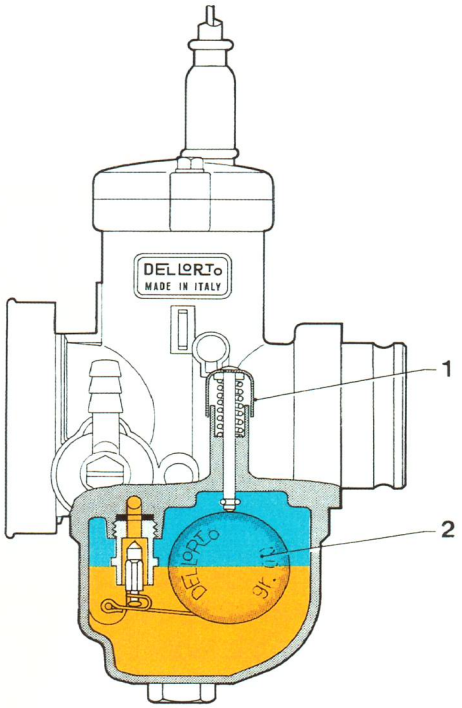


Bild 17

3.3.4 Elektrischer Choke

Bild 17a zeigt ein Startsystem mit Automatik-Starter: Der von der Düse (10) dosierte Kraftstoff vermischt sich mit Luft aus dem Kanal (6) in das Mischrohr (9) und gelangt in Kanal (8). Der Kanal wird vom Ventil mit konischer Nadel (7) kontrolliert. Das Ventil wird vom Stellantrieb angesteuert.

Darunter ist ein Schnitt durch einen Automatik-Starter von Dell'Orto: Sie sehen die Wicklung, die das wärmeempfindliche Element erhitzt, welches seinerseits das Kreislauf-Absperrventil bewegt.

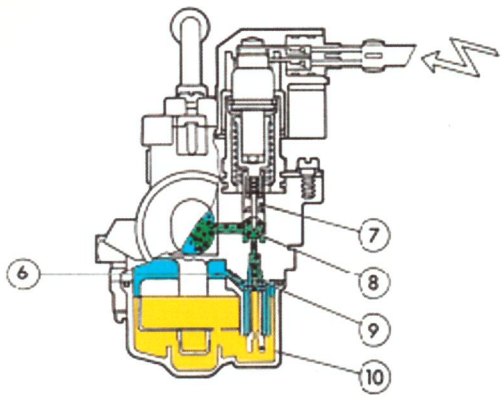


Bild 17a

3.4 Das Leerlaufsystem

Im Leerlaufsystem muss der Vergaser ein, nur für geringe Motordrehzahlen benötigtes Gemisch bereitstellen, da der Motor dabei nur wenig Luft benötigt. Der Gasschieber ist nahezu vollständig geschlossen. Am oberen Teil des Gasschiebers ist nur ein geringer Unterdruck vorhanden, zu gering um Kraftstoff über den Kreislauf der Hauptdüse bereitzustellen.

Am unteren Teil des Gasschiebers existiert ein stärkerer Unterdruck, der den Kreislauf der Leerlaufdüse aktiviert. Dieser Leerlaufkreislauf ist entweder mit einer Gemischeinstellschraube, oder mit einer Lufteinstellschraube ausgestattet.

3.4.1 Leerlaufeinstellung durch die Gemischeinstellschraube

Die Einstellschraube regelt die Gemischzufuhr, dessen Zusammensetzung vorher durch die Leerlaufdüse und die Luftkorrekturdüse festgelegt worden ist. Ein Verdrehen der Gemischeinstellschraube führt demnach zu einer Zu- bzw. Abnahme des Leerlaufgemisches.
Bild 18 zeigt den Gasschieber (2) in der Leerlaufposition, eingestellt durch die Leerlaufeinstellschraube (4). In dieser Stellung sorgt der Unterdruck am unteren Ende des Gasschiebers dafür, dass Gemisch durch die Öffnung (3) angesogen wird. Die Gemischmenge wird durch die spitz zulaufende Einstellschraube bestimmt.
Das Gemisch aus Kraftstoff aus der Leerlaufdüse (6) und Luft aus Kanal (1) mischt sich dann mit Luft, die durch den Spalt unter dem Gasschieber strömt.
Die Leerlauf-Gemischeinstellschraube befindet sich immer hinter dem Gasschieber. Zu beachten ist, dass der Gaszug bei geschlossenem Gasschieber ca. 1mm freies Spiel hat.

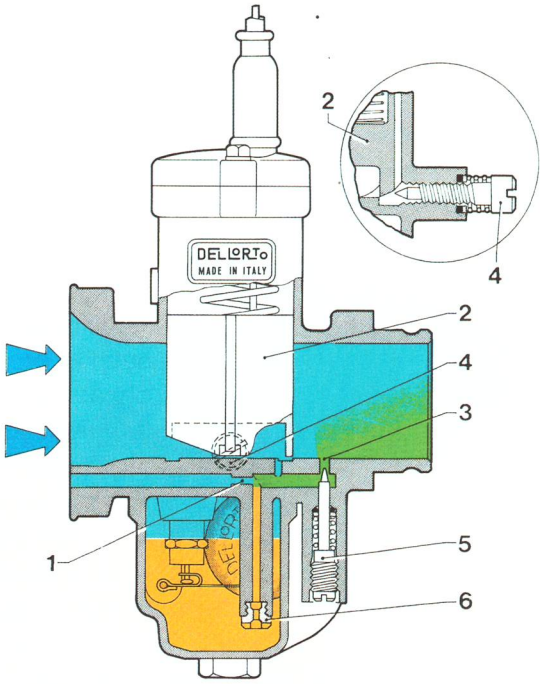


Bild 18

Die Leerlaufeinstellung muss immer am betriebswarmen Motor erfolgen:
- Mit der Leerlaufeinstellschraube den Leerlauf etwas höher einstellen (ca. 1200 U/min bei 4-Takt-, und ca.1400 U/min bei 2-Takt-Motoren). Mit der **Gemischeinstellschraube** den optimalen Motorlauf einstellen.
- Anschließend mit der Leerlaufeinstellschraube den korrekten Leerlauf einstellen.
- Für einen optimalen Motorlauf ist vorsichtiges Nachstellen der Gemischeinstellschraube empfehlenswert.

3.4.2 Leerlaufeinstellung durch eine Lufteinstellschraube

Der Leerlaufkreislauf mit einer Lufteinstellschraube bestimmt die notwendige Luftmenge, die für die Gemischzusammensetzung im Leerlauf notwendig ist.
Die Lufteinstellschraube verändert die Gemischzusammensetzung im Leerlauf. Durch Eindrehen der Schraube wird das Gemisch fetter, durch Ausdrehen magerer.
Bild 19 zeigt den Gasschieber (2) in der Leerlaufposition, eingestellt durch die Leerlaufeinstellschraube (4). In dieser Stellung sorgt der Unterdruck am unteren Ende des Gasschiebers dafür, dass Gemisch durch die Öffnung (3) angesogen wird.
Das Gemisch, gebildet aus Kraftstoff aus der Leerlaufdüse (5) und Luft, reguliert durch die Lufteinstellschraube (1), mischt sich dann mit Luft, die durch den Spalt unter dem Gasschieber strömt. Die Lufteinstellschraube befindet sich in der Regel vor dem Gasschieber.

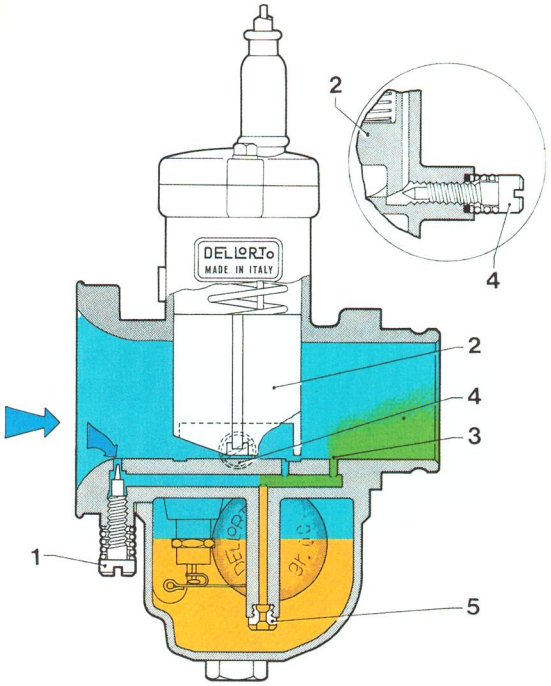


Bild 19

Zu beachten ist, dass der Gaszug bei geschlossenem Gasschieber ca. 1mm freies Spiel hat. Die Leerlaufeinstellung muss immer am betriebswarmen Motor erfolgen:

- Mit der Leerlaufeinstellschraube (4) den Leerlauf etwas höher einstellen (ca. 1200 U/min bei 4-Takt- und ca. 1400 U/min bei 2-Takt-Motoren). Dann mit der **Lufteinstellschraube** den optimalen Motorlauf einstellen.
- Anschließend mit der Leerlaufeinstellschraube den korrekten Leerlauf einstellen.
- Für einen optimalen Motorlauf ist vorsichtiges Nachstellen der Lufteinstellschraube sehr empfehlenswert.

3.4.3 Die Leerlaufdüse

Für die Wahl der korrekten Leerlaufdüse, den Gasschieber langsam öffnen (nicht weiter als 1/4 Gasschieberöffnung): ein langsamer und ungleichmäßiger Anstieg der Drehzahl bedeutet, dass die Leerlaufdüse zu klein ist. Auch wenn die Leerlaufeinstellschraube zu wenig geöffnet, oder die Lufteinstellschraube zu weit geöffnet ist, tritt dieser Effekt auf.

Ist dagegen Rauch in den Auspuffgasen zu erkennen und ein dumpfes Geräusch zu hören, ist die Leerlaufdüse zu groß. Auch wenn die Gemischeinstellschraube zu weit ausgedreht, oder die Lufteinstellschraube zu weit eingedreht ist, tritt diese Erscheinung auf.

Oft wird an Rennmotoren, nach Einstellung des Leerlaufs, die Leerlaufeinstellschraube entfernt, damit der Gasschieber den Ansaugkanal vollständig verschließt. Bei geschlossenem Gasschieber wird dadurch eine maximale Bremswirkung des Motors erreicht. In diesem Fall darf weder die Gemisch- noch die Lufteinstellschraube nachjustiert werden, weil späteres Eindrehen der Gemischeinstellschraube oder Ausdrehen der Lufteinstellschraube, bei 2-Takt-Motoren im Schiebebetrieb zu Kolbenfressern führen kann.

3.5 Das Anreicherungssystem

Unter Anreicherung wird die Übergangsphase der Gemischzufuhr zwischen Leerlaufphase und beginnender Gemischzufuhr durch das Hauptsystem verstanden. Mit dem Öffnen des Gasschiebers wächst die angesogene Luftmenge an. Deshalb muss auch die Kraftstoffzufuhr ansteigen, um ein zündfähiges Gemisch zu erhalten.

Wie schon erwähnt, liefert die Leerlauföffnung (3) in Bild 20 lediglich die für den Leerlauf benötigte Gemischmenge. Das Hauptsystem fördert keinen Kraftstoff, weil der Unterdruck unter dem Gasschieber zu gering ist.
Die Anreicherungsöffnung (2) ist für die Kraftstoffzufuhr in dieser Übergangsphase notwendig. Die Anreicherungsöffnung fördert Kraftstoff aus dem Leerlaufkreislauf. Sie liegt unmittelbar vor der Absperrkante des Gasschiebers (1). Steigt der Luftstrom plötzlich an, wird dadurch auch sofort Kraftstoff zugeführt.

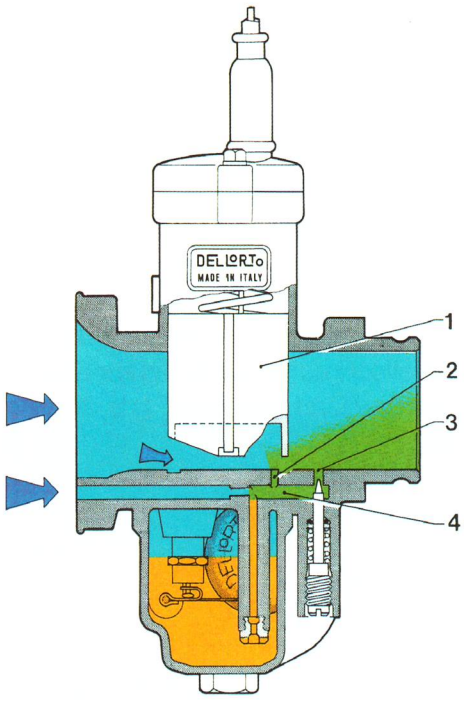


Bild 20

Die Anreicherungsöffnung hat eine doppelte Wirkung:

- Im Leerlauf gelangt Luft durch den Hauptansaugkanal in die Anreicherungsöffnung, die zur Abmagerung des Leerlaufgemisches führt. Wird der Gasschieber geöffnet, strömt Gemisch aus dem Leerlaufkreislauf durch die Öffnung.
- Durch die Anreicherungsöffnung gelangt demnach zunächst Luft in die eine Richtung und dann Gemisch in die entgegengesetzte Richtung.

3.6 Das Volllastsystem

Nach der Anreicherungsphase, bei weiterer Gasschiebereröffnung, wird der Volllastkreislauf aktiviert. Durch Öffnen des Gasschiebers über die Anreicherungsphase hinaus, wird durch die Geschwindigkeit der Ansaugluft ein Unterdruck erzeugt. Dieser Unterdruck reicht aus, um Kraftstoff aus dem Zerstäuber zu saugen.

In dieser Situation (Bild 21) gelangt Kraftstoff durch die Hauptdüse (5) und weiter durch die obere Öffnung des Zerstäubers (3). Die Zerstäuberöffnung variiert je nach Stellung der sich verjüngenden Nadel. Der Kraftstoff vermischt sich mit Luft aus Kanal (4), sowie mit Luft aus dem Hauptansaugkanal (2).

Die Menge des angesogenen Kraftstoffes im ersten Viertel der Gasschieberöffnung wird durch den halbkreisförmigen Ausschnitt im Gasschieber bestimmt, sowie durch die Größe des Zerstäubers und den Durchmesser des zylindrischen oberen Teils der eingesetzten Nadel.

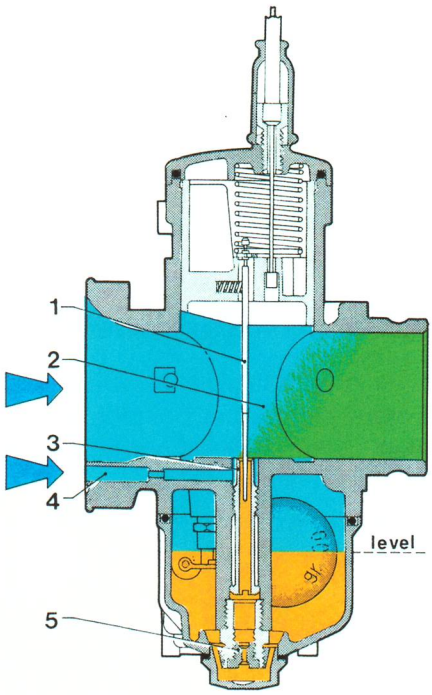


Bild 21

Zwischen 1/4 und 3/4 Gasschieberöffnung wird die angesogene Kraftstoffmenge durch die Größe des Zerstäubers und die untere Nadelform festgelegt.
Ab 3/4 Gasschieberöffnung wird die Kraftstoffmenge ausschließlich durch die Größe der Hauptdüse bestimmt.

Folgende Teile können für Änderungen innerhalb dieses Kreislaufs variiert werden:

- Der halbkreisförmige Ausschnitt im Gasschieber
- Der Zerstäuber - Größe und Ausführung
- Die Hauptdüse
- Die Nadel

Es gibt zwei Volllastsysteme für 2-Takt und 4-Takt-Motoren, obwohl für spezielle Ausführungen diese Unterscheidung nicht zutreffend ist.

3.6.1 Volllastsystem bei 2-Takt-Motoren

Bild 22 zeigt das Volllastsystem eines 2-Takt-Motors. Am Ende des Zerstäubers (7) befindet sich eine separate Düse, die für ein verbessertes Beschleunigungsverhalten sorgt.
Luft aus dem Einlass (3) gelangt durch den Kanal (2) in eine runde Erweiterung, die vom oberen Ende des Zerstäubers und dem inneren Teil der separaten Düse (6) gebildet wird. Diese Luft vermischt sich mit Kraftstoff aus der Hauptdüse (4) und dem Zerstäuber (7) und gelangt dann in das Saugrohr (5).
Ein Zerstäuber mit größerem Innendurchmesser sorgt für ein Anwachsen der Kraftstoffzufuhr in jeder Stellung des Gasschiebers, ein kleinerer Zerstäuber verringert die Kraftstoffzufuhr.

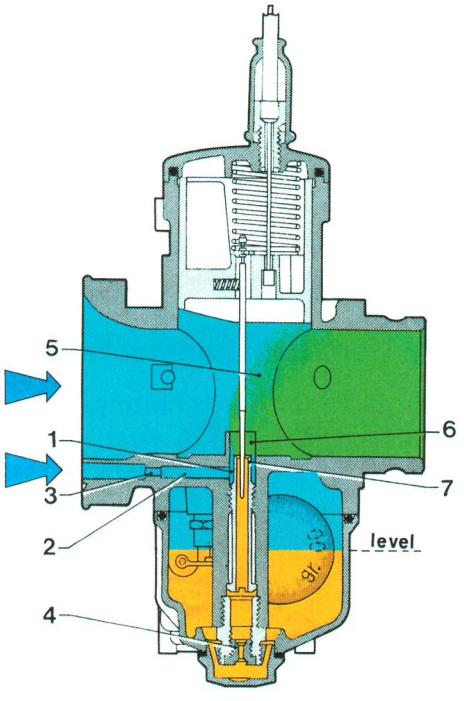


Bild 22

In der Regel werden die Zerstäuber an 2-Takt-Motoren in zwei verschiedenen Ausführungen verbaut: mit kürzerem oder längerem oberen Endstück (Bild 23). Zerstäuber mit längerem Endstück bewirken bei geringer Gasschieberöffnung und beim Beschleunigen eine Abmagerung des Gemischs. Zerstäuber mit kürzerem, oberen Endstück sorgen für eine Gemischanreicherung. Vergaser für Rennmotoren benutzen Zerstäuber mit kurzem oberen Endstück.

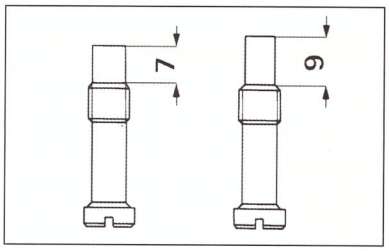


Bild 23

3.6.2 Volllastsystem bei 4-Takt-Motoren und speziellen 2-Takt-Motoren

Bild 24 zeigt das Volllastsystem von 4-Takt-Motoren, das Luft benutzt, um die Kraftstoffmenge aus dem Zerstäuber bei plötzlicher Gasschieberöffnung zu verändern.
Zwischen den Seitenbohrungen (6) im Zerstäuber (5) und dem Ansaugkanal (2) besteht eine Verbindung. Wird der Gasschieber geöffnet, gelangt Kraftstoff durch die Hauptdüse (3) in den Zerstäuber, wo er sich mit der durch die Seitenbohrungen einströmenden Luft vermischt. Das Benzin-Luft-Gemisch strömt in das Saugrohr (4) und mischt sich mit der Hauptansaugluft (1).
Ein Zerstäuber mit größerem Innendurchmesser sorgt für ein Anwachsen der Kraftstoffzufuhr in jeder Stellung des Gasschiebers, ein kleinerer Zerstäuber verringert die Kraftstoffzufuhr.
Zerstäuber für Vergaser an 4-Takt-Motoren werden mit seitlichen Bohrungen in verschiedenen Ausführungen produziert, weil die Position dieser Bohrungen Einfluss auf das Beschleunigungsverhalten hat.
Hoch angesetzte Bohrungen verursachen eine Gemischabmagerung, weil die über dem Niveau der Schwimmerkammer angebrachten Bohrungen nur zusätzliche Luft durchlassen.
Tiefer angesetzte Bohrungen, die sich unter dem Kraftstoffniveau der Schwimmerkammer befinden, sorgen für eine Gemischanreicherung. Dabei drückt einströmende Luft den Kraftstoff, der sich in einem Hohlraum an der Zerstäuberaußenseite befindet, durch die Bohrungen nach oben in das Saugrohr.
Soll das Gemisch während der Beschleunigungsphase magerer sein, muss ein Zerstäuber mit hoch angesetzten Bohrungen verwendet werden, soll es fetter werden, müssen sich die Bohrungen weiter unten befinden.
Vom Durchmesser der Bohrungen ist es abhängig, wie lange es dauert, den Hohlraum an der Zerstäuberaußenseite zu entleeren.

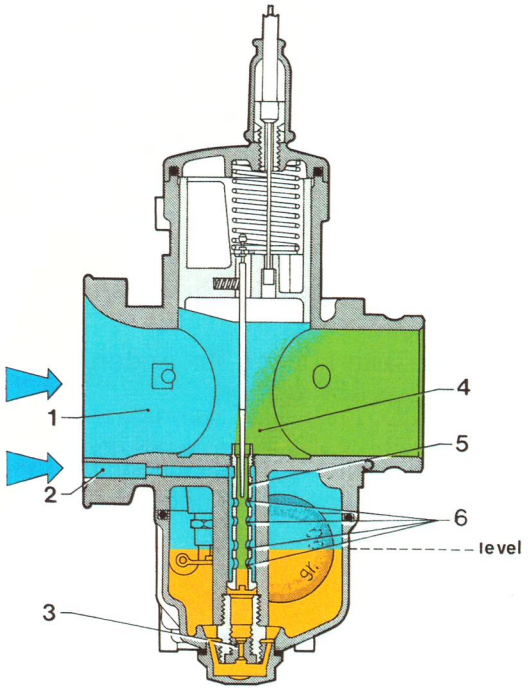


Bild 24

3.6.3. Der Ausschnitt im Gasschieber

Gleich nach der Anreicherungsphase, bei weiterer Öffnung des Gasschiebers bis zu etwa 1/4, wird durch den Unterdruck in der "Gemischkammer" Kraftstoff durch den Zerstäuber nach oben gesogen.
In dieser Phase wird die zugeführte Kraftstoffmenge durch den Innendurchmesser des Zerstäubers und die Form der sich auf- und ab- bewegenden Nadel bestimmt.

Der entscheidende Faktor, der die Luftzufuhr steuert, ist der Ausschnitt im Gasschieber (Bild 25).

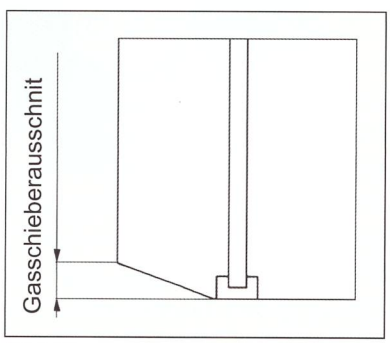


Bild 25

Ein schmaler Ausschnitt erzeugt einen größeren Unterdruck, wodurch eine größere Kraftstoffmenge durch den Zerstäuber angesogen wird. Im Gegensatz dazu reduziert ein größerer Ausschnitt den Unterdruck und somit auch die zugeführte Kraftstoffmenge. Ein kleinerer Ausschnitt sorgt für eine Gemischanreicherung, ein größerer für eine Abmagerung.

3.6.4 Die Vergasernadel

Die Kennzeichen der Vergasernadel sind:
- Der Durchmesser A des zylindrischen Teils
- Die Länge C des sich verjüngenden (konischen) Teils
- Der Durchmesser B der Spitze (Bild 26)

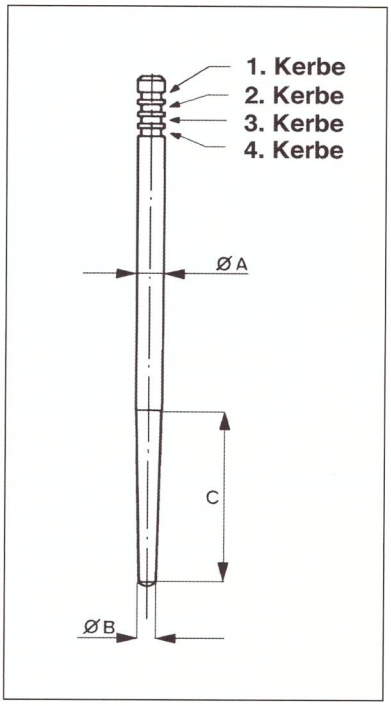


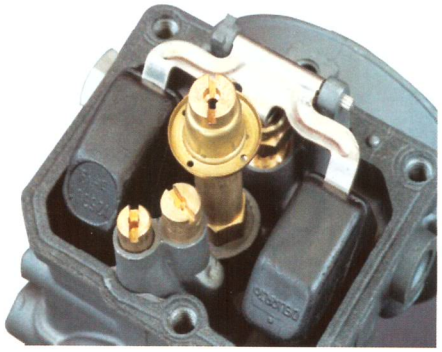
Bild 26

Die Wahl der Nadel muss, unter Berücksichtigung der oben aufgeführten Elemente, so getroffen werden, das alle Arbeitsphasen optimal angesteuert werden.
Der zylindrische Teil der Nadel bestimmt das Mischungsverhältnis bis etwa 1/4 Gasschieberöffnung. In dieser Arbeitsphase des Vergasers bedeutet eine Verringerung des Durchmessers (A) eine Gemischanreicherung, eine Vergrößerung hingegen bedeutet eine Gemischabmagerung.
Der konische Teil der Nadel (C) beeinflusst die Arbeitsphase des Vergasers zwischen 1/4 und 3/4 der Gasschieberöffnung. Eine Vergrößerung des Durchmessers (B) der Nadel führt bei konstanter Länge (C) und gleichbleibendem Durchmesser (A) zu einer Gemischabmagerung, eine Verringerung des Durchmessers (B) zu einer Gemischanreicherung in dieser Phase.
Bei gleichbleibendem Durchmesser der Nadelspitze und auch des zylindrischen Teils verursacht eine Längenänderung des konischen Teils (C) eine frühere Gemischanreicherung. Durch Veränderung der Nadelposition (1. - 4. Kerbe) kann eine Gemischänderung in der durch den konischen Teil der Nadel bestimmten Phase erreicht werden (wird die Nadel höher gehängt, kommt es früher zu einer Gemischanreicherung).
Sollten größere Änderungen der Gemischzusammensetzung erforderlich sein, muss die Nadel nach den oben beschriebenen Elementen und Eigenschaften ausgetauscht werden.
In der Regel wird die Nadel durch die Gasschieberfeder in Richtung Zerstäuber gedrückt. Die fixierte Position der Nadel und des Zerstäubers sorgt für eine konstante Kraftstoffzufuhr und verringert den Verschleiß durch evtl. auftretende Vibrationen.

