

Vergaser Stromberg 175 CD2

Arno Förster - Landgrafenstraße 4 - 67549 Worms mail: Arno.Foerster@gmx.de

1. Aufgabe eines Vergasers

Die technische Aufgabe eines Vergasers besteht darin, dem Motor für jeden Betriebszustand ein möglichst homogenes, zündfähiges Kraftstoff-Luft-Gemisch bereit zu stellen. Diese Forderung gilt sowohl stationär (also bei Konstantlast und/oder Konstantdrehzahl) als auch instationär, also während der Beschleunigungs- oder Schubphase eines Motors. Erschwerend kommt hinzu, dass das auch noch bei wechselnden Umgebungsbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Umgebungsdruck) richtig klappen muss. Das ist schon ein beachtlicher Anforderungskatalog. Die gute Qualität eines Vergasertyps zeigt sich dann, wenn alle Disziplinen gleichermaßen gut erledigt werden.

Homogenes Gemisch bedeutet, dass die Kraftstoffzerstäubung möglichst fein ist, und die Kraftstoffmoleküle sehr gleichmäßig im Gemisch verteilt sind. Zündfähig bedeutet, dass das Verhältnis von Luft zu Kraftstoff dem idealen (stöchiometrischen) Verhältnis entspricht, das heißt, weder zu „fett“ noch zu „mager“ ist. Beim Idealwert Luftzahl=1 werden ca 14,5 kg Luft benötigt um 1 kg Kraftstoff vollständig zu verbrennen. Das sind unter Normbedingungen ca **9500 Liter Luft für einen Liter Kraftstoff**. Ottomotoren der Generation unserer Triumph TR arbeiten je nach Betriebszustand mit Luftzahlen zwischen ca. 0,85 (Kraftstoffüberschuss = fett) und ca. 1,05 (Luftüberschuss = mager).

Im Laufe der Entwicklung der Vergasermotoren wurden verschiedene Vergaserfunktionsprinzipien mit einer Vielfalt an Ausführungsvarianten erarbeitet und eingesetzt, bis, gemäß dem Wahlspruch „Das Bessere ist des Guten Feind“, der Vergaser durch die modernen Einspritzsysteme abgelöst wurde. Im heutigen, modernen Automobilbau hat der Vergaser keinen Platz mehr.

Dennoch ist es höchst interessant und für alle Triumph Liebhaber oftmals zwingend erforderlich, sich ein wenig näher mit dem Energiespender der Marke Stromberg-Zenith 175 CD-2 zu beschäftigen.

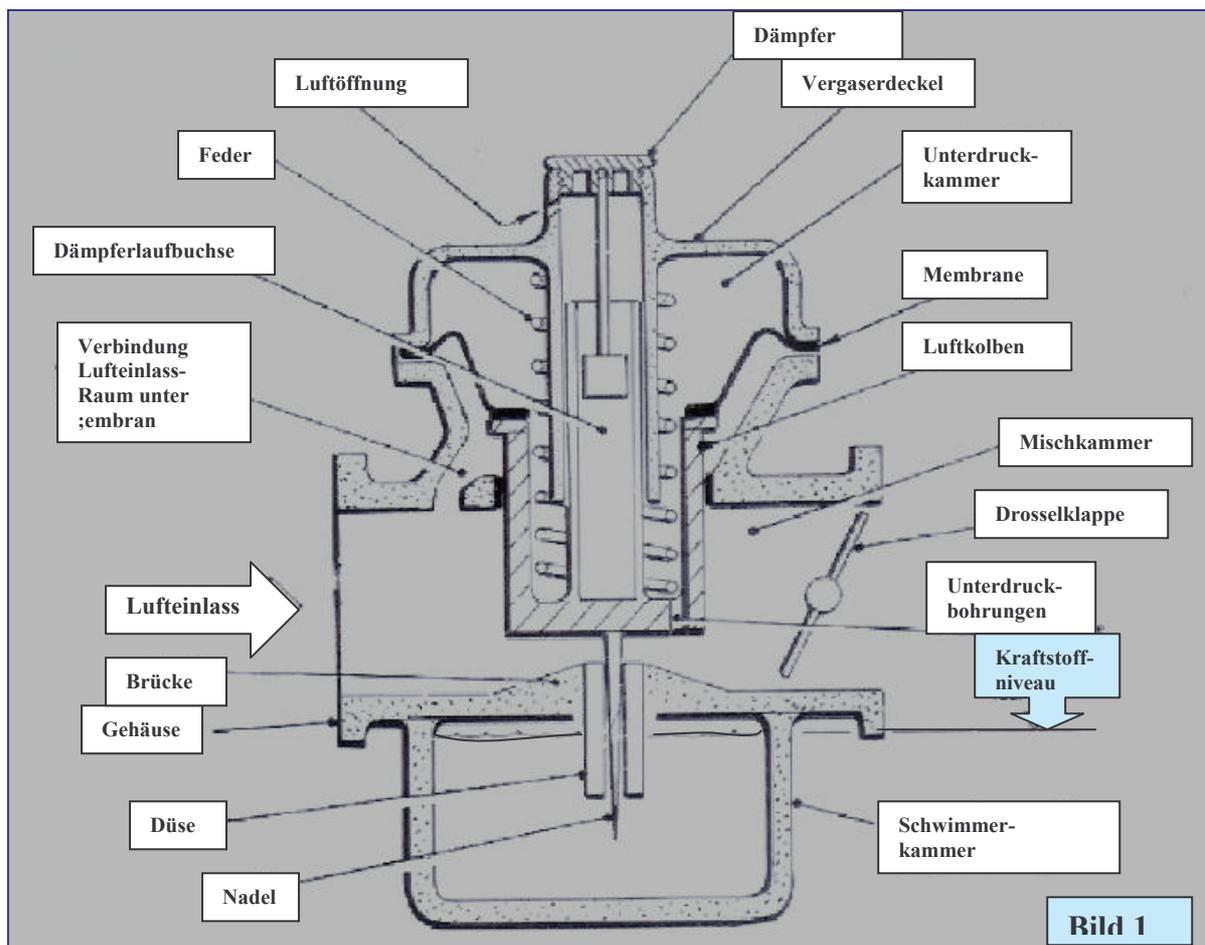
2. Aufbau und Funktion des Strombergvergasers.

Die leistungsbestimmende Kraftstoffmenge und damit die benötigte Luftmenge eines Motors ist abhängig von statischen Größen wie Hubvolumen, und den betriebsbedingten Zustandsgrößen wie Motordrehzahl, Motorlast und Liefergrad (bei Saugmotoren etwa 0,9 d.h. es werden bei jedem Ansaughub nur ca. 90 % der theoretischen Zylinderfüllmenge tatsächlich eingebracht. Grund: z.B. Restgasanteil im Zylinder).

Jeder Vergaser, gleich welcher Bauart, besteht im Wesentlichen aus den Bauteilen Einlaufdüse mit Mischkammer, Drosselklappe, Kraftstoffdüse und Schwimmerkammer. Bei manchen Vergasern entsteht aus diesen Bauteilen ein hochkompliziertes Gebilde, bei anderen, wie beispielsweise unserem Stromberg, ist das alles deutlich einfacher aufgebaut.

Das Bauteil mit der wichtigsten Funktion ist die Drosselklappe, da diese über Gaspedal und Gasgestänge die einzige Verbindung zu unserem „Gasfuß“ ist, und die Anforderungen, die wir an die Betriebsänderung des Motors stellen, umsetzen muss. Die Drosselklappe, die sich am Ende der Mischkammer (siehe Bild 1 rechts) befindet, verändert durch ihre Drehbewegung den freien Strömungsquerschnitt und beeinflusst so die Strömungsgeschwindigkeit, und damit den Druck im System. Der eigentliche Luftstrom durch den Vergaser entsteht durch den Ansaugvorgang des Motors. Die Luft strömt durch das Ansaugrohr, durch den Querschnitt zwischen Brücke und Luftkolben, durch die Mischkammer und über den freien Drosselquerschnitt in die einzelnen Zylinder. Die größte

Strömungsgeschwindigkeit und damit der größte Unterdruck herrscht zwischen Luftkolben und Brücke. Da in der Schwimmerkammer näherungsweise Atmosphärendruck herrscht, also



damit ein höherer Druck, wird nun Kraftstoff über die Düse in die Mischkammer gerissen und ähnlich dem Prinzip eines Parfümzerstäubers fein aufgeteilt in die Luft gemischt.

