

# Wartung und Einstellung von einfachen Vergasern bei Zweitaktmotoren

(erweiterte Ausfertigung, Stand 15.10.2010)

Die meisten Roller/Mopeds mit Zweitaktmotor und einem Hubraum von bis zu 125cm<sup>3</sup> haben einen relativ einfachen Flachstromvergaser. Diese Vergaser sind, auch für einen Schrauber ohne große Werkstattausrüstung, relativ problemlos zu warten.

**Bei allen Arbeiten am Vergaser sind folgende Elementare Sicherheitsregeln unbedingt ein zu halten.**

- 1. keine Zündquellen in der Nähe dulden, also nicht rauchen, keine Funken erzeugenden Nebenarbeiten durchführen usw. !**
- 2. Gummihandschuhe tragen, Benzin ist giftig !**
- 3. Benzin nicht in die Kanalisation oder den Boden gelangen lassen, verschüttetes Benzin SOFORT aufnehmen !**

Fachleuten, die diese Anleitung lesen, wird sicher auffallen das hier einige Dinge relativ einfach und simpel beschrieben sind, andere auch ganz weggelassen wurden.

Dies ist beabsichtigt, es soll hier ja keine Abhandlung zum Thema Vergaser bis ins letzte Detail bereitgestellt werden, sondern das nötige Basiswissen vermittelt werden mit dem sich ein Hobbyist in der heimischen Garage mit der Thematik befassen kann.

Alle in dieser Anleitung wiedergegebenen Methoden sind in der Praxis bewährt und mit normalem Heimwerkerwerkzeug durchführbar. Im Zweifel sei jedem Schrauber geraten fachlichen Rat ein zu holen, die Autoren dieser Anleitung übernehme KEINE Haftung für Schäden die beim ausprobieren der hier gegebenen Ratschläge entstehen.

Im Text werden bewusst Bilder von Vergasern verschiedener Hersteller verwendet. Dies soll die Ähnlichkeit dieser Systeme ebenso dokumentieren wie die Unterschiede.

---

- 1. Rahmenbedingungen herstellen**
- 2. Grundlegendes Wissen zu Vergasern**
  - 2.1 grundlegender Aufbau**
    - Schwimmerkammer
    - Venturi-Rohr
    - Schieber
  - 2.2 Bauteile im Überblick**
    - Lage der Hauptbauteile
    - Vergaserkrone
    - Schwimmerkammer
    - Venturirohr mit Einstellschrauben
  - 2.3 die Düsen**
    - Aufgabe der Düsen
    - Regelung des Durchfluss beim Eindüsenvergaser
    - Regelung des Durchfluss beim Mehrdüsenvergaser
    - Schiebernadel (Düsennadel)
- 3. Vergaser ausbauen, zerlegen und reinigen**
  - 3.1 ausbauen**
  - 3.2 zerlegen**
  - 3.3 reinigen**
  - 3.4 zusammenbauen**
- 4. Vergaser einstellen**
  - 4.1 Theorie der Vergasereinstellung**
    - Lambda = 1 und Grundabstimmung
    - Standgas
    - Leerlaufkorrektur
    - Grundstellung / Ausgangsstellung
  - 4.2 Praxis der Vergasereinstellung**
    - vorhergehende Arbeiten (Rahmenbedingungen)
    - Methodik der Einstellung

**4.3 Gründe für die Vergasereinstellung**

**5. der Gasschieber**

**5.1 Aufbau und Bauformen**

**5.2 Kontrolle des Schiebers**

**5.3 Ausbau/Einbau des Schiebers**

**6. der automatische Choke (E-Choke)**

**6.1 Funktionsprüfung**

## 1. die richtigen Rahmenbedingungen herstellen

Damit Wartungs- und Einstellarbeiten an einem Vergaser sinnvoll durchgeführt werden können, müssen die Rahmenbedingungen stimmen. Es macht keinen Sinn einen Vergaser ein zu stellen der einen Motor versorgen muss der mit einem verschmutzten Luftfilter und einer uralten Zündkerze laufen soll.