Im Anhang finden Sie Tabellen und Zeichnungen zu den gängigen Dellorto Vergasernadeln. Es ist dabei zu beachten, dass die Nadelkennzeichnungen nicht durchgehend nummeriert sind. Um die passende Nadel zu finden, empfiehlt es sich immer die ganze Tabelle der Baureihe durch zu sehen.

3.6.5 Die Hauptdüse

Die Wahl der richtigen Hauptdüse sollte im Fahrbetrieb erfolgen, zunächst mit einer relativ großen Hauptdüse, die dann schrittweise verkleinert wird. Bei Vollgas zusätzlich den Choke ziehen, was zu einer Gemischanreicherung führt. Verursacht das einen schlechteren Motorlauf, eine Drehzahlverringerung, ist es ratsam die Hauptdüse so weit zu verkleinern, bis ein zufriedenstellender Motorlauf eintritt.
Weitere Anzeichen für eine zu große Hauptdüse sind rußgeschwärzte Auslassöffnungen der Auspuffrohre, dunkle Abgase, feuchte Zündkerzen und ein verbesserter Motorlauf, wenn die Kraftstoffhähne zeitweise geschlossen werden.



Wird zunächst eine zu kleine Hauptdüse verwendet und der Motorlauf verbessert sich mit zusätzlichem Choke spürbar, dann muss die Hauptdüse vergrößert werden bis die zuvor genannten Bedingungen eintreten. Bei der Wahl der richtigen Hauptdüse muss unabhängig von Leistung und Endgeschwindigkeit auch die Motortemperatur in Betracht gezogen werden, weil mageres Gemisch eine höhere Betriebstemperatur verursacht.
Sollte eine wesentliche Vergrößerung der Hauptdüse notwendig sein, ist zu bedenken, dass die Querschnittsfläche der Hauptdüse nicht größer sein soll, als die effektive Fläche für die Kraftstoffzufuhr zwischen dem Zerstäuber und der Nadelspitze (B).

Zur Berechnung eignet sich folgende Formel:

$$\left[\left(\frac{Dm}{2}\right)^2 \cdot 3{,}14\right] < \left[\left(\frac{Dp}{2}\right)^2 \cdot 3{,}14 \qquad \left(\frac{Ds}{2}\right)^2 \cdot 3{,}14\right]$$

Dm: Durchmesser der Hauptdüse
Dp: Durchmesser des Zerstäubers
Ds: Durchmesser der Nadelspitze

Beispiel: Hauptdüse 180
Zerstäuber 264
Nadelspitze 170

(Alle Angaben sind in 1/100mm angegeben.)

$$\left[\left(\frac{180}{2}\right)^2 \cdot 3{,}14\right] < \left[\left(\frac{264}{2}\right)^2 \cdot 3{,}14 \qquad \left(\frac{170}{2}\right)^2 \cdot 3{,}14\right]$$

$$[90^2 \cdot 3{,}14] \quad < \quad [132^2 \cdot 3{,}14 \qquad 85^2 \cdot 3{,}14]$$

$$[8100 \cdot 3{,}14] \quad < \quad [17420 \quad 3{,}14 \quad - \quad 7220 \cdot 3{,}14]$$

$$25.430 < 54.700 \cdot \cdot 22.670$$

Daraus ergibt sich: 25.430 < 32.030

Das heißt, dass in diesem Beispiel das Verhältnis angemessen ist.

3.7 Beschleunigung

Bei jeder plötzlichen Gasschieberöffnung sinkt die Geschwindigkeit der angesogenen Luft ab. Bei 2-Takt-Motoren ist das für einen guten Motorlauf nicht entscheidend, aber bei 4-Takt-Motoren verursacht dieser Geschwindigkeitsverlust eine ungenügende Kraftstoffzufuhr aus dem Zerstäuber.

Aus diesem Grund ist bei Vergasern mit großem Durchmesser für 4-Takt-Motoren eine Beschleunigerpumpe vorhanden. Diese spritzt, gesteuert vom Gasschieber, sofort Benzin ein.

3.7.1 Schaubild der Beschleunigerpumpe

Wird der Gasschieber (9) geöffnet, wird der Hebel (8), von einer speziellen Rampe im Gasschieber betätigt. Dieser Hebel wirkt direkt auf die Membran (1), die von der Feder (2) nach außen gedrückt wird (Bild 27).
Die Membran pumpt Kraftstoff durch das Rückschlagventil (4) und die Pumpendüse (5) in den Hauptansaugkanal (10).
Wird der Gasschieber geschlossen, nimmt die Membran durch die Feder (2) wieder die Ausgangsposition ein. Dabei wird Kraftstoff aus der Schwimmerkammer über das Ventil (6) angesogen.
Die Einspritzmenge kann durch die Einstellschraube (3) verändert werden. Diese bestimmt die Bewegung der Membran und damit auch die ausgestoßene Kraftstoffmenge.
Der Beginn des Einspritzvorgangs wird durch die Form der Rampe (7) an der Vorderseite des Gasschiebers (9) festgelegt.

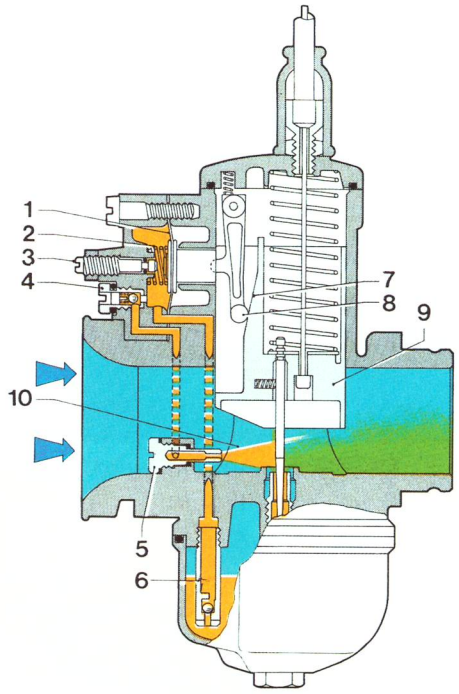
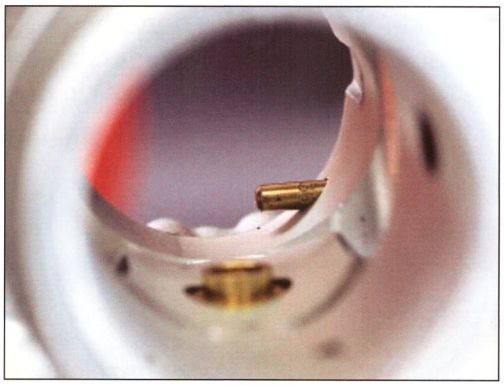
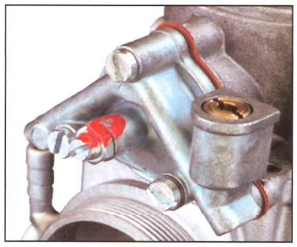


Bild 27



Unten rechts sehen Sie die Einstellschraube der Pumpe, mit der die gelieferte Durchflussmenge reguliert werden kann:
Bei Festschrauben nimmt die Durchflussmenge der Beschleunigerpumpe ab, beim Lösen nimmt sie zu.



3.7.2 Pumpendüse und Pumpenrampe

Das Profil der Rampe im Gasschieber beeinflusst die Arbeit der Beschleunigerpumpe.

Liegt die Anlaufkurve der Rampe weiter oben im Gasschieber (Bild 28), arbeitet die Einspritzpumpe gleich nach der Öffnung des Gasschiebers. Eine tieferliegende Anlaufkurve (Bild 29) verzögert den Einspritzvorgang der Beschleunigerpumpe.

Nach der Wahl des Rampenprofils, erfolgt die Bestimmung der Größe der Pumpendüse.

Die Größe der Pumpendüse beeinflusst die Dauer des Einspritzvorgangs. Je größer die Pumpendüse, desto kleiner ist das Einspritzintervall und umgekehrt. Die Kraftstoffmenge wird durch die Einstellschraube (3) festgelegt.

Die Wahl der Pumpendüse muss bei laufendem Motor mit plötzlicher, vollständiger Gasschieberöffnung erfolgen. Die optimale Größe der Pumpendüse ist gegeben, wenn die Maschine in jeder Geschwindigkeits- und Beschleunigungsphase prompt und sauber die Geschwindigkeit erhöht.

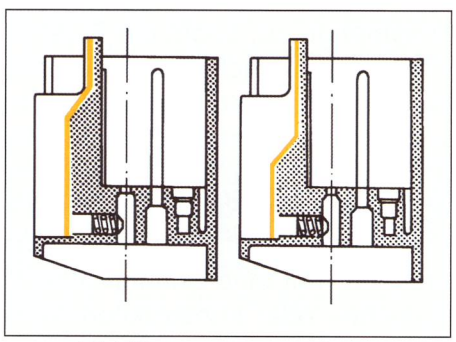


Bild 28 Bild 29

3.7.3 Pumpkolben Beschleunigerpumpe

Bild 30 zeigt ein einfaches Beschleunigerpumpensystem. Wird der Gasschieber (1) geöffnet und die Nadel (2) angehoben, hebt sich auch der Kolben (5) mit Bohrungen im Kopf durch die Kraft der Feder (8). Dieser Kolben drückt Kraftstoff durch den Zerstäuber (4) direkt in den Hauptansaugkanal (3). Das Kugelventil (6) verhindert den Kraftstoffrücklauf durch die Bohrung (7).

Senkt sich der Gasschieber, drückt die Nadel den Kolben (5) nach unten, sowie die Feder (8) zusammen, während sich das Rückschlagventil (6) öffnet. Die Bohrung (7) wird geöffnet, sodass Kraftstoff in den Hohlraum über dem Kolben nachströmen kann. Die Länge der Kammer, in der sich der Kolben auf und ab bewegt, bestimmt die Kraftstoffmenge, die in den Hauptansaugkanal (3) gepumpt wird.
Auf den Pumpvorgang wirkt sich auch die Länge der Nuten (9) aus, die sich an den Innenwänden der Kolbenkammer befinden (Bild 30).

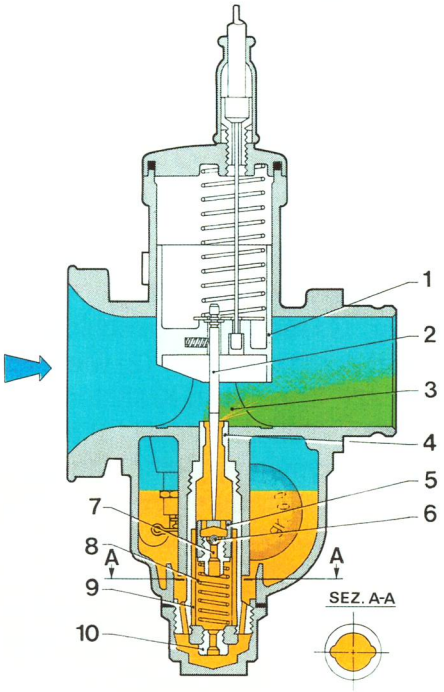


Bild 30

Stoppt der Gasschieber in geöffneter Position, unterbricht auch der Kolben (5) den Pumpvorgang. Der Vergaser arbeitet normal weiter. Kraftstoff steigt, aufgrund des vorhandenen Unterdrucks, aus der Schwimmerkammer durch die Hauptdüse (10) und den Zerstäuber (4) in den Hauptansaugkanal (3) auf und hält das Rückschlagventil (6) geöffnet.

4. UNTERDRUCKVERGASER

4.1 Das Grundprinzip des Unterdruckvergasers

Dieser Vergasertyp (z.B. PHCF) wird als "Vergaser mit konstantem Unterdruck" bezeichnet. Wir dürfen aber dennoch nicht annehmen, dass der Wert des Unterdrucks absolut gesehen wirklich unveränderlich sei. Das Problem der Modulierbarkeit des Vergasers, d.h. die Reaktion des Antriebs in Abhängigkeit der Öffnung des Gashebels, ist an den Wert des Unterdrucks, mit dem Kraftstoff aus dem Kreislauf maximale Stellung angesaugt wird, gebunden.

Öffnet man bei einem Standard Vergaser zu schnell den Gashebel, nimmt der Flächeninhalt des Lufttrichters schlagartig zu, während die vom Motor angesaugte Durchflussmenge gleich bleibt, da der Motor die Drehzahl nicht sofort anzieht.

Nimmt der Flächeninhalt bei konstanter Durchflussmenge zu, bricht die Flussgeschwindigkeit ein und der Druck nimmt zu. Dies erklärt wieso der Unterdruck fehlt, der eigentlich nötig wäre um vom Kraftstoffzerstäuber die Menge Kraftstoff anzusaugen, die zur Versorgung des Motors nötig wäre. Das Resultat ist, dass Kraftstoff in der Versorgung fehlt. Oft muss man Gas zurück nehmen, um eine annehmbare Progression zu erreichen oder konstruktionstechnisch z.B. mit einer Beschleunigerpumpe gegenwirken.

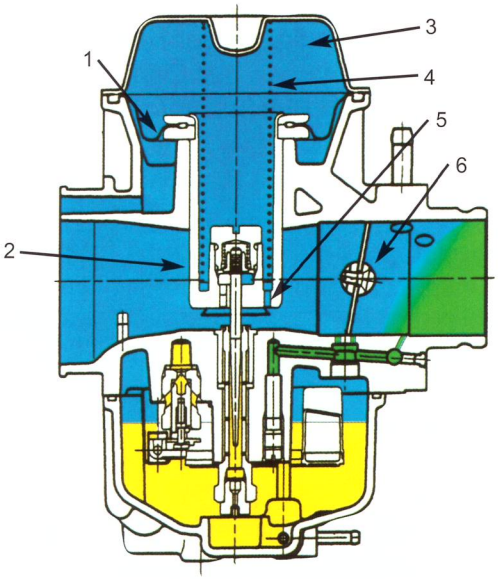
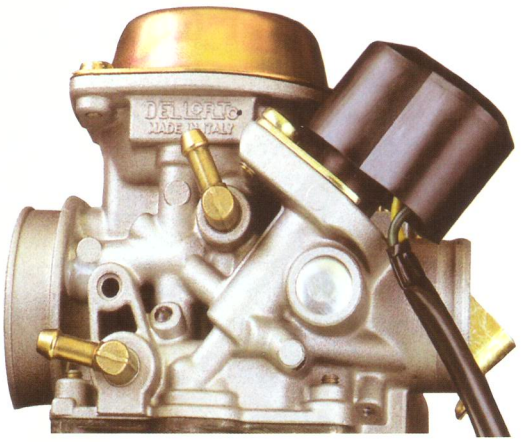


Bild 31

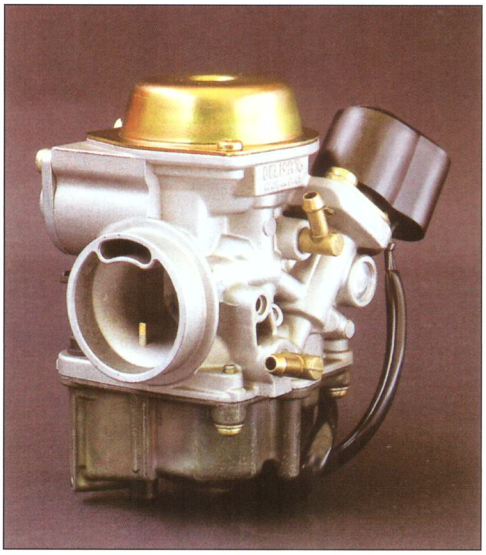
Beim Unterdruckvergaser gibt es zwei Einstellelemente für die Durchflussmenge: (siehe Bild 31)
- Das vom Fahrer gesteuerte Drosselventil (6)
- Und das traditionelle Kolbenventil (2) mit konischer Spitze, das vom Unterdrucksystem betrieben wird.

Jenes Kolbenventil ist mittels einer biegsamen Membran (1) an eine Unterdruckkammer (3) angeschlossen. Die Kammer steht durch eine oder mehrere Öffnungen (5) mit dem reduzierten Abschnitt des Lufttrichters in Verbindung, d.h. mit dem Abschnitt, der sich unter dem Ventil befindet.

Hier wird der Unterdruck erzeugt, der dazu dient den Kraftstoff mit der Düse anzusaugen. In unserem Fall gelangt jener Unterdruck durch die Öffnungen (5) auch in die Kammer, die sich über dem Ventil befindet (3). Der untere Teil der Kammer hat Atmosphärendruck, da er mit der Luftklappe des Kraftstoffes in Verbindung steht.



Der Unterdruck unter dem Ventil zieht dieses also nach oben, indem er den Widerstand der Gegenfeder (4) überwindet. Die Gegenfeder wird in diesem Fall zum Einstellelement. Genau wie auch der Durchmesser der Öffnungen der Unterdruckklappe des Ventils, die besonders die Schnelligkeit der Reaktion in der Übergangszeit beeinflussen.



Ansichten eines PHCF Unterdruckvergasers:

Wir sehen die, in der Schwimmerkammer montierte, Kolben-Beschleunigungspumpe und das Automatik-Startsystem mit kompaktem Stellantrieb, der kürzer als herkömmliche Typen ist.

Dieser Vergaser hat auch eine ACV-Einrichtung. Die verhindert ein Knallen durch übermäßiges Abmagern, wenn der Gashebel geschlossen wird.

Je stärker der Unterdruck, desto höher steigt das Kolbvenventil (2) an. Mit dem teilweise geöffneten und geschlossenen Drosselventil (Gashebel) ist der Unterdruck unter dem Kolbenventil niedrig und dieses wird daher nur wenig angehoben.

Wird der Gashebel aufgesperrt, nimmt die Geschwindigkeit des angesaugten Flusses zu und das Ventil wird proportional angehoben. Wird der Gashebel aber abrupt betätigt, steigt das Kolbenventil nicht in demselben Maße an, sondern folgt autonom der effektiven Beschleunigung des Motors. Es bleibt hierbei von der Aktion des Fahrers unberührt. Mit dieser Einrichtung wird der Motor also stets mit der optimalen Durchflussmenge versorgt. Das gleiche Ansaugsignal, welches den Kraftstoffkreislauf betreibt, regelt auch die Versorgung.

4.2 Aufbau und Funktion

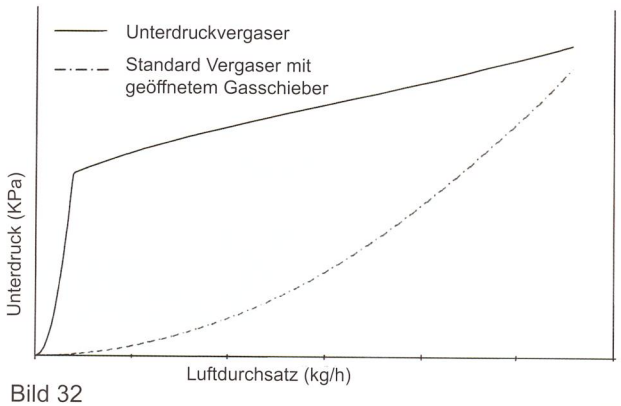


Bild 32

Bild 32 zeigt eine graphische Vergleichsdarstellung, in der wir den Wert des Unterdrucks im Lufttrichter (bei voller Öffnung) sehen, in Abhängigkeit von der Luftdurchflussmenge, die angesaugt wird.

Im Unterdruckvergaser ist jener Wert für die Aktivierung des Kraftstoffversorgungskreislaufs ausschlaggebend. Er bleibt bei Änderung der Durchflussmenge sehr viel konstanter, da diese nur von der Drehzahl abhängt.

Bei einem herkömmlichen Vergaser ist der Unterdruck hingegen bei kleinen Durchflussmengen sehr niedrig, um dann proportional anzusteigen.

Wollten wir das Unterdruck-System in einem vereinfachten analytischen Ansatz betrachten, dann könnten wir zeigen, dass der Hub (**h**) des Kolbenventils (das wir vom Drosselventil unterscheiden müssen) in einem Unterdruckvergaser nur an ein einziges Variablenpaar gebunden ist:

Den Öffnungswinkel (**a**) des Drosselventils und die Motordrehzahl (**n**).

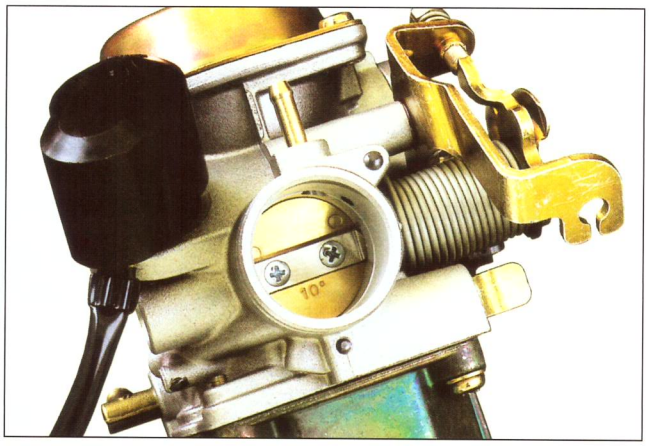
Dies bedeutet, dass das Anheben des Kolbenventils und damit der Einsatz des Hauptkreislaufes, von den gleichen Parametern abhängt, welche die Versorgung in Anlagen mit elektronischer Einspritzung (**a-n**) bestimmen.

Abhängig von diesen zwei Parameter werden die Durchflussflächen sowohl der Luft (Lufttrichter) als auch des Kraftstoffs (konische Nadel) gesteuert, indem das Gemischverhältnis, je nach Betriebszustand verändert wird.

Somit ist klar wie der Unterdruckvergaser funktioniert. Unabhängig von dem, durch den Fahrer betätigten, Gaszug.

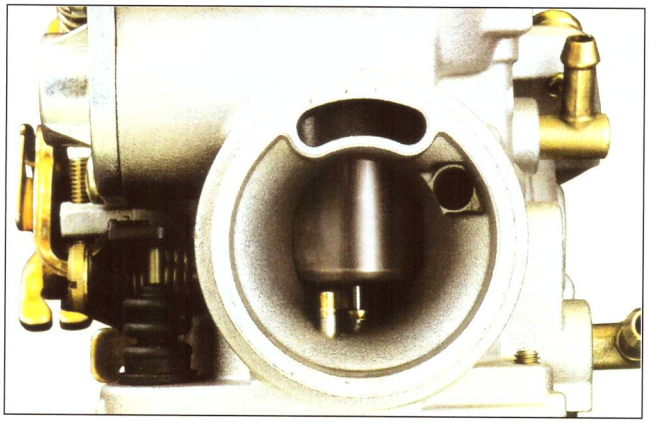
Oder besser gesagt, die Kraftstoffversorgung und der Luftdurchfluss hängen, sowohl von der Öffnung des Drosselventils, als auch vom Drehzahlbereich ab.

Bei einem traditionellen Vergaser ist das einzige Steuerelement der Gasschieberhub. Die Motordrehzahl fällt dabei nicht ins Gewicht.



Oben sehen Sie das Drosselventil, das durch den Gashebel gesteuert wird. Die Regulierung der effektiv angesaugten Durchflussmenge erfolgt durch das Kolbenventil, das durch die Unterdruckdose gesteuert wird.

Unten ist der Lufteinlass mit der Öffnung im oberen Teil, welche die Unterdruckkammer versorgt. Zusätzlich ist auch die Einspritzdüse der Beschleunigungspumpe zu sehen.

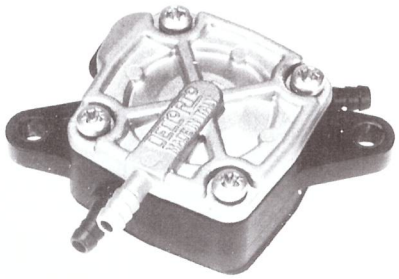


5 Benzinpumpe

5.1 Einsatzmöglichkeiten

Wenn das Benzin nicht alleine durch die Schwerkraft in die Schwimmerkammer fließt, dann wird eine Benzinpumpe benötigt. Dies kann z.B. durch eine ungünstige Lage der Benzinhähne eintreten. Auch wenn nicht genug Benzin zu den Vergasern gelangt, kann man mit einer Benzinpumpe Abhilfe schaffen.

Es gibt elektrische und Vakuum-Benzinpumpen. Die elektrischen Pumpen fördern unabhängig von der Motordrehzahl eine konstante Menge an Kraftstoff und werden meistens bei Einspritzanlagen eingesetzt. Die Förderleistung liegt üblicherweise zwischen 80 und 250 l/h bei einem Betriebsdruck von 3 bis 7 bar. Diese Förderleistung ist viel zu stark für Vergasermotoren mit Schwimmernadelventil. Daher haben sich bei Vergasern pneumatisch gesteuerte Vakuum-Benzinpumpen durchgesetzt.



Dellorto P34 PB2 Benzinpumpe

5.2 Arbeitsweise der Vakuum-Benzinpumpe

Die Vakuum-Benzinpumpe wird durch die Druckschwankungen des Kolbenhubs gesteuert. Je mehr Umdrehungen pro Minute der Motor macht, desto mehr Benzin wird gefördert. Bild 33 veranschaulicht das Verhältnis der Motorumdrehungen zur Förderleistung am Beispiel der Dellorto Benzinpumpe P34 PB2. Diese Vakuum-Pumpe ist für eine Nennleistung von 60 Liter pro Stunde (L/h) bei 10.000 Umdrehungen/Minute (Rpm) ausgelegt. Eine Förderung beginnt schon ab ca. 2.000 Rpm.