Kraftstoffzumischung

Die Menge Kraftstoff, die aus der Düsenöffnung gesaugt wird, wird bestimmt durch das Kraftstoffniveau in der Schwimmerkammer, den freien Querschnitt zwischen Nadel und Düse und die Geschwindigkeit, mit der die Luft an der Düsenöffnung vorbei streicht. Das Kraftstoffniveau wird durch den Schwimmer, der das Zulaufventil öffnet und schließt, geregelt. Bei gut funktionierendem und gut eingestelltem Schwimmersystem ist das Kraftstoffniveau, egal welche Kraftstoffmenge gerade entnommen wird, fast konstant. Es ist sehr wichtig, dass das mit dem Schwimmer verbundene Zulaufventil einwandfrei dichtet. Der Durchflussquerschnitt zwischen Düse und Nadel wird durch das Anheben und Absenken des Luftkolbens verändert. Wird die Drosselklappe geöffnet erhöht sich die Geschwindigkeit schlagartig was dazu führen würde, dass zu viel Kraftstoff angesaugt und das Gemisch ohne geeignete Gegenmaßnahmen (sh. Dämpfer) zu fett würde.

Das System ist so konstruiert, dass die Luftgeschwindigkeit und damit der Unterdruck an der Düse unabhängig von der Stellung der Drosselklappe nahezu gleich bleiben. Daher kommt der Name „Gleichdruckvergaser“ (Kürzel CD heißt Constant Depression). Diesen Effekt erreicht man dadurch, dass durch das Anheben des Luftkolbens der Durchströmquerschnitt der entsprechenden Mehrluftmenge angepasst wird. Mit dem Anheben des Luftkolbens kann nun gleichzeitig mehr Kraftstoff zugeführt werden, was dazu führt, dass das Gemisch wieder

den Anforderungen des neuen Lastpunktes entspricht. Die richtige Kraftstoffmenge wird durch die Keilform der Nadel festgelegt. Die Keilneigung bestimmt welcher Durchflussquerschnitt bei welchem Hub des Luftkolbens frei gegeben wird. Das ist das gleiche Prinzip wie beim Wasserhahn.

Fazit: Die Drosselklappe öffnet, der Luftkolben geht hoch, Luftmenge und damit Kraftstoffmenge steigen, die Leistung des Motors wird erhöht. Umgekehrt funktioniert dieser Prozess gleichermaßen.

Nun aber zu der Frage: Warum hebt sich der Luftkolben, wenn die Drosselklappe öffnet ??? Im Bild 1 ist zu erkennen, dass der Luftkolben mit einer Membran verbunden ist. An der rechten unteren Seite des Kolbens befinden sich zwei Unterdruckbohrungen, die die Mischkammer mit der Unterdruckkammer verbinden. Wird die Drosselklappe geöffnet, fällt der Druck in der Mischkammer, was dazu führt, dass auch der Druck in der Unterdruckkammer sinkt. Auf der Unterseite der Membran liegt wegen der Verbindungsbohrung der gleiche Druck an wie im Lufteinlass, also näherungsweise Atmosphärendruck. Der damit höhere Druck auf der Membranunterseite hebt die Membran und damit den Kolben an. Die Hubkraft muss zusätzlich noch das Gewicht des Kolbens und die Federkraft, die nach unten wirkt, ausgleichen. Ist das System im Gleichgewicht bleibt der Kolben in dieser Position stehen. Dieser Effekt ist leicht zu beobachten wenn man bei demontiertem Luftfilter bei laufendem Motor die Drosselklappe bewegt.

Fazit: Je weiter die Drosselklappe geöffnet wird umso höher steigt der Luftkolben. Der Druck am Düsenende ist bei jeder stationären Stellung des Luftkolbens gleich.

Dämpferfunktion

Das Dämpfersystem soll die Auf- bzw Abwärtsbewegungen des Luftkolbens während des Beschleunigungs- bzw Verzögerungsvorgangs gezielt kontrollieren. Öffnet die Drosselklappe schlagartig (**beschleunigen**) verzögert der Dämpfer das Heben des Luftkolbens vorübergehend, was dazu führt, dass an der Düsenöffnung durch den jetzt erhöhten Unterdruck mehr Kraftstoff angesaugt wird, was wiederum zu der gewünschten Beschleunigungsanfertung führt. Hat der Luftkolben seine ausgeglichene Position erreicht, wird das Gemisch wieder auf den Normalwert abgemagert.

Während der **Verzögerungsphase** läuft der Prozess umgekehrt ab. Schließt die Drosselklappe wird der Luftstrom spontan auf Leerlaufniveau reduziert. Steht der Luftkolben in oberster Position, sinkt die Geschwindigkeit an der Düse und damit der Unterdruck rapide ab, was zur Folge hat, dass zu wenig Kraftstoff angesaugt wird, das Gemisch also stark abmagert. Der Luftkolben muss also möglichst schnell nach Schließen der Drosselklappe nach unten fallen.

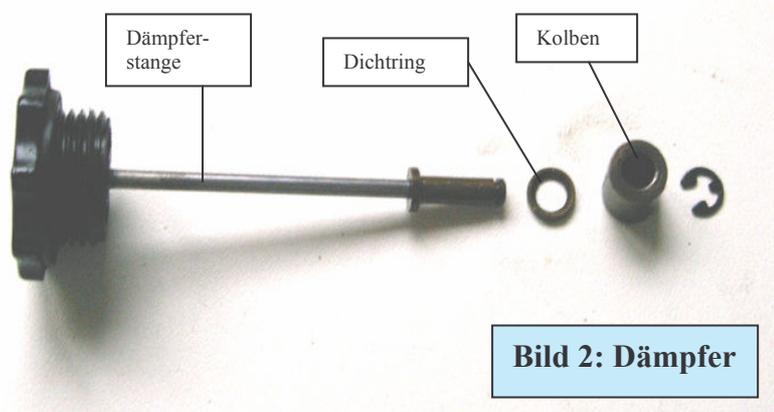


Bild 2: Dämpfer

Der Dämpfer muss demnach so konstruiert sein, dass der Luftkolben beim Beschleunigen langsam nach oben geht, und beim Verzögern schlagartig schließt. Der Dämpfer besteht aus der Dämpferstange, die in den Vergaserdeckel eingeschraubt wird. Zwischen dem Kolben und der

Dämpferlaufbuchse ist ein kleiner äußerer Ringspalt. Der Kolben drückt über das in der Laufbuchse befindliche Öl den Luftkolben nach unten und verschließt über den Dichtring den

Spalt zwischen Dämpferstange und Kolben axial. Die Öffnungsgeschwindigkeit richtet sich jetzt ausschließlich danach, wie schnell das Öl durch den äußeren Spalt in den oberen Teil der Dämpferlaufbuchse gedrückt wird. Das Spaltmaß und die Zähigkeit des verwendeten Öles spielen hierbei eine maßgebliche Rolle.

Durch das konstruktive Design ist es bei der Aufwärtsbewegung des Luftkolbens nicht möglich, dass Öl zwischen dem beweglichen Kolben und der Dämpferstange abfließen kann. Bei der Abwärtsbewegung wird der Kolben mit nach unten gezogen und öffnet damit über das Axialspiel den Raum zwischen Kolben und Dämpferstange, der flächenmäßig deutlich größer ist als der äußere Ringspalt. Damit kann das Öl innen leicht abfließen, und der Luftkolben sich wie gewünscht schnell nach unten bewegen. Einfach aber wirkungsvoll.