Darum zuallererst den Luftfilter prüfen und ggf. reinigen oder ersetzen und eine neue Zündkerze einbauen. Bei Fahrzeugen ohne elektronische Zündung sollte zudem der Zündzeitpunkt geprüft und ggf. nachgestellt werden.

Oft beseitigen diese Maßnahmen ein vermeintliches Vergaserproblem ohne das der Vergaser angefasst werden muss!

---

## 2. Grundlegendes Wissen zu Vergasern

Ein Vergaser dient dazu aus Treibstoff und Luft ein explosionsfähiges Gemisch her zu stellen, das sog. Zündgas. Streng genommen handelt es sich dabei nicht um ein reines Gas sondern um eine Mischung aus einem Gasgemisch (Luft) und sehr fein zerstäubtem Brennstoff, in alter Literatur findet man daher auch die Begriffe Zerstäuber oder Vernebler für einen Vergaser.

### 2.1 grundlegender Aufbau:

Ein Vergaser der hier besprochenen, einfachen Bauweise besteht im wesentlichen aus drei Teilen, der Schwimmerkammer, dem Venturi-Rohr und dem Schieber.

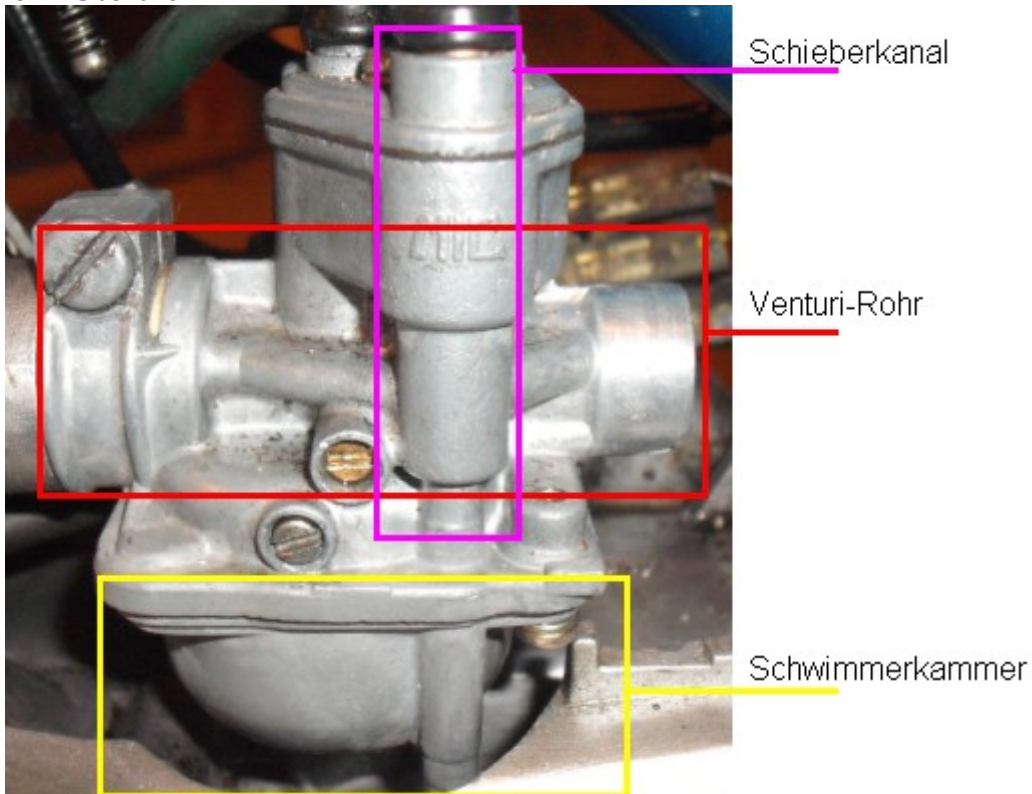
Die **Schwimmerkammer** ist ein Behälter in dem sich Treibstoff befindet, dieser fließt kontinuierlich aus dem Tank des Fahrzeugs in die Schwimmerkammer. Durch den steigenden Pegel in der Schwimmerkammer wird der darin befindliche Schwimmer nach oben gedrückt, dabei verschließt er mit einem Nadelventil den Zufluss. So ist sichergestellt das der Vergaser nicht überläuft, gleichzeitig aber immer genug Treibstoff vorhanden ist um den Motor ausreichend zu versorgen.