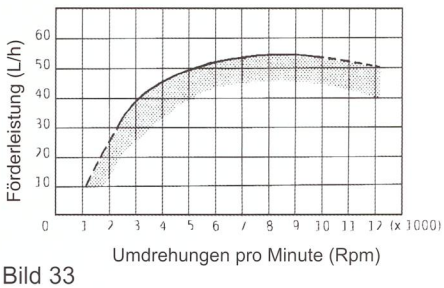
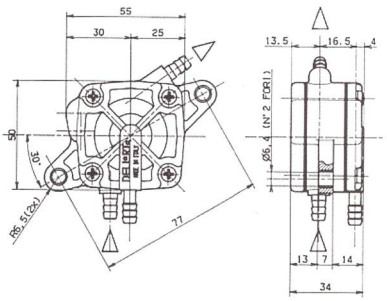


Bild 33

Den Aufbau eines Benzinkreislaufes mit dieser Pumpe ist in Bild 34 dargestellt. Abhängig von der Bauart des Motors wird der benötigte Unterdruck an verschiedenen Stellen abgenommen (5 und 5a). Durch die Ansteuerung per Unterdruck wird nur ein geringer Förderdruck erzeugt.



Sollte die Benzinpumpe die Schwimmerkammer trotzdem überfluten, kann auf verschiedene Weise Abhilfe geschaffen werden:

- Den Querschnitt der Unterdruckleitung (5) verkleinern
- Einbau eines leichteren Schwimmers und ändern des Nadelventils
- Verwenden einer Überlaufleitung zwischen (3) und (6). In diese Überlaufleitung wird dabei eine Drossel eingesetzt. Siehe dazu auch 3.2.1.

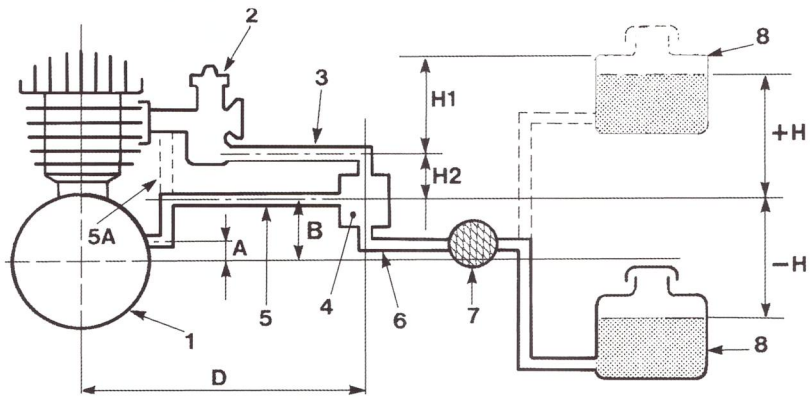


Bild 34

1) Motor (2- oder 4-Takter)
2) Vergaser
3) Zuleitung Vergaser
4) Benzinpumpe
5) Unterdruckanschluss (2-Takter)
5a) Unterdruckanschluss (4-Takter)
6) Zuleitung Benzinpumpe
7) Benzinfilter
8) Benzintank

Ein 2-Takt Motor erzeugt den Unterdruck im Kurbelgehäuse. Beim 4-Tak Motor wird der Unterdruck zwischen Zylinder und Vergaser abgenommen.

6. Mehrzylindermotoren

6.1 Grundprinzip

Die Gemischzufuhr bei Mehrzylindermotoren erfolgt in der Regel durch jeweils einen Vergaser pro Zylinder. Die Zerstäubung durch nur einen Vergaser an Mehrzylinder-Hochleistungsmotoren wird durch die Ventilüberschneidungen gestört.

Für leistungsschwächere Motoren bzw. bei geringer Drehzahl ist die Bereitstellung eines geeigneten Gemischs durch lediglich einen Vergaser durchaus möglich.

Abhängig von der jeweiligen Motorkonstruktion, kann der Anbau der Vergaser an Mehrzylinder-motoren auf zwei Arten erfolgen:
- Durch einzelne Vergaser, mit einem Gaszug für jeden Vergaser (Bild 35)
- Durch zusammengefügte Vergaser, die durch einen Flansch fest miteinander verbunden sind und durch einen einzelnen Gaszug bedient werden (Bild 36)

Alle beschriebenen Einstellarbeiten für einzelne Vergaser gelten auch für Mehrvergaseranlagen.

Zum Abstimmen von Vergaserbatterien eignen sich besonders Synchrontester mit mehr als 2 Uhren.

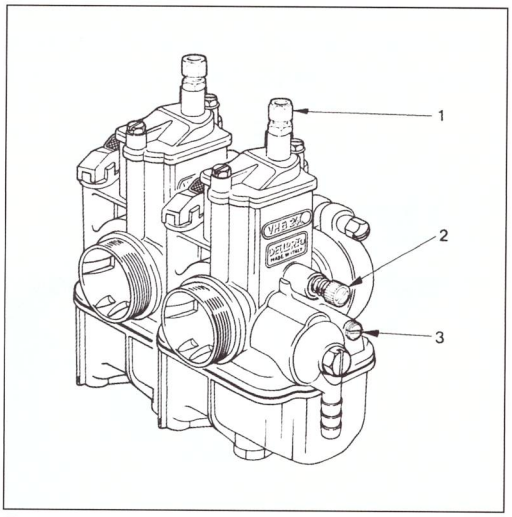


Bild 35

6.2 Leerlaufeinstellung

Die Leerlaufeinstellung an Mehrzylindermotoren mit mehreren Vergasern erfolgt mit einem Manometer, mit einem Anzeigegerät für jeden Vergaser.
Sowohl bei einzelnen Vergasern (Bild 35), als auch bei Vergaserbatterien (Bild 36), muss jeder Gaszug im Leerlauf etwa 1mm freies Spiel haben.

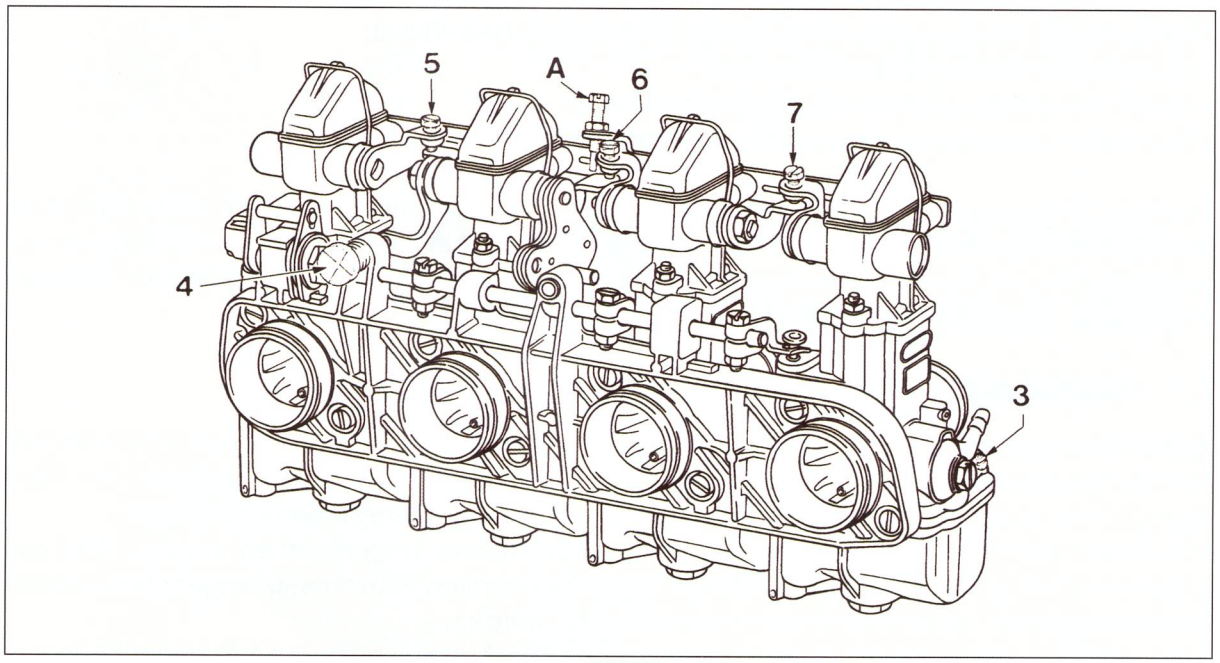


Bild 36

Die Leerlaufeinstellung wird wie folgt vorgenommen:
- Jeder Vergaser wird mit dem Synchronmeßgerät verbunden. Die Verschlussschrauben in den Ansaugkrümmern werden durch entsprechende Adapter ersetzt, auf die die Verbindungsschläuche zum Anzeigegerät aufgesteckt werden.
- Jede Leerlauf-Gemischeinstellschraube (3) wird um ca. 2 Umdrehungen herausgedreht.
- Den Motor starten. Ist die Betriebstemperatur erreicht, den Leerlauf auf etwa 1000U/min mit der Leerlaufeinstellschraube (2) in Bild 35, oder mit der Schraube (4) in Bild 36 einstellen.
- Bei einzelnen Vergasern erfolgt die Synchronisation durch die Leerlaufeinstellschraube (2) an jedem einzelnen Vergaser.
- An Vergaserbatterien erfolgt die Synchronisation der Vergaser durch die entsprechende Einstellschraube für jeden Vergaser (5), (6), (7). Dabei bildet der direkt angesteuerte Vergaser das Maß für die übrigen.
- Durch die Gemischeinstellschraube (3) wird an jedem Vergaser die höchstmögliche Motordrehzahl eingestellt.
- Nach einer erneuten Prüfung der Ausschläge auf den Anzeigeinstrumenten wird die korrekte Leerlaufdrehzahl durch die Leerlaufeinstellschraube (2) in Bild 35, oder durch Schraube (4) in Bild 36 eingestellt.
- Bei voneinander unabhängigen Vergasern soll der Ausschlag des Anzeigegerätes bei einer leichten Gasschieberöffnung gleichmäßig sein. Ist dies nicht der Fall, ist eine entsprechende Einstellung an den einzelnen Seilzugeinstellschrauben (1) vorzunehmen.
- Zum Schluss sind die Adapter für die Schlauchanschlüsse wieder durch die Verschlussschrauben zu ersetzen.

Ist die Vergaseranlage für Wartungsarbeiten entfernt worden, können einige Grundeinstellungen vor der Wiederinbetriebnahme durchgeführt werden. Alle Gasschieber sollen 1mm geöffnet sein, die Leerlauf-Gemischeinstellschrauben zwei Umdrehungen herausgeschraubt sein.

Die Anschlagschraube für die Gasschieberöffnung ist so einzustellen, dass für jeden Vergaser eine max. Gasschieberöffnung bis 1mm vor der vollständigen Öffnung erreicht wird.

7. Einflussfaktoren der Gemischbildung

Ein fertig abgestimmter Vergaser muss nicht neu abgestimmt werden, solange der Motor und der Einsatzort unverändert bleiben. Die erneute Abstimmung bei Veränderungen am Hubraum, Brennraum etc. ist vielen selbstverständlich. Aber auch beim Ortswechsel kann eine neue Abstimmung nötig sein. Dieses wird oft nicht bedacht.

Die Gemischbildung wird durch folgende Änderungen beeinflusst:
- Durch Veränderung des **Luftdruckes**
- Durch Veränderung der **Ansauglufttemperatur**
- Durch die Verwendung eines **anderen Kraftstoffes**

Normale Witterungsschwankungen und jahreszeitliche Änderungen erfordern keine komplette Neuabstimmung. Wenn Sie aber einen längeren Aufenthalt in Gegenden ab 1500 Höhenmeter vorhaben, dann sollten Sie eine neue Abstimmung in Betracht ziehen. Auch schlechter Kraftstoff im Ausland kann diese nötig machen.

7.1 Kraftstoffwahl

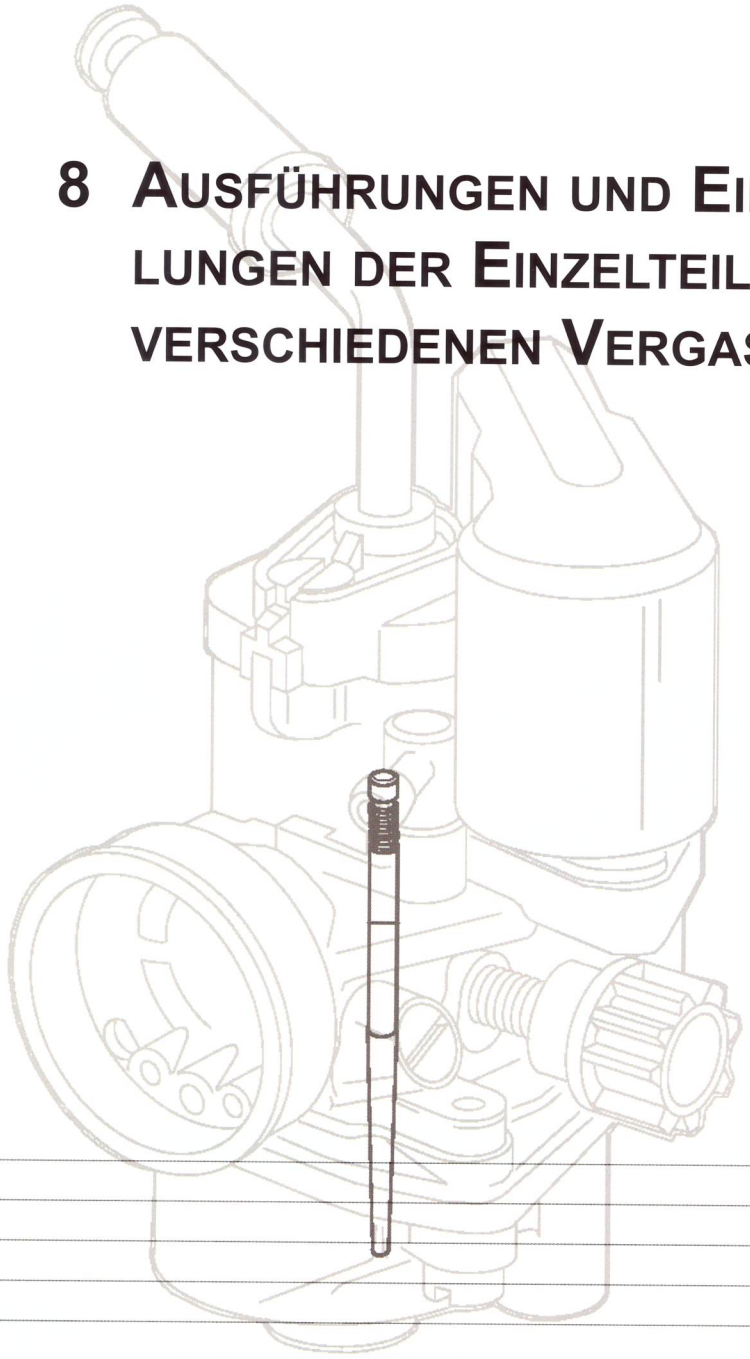
Bei der Verwendung von nicht handelsüblichem Kraftstoff ist es erforderlich, das stöchiometrische Mischungsverhältnis theoretisch neu zu bestimmen und alle Düsengrößen zu überprüfen. Wird das stöchiometrische Mischungsverhältnis verringert, sind größere Düsen erforderlich.
Alle Änderungen sollten im gleichen prozentualen Verhältnis vorgenommen werden. Wird das stöchiometrische Mischungsverhältnis um einen bestimmten Prozentsatz angehoben, sollten die Düsengrößen um diesen Prozentsatz verringert werden.
Wird handelsüblicher Kraftstoff (stöchiometrisches Mischungsverhältnis 14,5) durch Methanol ersetzt (Methanol, chemisch CH 30 H - stöchiometrisches Mischungsverhältnis 6,5), sollten die Düsen um ca. 50% anwachsen, um die Durchflussmenge zu verdoppeln. Besteht der verwendete Kraftstoff zu 25% aus handelsüblichem Kraftstoff und zu 75% aus Methanol, sollten die Düsen um 30% vergrößert werden.
Bei einem Mischungsverhältnis von 50% zu 50% sollten die Düsen um ca. 18% anwachsen. Auch die Schwimmernadelventile sollten gegen entsprechend vergrößerte ausgetauscht werden. Wird ein spezieller Kraftstoff, z.B. Methanol, verwendet, ist es sehr wichtig, alle Komponenten des Vergasers auf eine entsprechende chemische Verträglichkeit hin zu überprüfen.

7.2 Druck- und Temperaturänderungen

Luftdruck- und Lufttemperaturänderungen verändern die Luftdichte, bewirken somit unterschiedliche Gemischzusammensetzungen und erfordern eine entsprechende Anpassung an diese Veränderungen.
Die Abnahme des Luftdruckes mit der damit verbundenen Reduzierung der Luftdichte bedeutet eine Gemischanreicherung. Kleinere Düsen werden dadurch erforderlich. Auch Höhenänderungen verursachen durch den damit zusammenhängende Luftdruckschwankungen eine Veränderung der Gemischbildung. Wird ein Fahrzeug, dessen Vergasereinstellung auf Meereshöhe erfolgte, im Dauerbetrieb ab etwa 1500m Höhe benutzt, muss aufgrund der Druckverminderung und der Abnahme der Luftdichte, eine entsprechende Verringerung der Düsendurchmesser erfolgen.
Jeder Abfall der Lufttemperatur entspricht dagegen einer Erhöhung der Luftdichte und einer Gemischverarmung - Größere Düsen werden erforderlich.

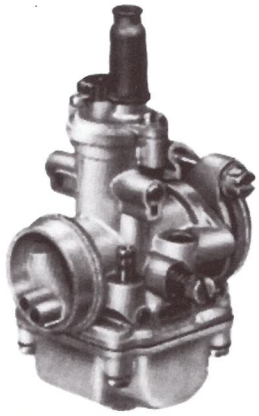
Zusammenfassung:
- Eine Abnahme des Luftdruckes, eine Temperaturerhöhung oder der Betrieb in größeren Höhen bedeuten eine Gemischanreicherung und erfordern damit den Einsatz kleinerer Düsen.
- Steigt der Luftdruck, sinkt die Temperatur oder wird der Motor in geringerer Höhe betrieben, müssen größere Düsen verwendet werden.

8 AUSFÜHRUNGEN UND EINSTELLUNGEN DER EINZELTEILE DER VERSCHIEDENEN VERGASER

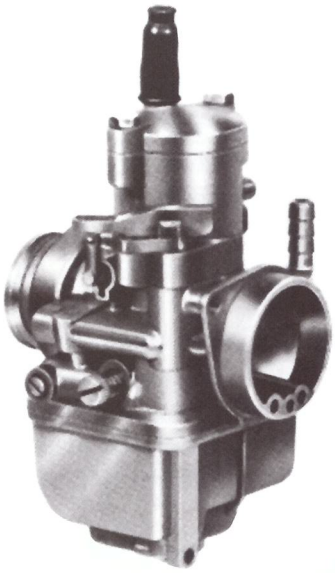


Typ	Durchmesser	Motoranschluß	Lufteinlaß
PHBG ... A PHBG ... B	15-16-17-18-19-20	* Ø 24 - 26 ** Ø 25	Ø 32 - 32x1,25
PHBG ... A PHBG ... B	21-22-23-24-25	* Ø 28,75-31,75 ** Ø 31	Ø 38 - M38x1,25
PHBH ... A PHBH ... B	26-27-28-29-30	* Ø 35-37-40 ** Ø 36	Ø 42 - M42x1,25

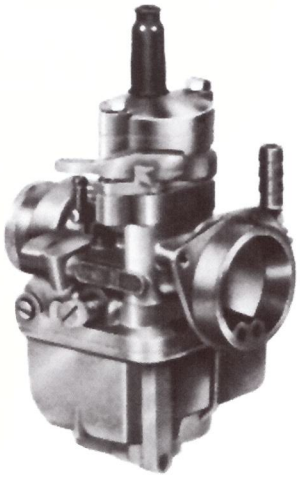
* starre Befestigung ** flexible Befestigung



PHBG



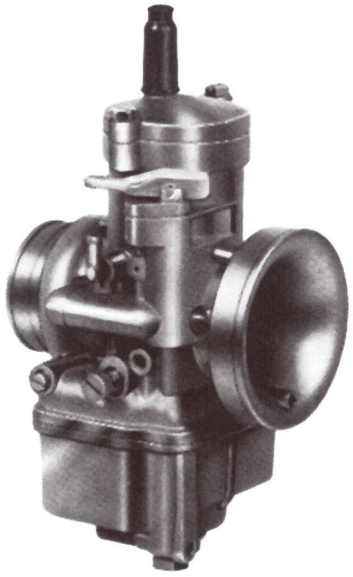
PHBH



PHBL

Typ	Durchmesser	Motoranschluß	Lufteinlaß
PHBE ... A	30 - 32 - 34 - 36	* Ø 42 - 45	Ø M48x1,25
PHBE ... B	30 - 32 - 34 - 36	** Ø 44	Ø 48 - M88x1,25
PHBE ... H	30 - 32 - 34 - 36	** Ø 44	Ø 64
PHBE ... P	30 - 32 - 34 - 36	** Ø 40	Ø 64

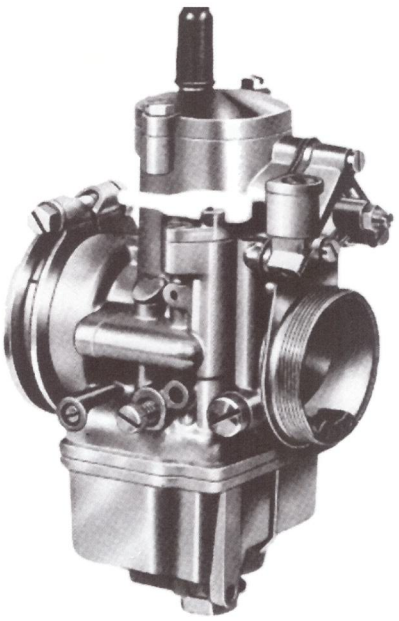
* starre Befestigung ** flexible Befestigung



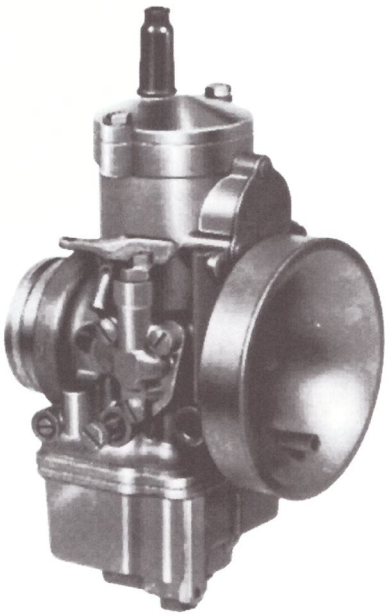
PHBE

Typ	Durchmesser	Motoranschluß	Lufteinlaß	Pumpe
PHF ... A	30 - 32 - 34 - 36	* Ø 42 - 45	Ø M42x1,25	ja
PHF ... B	30 - 32 - 34 - 36	* Ø 44	Ø 46,5 - M42x1,25	ja

* starre Befestigung ** flexible Befestigung



PHF



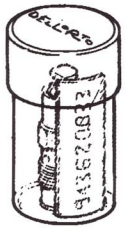
PHM

Typ	Durchmesser	Motoranschluß	Lufteinlaß	Pumpe
PHM ... B	38 - 40	* Ø 45 - 48	Ø M52x1,25	ja
PHM ... E	38 - 40	** Ø 46	Ø M52x1,25	nein
PHM ... H	38 - 40 - 41	** Ø 46	Ø 64 - 83	nein
PHM ... N	38 - 40	** Ø 46	Ø M52x1,25	ja

* starre Befestigung ** flexible Befestigung

Nadelventile

Vergaser	Artikel-Nr.	Weite (in 1/100 mm)
PHBL - PHBH	9436x33	150 - 170 - 200 - 225
PHBE - PHF - PHM	8649x33	200 - 225 - 250 - 270 - 300 - 350 - 400
PH / F / M / BH / BE / SB	8982x33	420

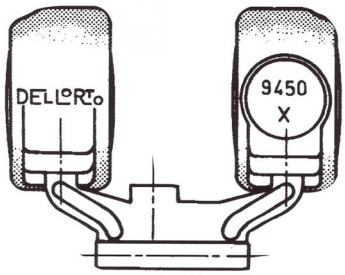


9436x33
8649x33
8982x33

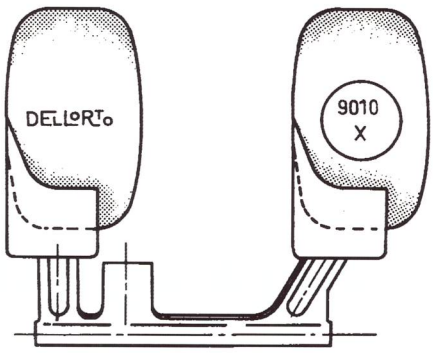
Verbesserte, sechseckige Bauform der Nadelentile

Schwimmer

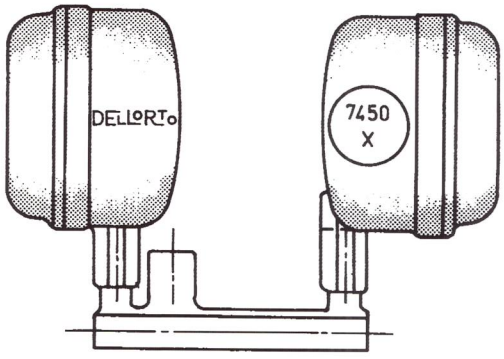
Vergaser	Artikel-Nr.	Gewicht (gr.)
PHBG	9450-01 9450-02	4 5
PHBL - PHBH	9010-02 9010-01	6,5 9,5
PHBE - PHF - PHM	7450-03 7450-01 7450-02	7,5 8,5 12,5
PH / M / BE / SB	2x 9794-01 2x 9794-04	3,5 4,5