Damit ist die Grundfunktion des Gleichdruckvergaser am Beispiel des Stromberg 175 CD-2 beschrieben. Weitere Details wie Kaltstarteinrichtung und Temperatursausgleich werden beschrieben, wenn die einzelnen Baugruppen erklärt werden.

3. Ausführungsvarianten des Stromberg 175 CD-2

Basisvarianten, Eigenschaften							
Vergaser- markierung	Vergaser- modell	Anwendung	Nadel	Bypass einstellb.	Choke Feder	Kurbel- gehäu- seentl.	Schwimmer- kammer- anschluss
C3150 L/R	175 CD-2SE	TR250, TR6 '69	B2Y-fest	flex	ja	nein	nein
C3292 L/R	175 CD-2SE	TR 6 '70	B1AF-fest	ja	ja	ja	nein
C3365 L/R	175 CD-2SE	TR 6 '70	B1AF einstellb	ja	ja	ja	nein
3385 L/R	175 CD-2SE	TR 6 '71	B1AF einstellb	ja	ja	ja	nein
C 3337 L/R	175 CD-2SE	TR 6 '72	B1AF einstellb	ja	ja	ja	nein
C3508 L/R	175 CD-2SEV	TR 6 '73	B1AF einstellb	ja	ja	ja	ja
C3613 L/R	175 CD-2SEVX	TR 6 '74 & '75	B1AF einstellb	ja	nein	ja	ja
C3771 L/R	175 CD-2SEVX	TR 6 '75 & '76	B1AF einstellb	ja	nein	ja	ja

Tabelle1

Die Tabelle 1 soll lediglich ein paar unterschiedliche Merkmale aufzeigen. Im Detail gibt es darüber hinaus weitere Unterschiede z.B. Anschlüsse für die Unterdruckleitungen.

4. Ausbau der Vergaser

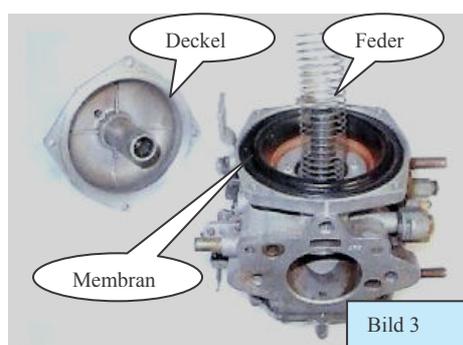
Zum Ausbau der Vergaser benötigt man kein spezielles Werkzeug. Als erstes werden alle angeschlossenen Bauteile abmontiert. Sinnvoll ist es dabei mit dem Luftfilter zu beginnen. Danach kann man den Wasserschlauch (nachdem vorher entsprechend viel Wasser aus dem System abgelassen wurde) abbauen, und die diversen Schlauchanschlüsse wie Servounterstützung, Unterdruckschlauch zum Verteiler, Kurbelgehäuseentlüftung und den Kraftstoffschlauch. Der Chokezug muss demontiert werden. Den Kraftstoffschlauch nach dem Abziehen möglichst ordentlich und dicht verschließen bis alle Arbeiten abgeschlossen sind. Als nächstes wird der Doppelfederanschluss, der die beiden Drosselklappenwellen miteinander verbindet abmontiert und das Gasgestänge ausgehängt. Als letztes werden dann die vier Muttern, mit denen der Vergaser auf der Ansaugbrücke befestigt ist, gelöst, und der Vergaser abgehoben. Bevor der Vergaser zur Überholung zerlegt wird, sollte er unbedingt

ausgiebig gereinigt und der Restkraftstoff, der noch in der Schwimmerkammer ist, abgelassen werden.

5. Zerlegen des Vergasers

Der perfekt gereinigte Vergaser liegt nun auf einer sauberen Unterlage, und die Arbeit kann losgehen. Wichtig dabei ist, dass die Teile genau in der Reihenfolge auf der Unterlage abgelegt werden, in der sie demontiert wurden. Damit lassen sich Fehler beim Zusammenbau vermeiden. Es macht zudem Sinn die Teile gruppenweise entsprechend der Baugruppe hin zu legen. Keine Angst, das ist alles leichter, als es zunächst aussieht.

Fangen wir mit der Oberseite des Vergasers an. Als erstes schrauben sie den **Dämpfer** ab und leeren das Restöl aus der Dämpferlaufbuchse. Bild 2 zeigt die Einzelteile. Ist der Sicherungsring abgezogen, lassen sich Kolben und Dichtring abnehmen. Die Teile werden gereinigt und wieder montiert. Es ist darauf zu achten, dass die kegelig ausgeformte Seite des Ringes zur festen Schulter der Dämpferstange zeigt. Der Kolben wird aufgeschoben und mit dem Sicherungsring fixiert. Der Kolben muss axial leicht verschiebbar sein, und sollte keine mechanischen Fehler (Kratzer) auf dem Außenmantel aufweisen. Damit ist das erste Bauteil überholt und bereits als Einzelbaugruppe einbaufähig vormontiert.

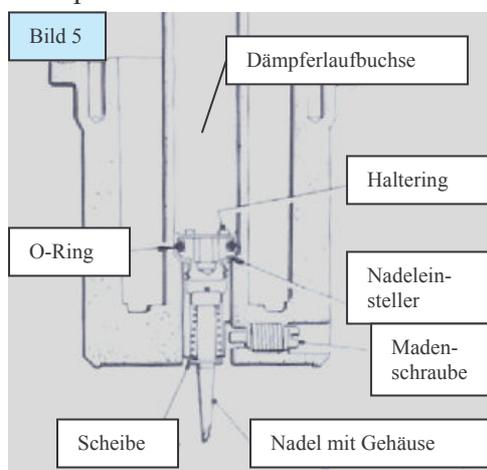


Im nächsten Arbeitsschritt werden die 4 Schrauben des **Vergaserdeckels** gelöst, und der Deckel abgehoben. Danach kann die Feder entnommen und der Luftkolben mit Membran und Nadel abge-



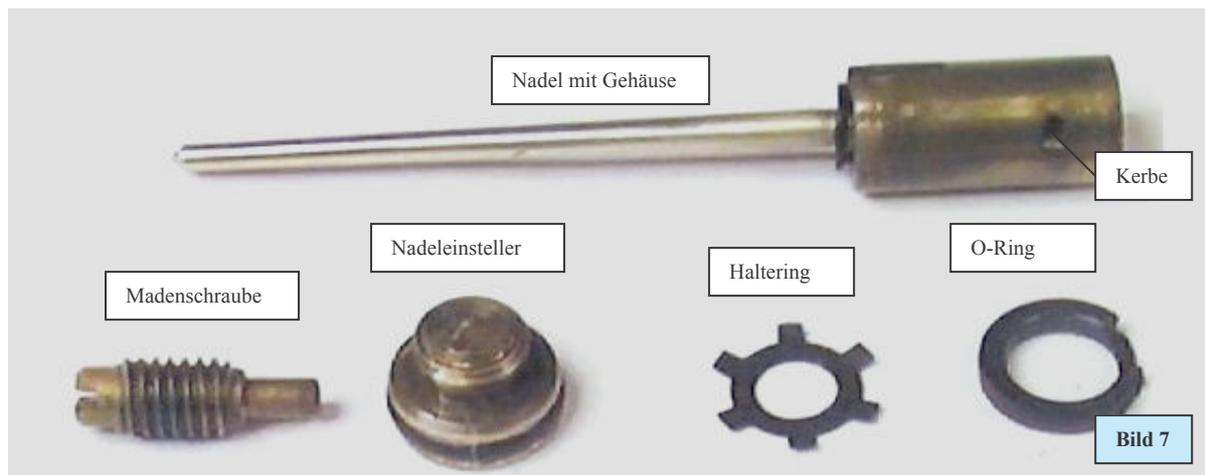
hoben werden. Bitte darauf achten, dass der Kolben gerade heraus gezogen wird, um die Nadel nicht zu verletzen. Werden die vier Schrauben auf der Oberseite der Membran gelöst, kann die Membran samt den beiden Scheiben abgenommen werden. Prüfen sie die Membran sorgfältig auf Risse, Verunreinigungen und Verharzungen. Beim leisesten Zweifel, dass sie beschädigt sein könnte, sollte sie ausgetauscht werden.