Das **Venturi-Rohr** ist der Durchlass des Vergasers, durch das Venturi-Rohr saugt der Motor zunächst Luft an, an der Engstelle des Rohrs (meist in der Mitte des Vergasers) saugt dieser Luftstrom durch eine (oder mehrere) Düse(n) Treibstoff an der sich im Rohr mit der Luft zum Zündgas vermischt.

Der **Schieber** ist ein Bauteil das, vom Gaszug betätigt, den Querschnitt des Venturi-Rohres beeinflusst. Je weiter der Schieber geschlossen ist desto weniger Luft strömt in den Motor, dadurch wird die Drehzahl verringert, durch öffnen des Schiebers vergrößert sich der Querschnitt und es strömt mehr Luft in den Motor, somit erhöht sich die Drehzahl, es wird eben „Gas gegeben“.

Der Schieber ist bei Moped- und Rollervergasern meist als tonnenförmiger Rundschieber (auch Tonnenschieber genannt) ausgeführt, Varianten mit Flachschieber (also einem „platten“ Schieber) sind seltener an zu treffen.

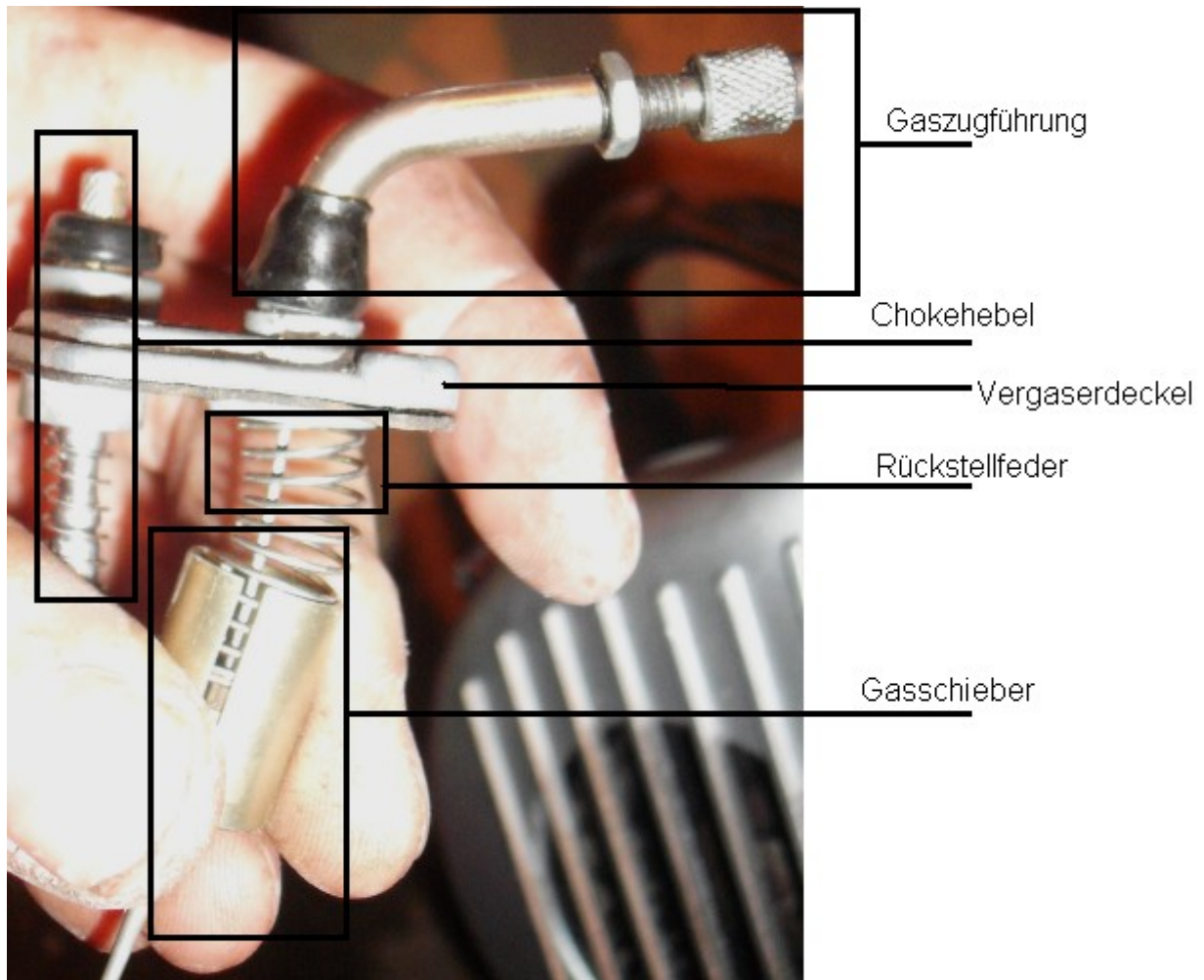
## 2.2 Bauteile im Überblick



Das Bild zeigt die allgemein gebräuchliche Aufteilung der Hauptbauteile bei einem Vergaser in der hier besprochenen Bauweise.

Oben auf dem Vergaser befindet sich die sog. Vergaserkrone, auch Vergaserdeckel genannt. Dieses Teil erfüllt mehrere Aufgaben, zum einen verschließt es (meist mittels einer Dichtung) den Vergaser nach oben gegen Feuchtigkeit, Schmutz und Falschluff, zum anderen dient es dem Gasschieber als Widerlager für die Rückstellfeder. Bei älteren Vergasermodellen enthält sie zudem oft den Bedienhebel des Choke.

Die Vergaserkrone ist normalerweise mit einem Schraubengewinde ausgerüstet und kann abgedreht werden oder sie wird von einer oder mehreren Schrauben am Vergaserrumpf gehalten.



Abgenommene Vergaserkrone mit allen Anbauteilen.