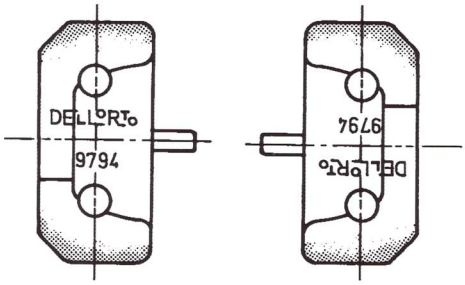
9450- xx



9010- xx



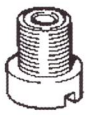
7450- xx



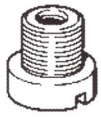
2x 9794-xx (einteilig)

Vergaserdüsen

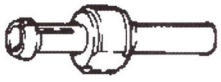
1488-xx



1486- xx



6413- xx



7851- xx

9501- xx

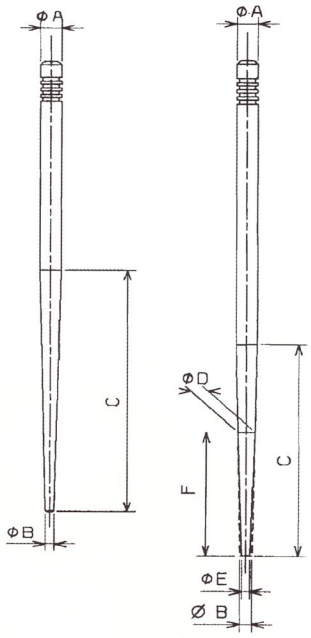
7746- xx

Artikel-Nr.	Vergaser	Weite (in 1/100 mm)
1486- xx	PHBG	30 - 32 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50 - 52 - 55 - 60 - 65 - 70
1486- xx	PH / BG / BL / BH / BE / F / M	30 - 33 - 34 - 35 ... 110 - 112 - 115 - 118 - 120 - 122 ... 170 - 175 - 180 - 185 - 190 - 195
6413- xx	PH / BL / BH / BE / F / M	44 - 46 - 47 - 49 - 50 - 51 - 52 - 53 ... 58 - 60 - 61 - 62 ... 88 - 90 - 91 ... 140 - 142 - 145 - 148 ... 230 - 235 - 240 - 245 ... 290
7851- xx	PHF - PHM	30 - 33 - 35 - 38 - 40 - 42 - 45 48 - 50 - 55 - 60 - 65 - 80
9501- xx	PHBG	40 - 45 - 50 - 55 - 60 - 65
7746- xx	PHBL - PHBH	45 - 50 - 55 - 60 - 65 - 70 - 75 - 80 - 85 - 90 - 100 - 120

Typ U - Vergaser VHSA

Artikel-Nr. 9713- xx (Alle Angaben in mm)

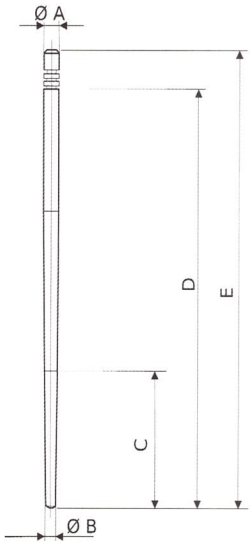
Nummer	Ø A	Ø B	Ø E	Ø D	C	F
01	2,46	1,40	-	-	40,0	-
02	2,50	1,80	-	-	40,0	-
03	2,50	1,40	-	-	34,0	-
04	2,50	1,40	-	-	38,0	-
05	2,50	1,40	-	-	40,0	-
06	2,50	1,40	-	-	42,0	-
07	2,50	1,80	-	-	38,0	-
08	2,50	1,80	-	-	42,0	-
09	2,48	1,60	1,00	2,17	28,0	18,0
10	2,50	1,40	1,00	2,06	30,0	18,0
11	2,50	1,60	1,00	2,11	28,0	18,0
12	2,50	1,40	-	-	32,0	-
13	2,45	1,20	-	-	28,0	-
15	2,50	1,20	-	-	32,0	-
16	2,50	1,80	-	-	32,0	-
17	2,50	0,60	-	-	36,0	-
18	2,48	1,00	-	-	34,0	-
19	2,44	1,00	-	-	32,6	-
20	2,44	1,00	-	-	34,5	-
21	2,44	1,00	-	-	36,0	-
22	2,50	1,00	-	-	36,5	-
23	2,46	1,00	-	-	34,5	-
24	2,46	1,00	-	-	34,0	-
25	2,48	1,00	-	-	36,5	-



9713- xx

Typ V - Vergaser VHBT

Artikel-Nr. 7455- xx (Alle Angaben in mm)

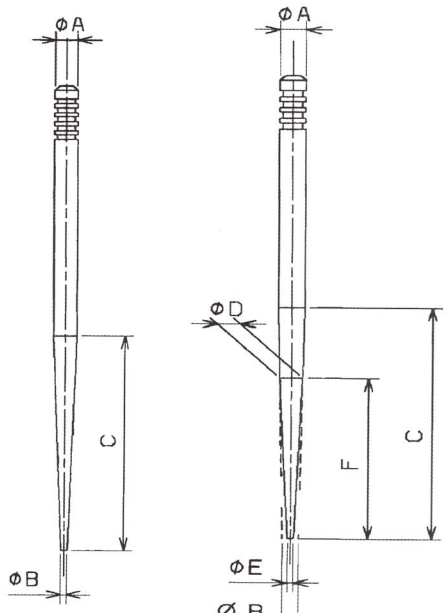


7455- xx

Nummer	Ø A	Ø B	E	D	C
01	2,47	0,75	73,5	67,5	23,5
02	2,50	1,90	73,5	67,5	22,0
03	2,48	1,50	73,5	67,5	22,0
04	2,50	1,50	78,5	67,5	22,0
05	2,48	1,80	73,5	72,5	27,0
06	2,45	1,90	73,5	67,5	20,0
07	2,45	1,50	73,5	67,5	20,0
08	2,45	1,70	73,5	67,5	18,5
09	2,48	1,00	78,5	72,5	26,0
10	2,47	1,50	73,5	67,5	23,5
11	2,47	2,50	73,5	67,5	23,5
12	2,50	1,50	73,5	67,5	20,0
13	2,50	1,70	73,5	67,5	24,0
14	2,40	2,10	78,5	72,5	20,0
15	2,48	1,50	73,5	67,5	26,0
16	2,47	1,00	73,5	67,5	26,0

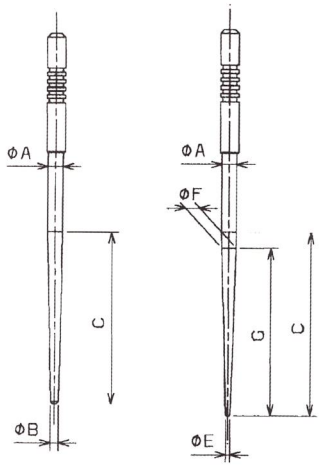
Typ D - Vergaser PHBL

Artikel-Nr. 2265- xx (Alle Angaben in mm)



2265- xx

Nummer	Ø A	Ø B	Ø E	Ø D	C	F
01	2,45	1,5	-	-	15,4	-
03	2,42	1,5	-	-	14	-
22	2,50	1,4	-	-	18	-
23	2,46	1	-	-	22	-
24	2,50	0,6	-	-	20	-
25	2,50	1,4	-	-	16	-
26	2,50	1,4	-	-	20	-
27	2,50	1,8	-	-	16	-
28	2,50	1,8	-	-	18	-
29	2,50	1,8	-	-	20	-
30	2,50	0,6	-	-	18	-
31	2,50	0,6	-	-	22	-
32	2,50	1,0	-	-	18	-
33	2,50	1,0	-	-	20	-
34	2,50	1,0	-	-	22	-
35	2,46	1,4	-	-	18	-
36	2,50	1,4	-	-	22	-
37	2,50	1,4	-	-	24	-
38	2,50	1,0	-	-	26	-
39	2,50	1,0	-	-	26	-
39	2,50	0,95	-	-	25	-
40	2,48	1,0	-	-	24	-
41	2,52	1,0	-	-	24,5	-
42	2,46	1,8	0,6	2,3	24	18
43	2,50	1,6	0,6	2,22	26	18
44	2,48	1,6	-	-	24	-
45	2,50	-	0,6	2,22	26	18
46	2,50	1,0	-	-	24	-
47	2,52	1,4	-	-	26	-
47	2,52	1,4	-	-	26	-
48	2,50	0,8	-	-	28	-
48	2,50	0,8	-	-	28	-
49	2,50	1,4	-	-	26	-
49	2,50	1,4	-	-	26	-
50	2,50	0,8	-	-	30	-
50	2,50	0,8	-	-	30	-
51	2,50	1,4	-	-	28	-
52	2,50	1,0	-	-	26	-
53	2,52	1,0	-	-	28	-
54	2,48	1,4	-	-	25	-



15377- xx

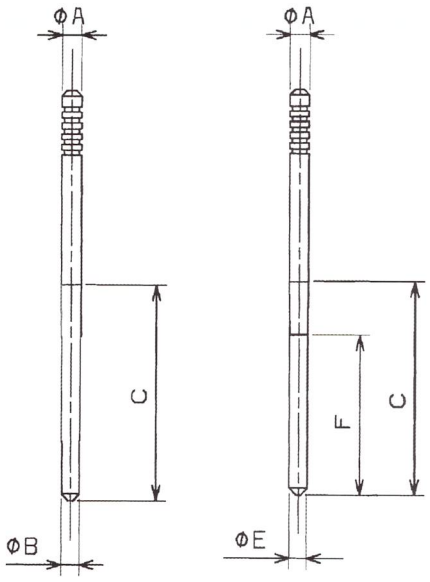
Typ M - Vergaser PHVB

Artikel-Nr. 15377- xx (Alle Angaben in mm)

Nummer	Ø A	Ø B	Ø E	Ø F	C	G
01	2,00	1,10	-	-	19,9	-
02	2,02	1,10	-	-	13,4	-
03	2,02	1,10	-	-	20,5	-
04	2,00	1,10	-	-	21,5	-
05	2,00	0,60	-	-	19,5	-
06	2,00	1,10	-	-	22,5	-
07	2,00	-	0,60	1,97	23,0	21,0
08	2,00	-	1,60	1,97	24,0	21,0
10	2,00	-		1,97	25,0	21,0

Typ A - Vergaser PHVA - PHBN

Artikel-Nr. 13680- xx (Alle Angaben in mm)



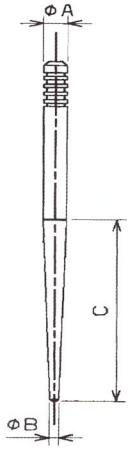
13680- xx

Nummer	Ø A	Ø B	Ø E	C	F
01	2,00	0,60	-	18,0	-
02	2,00	0,60	-	20,0	-
03	2,00	0,60	-	22,0	-
04	2,00	0,80	-	18,0	-
05	2,00	0,80	-	20,0	-
06	2,00	0,80	-	22,0	-
07	2,00	1,00	-	18,0	-
08	2,00	1,00	-	20,0	-
09	2,00	1,00	-	22,0	-
10	2,02	0,60	-	18,0	-
11	2,02	0,60	-	20,0	-
12	2,00	1,80	-	20,0	-
13	2,00	1,80	-	22,0	-
14	2,02	1,00	-	18,0	-
18	2,04	0,60	-	22,0	-
19	1,99	1,78	-	20,3	-
20	2,00	1,60	-	20,0	-
21	2,00	1,80	-	18,1	-
22	2,00	-	1,80	20,0	15,0
23	1,98	1,00		18,0	-
24	1,99	1,00	-	20,0	-
25	2,02	1,40	-	20,0	-
26	2,00	-	1,90	20,0	15,0
27	1,98	1,80	-	20,0	-
28	1,99	1,80	-	20,0	-
29	2,02	1,20	-	20,0	-
30	1,99	1,40	-	20,0	-
31	1,98	1,40	-	20,0	-
32	1,98	1,70	-	20,0	-
33	2,00	1,00	-	21,0	-
34	2,00	-	1,50	21,0	11,0
35	2,00	1,60	-	18,0	-
36	2,02	1,60	-	18,0	-
37	2,00	1,20	-	18,0	-
38	2,00	-	1,50	19,0	12,0
39	2,00	1,60	-	22,0	-

Typ W - Vergaser PHBG

Artikel-Nr. 9595- xx
(Alle Angaben in mm)

Nummer	Ø A	Ø B	C
01	2,46	0,60	24,0
02	2,46	0,60	22,0
03	2,48	1,40	20,0
04	2,48	1,40	18,0
05	2,46	1,40	18,0
06	2,50	1,00	24,0
07	2,50	1,40	18,0
08	2,50	1,40	16,0
09	2,50	1,40	20,0
10	2,50	1,80	16,0
11	2,50	1,80	18,0
12	2,50	1,80	20,0
13	2,50	0,60	22,0
14	2,50	0,60	24,0
15	2,50	0,60	26,0
16	2,50	1,00	22,0
17	2,50	1,00	26,0
18	2,48	0,60	24,0
19	2,50	1,80	20,0
20	2,00	1,60	24,0
21	2,00	1,60	24,0
22	2,50	0,60	26,0
23	2,00	0,60	26,0
24	2,00	1,80	24,0
25	2,00	1,80	22,0
26	2,00	0,98	24,0



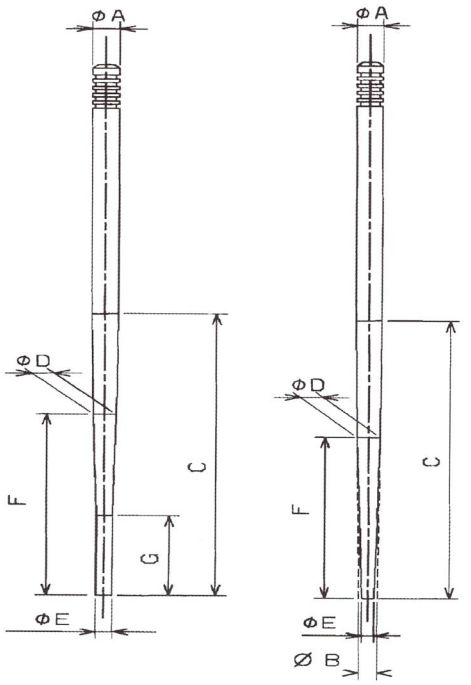
9595- xx

Typ K - Vergaser PH / BE / F / M / SB - VHSB

Artikel-Nr. 8530- xx (Alle Angaben in mm)

Nummer	Ø A	Ø B	Ø E	Ø D	C	F	G
01	2,45	1,75	-	-	37,0	-	-
02	2,45	1,75	-	-	42,0	-	-
03	2,50	1,50	-	-	39,0	-	-
04	2,45	1,50	-	-	39,0	-	-
05	2,45	1,50	-	-	37,0	-	-
06	2,45	1,75	-	-	39,0	-	-
07	2,45	1,25	-	-	39,0	-	-
08	2,50	1,50	-	-	37,0	-	-
09	2,45	1,50	-	-	42,0	-	-
11	2,50	1,25	-	-	39,0	-	-
12	2,48	1,75	-	-	32,0	-	-
13	2,45	1,25	-	-	38,0	-	-
14	2,48	1,75	-	-	33,0	-	-
15	2,50	0,60	-	-	36,0	-	-
16	2,50	1,75	-	-	39,0	-	-
17	2,42	1,75	-	-	40,0	-	-
18	2,50	1,40	-	-	38,0	-	-
19	2,50	1,40	-	-	40,0	-	-
20	2,50	1,40	-	-	42,0	-	-
21	2,50	1,80	-	-	38,0	-	-
22	2,50	1,80	-	-	40,0	-	-
23	2,50	1,80	-	-	42,0	-	-
24	2,50	1,80	1,20	-	38,0	18,0	-
25	2,50	1,80	1,00	-	36,0	18,0	-
27	2,50	1,80	-	-	44,0	-	-
28	2,50	1,80	-	-	41,0	-	-
29	2,45	1,25	-	-	42,0	-	-
30	2,50	1,80	1,40	-	36,0	18,0	-
32	2,48	1,70	-	-	44,0	-	-
33	2,50	1,80	-	-	44,0	-	-
34	2,50	1,80	1,40	-	40,0	18,0	-
35	2,50	1,80	-	-	43,0	-	-
36	2,50	1,80	1,40	-	38,0	20,0	-
37	2,50	1,80	1,40	-	39,0	20,0	-
38	2,50	1,80	1,40	-	38,0	18,0	-
39	2,48	1,75	1,45	-	36,0	26,0	-
40	2,50	1,80	1,00	-	40,0	22,0	-
41	2,50	1,70	1,00	-	40,0	22,0	-
42	2,00	1,70	1,00	-	38,0	22,0	-
43	2,00	1,60	1,00	-	42,0	26,0	-
44	2,00	1,60	1,40	-	39,0	20,0	-
45	2,48	1,76	1,30	-	36,0	26,0	-
46	2,50	1,80	1,40	-	40,0	20,0	-
48	2,48	-	1,60	2,25	36,0	25,0	11,0
49	2,50	1,60	1,40	-	39,0	26,0	-
50	2,50	1,80	1,40	-	39,0	26,0	-
51	2,52	1,40	-	-	43,0	-	-
52	2,50	1,60	-	2,25	36,0	25,0	11,0
53	2,52	1,60	-	2,25	36,0	25,0	11,0
54	2,48	1,80	1,50	-	40,0	18,0	-
56	2,50	1,80	1,20	-	38,0	20,0	-
57	2,50	-	1,40	2,22	37,0	26,0	-
58	2,46	-	1,60	2,25	36,0	25,0	11,0
59	2,50	1,80	1,40	-	39,0	24,0	-
60	2,46	-	1,60	2,13	39,0	25,0	11,0
61	2,44	-	1,60	2,13	39,0	25,0	11,0

Nummer	Ø A	Ø B	Ø E	Ø D	C	F	G
62	2,48	-	1,60	2,13	39,0	25,0	11,0
63	2,46	-	1,60	2,10	39,0	25,0	11,0
65	2,46	-	1,60	2,16	39,0	25,0	11,0
66	2,44	-	1,60	2,16	39,0	25,0	11,0
67	2,44	-	1,60	2,10	39,0	25,0	11,0
68	2,42	-	1,60	2,07	39,0	25,0	11,0
69	2,48	-	1,60	2,10	39,0	25,0	11,0
70	2,42	-	1,60	2,04	39,0	25,0	11,0
71	2,44	-	1,60	2,07	39,0	25,0	11,0
72	2,50	1,80	1,20	-	38,0	22,0	-
75	2,50	-	0,60	2,00	38,0	18,0	-
76	2,46	-	1,55	2,10	39,0	25,0	11,0
77	2,46	-	1,60	2,07	39,0	25,0	11,0
78	2,48	-	1,60	2,07	39,0	25,0	11,0
79	2,48	-	1,60	2,07	36,0	25,0	11,0
80	2,40	-	1,60	-	39,0	-	11,0
81	2,44	-	1,55	2,07	39,0	25,0	11,0
82	2,48	-	1,55	2,10	39,0	25,0	11,0
83	2,44	-	1,55	2,04	39,0	25,0	11,0
84	2,48	-	1,50	2,10	39,0	25,0	11,0
86	2,46	-	1,50	2,07	39,0	25,0	11,0
87	2,48	-	1,45	2,10	39,0	25,0	11,0
88	2,56	-	1,43	2,12	32,4	16,2	-
89	2,48	-	1,50	2,07	39,0	25,0	11,0
91	2,47	1,40	-	2,27	39,0	26,0	-
92	2,50	1,60	-	-	38,0	-	-
93	2,50	1,60	-	-	40,0	-	-
94	2,50	1,65	-	-	38,0	-	-
95	2,50	1,65	-	-	40,0	-	-
96	2,50	1,75	-	-	42,0	-	-
97	2,50	1,80	-	-	44,5	-	-
98	2,52	1,80	-	-	41,0	-	-



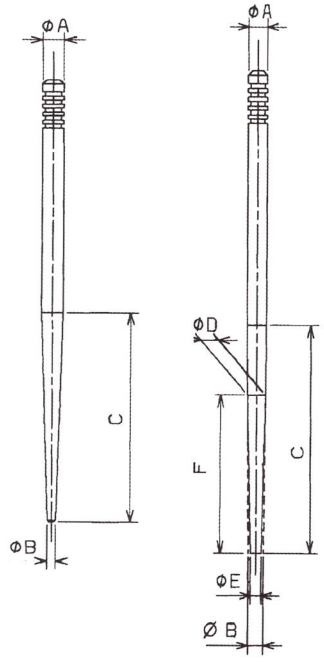
8530- xx

Typ X - Vergaser PHBH

Artikel-Nr. 9477- xx (Alle Angaben in mm)

Nummer	Ø A	Ø B	Ø E	Ø D	C	F
01	2,48	1,20	-	-	26,0	-
02	2,50	1,80	-	-	24,0	-
03	2,46	1,60	-	-	22,0	-
04	2,48	1,80	-	-	20,0	-
05	2,46	1,80	-	-	24,0	-
06	2,50	1,20	-	-	26,0	-
07	2,50	1,80	-	-	20,0	-
08	2,50	1,40	-	-	26,0	-
09	2,50	1,40	-	-	18,0	-
10	2,50	1,40	-	-	20,0	-
11	2,00	1,40	-	-	22,0	-
12	2,00	1,80	-	-	18,0	-
13	2,00	1,80	-	-	22,0	-
14	2,00	0,80	-	-	24,0	-
15	2,00	0,80	-	-	26,0	-
16	2,00	0,80	-	-	28,0	-
17	2,00	1,20	-	-	24,0	-
18	2,00	1,20	-	-	28,0	-
19	2,48	1,00	-	-	28,0	-
20	2,42	1,00	-	-	22,0	-
21	2,50	1,00	-	-	20,0	-
22	2,48	1,20	-	-	28,5	-
23	2,46	1,20	-	-	26,0	-
24	2,50	1,00	-	-	30,0	-
25	2,50	1,80	-	-	25,0	-
27	2,48	1,40	-	-	20,0	-
28	2,50	2,00	1,20	2,38	26,0	20,0
29	2,50	0,60	-	-	30,0	
30	2,50	1,80	1,00	2,30	28,0	20,0
31	2,48	1,20	-	-	28,0	-
32	2,48	1,80	-	-	24,0	-
33	2,50	1,00	-	-	32,0	-
34	2,48	2,20	1,20	2,34	29,0	15,0
35	2,48	1,80	0,80	2,32	26,0	20,0
36	2,53	0,60	-	-	30,0	-
37	2,53	0,60	-	-	30,0	-
38	2,48	1,80	1,20	-	28,0	20,0
39	2,50	1,80	0,80	-	26,0	20,0
40	2,05	1,80	0,80	2,33	27,0	24,0
41	2,48	1,80	1,00	-	29,0	27,0
42	2,53	0,65	-	-	29,3	-
43	2,50	1,80	0,80	-	24,0	18,0
44	2,46	1,80		-	22,0	
45	2,48	1,80	0,80	-	24,5	18,0
46	2,50	1,20		-	23,0	
47	2,50	2,20	1,80	-	30,0	15,0
49	2,50	1,20		-	22,0	-
50	2,50	1,20		-	25,0	-
51	2,50	2,00	1,20	-	24,0	18,0
52	2,52	0,98		-	29,5	-
53	2,53	1,60	0,60	-	28,0	24,0
54	2,50	2,00	1,30	-	28,0	20,0
55	2,51	0,98	-	-	29,3	-
56	2,50	1,60	0,80	-	26,0	22,0
57	2,50	0,98	-	-	29,1	-
58	2,50	0,60	-	-	30,0	-

Nummer	Ø A	Ø B	Ø E	Ø D	C	F
59	2,50	1,00	-	-	21,0	-
60	2,54	1,00	-	-	28,0	-
61	2,46	1,80	-	-	20,0	-
62	2,50	1,80	1,00	-	30,0	22,0
63	2,50	1,20		-	27,0	-
64	2,50	1,80	1,30	2,31	30,0	22,0
65	2,52	1,00	-	-	34,0	-
66	2,53	0,98	-	-	29,6	-
67	2,52	1,00	-	-	32,0	-
68	2,50	1,20	-	-	22,0	-
69	2,52	0,98	-	-	29,5	-
70	2,52	0,65	-	-	29,1	-
71	2,48	1,00	-	-	29,0	-
72	2,52	1,02	-	-	29,6	-
73	2,52	1,02	-	-	29,6	-
74	2,52	1,60	-	-	30,0	-
75	2,52	1,60	-	-	29,0	-
76	2,52	1,60	-	-	26,4	-
77	2,48	0,80	-	-	26,0	-
77	2,48	0,80	-	-	26,0	-
78	2,52	1,11	-	-	29,2	-
79	2,51	1,01	-	-	28,2	-
80	2,50	1,20	-	-	24,0	-
81	2,48	1,00	-	-	24,0	-
81	2,48	1,00	-	-	24,0	-
82	2,53	0,98	-	-	29,5	-
83	2,53	0,98	-	-	28,9	-
84	2,52	0,98	-	-	29,5	-
85	2,48	1,00	-	-	32,0	-
85	2,48	1,00	-	-	32,0	-
86	2,50	1,60	-	-	29,0	-
87	2,54	1,40	-	-	30,0	-

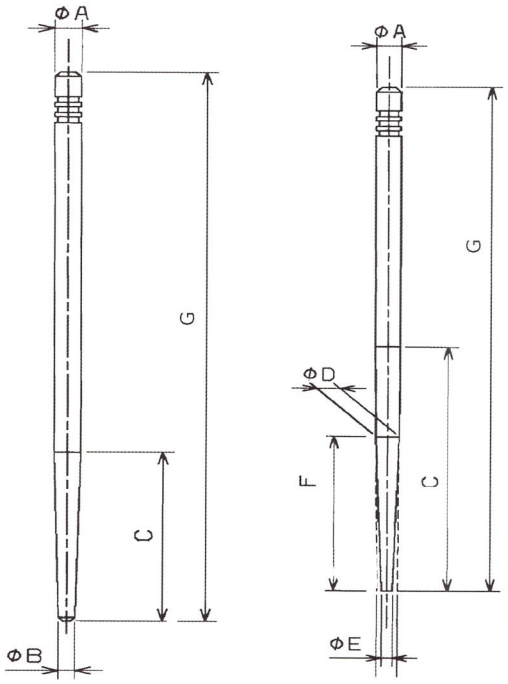


9477- xx

Nadeln

Typ E - Vergaser VHBZ - PHSA

Artikel-Nr. 2343- xx (Alle Angaben in mm)



2343- xx

Nummer	Ø A	Ø B	Ø E	Ø D	C	F	G
01	2,45	2,00	-	-	19,0	-	65,0
02	2,42	1,30	-	-	20,0	-	65,0
03	2,50	1,30	-	-	23,0	-	65,0
04	2,45	1,30	-	-	22,0	-	65,0
05	2,43	1,30	-	-	21,5	-	65,0
06	2,42	2,00	-	-	18,0	-	65,0
07	2,40	2,00	-	-	17,0	-	65,0
08	2,50	0,50	-	-	23,0	-	65,0
09	2,50	0,50	-	-	20,0	-	62,0
10	2,45	0,50	-	-	20,0	-	62,0
11	2,42	0,50	-	-	19,2	-	62,0
12	2,45	1,25	-	-	19,2	-	62,0
13	2,50	1,30	-	-	25,0	-	65,0
14	2,45	0,50	-	-	21,5	-	62,0
15	2,43	1,30	-	-	22,5	-	65,0
16	2,45	0,50	-	-	22,5	-	65,0
17	2,45	1,70	-	-	20,0	-	65,0
18	2,50	1,30	-	-	26,0	-	65,0
19	2,42	1,00	-	-	21,0	-	65,0
20	2,45	1,70	-	-	17,0	-	62,0
22	2,42	1,70	-	-	17,0	-	65,0
23	2,45	1,70	-	-	17,0	-	65,0
24	2,45	1,70	-	-	21,5	-	65,0
25	2,45	0,75	-	-	19,0	-	65,0
26	2,45	1,25	-	-	18,0	-	65,0
27	2,42	1,25	-	-	18,0	-	65,0
28	2,45	0,75	-	-	22,0	-	65,0
29	2,48	1,25	-	-	23,0	-	65,0
30	2,40	1,90	-	-	17,0	-	65,0
31	2,42	1,50	-	-	18,0	-	65,0
32	2,45	1,00	-	-	21,0	-	65,0
33	2,50	1,70	-	-	21,0	-	65,0
35	2,42	0,75	-	-	18,0	-	65,0
36	2,45	1,60	-	-	24,5	-	70,0
37	2,45	1,50	-	-	17,0	-	65,0
38	2,50	1,00	-	-	24,0	-	65,0
40	2,42	1,25	-	-	24,0	-	65,0
41	2,45	1,50	-	-	32,0	-	65,0
42	2,50	1,50	-	-	18,0	-	65,0
43	2,45	1,25	-	-	20,0	-	65,0
51	2,45	1,50	-	-	20,0	-	65,0
52	2,50	1,70	2,19	-	29,0	13,0	65,0

Bitte beachten:

Die in diesem Buch aufgeführten Nadeln und Düsen werden zum Teil nicht mehr hergestellt und sind daher nicht mehr lieferbar. Sie werden aber trotzdem mit aufgeführt, damit die Abmaße für den Vergleich mit anderen Ausführungen verwendet werden kann!