Überprüfen sie den Kolben auf Verunreinigungen und Kratzer und säubern sie ihn rückstandsfrei. Um die **Nadel** aus der Dämpferlaufbuchse zu demontieren muss zunächst die Madenschraube gelockert werden. Und nun kommt der Moment, wo zum ersten Mal ein Spezialwerkzeug benötigt wird, nämlich der Einstellschlüssel für die Düsenadeln. Diesen Schlüssel gibt es z.B. bei der Firma Bastuck in Lebach für vergleichsweise wenig Geld zu kaufen. Sie sollten auch unbedingt dieses Werkzeug benutzen, um keine



Bauteile zu beschädigen, und weil es sowieso bei der Vergasereinstellung am Motor benötigt werden kann. Also Geldbörse auf und bestellt. Dieses Spezialwerkzeug wird in die Dämpferlaufbuchse geführt, dann drehen sie ca. 3 Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn

und ziehen die Nadel nebst Nadelgehäuse aus dem Luftkolben. So nun haben sie auch diese



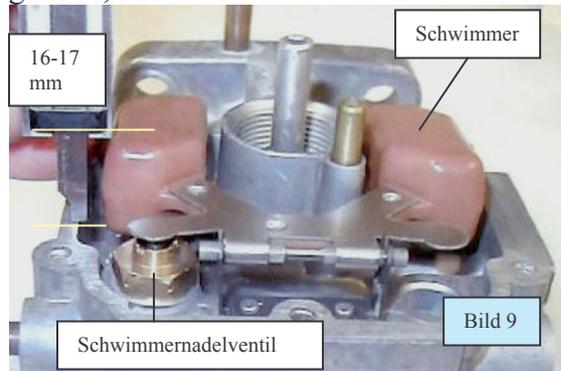
Teile fein säuberlich da liegen. Überprüfen sie alle Teile auf Beschädigungen, vor allen Dingen die Nadel. Den O-Ring sollten sie besser sofort wechseln (Vergaserreparaturset mit allen erforderlichen Dichtungen gibt es im TR Fachhandel zu kaufen) denn der ist oftmals verschlissen. Sind alle Teile prima gereinigt werden diese wieder zur „Baugruppe Luftkolben“ montiert. Beim Aufbringen des neuen O-Ringes auf den Nadeleinsteller etwas Öl verwenden. Setzen sie die Nadel von unten an den Luftkolben, nachdem sie den Nadeleinsteller und den Haltering von oben in die Dämpferlaufbuchse eingeführt haben. Mit



dem Spezialwerkzeug drehen sie im Uhrzeigersinn, um das Gewinde des Nadelgehäuses mit dem Nadeleinsteller in Eingriff zu bekommen. Anschließend drehen sie so lange weiter bis die Kerbe im Nadelgehäuse mit der Madenschraube ausgefluchtet ist., und ziehen die Madenschraube an. Als nächstes wird die Membran wieder in den Luftkolben montiert, wobei darauf zu achten ist, dass die Zunge der Membran in die Aussparung des Luftkolbens positioniert wird. Legen sie den Haltering und falls

vorhanden den Zwischenring auf und befestigen sie die 4 Schrauben. Fertig, und schon wieder ist eine Baugruppe überholt. Auch diese Baugruppe legen sie zur Vorbereitung auf die spätere Endmontage auf eine saubere Unterlage.

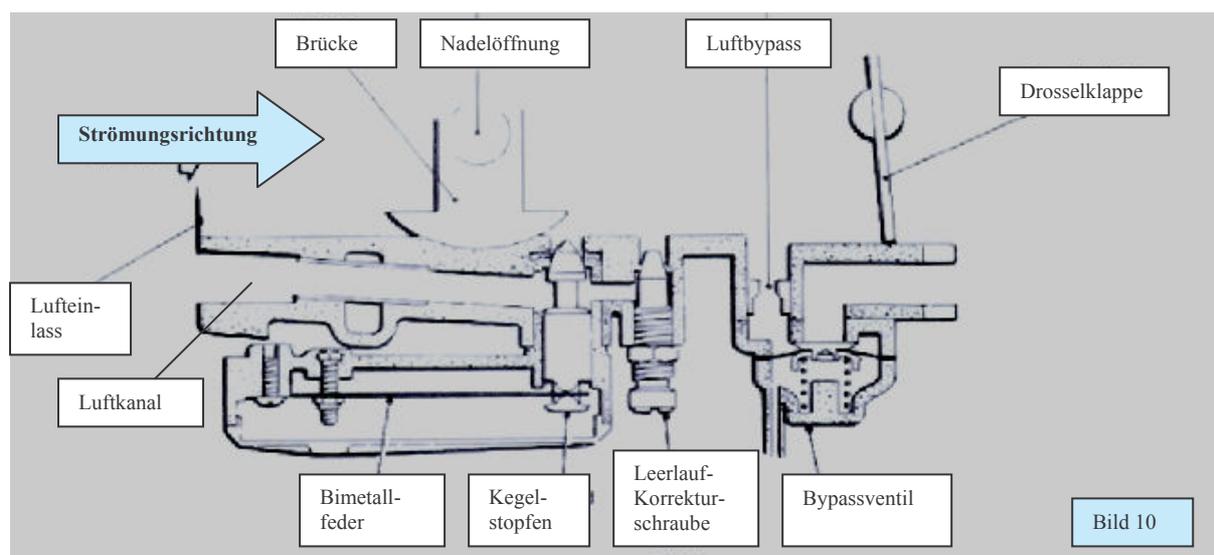
Als nächstes geht es an die **Schwimmerkammer**, um den richtigen Schwimmerstand und das Schwimmernadelventil zu prüfen bzw. zu ersetzen. Dazu wird der Vergaser auf den Kopf gestellt, sodass sie direkt auf den Verschlussstopfen schauen. Hier gibt es, wie das halt nun



mal so ist, verschiedene Varianten, und zwar Schraubstopfen und Pressstopfen. Den meist aus Kunststoff bestehende Einpressstopfen kann mit einem Schraubenzieher herausgehoben werden. Bei den Messingstopfen, die einen Schraubenzieherschlitz haben, wird zuerst der Stopfen herausgedreht. Dabei geht oftmals der O-Ring kaputt. Ist aber nicht weiter schlimm, da der sowieso meist verhärtet ist und zur Undichtigkeit neigt, und in jedem Fall gewechselt werden sollte. Jetzt werden die 6

Schrauben gelöst, und der Deckel abgehoben. Achtung es kommt vor, dass der Deckel mit der

Dichtung verklebt ist und nicht gleich abgehoben werden kann. Mit einem leichten Klopfen (Schraubenziehergriff) gelingt es dann schon. Als nächstes wird das Schwimmernadelventil ausgebaut. Unter dem Ventil ist eine Aluminiumdichtung und eine Papierdichtung, die ebenfalls herausgenommen werden. Man kann natürlich das Ventil auf Dichtheit und Funktion prüfen, geht aber nicht ganz so schnell und bedarf, wenn man es richtig machen will, einer Dichtheits-Druckprüfung. Der bessere und sichere Weg ist das Ventil nebst Dichtungen zu tauschen, zumal das cpl. deutlich weniger als 10 € kostet. Wichtig ist nun die Höheneinstellung der Schwimmer. Es ist darauf zu achten, dass die Schwimmernadel ganz unten ist, also das Ventil geschlossen. Beide Schwimmer müssen **gleichmäßig** ein Abstandsmaß zur Dichtfläche von 16-17 mm aufweisen. Wenn nachgerichtet werden muss, tut man das sehr vorsichtig mit viel Gefühl an den beiden dünnen Blecharmen. Nochmals bitte darauf achten, dass beide Schwimmer ein möglichst **gleiches** Abstandsmaß haben. Jetzt wird das Schwimmernadelventil mit den beiden Dichtungen (Papier unten - Alu direkt unter Ventil) eingeschraubt und handfest angezogen. Bevor der Schwimmerdeckel montiert wird, ist es ratsam den Schraubstopfen zu montieren. Wie gesagt, vorher in jedem Fall einen O-Ring Wechsel vornehmen, denn dieses kleine Teil ist oftmals Schuld an unangenehmen Kraftstoffleckagen. Der Einpressstopfen kann nach montiertem Deckel eingedrückt werden. Ich bestreiche die Dichtflächen bevor ich die Dichtung auflege und den Deckel montiere, sorgfältig mit einem kraftstofffesten Gehäusedichtmittel. Meine Erfahrung damit ist gut, und das Risiko, dass die Dichtfläche nicht o.k. ist, ist sehr gering. So, jetzt noch die 6 Schrauben anziehen, fertig.