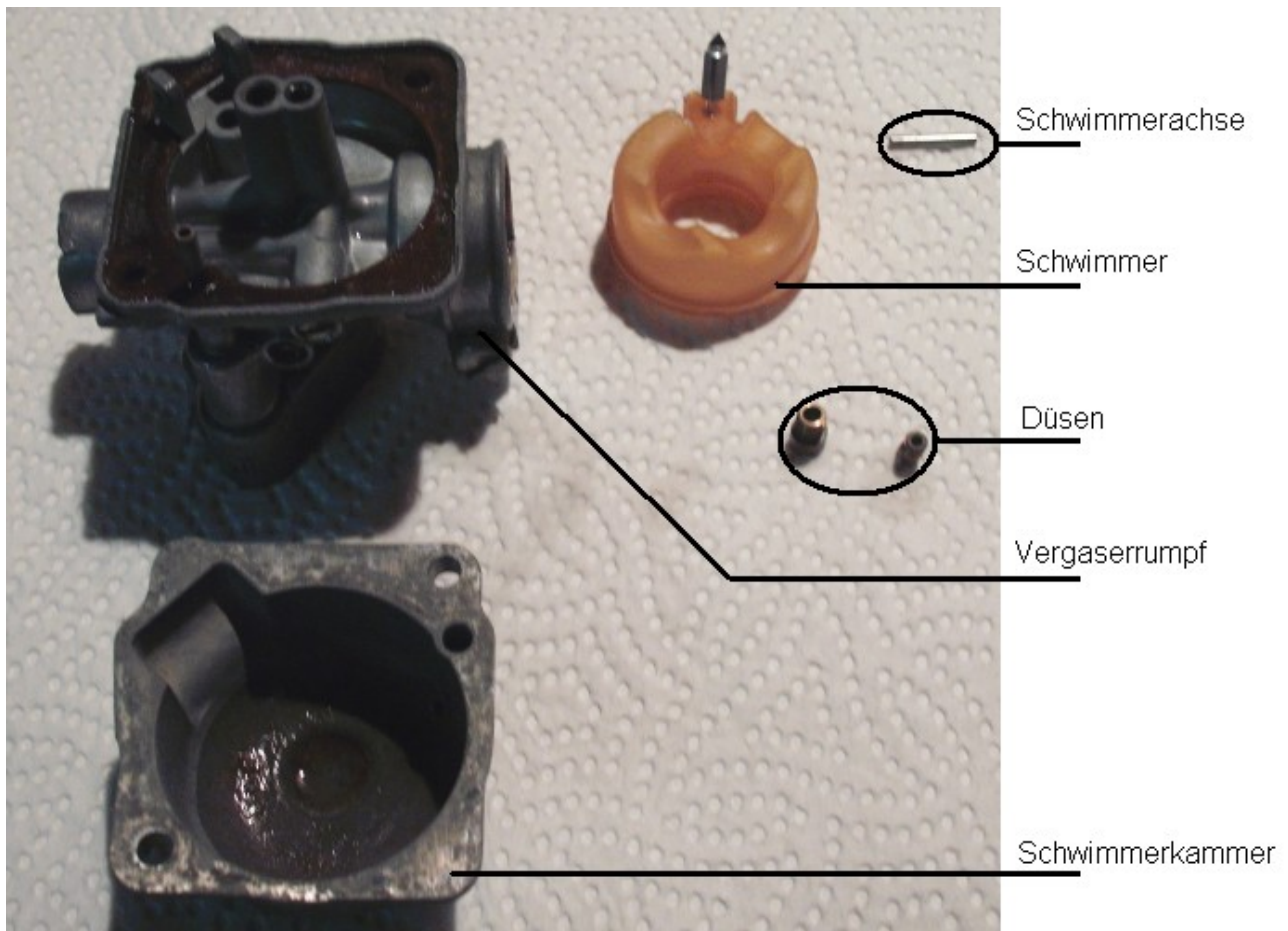
Genau wie die Vergaserkrone ist auch die Schwimmerkammer bei den allermeisten Vergasern mit Schrauben am Vergaserrumpf befestigt und kann leicht abgenommen werden. Hierbei ist etwas Vorsicht angebracht, die Kammer ist mit Benzin gefüllt!



Nach abnehmen der Schwimmerkammer sind die Vergaserdüse(n) und der Schwimmer frei zugänglich. Als erstes wird jetzt der Schwimmer ausgebaut, hierzu wird die Achse der Aufhängung mit einem Dorn

heraus gedrückt, danach kann der Schwimmer zusammen mit dem Nadelventil einfach herausgenommen werden.

Die Düsen sind meist mit Gewinden ausgestattet und können einfach herausgeschraubt werden.