Zerstäuber

PHBG - Vergaser

Artikel-Nr.	Typ	Weite (in 1/100 mm)
9654 - xxx	AU	258-260-262-264-266
9511 - xxx	AN	258-260-262-264-266
10245 - xxx	BP	258-260-262

PHBL - Vergaser

Artikel-Nr.	Typ	Weite (in 1/100 mm)
9564 - xxx	AQ	260-262-264-266-268
8358 - xxx	K	266-268-270
8566 - xxx	D	266-268-270
8935 - xxx	AE	266-268-270
9143 - xxx	AG	260

PHBH - Vergaser

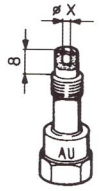
Artikel-Nr.	Typ	Weite (in 1/100 mm)
9695 - xxx	AV	264-266-268-270
9423 - xxx	AS	260-266-270
7790 - xxx	P	266-268-270
7972 - xxx	T	260-262-264-266-268-270
9979 - xxx	BC	262

PHBE - PHF - PHM - Vergaser

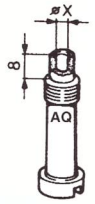
Artikel-Nr.	Typ	Weite (in 1/100 mm)
8540 - xxx	AB	260-262-265-268-270-272-275
8979 - xxx	AF	330-340-350-360
9593 - xxx	AR	260-262-265-270

Zerstäuber für:

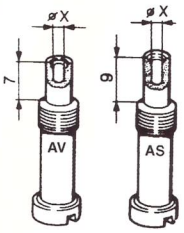
2-Takt Motoren



9654 -

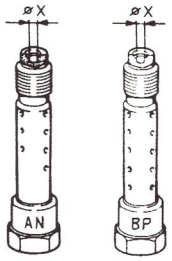


9564 -

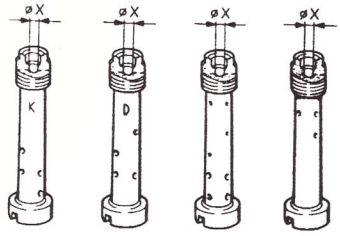


9695 - 9423 -

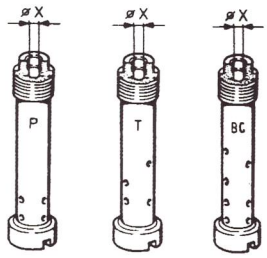
2- und 4- Takt Motoren



9511 - 10245 -

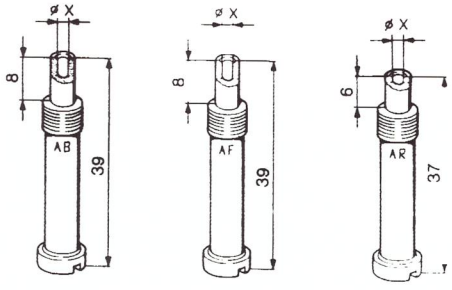


8358 - 8566 - 8935 - 9143 -



7790 - 7972 - 9979 -

Zerstäuber für 2- und 4- Takt Motoren



8540 - 8979 - 9593 -

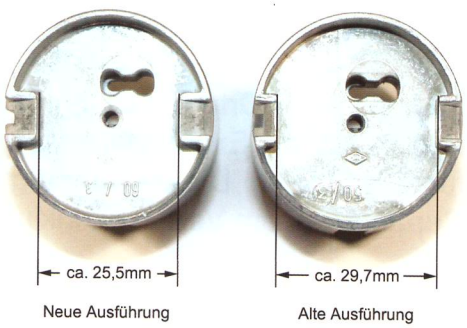
Gasschieber

PHF - PHM - Vergaser

Vergaser	Artikel-Nr.	Ausschnitt (in 1/100 mm)
PHF	11570 - xxx	401-402- 501-503-507- 601-602-603-604-605-606- 701-702-703
PHM	11815 - xxx	401-403- 501-503-505- 601-603-605- 701-703

PH / BG / BL / BH / BE - Vergaser

Vergaser	Artikel-Nr.	Ausschnitt (in 1/100 mm)
PHBG	9475 - xx	30 - 40 - 50 - 60
PHBL	9645 - xx	30 - 40 - 50 - 60
PHBH	9374 - xx	30 - 40 - 50 - 60 - 70
PHBE	9309 - xx	40 - 50 - 60 - 70



Neue Ausführung Alte Ausführung

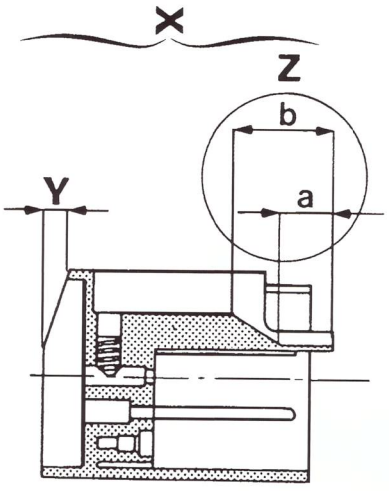
Neue PHF - PHM Gasschieber

Die alten Gasschieber-Varianten Typ PHF 8553-xxx und PHM 8639-xxx werden aufgrund von baulichen Änderungen der Leerlaufeinstellung nicht mehr hergestellt.

Die neuen Gasschieber PHF 11570-xxx und PHM 11815-xxx können in den meisten Fällen in das Gehäuse eingesetzt werden.

Dazu benötigen Sie das PHF - PHM Leerlaufschrauben-Kit mit der Artikel-Nr. 53076-78.

53076-78



Wie auf dem Bild zu erkennen ist, wird die Weitenangabe 501, 601, etc., des Gasschiebers von den Elementen Y und Z definiert.

Y bestimmt die Höhe des halbkreisförmigen Ausschnittes des Gasschiebers, Z ist die Code-Nummer für das Profil der Rampe, die über den Hebel die Beschleinigerpumpe steuert. Siehe Tabelle rechts.

Diese Maßangaben sind als 50/1, 50/1, etc. an der Gasschieber-unterseite eingeprägt.

Code-Tabelle für Maß Z:

Z	a	b
1	10	20
2	13	23
3	2	30
4	13	26
5	2	20

Ein Gasschieber 11570-602 ist demnach für einen PHF - Vergaser, hat einen 60mm hohen Ausschnitt und ein Rampenprofil, bei dem die Pumpaktion nach 13mm (Maß a) beginnt, und nach 23mm (Maß b) beendet ist.

Dell'Orto Ersatzteil- und Verwenderkatalog

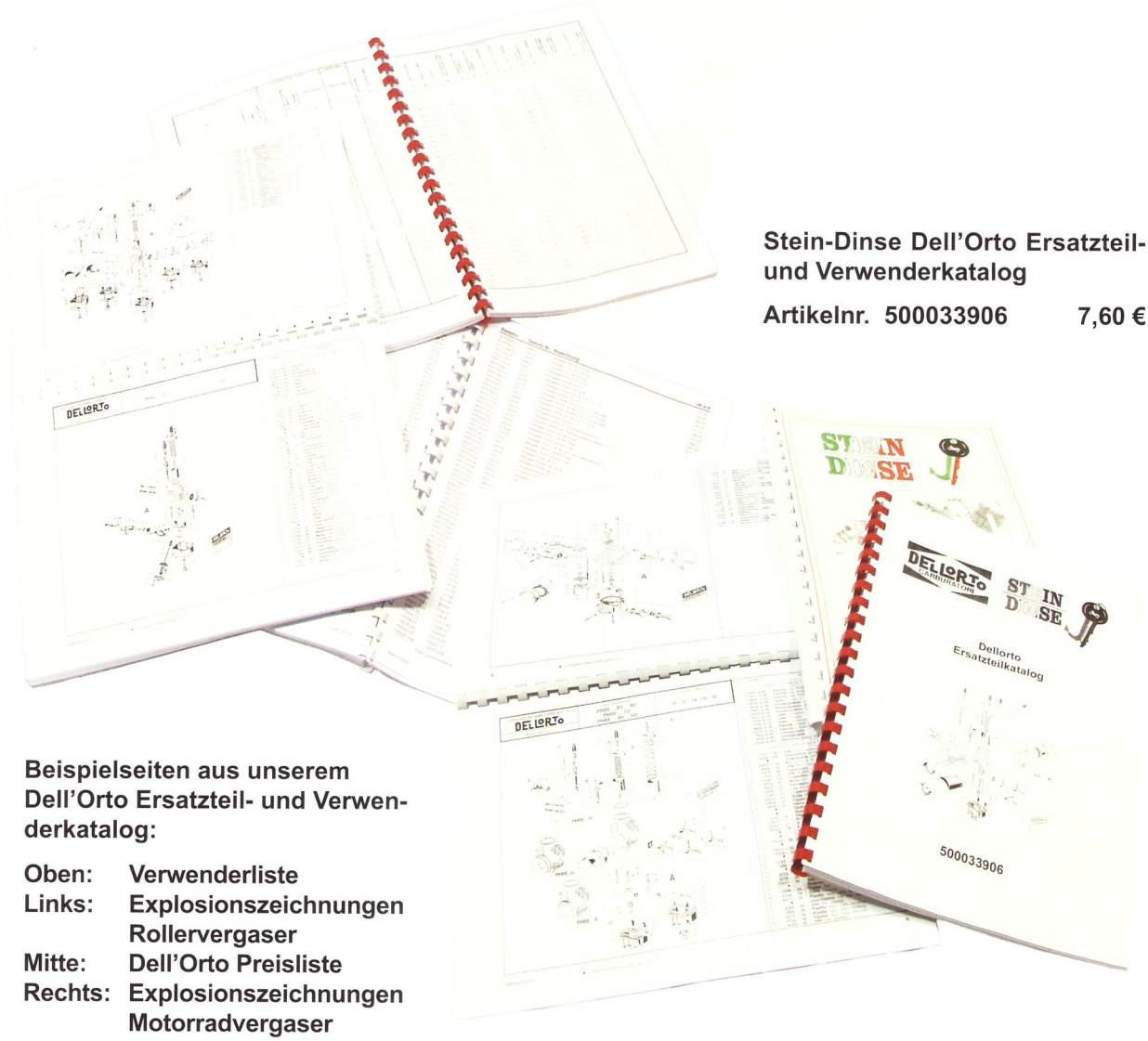
Wenn Sie weitere Tabellen und Verwenderlisten zu Dell'Orto Vergasern suchen, dann können wir Ihnen unseren Ersatzteil- und Verwenderkatalog anbieten.

In diesen Dell'Orto Unterlagen finden Sie alle aktuellen Motorrad- und Rollervergaser in detaillierten Explosionszeichnungen und die dazugehörigen Zuordnungstabellen für Ersatzteile. Dieser Katalog ist eine ideale Arbeitsunterlage bei Arbeiten und Reparaturen am Vergaser, inklusive einer kompletten Dell'Orto Preisliste.

Wie Sie an den Beispielbildern sehen können, sind alle Ersatzteile für jeden aufgeführten Vergaser aufgelistet. Wird der Vergasertyp in verschiedenen Versionen ausgeliefert, so sind auch diese mit berücksichtigt.

An Hand der Verwenderliste können Sie schnell rausfinden, welche Vergaserbestückung ab Werk verwendet wurde. Mit diesen Unterlagen haben Sie eine gute Ausgangsbasis zum Optimieren und Abstimmen Ihrer Vergaser.

Nicht nur für den ambitionierten Schrauber, sondern auch für Händler und Werkstätten ist dieser umfangreiche Katalog ein praktisches Nachschlagewerk und umfassende Arbeitsunterlage.



Stein-Dinse Dell'Orto Ersatzteil- und Verwenderkatalog

Artikelnr. 500033906 7,60 €

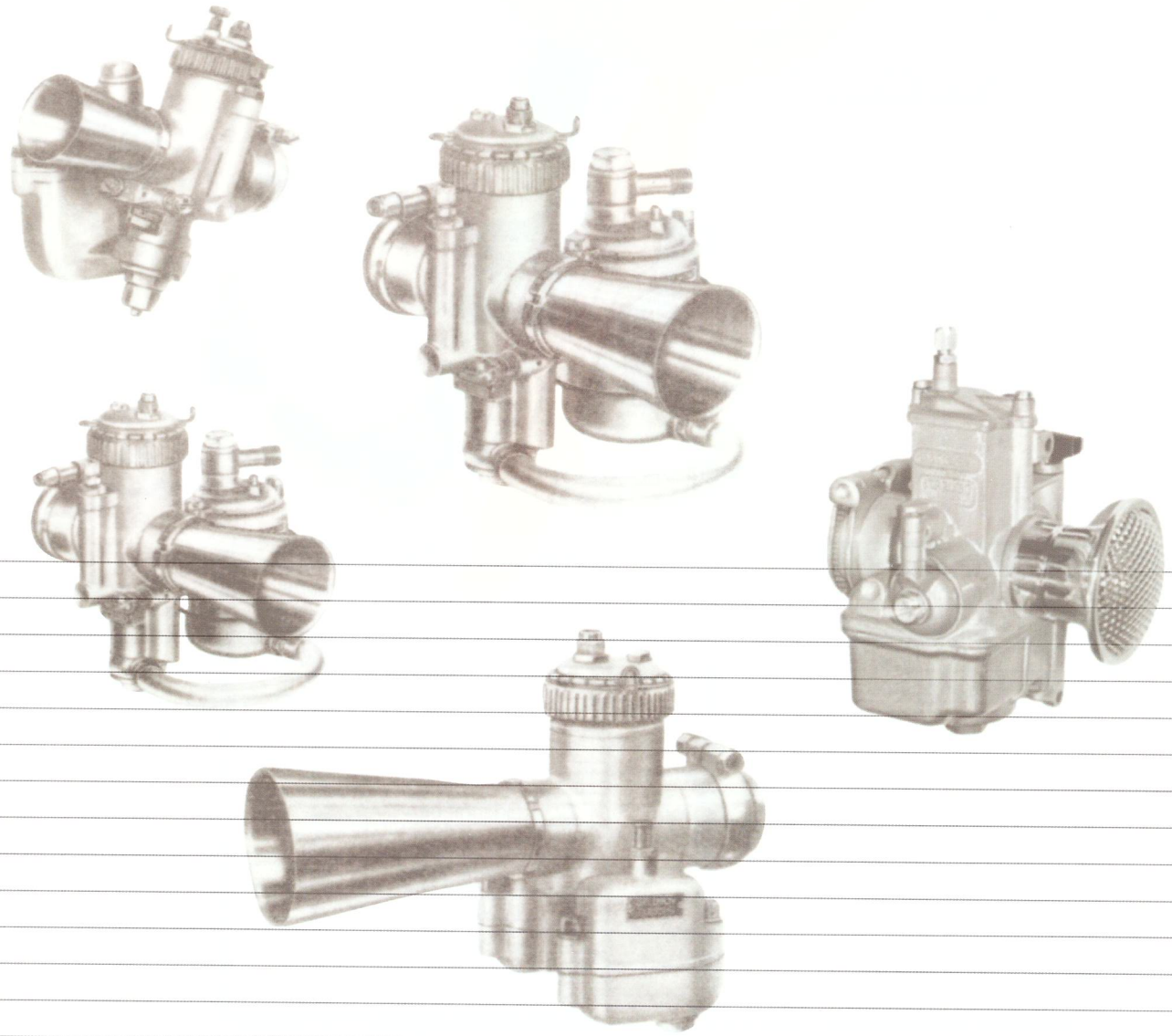
Beispielseiten aus unserem Dell'Orto Ersatzteil- und Verwenderkatalog:

Oben: Verwenderliste
Links: Explosionszeichnungen Rollervergaser
Mitte: Dell'Orto Preisliste
Rechts: Explosionszeichnungen Motorradvergaser

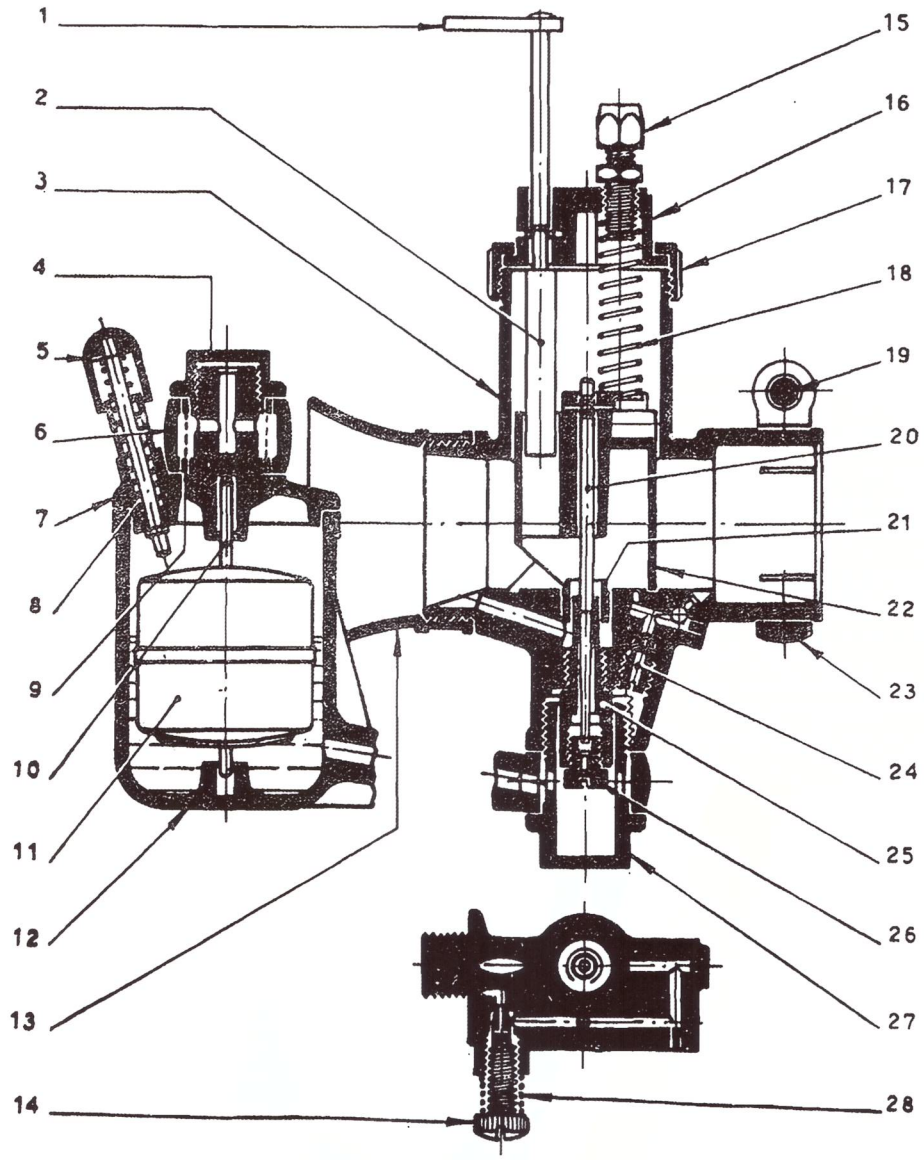
DELLORTO Vergaser

9 Historische Vergaser - Typen

UA, UB, MB, SS (A/B/C), VHB, VHBT, VHBZ, DHLA



Vergaser UA Aufbau

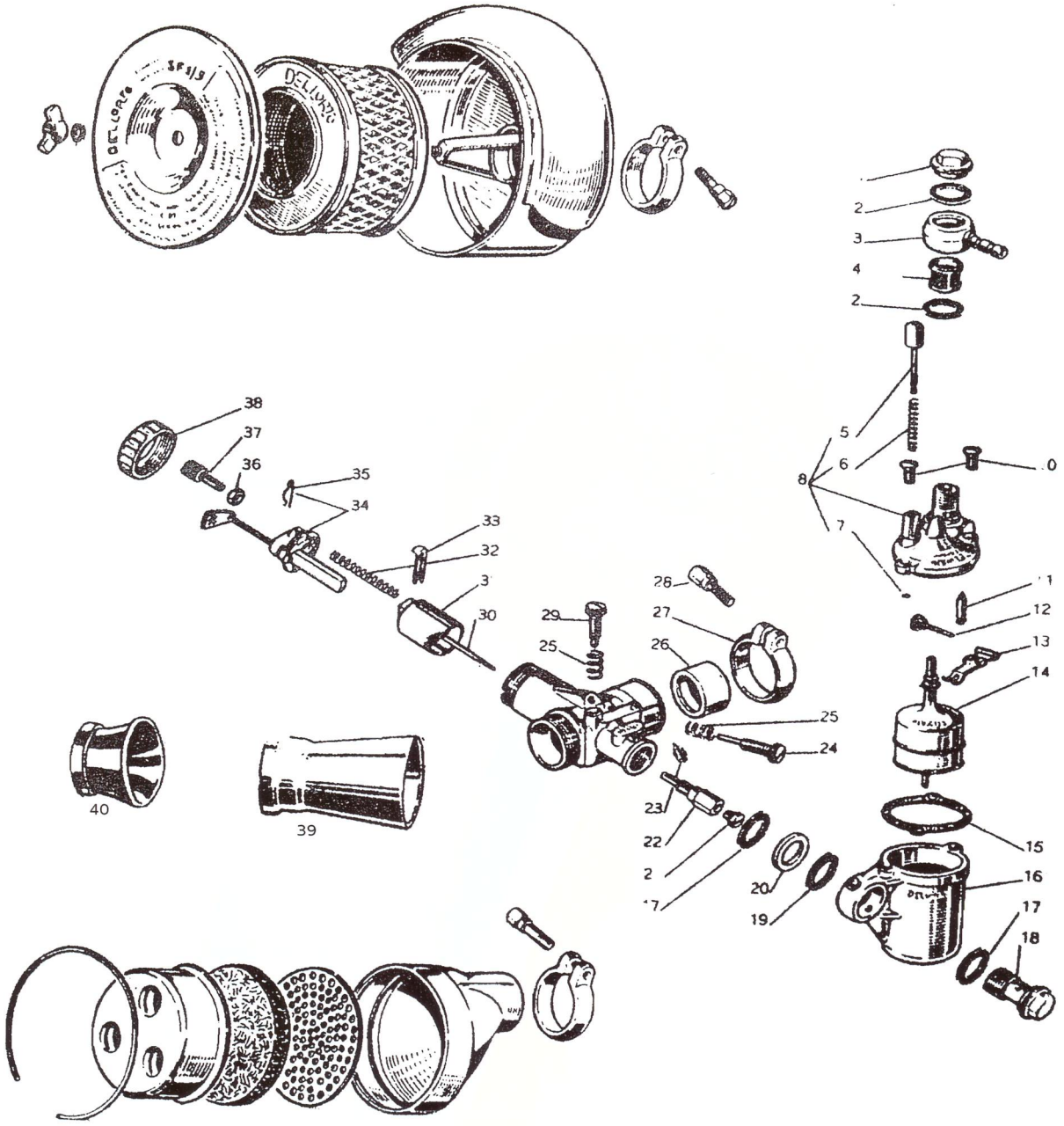


Schema UA Vergaser

Pos.	Bauteil
1	Luftschieberhebel
2	Luftschieber
3	Vergasergegehäuse
4	Benzinzulaufschraube
5	Tupfer
6	Benzinzulaufschraube
7	Schwimmerkammerdeckel
8	Tupferfeder
9	Filter
10	Schwimmernadel
11	Schwimmer
12	Schwimmergehäuse
13	Ansaugtrichter
14	Luftstellschraube