Auf zum nächsten Objekt, dem **Temperatur-Kompensator**. Der Kompensator dient im Kaltzustand der Gemischanfettung. Dies wird dadurch erreicht, dass während der Kaltlaufphase der Kegelstopfen von der Bimetallfeder geschlossen wird, und damit keine Luft durch den Luftkanal in die Mischkammer gelangen kann. Dadurch fehlt dem Gesamtgemisch, das über den normalen Luftstrom aufbereitet wird, ein Anteil Luft, was dazu führt, dass das Gemisch fetter wird. Erwärmt sich der Motorraum, öffnet die Bimetallfeder den Kegelstopfen, und das Gemisch wird auf den „Normalwert“ abgemagert. Ebenfalls wieder einfach, aber wirkungsvoll. Eingebunden in dieses System ist noch die Leerlaufkorrekturschraube, mit der manuell die prinzipiell gleiche Funktion erledigt wird. Sie wird benutzt um in betriebswarmen Zustand die richtige Leerlaufdrehzahl ein zu stellen.

Das kleine längliche Kunststoffgehäuse befindet sich auf der von der Lufteinlassseite her gesehen rechten Seite des Vergasers. Durch Lösen der beiden Befestigungsschrauben kann das Teil abgenommen werden. Der Kunststoffdeckel lässt sich nach Abdrehen der beiden

kleinen Schrauben einfach abheben, und man kann die Innereien, die im Wesentlichen aus der

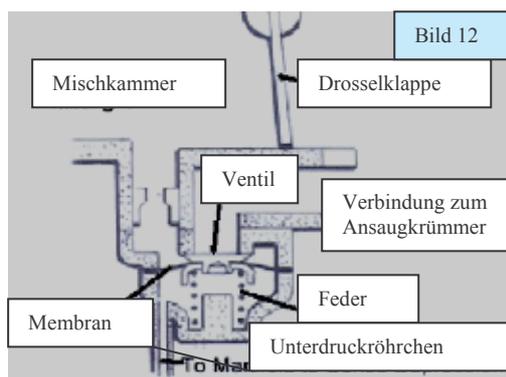


Bimetallfeder und dem Kegelstopfen bestehen, erkennen. Nach Lösen der Schraube und der Mutter können Bimetallfeder und Kegelstopfen (Bild 11) entnommen werden. Die Teile werden gereinigt und wieder montiert. Die Funktion kann man mit Wasser sehr gut überprüfen. Dazu wird eine Schüssel mit Wasser gefüllt, und der vormontierte Kompensator hineingelegt. Bei kaltem Wasser bleibt das Ventil geschlossen. Füllt man jetzt stetig heißes Wasser dazu muss der Kegel sich bei

ca. 45°C beginnen zu öffnen und erreicht bei ca. 60 °C seine volle Öffnung. Benutzen sie zur Temperaturüberwachung am besten den Fleischthermometer ihrer Frau, der tut's. Diesen Vorgang können sie beliebig wiederholen. Ist alles o.k. dann kann der Kompensator wieder an seinen angestammten Platz montiert werden. Zack, und schon wieder ein Teil überholt. Im Regelfall sind die Dinger so robust, dass nichts getauscht werden muss.

Als nächstes ist das **Bypassventil** dran, welches direkt neben dem Kompensator mit drei Schlitzschrauben angeschraubt ist. Lassen sie die Kreuzschlitzschrauben noch zu. Nun, bevor wir ans Überholen gehen, noch kurz die

Funktionserklärung. Der Bypasskanal gestattet es, einen Teilluftstrom um die Drosselklappe herum zu leiten, um in bestimmten Betriebszuständen die Verbrennung zu verbessern und damit die Emissionen zu reduzieren. Ein solcher Betriebszustand liegt z.B. dann vor, wenn bei hoher Motordrehzahl das Gas voll weggenommen wird, also die Drosselklappe schließt. Uns allen ist das „schöne“ Nachschlagen bekannt, was u.a. auf ein fehlerhaftes Bypassventil hinweist. Bei sehr hohem



Unterdruck im Ansaugkanal öffnet das Ventil in Abhängigkeit der Höhe des Unterdrucks und lässt zusätzlich Luft in den Motor. Im Normalfall ist das Ventil durch die Federkraft geschlossen. Der Druck oberhalb der Membran ist der gleiche wie in der Mischkammer wogegen der Druck auf der Unterseite über das Unterdruckröhrchen der gleiche ist, wie im Ansaugkrümmer. Sinkt der Druck im Ansaugkrümmer öffnet der dann höhere Druck aus der Mischkammer das Ventil, und es kann Luft in den Saugkrümmer strömen. Auch bei diesem Bauteil gibt es verschiedenen Ausführungen. Bei älteren (ca. vor '69) sind die Unterdruckröhrchen noch außen am Ventilgehäuse. Später wurde eine interne Bohrung angebracht. Außerdem gibt es einstellbare und nicht einstellbare Ventile.

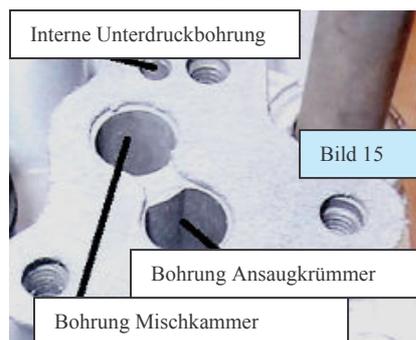


So, nun aber zu Demontage. Wie schon gesagt, drehen sie erst die Schlitzschrauben auf und nehmen das Ventil ab. Bild 13 zeigt ein moderneres Ventil mit internem Unterdruckröhrchen. Erst dann werden die 3 Kreuzschlitzschrauben abgedreht und das Ventil geöffnet. Achtung das Ventil ist federgespannt. Die Membran ist in ein Dichtungspaket eingepackt, und



muss vorsichtig demontiert werden. Prüfen sie die Membran auf Risse und Verharzungen. Beim geringsten Verdacht auf Fehler ist es ratsam sie zu tauschen. Ist sie o.k. kann das Ventil wieder geschlossen und anschließend der Freigang des Ventils durch einfaches Anheben und

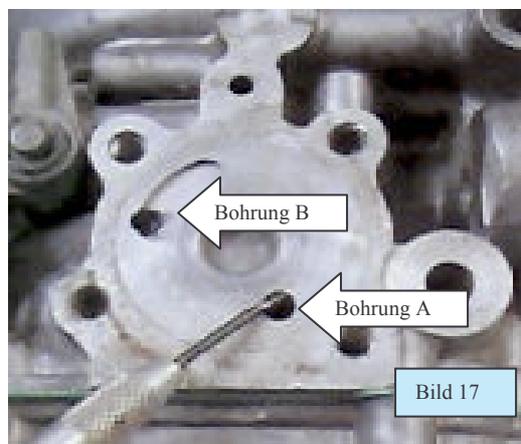
fallen lassen geprüft werden. Auf alle Fälle sollte die Dichtung zwischen Bypassventil und



Vergasergehäuse gewechselt werden. Bei dieser Dichtung gibt es eine Besonderheit. Meistens erhalten sie neue Dichtungen, bei denen ein Steg zwischen den beiden großen Bohrungen ist, d.h. die beiden Bohrungen sind **nicht** miteinander verbunden. Diesen schmalen Steg können sie ausschneiden und damit die beiden Bohrungen miteinander verbinden (Bild 15). Damit kann über diesen Kurzschluss ständig eine kleine Menge Luft strömen. Vermutlich ist das geändert worden, um den bei einer möglichen Undichtigkeit sofort spürbaren Leerlaufdrehzahlanstieg zu vermeiden.