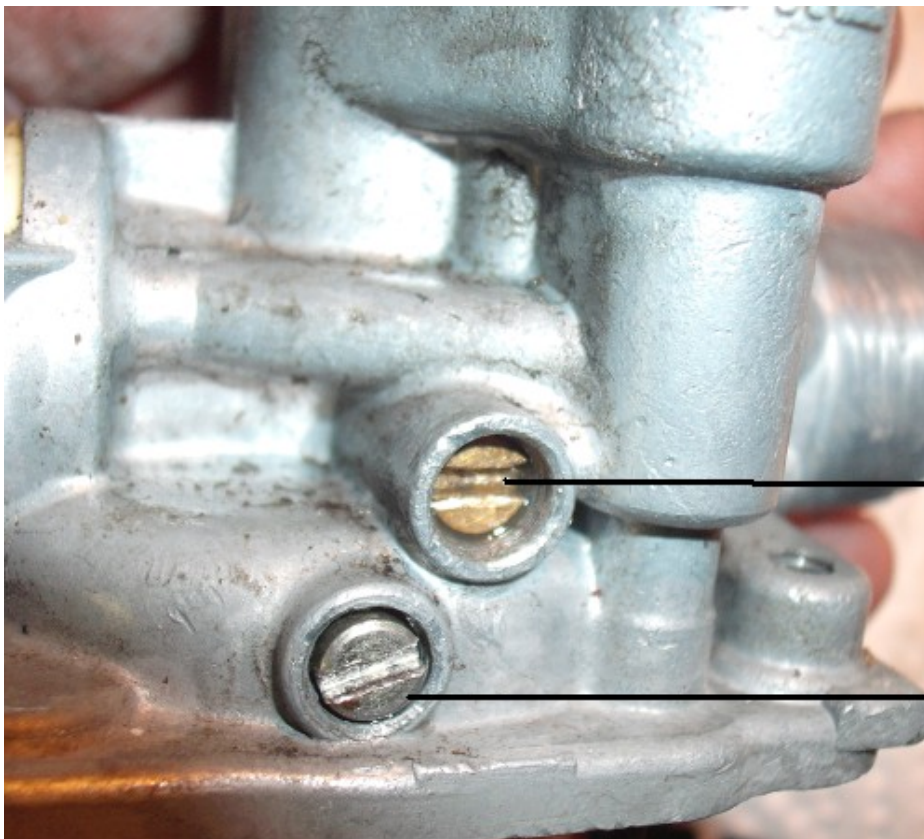


Innereien der Schwimmerkammer eines Vergasers mit zwei Düsen nach dem zerlegen.

Das Venturi-Rohr selbst kann im Allgemeinen nicht zerlegt werden, nach entfernen von Vergaserkrone und Schwimmerkammer enthält es meist nur noch die Einstellschraube(n) des Vergasers. Diese sollten nur bewegt werden wenn eine komplette Neueinstellung des Vergasers geplant ist oder der Vergaser extrem stark verschmutzt ist. Wird der Vergaser nur für eine routinemäßige Wartung/Kontrolle ausgebaut sollten sie in Ruhe gelassen werden.

Da immer wieder gefragt wird wozu die Schrauben dienen hier eine Erläuterung dazu:





Standgasschraube

Leerlaufkorrekturschraube

Grundsätzlich hat (fast) jeder Vergaser eine Stellschraube für Standgas, diese Schraube reguliert wie weit der Schieber bei „geschlossenem“ Gashahn geöffnet ist. Somit kann die Leerlaufdrehzahl (das Standgas) des Motors reguliert werden. Diese Schraube ist in der Regel die größere und längere der beiden Einstellschrauben, sie wirkt mit einer Spitze direkt auf den Gasschieber und drückt diesen nach oben wenn sie hinein gedreht wird. Durch hinein drehen der Standgasschraube wird das Standgas also erhöht. Die Standgasschraube ist durch ihre Position nahe dem Venturi-Rohr meist leicht zu identifizieren.