Pos.	Bauteil
15	Bowdenzugstellschraube
16	Mischkammer
17	Mischkammerverschluss
18	Gasschieberfeder
19	Klemmschraube
20	Düsennadel
21	Düsenstock
22	Gaschieber
23	Klemmring
24	Leerlaufdüse
25	Hauptdüsenträger
26	Hauptdüse
27	Abschlussschraube
28	Feder für Luftschraube

Vergaser UA



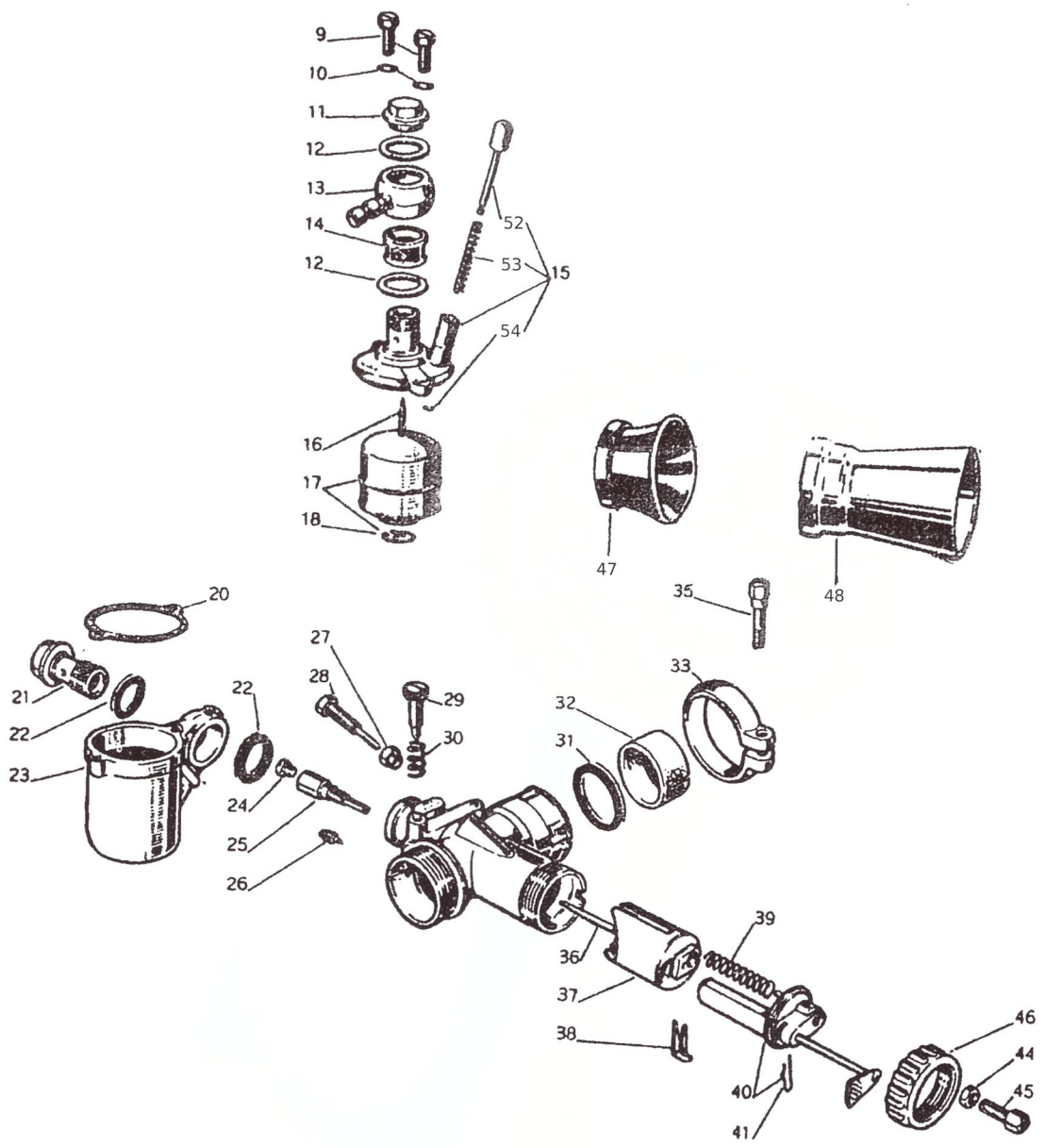
Vergaser UA - Durchlass 13-14-15-16-17-18-19

Pos.	Artikel-Nr.	Typ
1	1494-34	
2	1416-30	
3	2706-38	
4	1419-29	
5	1492-25	
6	1410-61	
7	1493-21	
8	5748-54	
10	1580-36	
11	2838-05	
12	2835-22	
13	3073-26	

Pos.	Artikel-Nr.	Typ
14	3076x80	
15	1414-30	
16	2063-96	
17	1382-30	
18	2086-34	
21	1486x02	
22	1485x28	
23	1488x02	
24	1532x37	
25	1411-61	
26	4477-62	
27	1721-50	

Pos.	Artikel-Nr.	Typ
28	1111-36	
29	2115-37	
30	1425x08	Typ C
31	4884x64	
32	1409-61	
33	1407-21	
34	1642-53	
35	3570-21	
36	1692-27	
37	1481-37	
38	1427-60	
39	2993-55	lang
40	1586-55	kurz

Vergaser UB



Vergaser UB - Durchlass 20-22-24

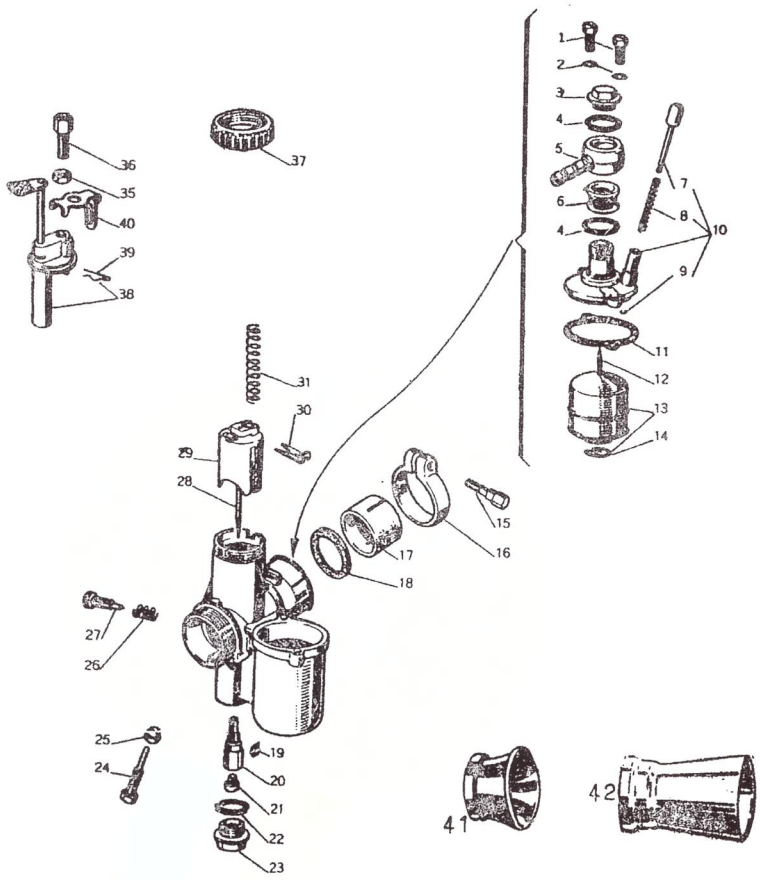
Pos.	Artikel-Nr.	Typ
9	1491-36	
10	5010-23	
11	1494-34	
12	1416-30	
13	2706-38	
13	3581-38	2 Weg
14	1419-29	
15	1584-54	
16	1607x05	
17	1423x80	
18	1452-21	
20	1414-30	
21	2086-34	

Pos.	Artikel-Nr.	Typ
22	1382-30	
23	2063-96	
24	1486x02	
25	1485x28	
26	1488x02	
27	1096-27	
28	1095-37	
29	2115-37	
30	1411-61	
31	4474-30	
32	2721-62	
33	1722-50	
35	1111-36	
36	2443x08	Typ E

Pos.	Artikel-Nr.	Typ
37	4361x64	50-80
38	1407-21	
39	2372-61	
40	2330-53	
41	3570-21	
44	1691-27	
45	1104-37	
46	2324-60	
47	1439-55	kurz
48	3100-55	lang
52	2396-25	
53	1410-61	
54	1493-21	

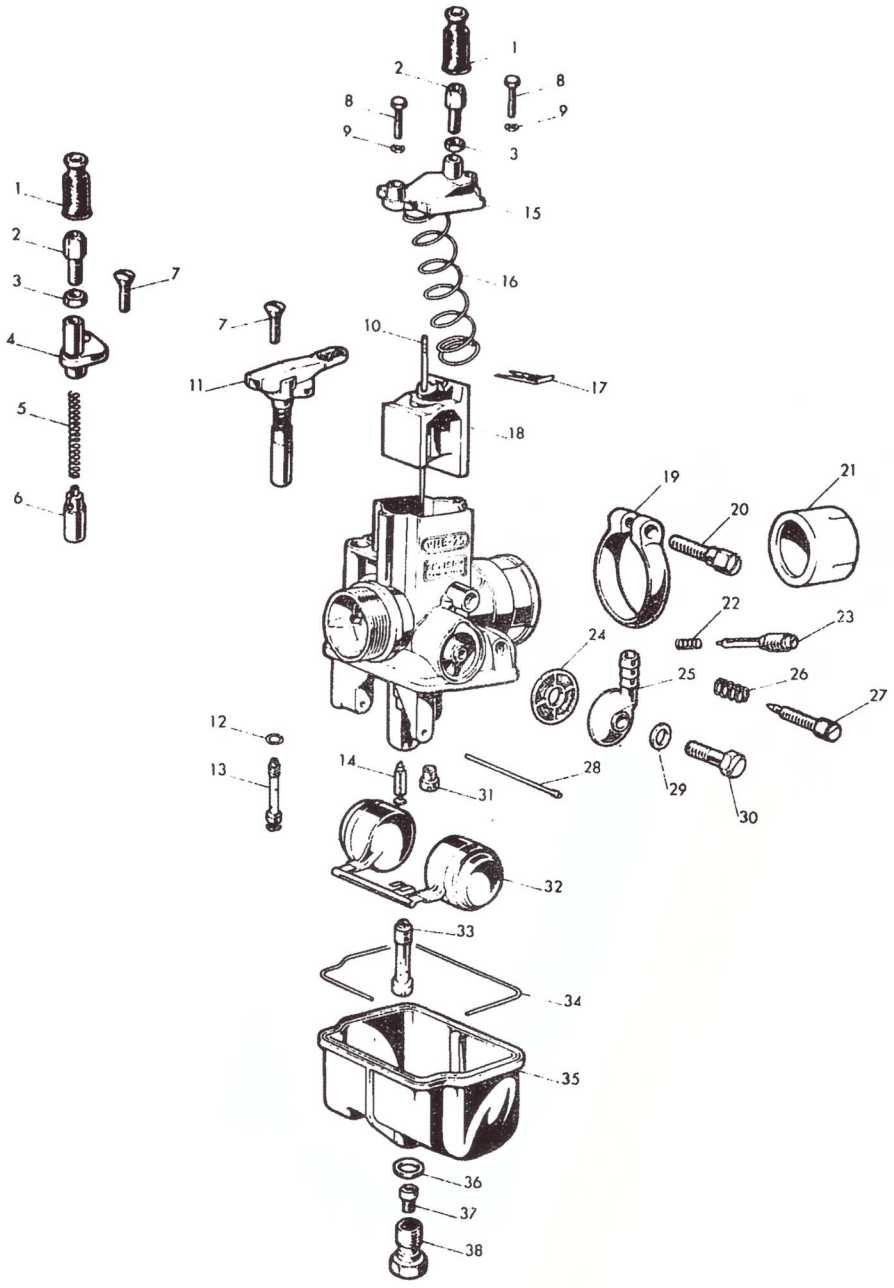
Vergaser MB

Pos.	Artikel-Nr.	Typ
1	1491-36	
2	5010-23	
3	1494-34	
4	1416-30	
5	2706-38	
6	1419-29	
7	2396-25	
8	1410-61	
9	1493-21	
10	2397-54	
11	1414-30	
12	2371-05	
13	1423x80	
14	1452-21	
15	1111-36	
16	1722-50	
17	2721-62	
18	4474-30	
19	1488x02	
20	1485x28	
21	1486x02	
22	1415-30	
23	1487-34	
24	1095-37	
25	1096-27	
26	1411-61	
27	2115-37	
28	2343x08	Typ E
29	4361x64	50-80
30	1407-21	
31	2372-61	
35	1691-27	
36	1104-37	
37	2324-60	
38	2330-53	
39	3570-21	
40	5670-21	
41	1439-55	kurz
42	3100-55	lang



Vergaser MB - Durchlass 20-24

Vergaser VHB 20 - 25

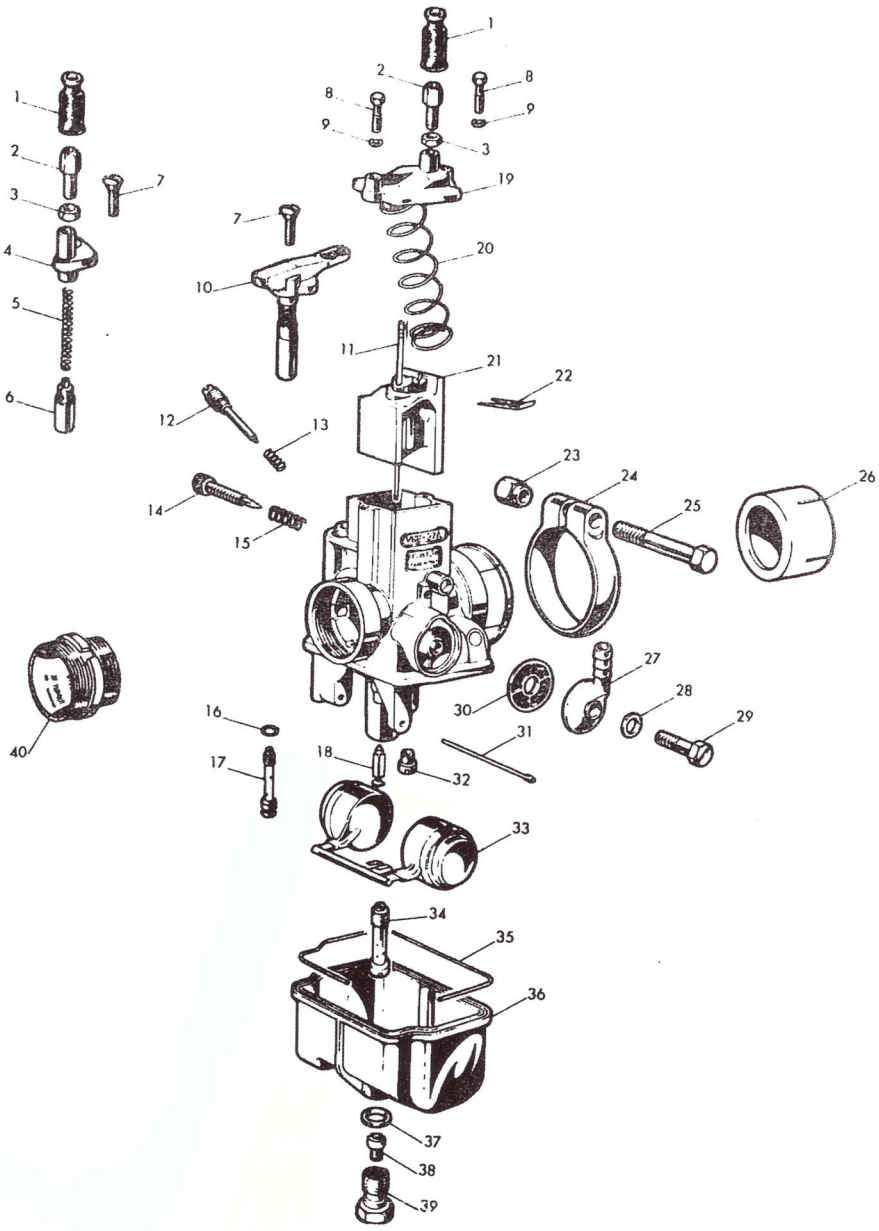


Vergaser VHB - Durchlass 20-22-24-25

Pos.	Artikel-Nr.
1	1476-06
2	1104-37
3	1691-27
4	7637-06
5	3133-61
6	3238-64
7	7745-36
8	3978-36
9	5011-23
10	2343x08
11	7872-64
12	6173-30
13	7746x02
14	4559-05
15	7336-53
16	7448-61
17	1407-21
18	7447-64
19	1723-50
20	1111-36
21	7569-62
22	7446-61
23	7449-37
24	6109-29
25	6273-38
26	4670-61
27	7673-37
28	7346-22
29	4052-30
30	4568-36
31	1486x02
32	7450x80
33	7444x28
34	7451-30
35	7335-96
36	6266-30
37	6413x02
38	6267-34

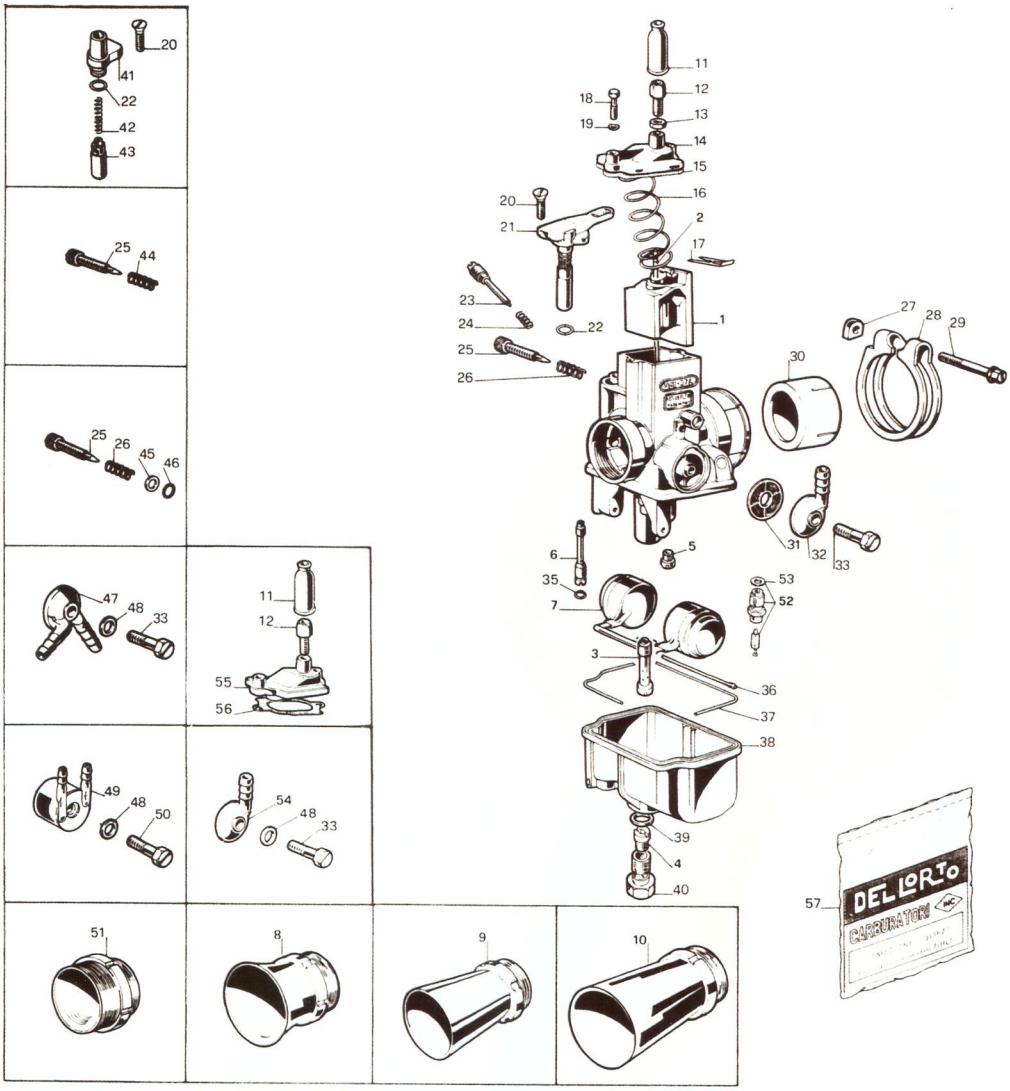
Vergaser VHB 27 - 28

Pos.	Artikel-Nr.
1	1476-06
2	1104-37
3	1691-27
4	7637-06
5	4043-61
6	3238-64
7	7745-36
8	3978-36
9	5011-23
10	7676-64
11	7455x08
12	7449-37
13	7446-61
14	7673-37
15	4670-61
16	6173-30
17	7746x02
18	4559-05
19	7338-53
20	7448-61
21	7454x64
22	1407-21
23	1751-27
24	1749-50
25	1750-36
26	7453-62
27	6273-38
28	4052-30
29	4568-36
30	6109-36
31	7346-22
32	1486x02
33	7450x80
34	7755x28
34	7790x28
34	7456x28
35	7451-30
36	7335-96
37	6266-30
38	6413x02
39	6267-34
40	1268-82



Vergaser VHB - Durchlass 27-28-29-30

Vergaser VHBT AS / AD 27 - 30



Vergaser VHBT AS / AD - Durchlass 27-28-29-30

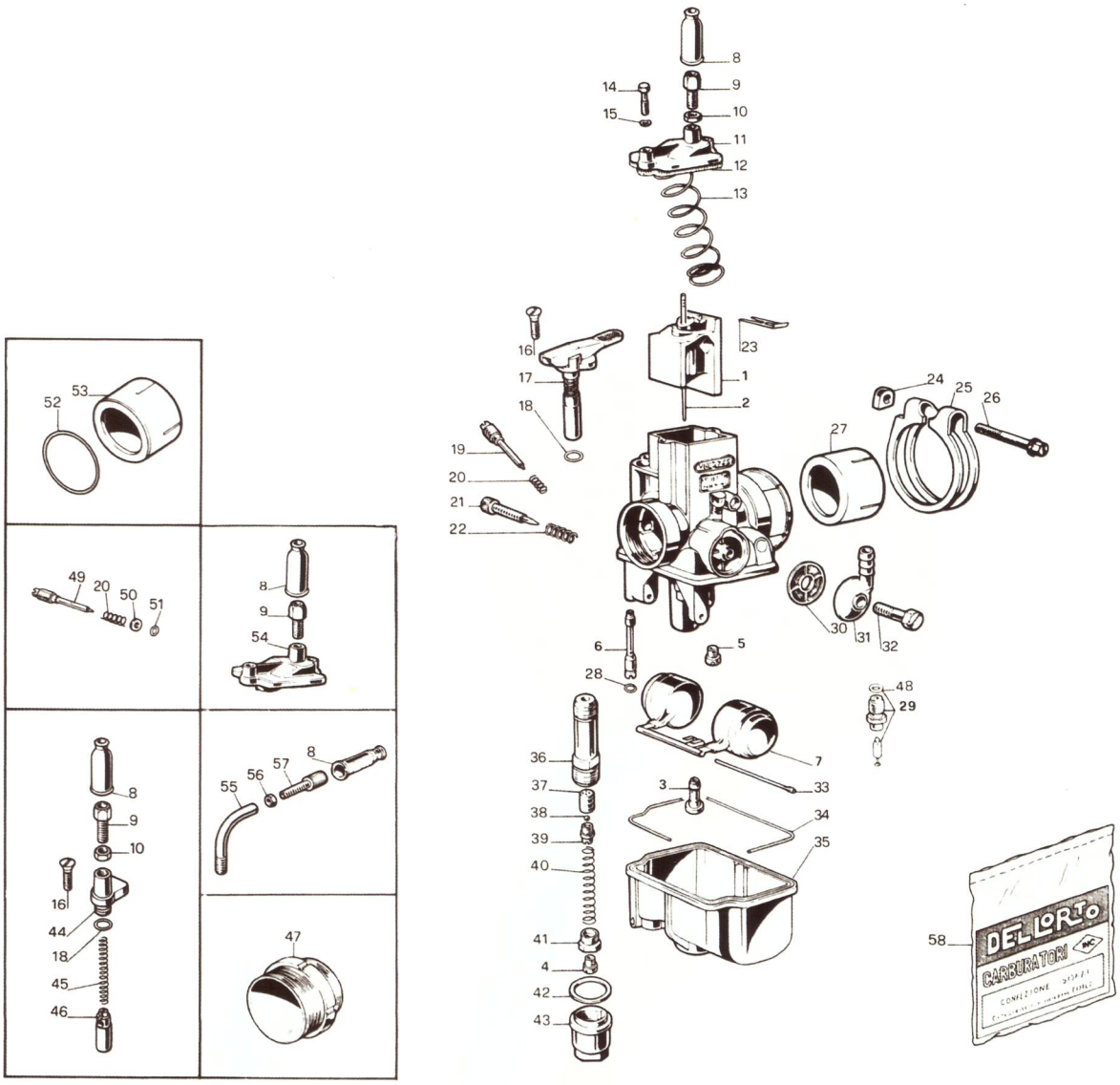
Pos.nr.	Artikel-Nr.
1	7454x64
2	7455x08
3	7456x28
3	7755x28
3	7790x28
3	7972x28
4	6413x02
5	1486x02
6	7746x02
7	7450x80
8	1763x55
9	7688x55
10	2453x55
11	1476-06
12	1104-37
13	1691-27
14	7338-53