Dadurch, dass so der Luftstrom einer Undichtigkeit im Verhältnis zu der Menge der permanent überlaufenden Luft sehr klein ist, wird dieses potentielle Problem abgemildert. Dichten sie die Flächen wieder gut ein, und verschrauben das Bypassventil mit den drei Schlitzschrauben auf den Vergasergrundkörper. Und schon wieder waren Sie erfolgreich.

Die nächste und damit vorletzte Baugruppe, die an der Reihe ist, ist die **Kaltstarteinrichtung** oder auch **Choke** genannt Bild 16 zeigt das Bauteil, was an der vom Luftfilter her gesehenen linken Seite des Vergasers angebracht ist. Die Aufgabe des Kaltstartventils ist es, beim Kaltstart und während der Kaltlaufphase des Motors das Gemisch deutlich anzureichern. Nach Abdrehen der beiden Schlitzschrauben kann das Gehäuse abgenommen



werden, und man sieht auf dem Vergasergrundkörper (Bild 17) die Anreicherungsbohrungen. Bohrung A ist verbunden mit der Schwimmerkammer. Auf der anderen Seite befindet sich eine Sichelnut mit einer Verbindungsbohrung B zur Mischkammer. Die dort vorbei strömende Luft erzeugt einen Unterdruck, ähnlich dem an der Hauptdüsenöffnung. Bei gezogenem Choke stehen die beiden Bohrungen miteinander in Verbindung, sodass zusätzlicher Kraftstoff zur Anreicherung des Gemisches in die Mischkammer

gesaugt werden kann. Im Normalfall, also bei eingeschobenem Choke sind beide Bohrungen durch die aufliegende Lochscheibe (sh. Bild 18) verschlossen. Die Sichelnut und die 4 Bohrungen sind innerhalb der Scheibe miteinander verbunden. Wird die Scheibe, die mit einer Feder auf den Vergasergrundkörper gedrückt wird, über den Chokeyzug verdreht, öffnet sich je nach Verdrehwinkel ein Loch nach dem anderen, bis letztlich alle 4 Bohrungen frei sind und eine maximale zusätzliche Kraftstoffmenge fließen kann. Die Teile werden so montiert, dass beim Verdrehen die Sichelnut in der Scheibe über der Bohrung A liegt, und die vier Bohrungen über der Sichelnut mit der Bohrung B. Mit dem Verdrehen der Scheibe durch den Chokeyzug wird gleichzeitig über den Exzenterarm die Drosselklappe leicht geöffnet, damit auch ausreichend Luft durch den Vergaser strömt.



Instandsetzen lässt sich an diesem Bauteil eigentlich nichts. Es sollten lediglich alle Bohrungen gesäubert werden. Danach kann die Kaltstarteinrichtung, mit neuer Dichtung versehen, wieder auf das Vergasergehäuse montiert werden.



Auch bei diesem Bauteil gibt es unterschiedliche Ausführungen, und zwar solche mit Rückstellfeder (sh Tabelle 1 und Bild 16) und solche ohne. Die mit Rückstellfeder sind m.E. nach die Besseren, da der Chokezug beim Hineinschieben entlastet ist, und nur in Zugrichtung der eigentlichen Aufgabe entsprechend beansprucht wird. Ein Umbau auf ein federbelastetes Kaltstartventil ist möglich. Wie in Bild 19 gezeigt wird das Gehäuse mit dem Vierkantnocken in den Schraubstock gespannt, und die Kugel wie gezeigt gespannt. Danach kann eine Feder, die im Fachhandel erhältlich ist, so wie in Bild 16 zu sehen, eingebaut werden.

Nachdem jetzt alle Baugruppen auf der Unterseite und den Flanken des Vergasers montiert sind, fehlen nur noch der vormontierte Luftkolben mit Membran und der Dämpfer. Beim Einbau des Luftkolbens achten sie unbedingt darauf, dass die beiden Bohrungen an der Unterseite in Richtung Drosselklappe zeigen. Wenn sie jetzt noch die kleine Lippe in der Membran in die Nut des Gehäuses positionieren und die Stellung der beiden Löcher verändert sich nicht, dann ist alles richtig vormontiert. Deckel drauf, die vier Schrauben angezogen und den Dämpfer eingeschraubt. Das erforderliche Öl sollte erst bei endmontiertem Vergaser am Motor eingefüllt werden.

Bleibt als allerletztes, die Drosselklappenwelle. Ich denke, die Funktion der Drosselklappe muss an dieser Stelle nicht noch mal erklärt werden. Zuerst sollte geprüft werden, ob die Welle sich spielfrei drehen lässt, und ob sie leicht läuft. Ist dies der Fall, muss sie nicht neu gelagert und gedichtet werden. Sollte es dennoch erforderlich sein, dann muss zu



aller erst die Drosselklappe ausgebaut werden. Dreht man die beiden Schrauben ab, lässt sich nach einem 90° Schwenk der Drosselklappenwelle die Drosselklappe nach vorne aus dem Schlitz der Welle ziehen. Feder aushängen und Welle herausziehen folgt als nächstes. Nun können mit einem Schraubenzieher die beiden Buchsen (Bild 20), rechts und links herausgehoben werden. Bohrung reinigen und anschließend die neuen

Buchsen mit Hand unter leichtem Klopfen mit einem Schraubenziehergriff einbringen. Danach Welle einbauen, Feder einhängen und die Drosselklappe montieren. Ziehen sie die beiden Schrauben wieder gut an, und prüfen sie am Schluss, ob die Drosselklappe sich einwandfrei und spielfrei drehen lässt, und die Feder die Drosselklappe zurückstellt. So, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit und ohne Absolution alles richtig gemacht zu haben, sind wir nun

f e r t i g.

Zum Schluss noch mal eine Auflistung der Teile, die möglichst getauscht werden sollten.

Luftkolben: Membran ; O-Ring am Nadeleinsteller ; Nadel bei Verletzungen

Schwimmer: Schwimmemadelventil mit seinen beiden Dichtungen

Schwimmergehäuse: Dichtung unter Deckel und O-Ring des Stopfens

Temperaturkompensator: nichts

Bypassventil: Dichtung zwischen Ventil und Vergaser, Membran mit Dichtungen

Kaltstarteinrichtung: Dichtung zwischen Vergaser und Bauteil

Dämpfer: Dichtung unter Kopf

Anbau: Dichtungen und Wärmedämmscheibe, sowie Dichtung Luftfilter

6. Einbau, Einstellung der Vergaser

Anbau der Vergaser

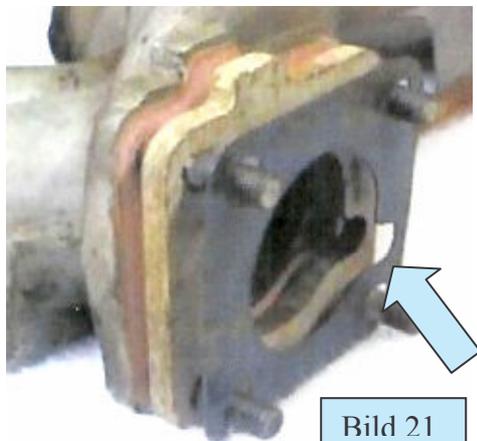


Bild 21

Der Anbau der Vergaser erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge zur Demontage. Es ist darauf zu achten, dass das Zwischenstück mit je einer Dichtung pro Seite so zwischen Ansaugkrümmer und Vergaser angebracht wird, dass die Aussparung (siehe Pfeil Bild 21 unten rechts) in Richtung Fahrzeugfront zeigt. Die Drosselklappenwellen, Kraftstoffleitungen, Luftschläuche, Unterdruckschläuche und die Chohezüge müssen verbunden werden.

Der Chohezug sollte über die Nippelschraube in eine möglichst nahe Endposition befestigt werden. Die Feineinstellung erfolgt indem der Außenmantel des Zuges mit dem Clip an der Oberkante des Vergasers

befestigt wird (dabei ist das Starterventil voll geschlossen, und der Chokekopf ist cpl. gegen das Armaturenbrett gedrückt). Wenn alle Anbauten erfolgt sind wird das Dämpferöl nachgefüllt. Zu der Ölsorte gibt es Angaben. Ich selbst verwende seit es im Motor verfüttere, also ein 20W50 (da ich meinen TR nur andere TRler schwören auf 20er den Dämpfer aus dem Vergaser Dämpferlaufbuchse. Kleiner Trick, alte Einwegspritzen geben lassen. ganz prima, zumal man sehr fein prüfen sie so lange im Wechsel bis

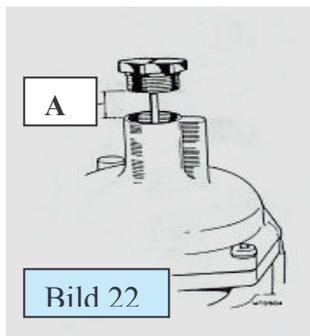


Bild 22

Widerstand beim Einbringen des Dämpfers spüren. Dann füllen sie nach bis der Abstand **A** zwischen Vergaser und Gewinde Dämpfer bei dem sie den Widerstand fühlen ca. **6 mm** beträgt. Danach Dämpfer einschrauben. Nun lässt sich, da der Luftfilter noch nicht montiert ist die Funktion des Dämpfers noch mal gut überprüfen. Beim Anheben des Luftkolbens muss nun ein deutlicher Widerstand zu spüren sein, wogegen beim Fallenlassen kaum ein Unterschied zum ungefüllten Dämpfer zu spüren ist. Ist das jetzt alles o.k. wird der oder die Luftfilter zum Warmlaufen des Motors provisorisch montiert und dann kann es eigentlich mit der Vergaserabstimmung losgehen.

die unterschiedlichsten 10 Jahren dasselbe Öl, wie ich Standardmehrbereichsöl z.B selten im Winter bewege), Einbereichsöl. Schrauben sie und füllen das Öl in die ich habe mir in der Apotheke Mit denen funktioniert das dosieren kann. Füllen und sie das erste Mal einen

Werkzeuge



Bild 23

Zwei Spezialwerkzeuge werden für die Vergaserarbeiten benötigt. Ein Einstellschlüssel für die Gemischeinstellung (Einstellschlüssel für Düsenadel), und ein Synchronstester für die Durchsatzabstimmung beider Vergaser (siehe Bild 23 rechte Seite).

Beides gibt es beispielsweise bei der Firma Bastuck in Lebach oder bei der Firma Limora zu kaufen.

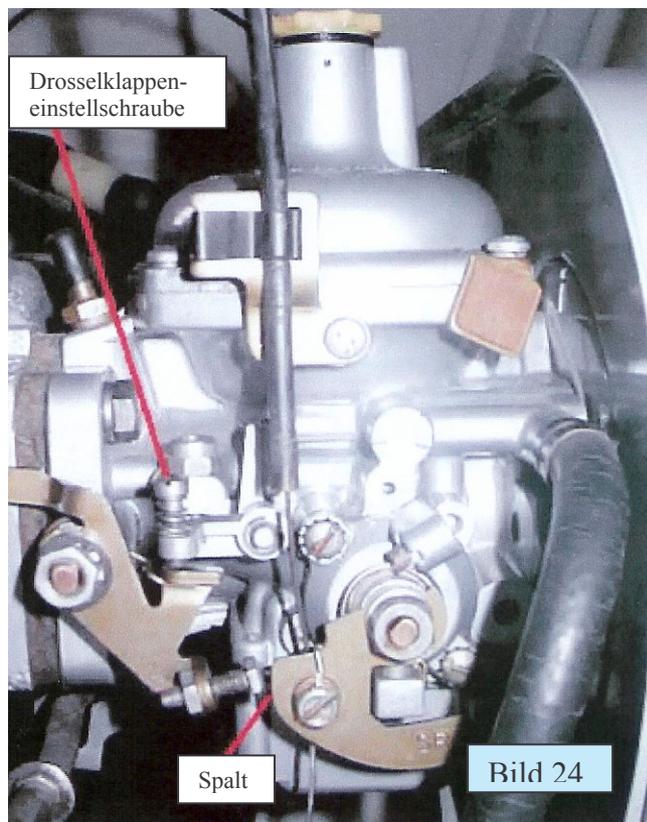
Betriebseinstellung der Vergaser

Folgende Einstellvorgänge müssen durchgeführt werden:

- Gemisch
- Leerlaufdrehzahl
- Bypassventil
- Synchronisation
- Kaltleerlaufdrehzahl

Bevor wir loslegen, sollten nochmals folgende Prüfungen durchgeführt werden:

- Überprüfen sie, ob die Kurbelgehäuseschläuche angeschlossen sind, und Tankdeckel sowie der Deckel des Öleinfüllstutzens geschlossen sind.
- Überprüfen sie, ob der Unterdruckschlauch zwischen Ansaugbrücke und Bremsservo angeschlossen ist.
- Überprüfen sie, ob die Kraftstoffleitungen dicht angeschlossen sind
- Überprüfen sie, ob die kleinen Unterdruckschläuche zum Verteiler und zu den Bypassventilen (falls vorhanden) angeschlossen sind.
- Heben sie den Steuerkolben im Vergaserluftkanal an und prüfen, ob er sich frei bewegen lässt, und ob er beim Schließen hörbar auftrifft.
- Überprüfen sie, ob sich die Drosselklappenwelle frei bewegen lässt.



So, jetzt aber: Motor starten

Möglicherweise muss die Drosselklappen-einstellschraube verdreht werden, bis der Motor gut läuft, falls bei der Überholung die Einstellung stark verändert wurde. Während der Warmlaufphase kann gleich geprüft werden, ob das Thermostat sauber funktioniert, indem die Temperatur im Kühler mitgemessen wird. Das Thermostat muss zwischen 70°C und 80°C öffnen. Die Vergaser arbeiten sauber, wenn diese Temperatur erreicht ist.

Ist der Motor auf Betriebstemperatur sollte über die Drosselklappeneinstellschrauben eine Drehzahl von 850 min⁻¹ als Basis eingestellt werden. Dabei muss sichergestellt sein, dass das Kaltstartventil geschlossen und ein Spalt zwischen Schraubenkopf und Nocken ist (sh. Bild 24). Motor abstellen. Der oder die Luftfilter werden wieder demontiert, und die Doppelfeder zwischen den beiden

Drosselklappenwellen gelöst, so dass beide Vergaser unabhängig voneinander eingestellt werden können, und dann geht's los. Motor wieder starten und prüfen, ob beim Öffnen der Drosselklappe der Luftsteuerkolben sauber nach oben geht, und nach schließen der Drosselklappe wieder schließt. Gibt es da ein Problem, prüfen sie, ob die beiden Löcher im

Steuerkolben richtig angebracht sind, und die Membrane nicht verdreht ist und den Steuerkolben festhält. Notfalls muss der Vergaserdeckel wieder demontiert und die Membrane ordnungsgemäß justiert werden. Übrigens die Leerlaufkorrekturschraube (sh Bild 10) sollte während der gesamten nachfolgenden Prozedur ganz geschlossen sein. (Dies kann aber jeder je nach Profireife selbst entscheiden. Ich habe es so gemacht).