Pos.nr.	Artikel-Nr.
15	52517-77
16	7448-61
16	7941-61
16	8750-61
17	1407-21
18	3978-36
19	5011-23
20	7745-36
21	8293-64
22	52517-77
23	7449-37
24	7446-61
25	7673-37
26	4670-61
27	8128-27
28	8142-50
29	8127-36

Pos.nr.	Artikel-Nr.
30	7453-62
30	8434-62
31	6109-29
32	9250-38
33	4568-36
34	4559-05
35	52517-77
36	7346-22
37	52517-77
38	7335-96
39	52517-77
40	6267-34
41	8295-06
42	4043-61
43	3238-64
44	5965-61
45	4650-23

Pos.nr.	Artikel-Nr.
46	52517-77
47	7890-38
48	52517-77
49	8796-38
50	8797-36
51	1568-82
51	1922-82
51	8526-82
52	9436x33
53	52517-77
54	6273-38
55	10921-53
56	52517-77
57	52517-77

Vergaser VHBT CS / CD 29 - 30



Vergaser VHBT CS / CD - Durchlass 29-30

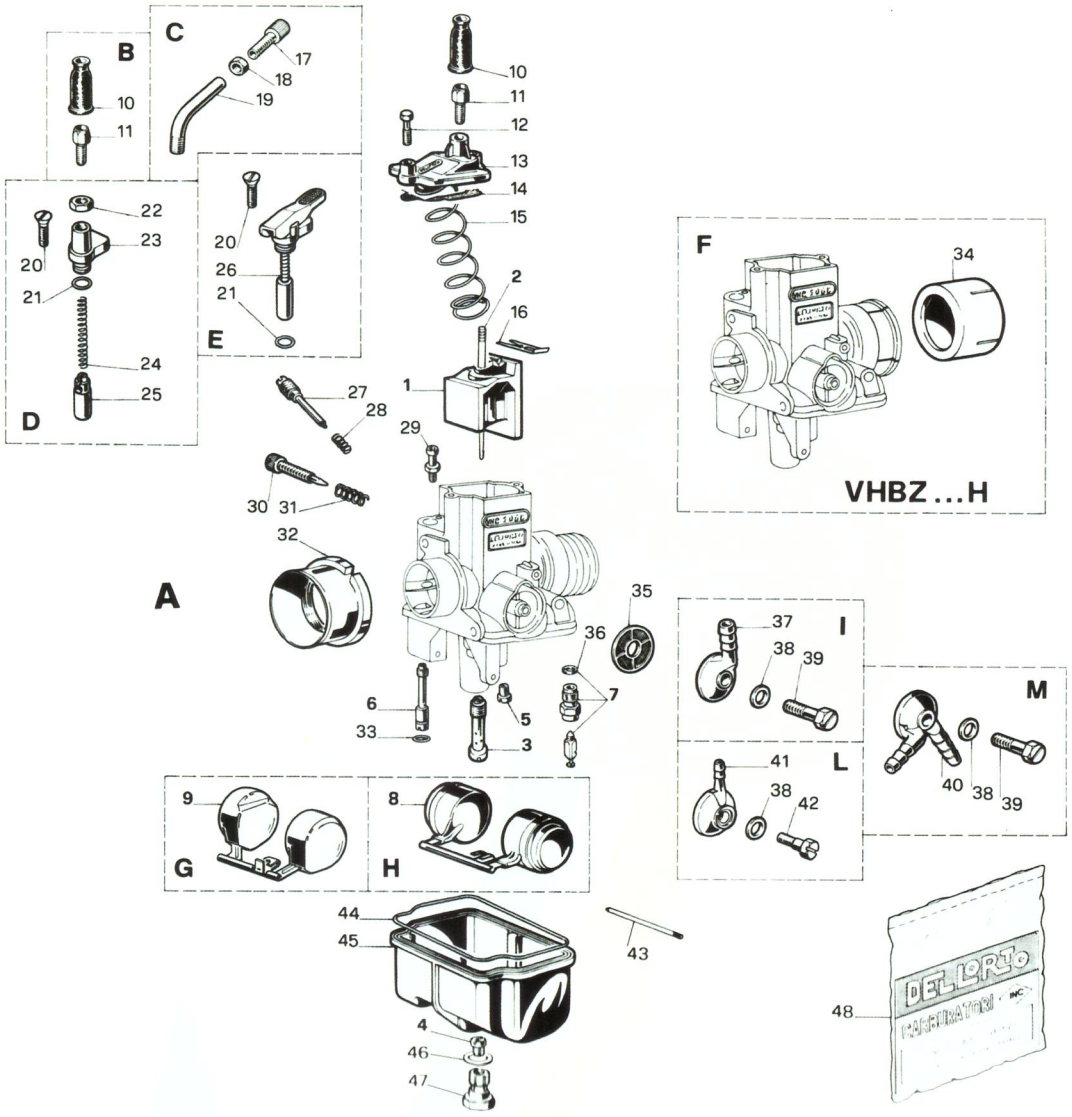
Pos.nr.	Artikel-Nr.
1	7454x64
1	9912x64
2	7455x08
3	7878x28
4	1486x02
5	1486x02
6	7746x02
7	7450x80
8	1476-06
9	1104-37
10	1691-27
11	7338-53
12	52510-77
13	7448-61
14	3978-61
15	5011-23
16	7745-36

Pos.nr.	Artikel-Nr.
17	8293-64
18	52510-77
19	7449-37
20	7446-61
21	7673-37
22	4670-61
23	1407-21
24	8128-27
25	8142-50
26	8127-36
27	7453-62
27	8434-62
28	52510-77
29	9436x33
30	6109-29
31	9250-38
32	4568-36

Pos.nr.	Artikel-Nr.
33	7346-22
34	52510-77
35	7881-96
36	7879-32
36	8430-32
36	9325-32
37	7831-64
38	7185-03
39	7832-33
40	7882-61
41	7828-34
42	52510-77
43	7880-34
44	8295-06
45	4043-61
46	3238-64
47	1950-82

Pos.nr.	Artikel-Nr.
48	52510-77
49	9908-37
50	8260-23
51	52510-77
52	52510-77
53	9910-62
54	10921-53
55	3600-35
56	1692-27
57	1481-37
58	52510-77

Vergaser VHBZ FS / FD - HS 22 - 26



Vergaser VHBZ FS / FD - HS - Durchlass 22-25-26

Pos.nr.	Artikel-Nr.
1	7447x64
2	2343x08
3	8448x28
3	8566x28
3	9149x28
3	11792x28
3	13056x28
4	6413x02
5	1486x02
6	7746x02
7	9436x33
8	7450x86
9	9010x80
10	1476-06
10	11377-06
11	1104-37
12	3978-36

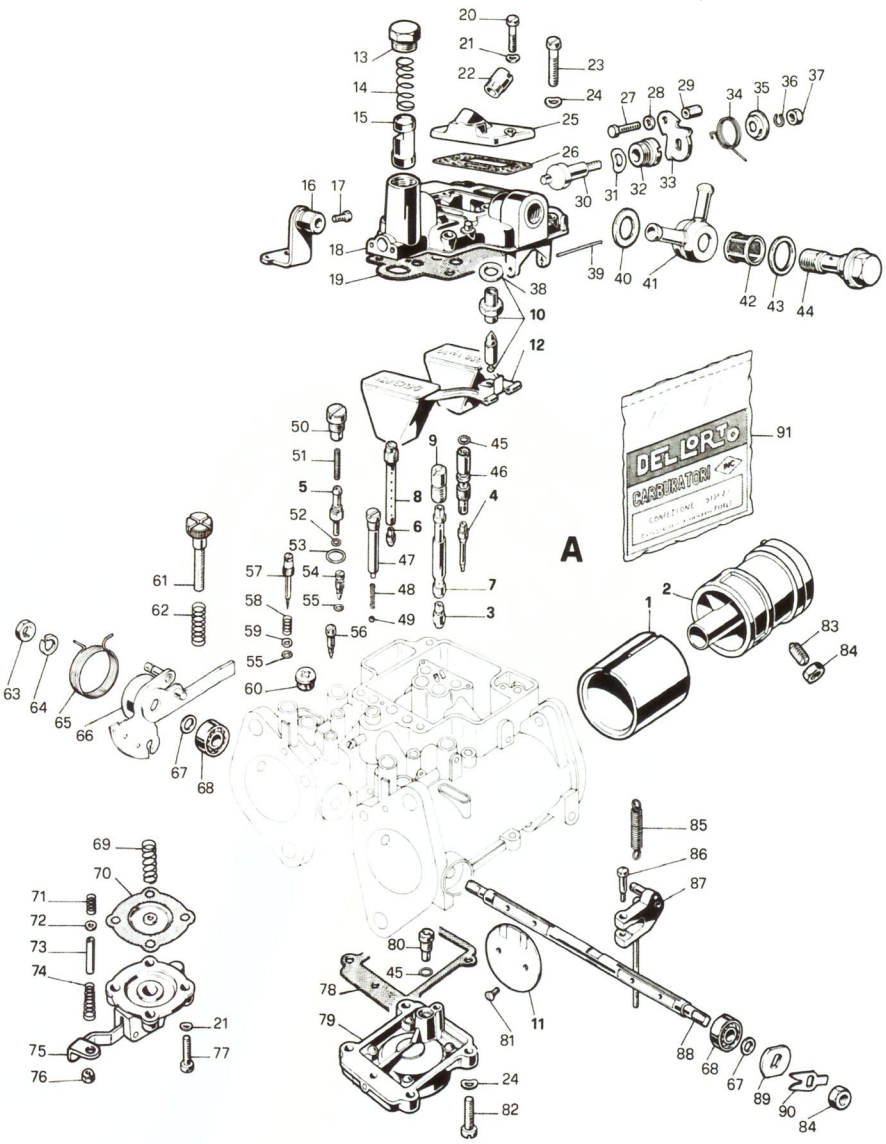
Pos.nr.	Artikel-Nr.
13	10920-53
14	52515-77
15	7941-61
15	8750-61
16	1407-21
17	1481-37
18	1692-27
19	3600-35
20	7745-36
21	52515-77
22	1691-27
23	8295-06
24	3133-61
25	3238-64
26	8294-64
27	7449-37
28	7446-61

Pos.nr.	Artikel-Nr.
29	9679-38
30	7673-37
31	4670-61
32	4224-82
33	52515-77
34	6977-62
35	6109-29
36	52515-77
37	6273-38
38	52515-77
39	4568-36
40	7890-38
41	8752-38
42	4053-36
43	7346-22
44	52515-77
45	7335-96

Pos.nr.	Artikel-Nr.
46	52515-77
47	6267-34
48	52515-77

Vergaser DHLA 40 B - REG. 5385 (Laverda oder 600 Atlas)

Pos.nr.	Artikel-Nr.
1	8383.34.65
2	7848.05.68
3	7484.162.02
4	8391.52.02
5	10737.42.02.
6	3315.80.02
7	7772.17.28
8	7482.03.28
9	7485.220.01
10	12358.350.33
11	7481.01.64
12	7298.03.80
13	7501-34
14	7413-61
15	9609-64
16	12471-63
17	6434-36
18	12355-54
19	52593-77
20	7530-36
21	5011-23
22	9988-38
23	6430-36
24	4997-23
25	9925-06
26	52593-77
27	7062-36
28	6850-23
29	6432-27
30	9610-39
31	7837-23
32	9611-34
33	7341-26
34	7854-61
35	7838-20
36	4957-23
37	2906-27
38	52593-77
39	7503-22
40	52593-77
41	12454-38
42	1419-29
43	52593-77
44	7659-34
45	52593-77
46	10738-32
47	12453-34
48	8543-61
49	6415-03
50	10747-34
51	10748-29
52	52593-77



Vergaser DHLA 40 B - REG. 5385

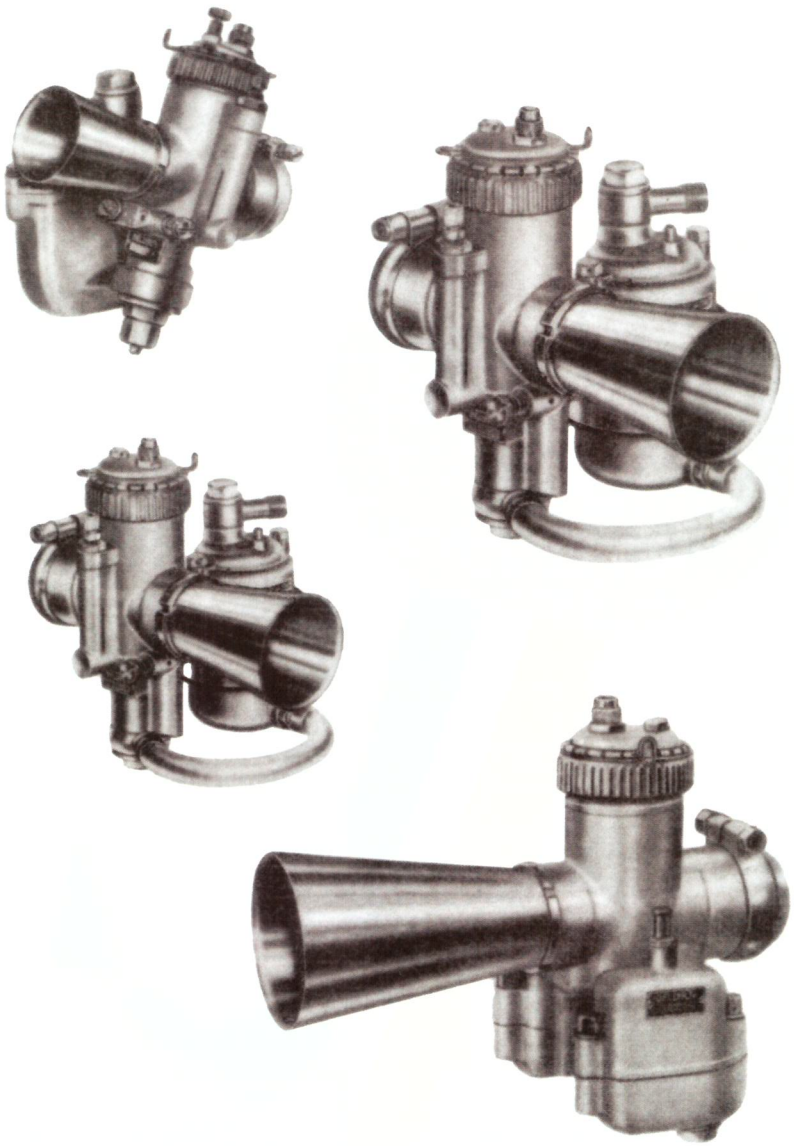
Pos.nr.	Artikel-Nr.
53	52593-77
54	9926-37
55	52593-77
56	7959-34
57	9656-37
58	9336-61
59	8260-23
60	8857-34
61	8739-37
62	11530-61
63	10387-27
64	6428-23
65	12406-61
66	12407-26
67	7537-23
68	7490-45

Pos.nr.	Artikel-Nr.
69	6391-61
70	12403-44
71	10750-61
72	8260-23
73	9662-35
74	9664-61
75	9860-67
76	10740-27
77	6429-36
78	52593-77
79	9859-90
80	7542-33
81	6416-36
82	7526-36
83	7507-36
84	6423-27

Pos.nr.	Artikel-Nr.
85	7957-61
86	7667-36
87	8307-26
88	7668-39
89	7958-23
90	6581-23
91	52593-77

Vergaser Baureihe SS

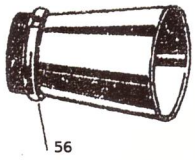
Dellorto Spezialrennvergaser für Seitenwagenbetrieb mit seperaten Schwimmergehäusen.

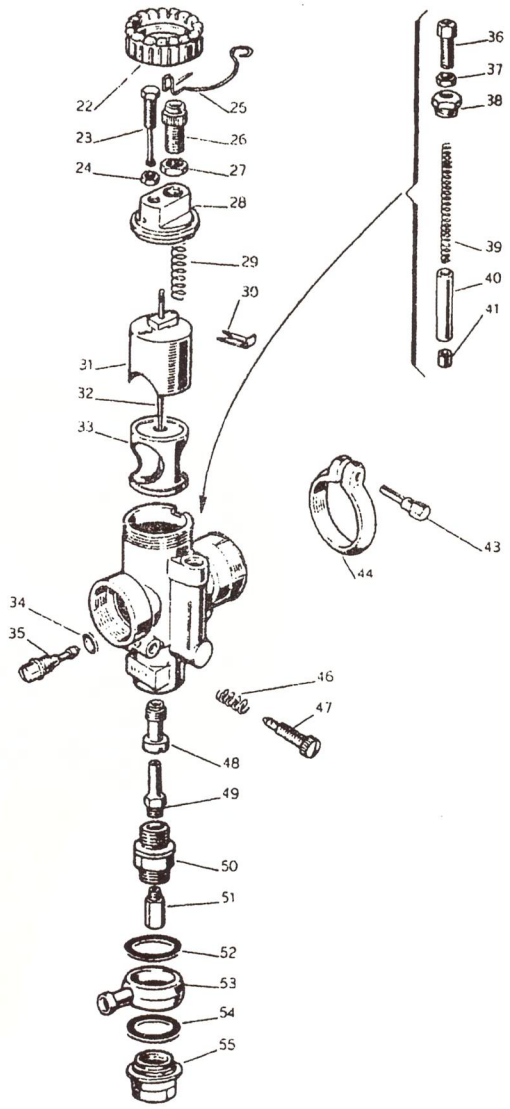


Vergasertyp SS - Durchlass 18-20-22-23-24-25-26-27-28-29-30-32-35-36-38-40-42

Vergaser SS I C

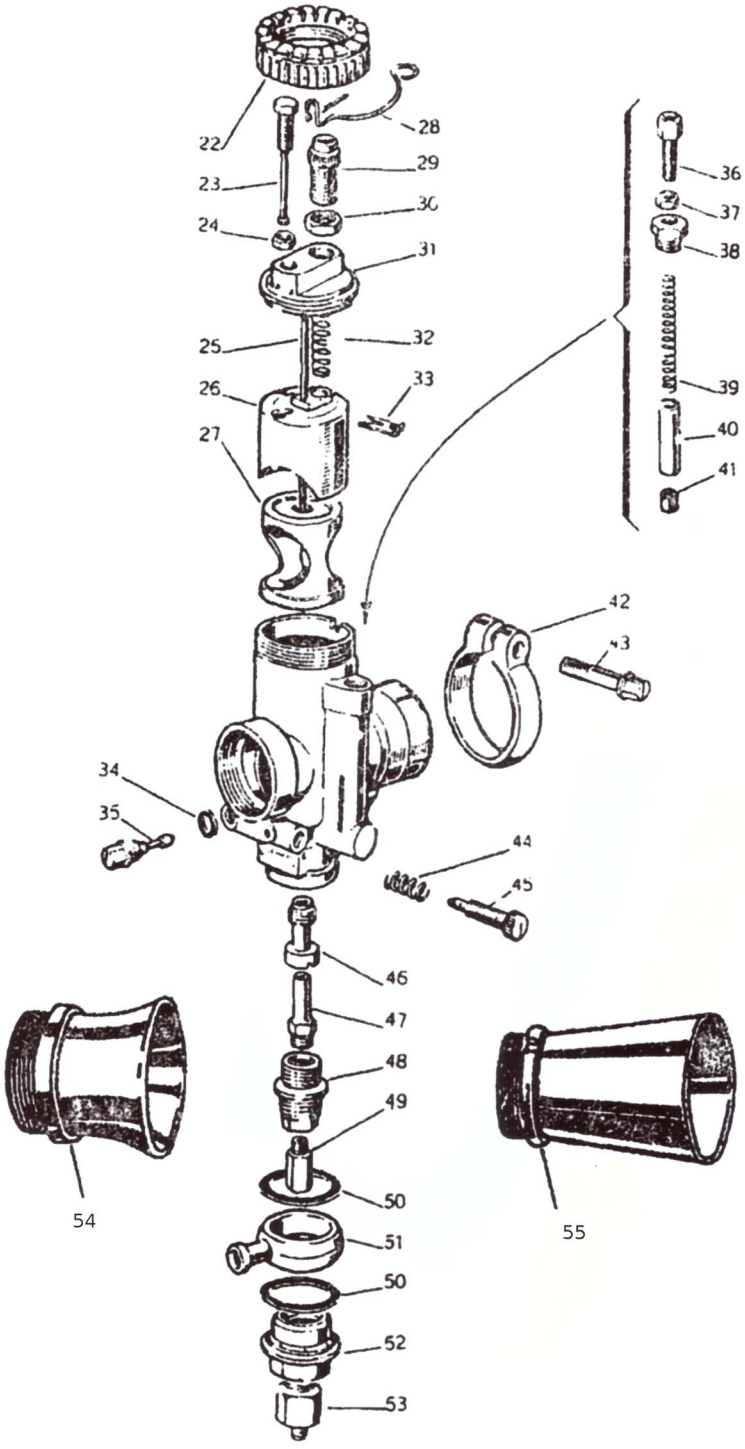
Pos.	Artikel-Nr.	Typ
22	1918-60	
23	2292-37	
24	1469-27	
25	1740-21	
26	1122-37	
27	1123-27	
28	1917-53	
29	1190-61	
30	1407-21	
31	1916x64	60-90
32	2289x08	Typ R
33	1915x65	18-23
34	1158-30	
35	1159-x02	
36	1104-37	
37	1691-27	
38	1910-34	
39	1745-61	
40	1911-64	
41	2236-04	
43	1111-36	
44	1722-50	
46	1116-61	
47	1101-37	
48	1795-28	
49	1805x28	
50	2290-32	
51	1126x02	
52	2778-30	
53	1928-38	
54	2294-30	
55	2291-34	
56	3116x55	lang
57	2293x55	kurz





Vergaser SS I C - Durchlass 18-20-22-23

Vergaser SS I A

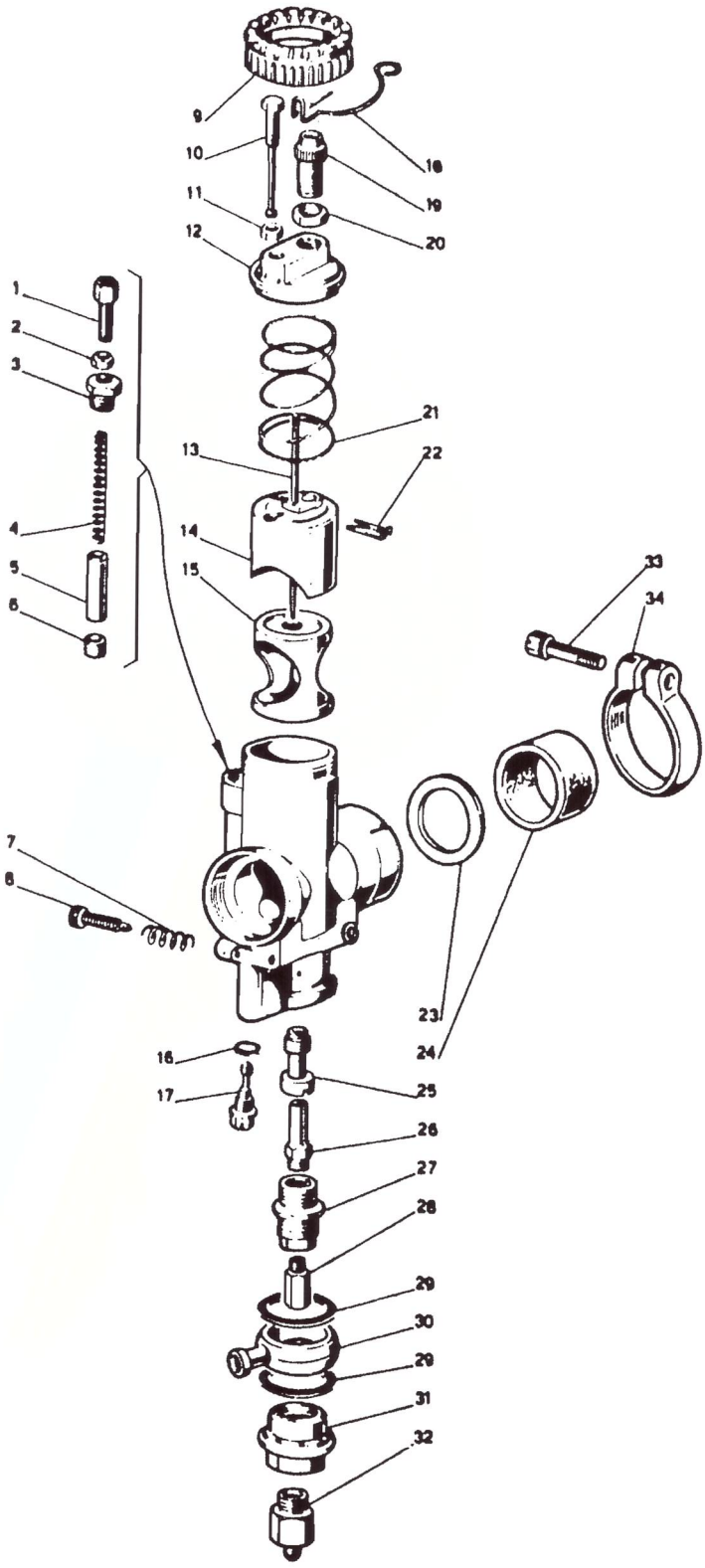


Pos.	Artikel-Nr.	Typ
22	1793-60	
23	2388-37	
24	1576-27	
25	1824x08	Typ M
26	2384x64	80-120
27	2412x65	24-30
28	1740-21	
29	1122-37	
30	1123-27	
31	2385-53	
32	1091-61	
33	1407-21	
34	1158-30	
35	1159x02	
36	1104-37	
37	1691-27	
38	1127-34	
39	1745-61	
40	1120-64	
41	1747-04	
42	1723-50	
43	1111-36	
44	1116-61	
45	1101-37	
46	1795-28	
47	1805x28	
48	2386-32	
49	1126x02	
50	1161-30	
51	1923-38	
52	2387-34	
53	1801-34	
54	1763x55	
55	2453x55	