Bild 25

Als erstes versuchen wir den Luftdurchsatz beider Vergaser zu **synchronisieren**. Dazu benötigen wir einen Synchrontester. Ich habe meinen bei der Firma Limora für knapp 40 € erstanden. Dieser wird zunächst beim ersten Vergaser in die Ansaugöffnung montiert (sh Bild 25) Der kleine rote Plastikkegel steigt nun proportional zur Luftmenge nach oben. Tut er das nicht, muss die Scheibe in der Mitte des Gerätes im Uhrzeigersinn verdreht werden, um den freien Strömungsquerschnitt zu verkleinern. Steigt er zu stark an (aller oberstes Ende des Kolbens) dreht man die Scheibe gegen den Uhrzeigersinn. Die Einstellung sollte so sein, dass der rote Kegel etwa in der Mitte der oberen Hälfte steht. Ist das erreicht wechseln wir zum anderen Vergaser, und machen dort das gleiche Spiel, jedoch **ohne** die Einstellung an dem Synchrontester zu verändern. Die Einstellung selbst erfolgt

jetzt nur noch über die Drosselklappeneinstellschrauben. Dieser Vorgang muss möglicherweise mehrfach wiederholt werden, bis beide Vergaser die **gleiche** Einstellung bei etwa $\frac{3}{4}$ des Anzeigeröhrchens haben. Jetzt werden die Befestigungsschrauben der Doppelfedern wieder angezogen, damit beide Vergaser gemeinsam arbeiten.



Bild 26

Im nächsten Schritt wird die Gemischeinstellung geprüft. Dazu wird der Luftkolben des Vergasers mit einem Schraubenzieher (sh. Bild 26) um ca 6 mm angehoben. Ist das Gemisch o.k. wird sich die Motordrehzahl gar nicht, oder nur unwesentlich erhöhen. Ist das Gemisch zu fett, erhöht sich die Motordrehzahl deutlich (10-20%) und senkt sich auch nicht, wenn der Kolben stabil steht. Ist das Gemisch zu mager, sinkt die Motordrehzahl beim Anheben des Kolbens. Der Motor kann sogar absterben. Bei den späteren Vergasern (ab BJ 70) kann jetzt an dem

Luftkolben eine Korrektur vorgenommen werden. Dazu wird bei dem Vergaser, der nicht o.k. ist der Dämpfer wieder heraus geschraubt, und der Einstellschlüssel in die Öffnung gesteckt.

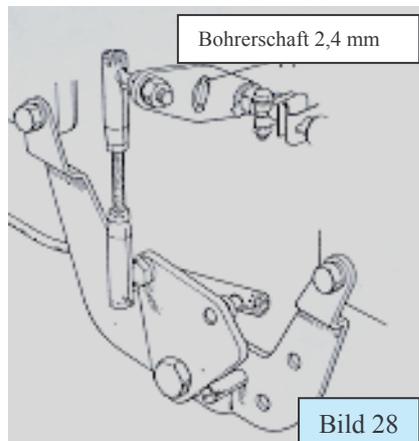


Bild 27

Es muss unbedingt darauf geachtet werden, dass der Zapfen an der Außenhülle des Werkzeugs in die Nut des Nadeleinstellers einrastet, damit beim Verdrehen nicht gegen die Membran gearbeitet wird, was zur Zerstörung führen kann. Um „**anzufetten**“ muss im Uhrzeigersinn gedreht werden, um „**abzumagern**“ dem zu folge gegen den Uhrzeigersinn. Sinnvollerweise sollte diese Prozedur schrittweise mit jeweils ca. einer halben Umdrehung passieren, bis der gewünschte Effekt erreicht ist. **Achtung:** bei etwa 3-3 ½ Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn löst sich der Nadelhalter. Aber so weit kommt es, wenn alles andere o.k. ist, nicht. Ist der Vorgang

erfolgreich abgeschlossen immer daran denken, dass der Ölstand im Dämpfer gemäß Bild 22 aufgefüllt wird.

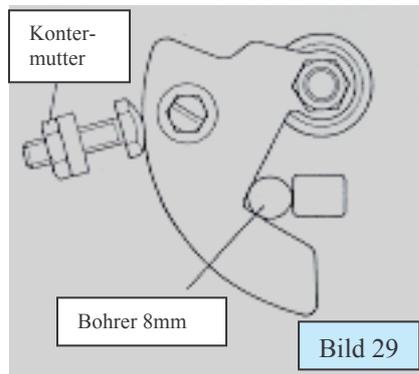
So, jetzt kommt die Phase der **Feineinstellung**. Ist das Gemisch jetzt o.k. muss noch mal die Leerlaufdrehzahl auf den endgültigen Wert von 850 min⁻¹ überprüft werden. Ist eine Abweichung da, dreht man an beiden Drosselklappenschrauben bis die 850 erreicht sind. Danach muss noch mal die Synchronisation geprüft werden, und gegebenenfalls, wie oben



beschrieben, wiederholt werden. Ist jetzt alles o.k. wird der Motor ausgemacht, und die Befestigungsschrauben der Doppelfeder an dem Gasgestängezwischenstück werden gelöst. Schieben sie jetzt einen Bohrer von 2,4 mm Durchmesser (sh Bild 28) oben zwischen Zapfen und Schlitz (das Zwischenstück muss dabei am Anschlag aufliegen). In dieser Stellung die Schrauben wieder festziehen, und den Bohrer entfernen. So nun noch ein letzter Check. Motor wieder anlassen, und die Synchronisation bei einer Motordrehzahl von 1500 min⁻¹ überprüfen. Bei Abweichungen muss über die Drosselklappenschrauben nachgeregelt werden. Noch ein letztes Mal bei Leerlaufdrehzahl in der Hoffnung dass die

Synchronisation noch stimmt. Bei Abweichung hilft alles nichts, als sich iterativ der Idealeinstellung bei beiden Drehzahlen zu nähern. Die Engländer sagen zu Recht:“ die Vergaser werden nicht eingestellt, sie werden getunt“.

Zum Schluss muss noch die Kaltstarteinrichtung eingestellt werden. Zuerst noch mal prüfen ob der Chokeyknopf ganz ans Armaturenbrett gedrückt und der Zug am Vergaser nicht zu locker aber auch nicht zu stramm befestigt ist. Nun wird der Cokezug leicht gezogen bis zwischen Vierkantanschlag und Exzenterhebel ein 8 mm



Bohrerschaft passt (sh. Bild 29). Entspannen sie den Zug leicht, damit nur noch der Bohrer den Abstand vorgibt. Konternuttern lösen und die Schrauben so weit verdrehen, bis diese gerade den Nocken berühren, danach Konternuttern wieder anziehen. Anschließend Bohrer entfernen, Chokeyknopf ein Mal ganz hinein drücken, und danach voll heraus ziehen. Die Leerlaufdrehzahl muss jetzt zwischen 1100 und 1300 min⁻¹ liegen. Nötigenfalls drehen sie die Schraube noch ein wenig nach, bis der richtige Wert erreicht ist. Ganz Gewissenhafte prüfen auch jetzt noch mal

die Synchronität beider Vergaser.

Sind jetzt alle Einstellarbeiten abgeschlossen, wird natürlich mit neuer Dichtung der oder die Luftfilter montiert, nochmals überprüft ob alle Schrauben fest sind, und ob alle Anschlüsse und Schläuche richtig montiert wurden.

Das heißt: Haube zu, Garage auf, TR starten und schauen ob sich unser gutes Stück entsprechend der Arbeit, die wir geleistet haben auch auf der Straße gut verhält. Meist ist das dann auch tatsächlich so. Und das war es dann auch.

Noch ein Satz zum Abschluss. Ich habe versucht, meine Erfahrung und Kenntnisse sowie die Niederschriften von Nelson Riedel (Bilder) so miteinander zu verknüpfen, dass eine hoffentlich brauchbare Anleitung für uns Hobbymechniker dabei herauskommt. Diese Anleitung ist nur für den privaten Gebrauch und stellt keine schriftliche Veröffentlichung im rechtlichen Sinne dar. Der Verfasser: Arno Förster