Vergaser SS I A - Durchlass 24-25-26-27-28-29-30

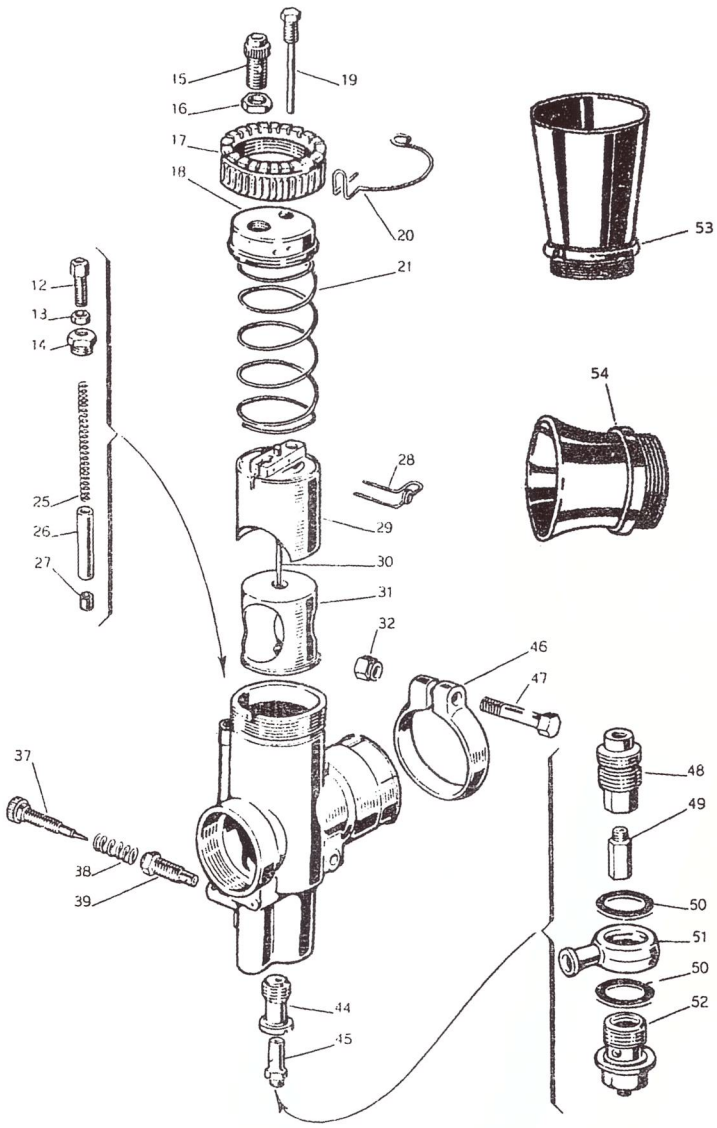
Vergaser SS I D

Pos.	Artikel-Nr.
1	1104-37
2	1691-27
3	1127-34
4	1745-61
5	1120-64
6	1747-04
7	1116-61
8	1101-37
9	6784-60
10	2388-37
11	1576-27
12	6783-53
13	1824x08
14	2384x64
15	2412x65
16	1158-30
17	1159x02
18	1740-21
19	1122-37
20	1123-27
21	6785-61
22	1407-21
23	5850-30
24	4588-62
25	1795-28
26	1805x28
27	2386-32
28	1126x02
29	1161-30
30	1923-38
31	2387-34
32	1801-34
33	4269-36
34	1796-50



Vergaser SS I D - Durchlass 25-26-27-28-29-30

Vergaser SS I B 32 - 35

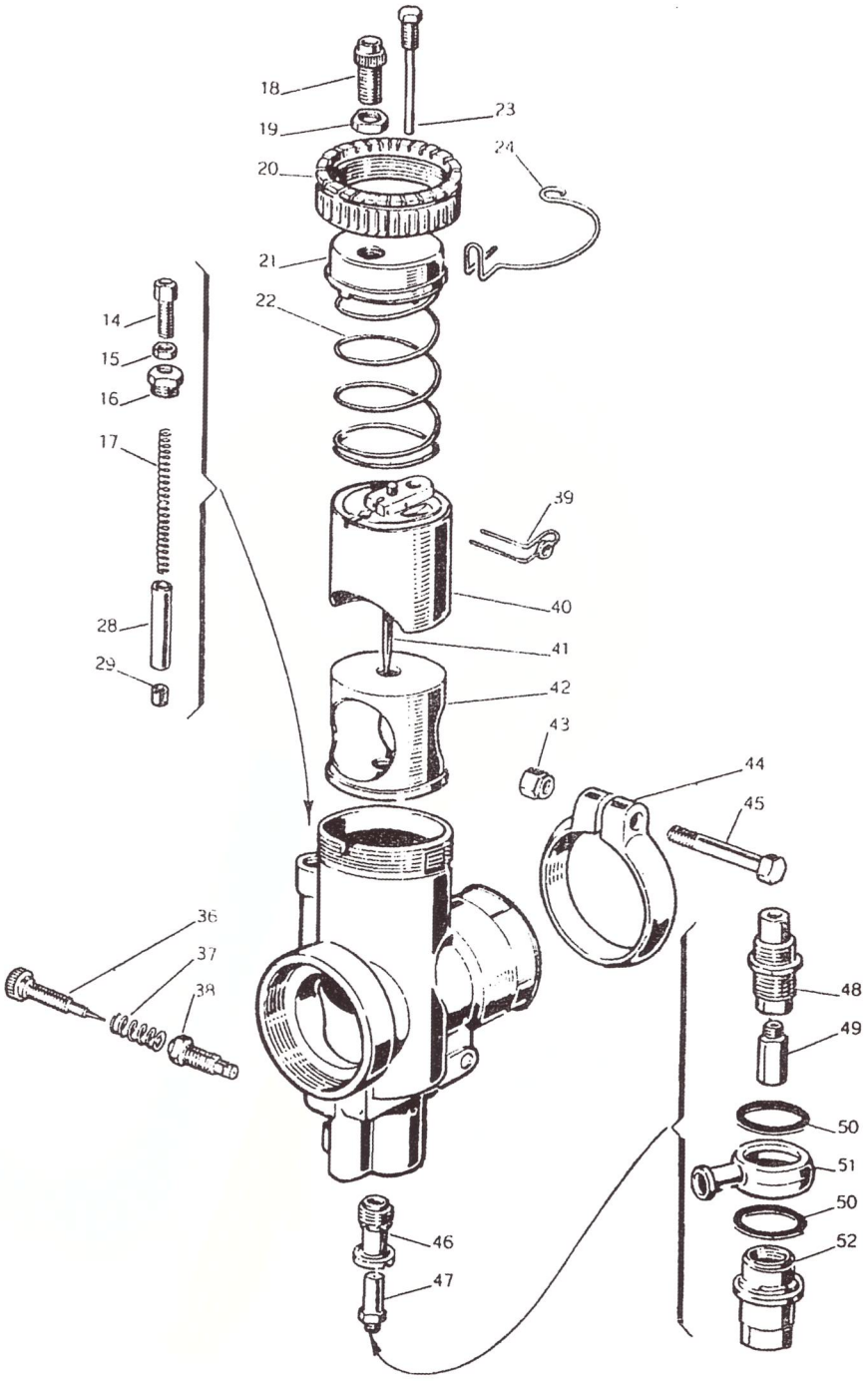


Vergaser SS I B - Durchlass 32-35

Pos.	Artikel-Nr.	Typ
12	1104-37	
13	1691-27	
14	1127-34	
15	1122-37	
16	1123-27	
17	3469-60	Ø32
17	3498-60	Ø33,35
18	3468-53	Ø32
18	3497-53	Ø33,35
19	3504-37	
20	3592-21	
21	3465-61	Ø32
21	3500-61	Ø33,35
25	1745-61	
26	1120-64	
27	1747-04	
28	1742-21	
29	3466x64	Ø32
29	3686x64	Ø33,35
30	1141x08	32 N
30	1900x08	33,35 P
31	5231x65	Ø32
32	5213x65	Ø33,35
37	1753-37	
38	1116-61	
39	1752-33	
44	1128-28	
45	1121x28	
46	1748-50	Ø32
46	1749-50	Ø33,35
47	1750-36	
48	1125-32	
49	1126x02	
50	1972-30	
51	1853-38	
52	1953-34	
53	2459x55	Ø33,35
53	2433x55	Ø32
54	2160x55	Ø32
54	2161x55	Ø33,35

Vergaser SS I B 36 - 42

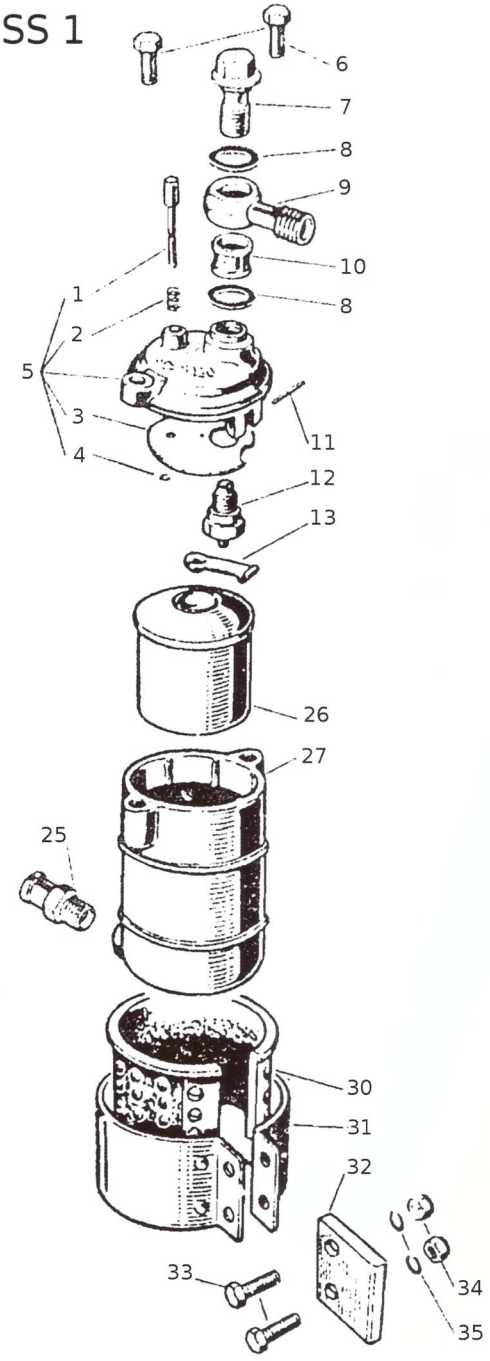
Pos.	Artikel-Nr.
14	1104-37
15	1691-27
16	1127-34
17	1093-61
18	1122-37
19	1123-27
20	2929-60
21	2930-53
22	3062-61
23	3002-37
24	3063-21
28	2496-64
29	1747-04
36	1753-37
37	1116-61
38	1752-33
39	1742-21
40	4545x64
41	2470x08
42	5238x65
43	1751-27
44	2480-50
45	1750-36
46	2467-28
47	1121x28
48	2468-32
49	2475x02
50	1161-30
51	4790-38
52	2469-34



Vergaser SS I B - Durchlass 36-38-40-42

Separate Schwimmerkammer Type SS

Type SS 1



Schwimmerkammer SS 1

Pos.	Artikel-Nr.	Typ
1	1857-25	
2	1288-61	
3	1902-66	
4	1493-21	
5	2478-54	
6	1861-36	
7	1955-34	
8	1416-30	
9	1991-38	
10	1419-29	
11	1903-22	
12	1949x33	
13	1901-26	
25	1852-38	
25	2780	2 Weg
26	1893x80	
27	1775-96	
30	1864-30	
31	1872-50	
32	1934-63	
33	1862-36	
34	1863-27	
35	1948-23	

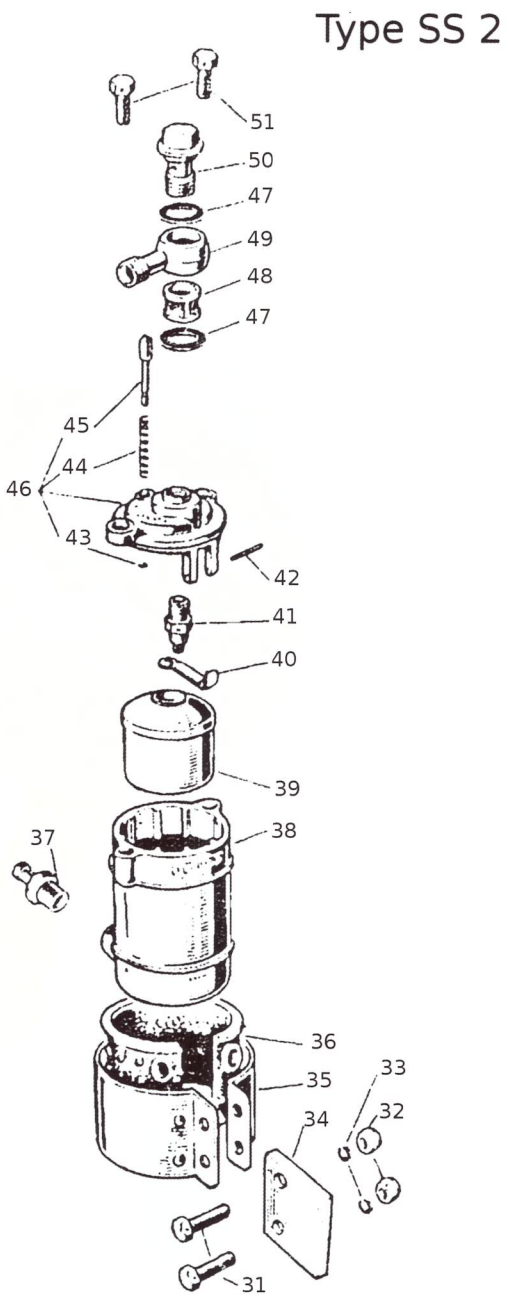
Zur Verwendung für Vergaser:

Type SS I-B

32 - 35 - 36 - 38 - 40 - 42

Separate Schwimmerkammer Type SS

Pos.	Artikel-Nr.	Typ
31	1862-36	
32	1863-27	
33	1948-23	
34	1934-63	
35	1937-50	
36	1927-30	
37	1924-38	
37	2718	2 Weg
38	1888-96	
39	1892x80	
40	1979-26	
41	2003x33	
42	1903-22	
43	1493-21	
44	1288-61	
45	1857-25	
46	2479-54	
47	1416-30	
48	1419-29	
49	1991-38	
49	1992	2 Weg
50	1955-34	
51	1861-36	



Schwimmerkammer SS 2

Zur Verwendung für Vergaser:

Type SS I-C

18 - 20 - 22 - 23

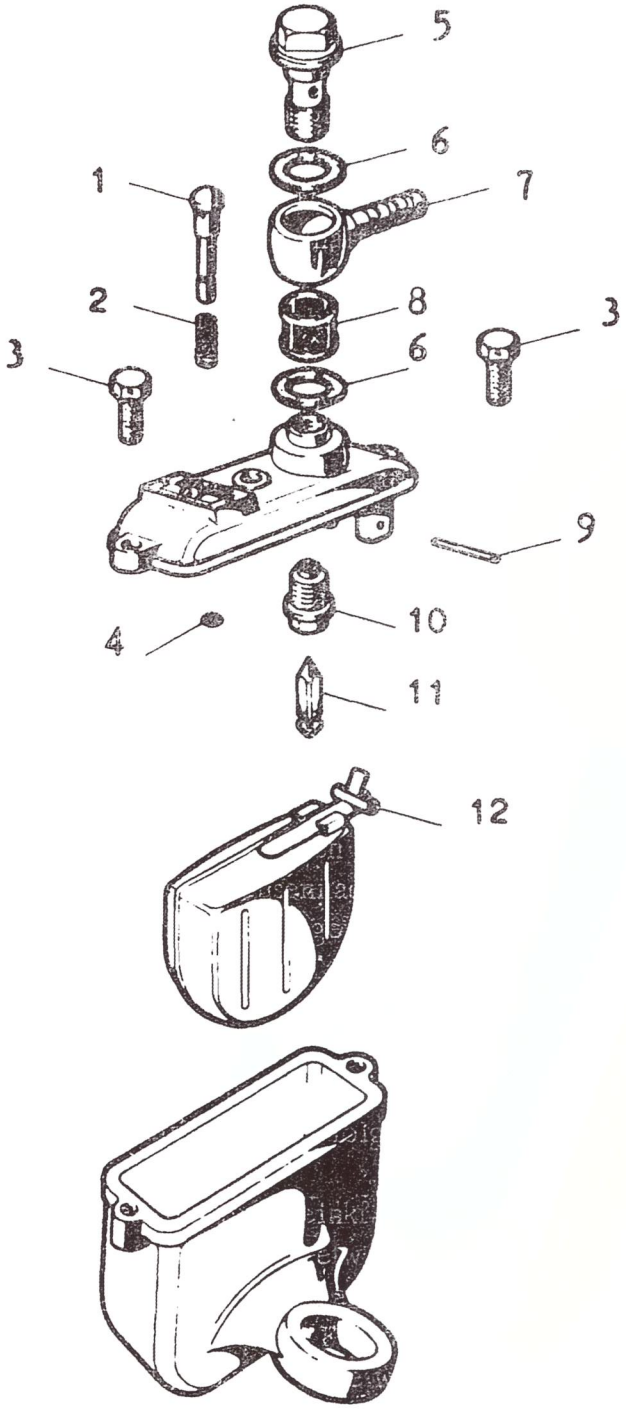
Type SSI-A

24 - 25 - 26 - 27 - 28 - 29 - 30

Type SSI-D

25 - 26 - 27 - 28 - 29 - 30

Flach-Schwimmerkammer Type SS - 31 mit 15° Neigung



Schwimmerkammer SS-31

Pos.	Artikel-Nr.
1	2999-25
2	1318-61
3	1861-36
4	1117-21
5	1955-34
6	1416-30
7	1564-38
8	1419-29
9	2813-22
10	2965x33
11	2973-05
12	2811x80

Lieferbar in Rechts- und Linksausführung für Vergaser:

SSI D 25-26-27-28-29-30

SS! A 24-25-26-27-28-29-30

Spezial-Schwimmerkammer Type SSC

Pos.	Artikel-Nr.
1	6285-36
2	4996-23
3	1318-61
4	1117-21
5	6281-25
6	6279x80
7	2300-36
8	6286-63
9	1972-30
10	1953-34
11	6284-30
12	6282-22
13	4386-05
14	6283x33
15	6288-30
16	1416-30
17	1564-38
18	1419-29
19	1955-34

Type SSC

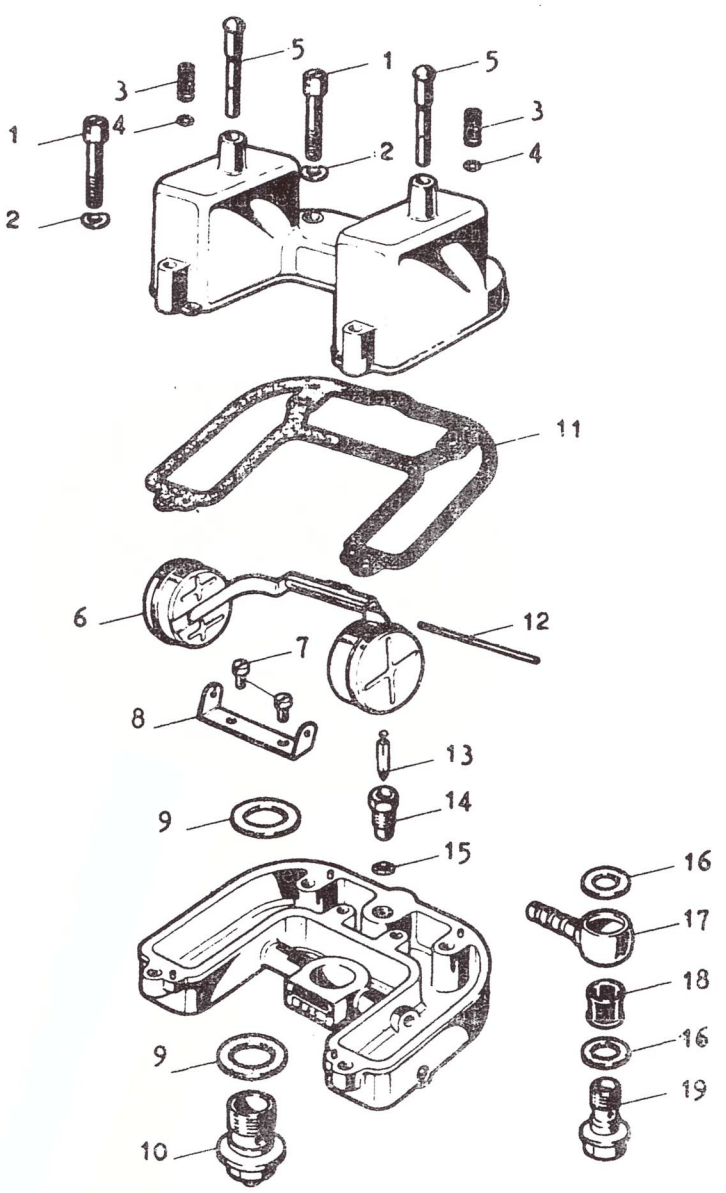
SSI 32 und 35 B

Type SSC - 1

SSI 25, 26, 27, 28, 29, 30 A und D

Type SSC - 2

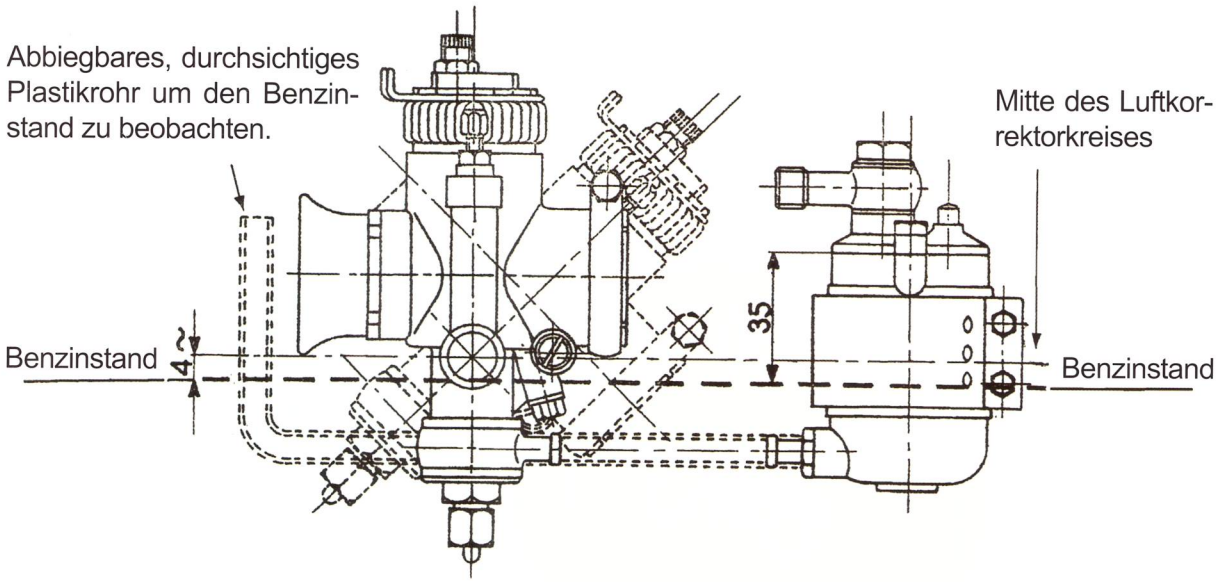
SSI 36, 38, 40, 42 B



Schwimmerkammer SSC

Einstellung des Benzinstandes

Schematische Darstellung zur genauen Einstellung der getrennten Schimmerkammer SS 2 mit Angabe des genauen Benzinstandes bei allen Vergaserpositionen.



SSI - C / SSI - 23 ... 30 - A / SS - 23 ... 30 - A

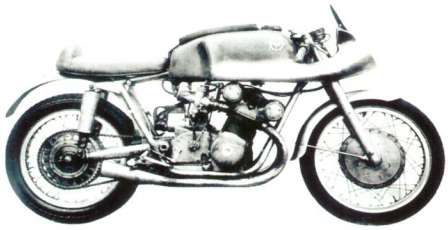
Die Firma Dell'Orto als innovatives Traditionsunternehmen

Das Familienunternehmen Dell'Orto besteht bereits seit 1933 und zählt somit zu den Pionieren der Vergaserentwicklung. Die hohe Qualität der Dell'Orto Vergaser setzte sich früh am Markt durch. Aufgrund der Beliebtheit und großen Nachfrage hat sich auf der ganzen Welt ein weit verbreitetes Kunden- und Händlernetz entwickelt.

Bereits seit 3 Generationen wird das Unternehmen in Familientradition erfolgreich geführt. Die große Erfahrung hat es sich nicht nur auf der Strasse, sondern auch auf der Rennstrecke erarbeitet. Das weitreichende Engagement wurde mit über 500 gewonnen Titeln im Motorrennsport belohnt und die Erkenntnisse hieraus flossen direkt in die ständige Weiterentwicklung ein. Das Traditionsunternehmen Dell'Orto hat sich fest auf dem Markt der Vergaser- und Einspritztechnologie etabliert.

Aus seinem weitreichenden Erfahrungsschatz schöpft das Unternehmen ständig neue Ideen für die Entwicklung und Forschung neuer Technologien. Der Name Dell'Orto steht, seit Beginn an, für erfolgreiche und innovative Vergasertechnik.

Sowie früher, als auch heute gilt:
Dell'Orto steht für Erfolg !



Für ihre **Notizen**