Spitze der Standgasschraube im Inneren des Venturi-Rohrs

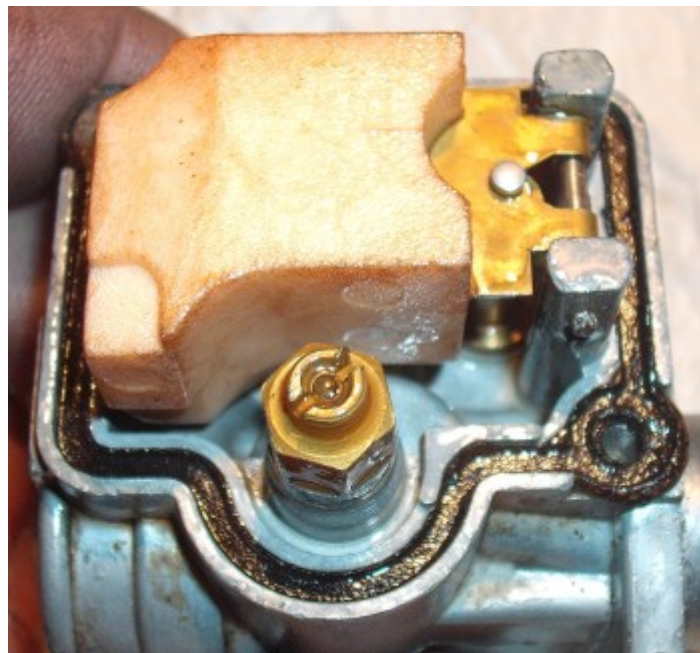
Die zweite Schraube dient der Einstellung der Leerlaufkorrektur, hier wird eingestellt wie viel Luft das Gemisch über einen Nebenkanal im Vergaser zugeführt bekommt, dies hat Einfluss auf das Laufverhalten und die Leistungsentwicklung des Motors, zudem kann durch korrekte Einstellung der Kraftstoffverbrauch und das Abgasverhalten des Motor verbessert werden.

### 2.3 die Düsen

Man unterscheidet Eindüsen- und Mehrdüsenvergaser, gebräuchlich sind vor allem Vergaser mit zwei Düsen, einer Haupt- und einer Nebendüse.

**Aufgabe der Düsen** ist vor allem den Treibstoff richtig dosiert in das Venturi-Rohr ein zu leiten. Zu diesem Zweck sitzen sie im sog. Düsenstock, das ist eine (meist fest mit dem Vergaser verbundene) Leitung zu einem „Loch“ im Venturi-Rohr. Durch diese Leitung und das Loch gelangt der Treibstoff in die angesaugte Luft. Dabei ist der Durchmesser der Düse dafür entscheidend wie viel Treibstoff in die Luft gelangt. Je größer die Düse, desto mehr Treibstoff, folglich läuft der Motor mit einer größeren Düse fetter als mit einer kleineren.

Die **Regelung des Durchfluss beim Eindüsenvergaser** erfolgt durch eine einzige Düse. Diese Düse wird darum meist als Vergaserdüse bezeichnet. Sie ist in ihrem Aufbau mit der Hauptdüse eines Mehrdüsenvergaser vergleichbar. Der Durchfluss wird hier durch zwei Elemente geregelt, einmal durch die Größe der Düse selbst, zum anderen hat der Eindüsenvergaser an seinem Gasschieber eine Nadel die bei geschlossenem Gas die Düse verschließt, im Leerlauf erhält der Motor nur durch eine kleine Bohrung zum Venturi-Rohr Treibstoff. Dieses Loch ist in seiner Aufgabe vergleichbar mit der Nebendüse eines Mehrdüsenvergaser, kann jedoch naturgemäß nicht verändert werden. Wird Gas gegeben hebt sich die Nadel langsam von der Düse und gibt diese frei, ab etwa einem Viertel des Gaswegs ist die Vergaserdüse vollständig offen und der Luft wird die maximale Menge Treibstoff beigemischt.



Blick in die Schwimmerkammer eines Eindüsenvergaser

Die **Regelung des Durchfluss bei Mehrdüsenvergaser** funktioniert grundsätzlich gleich der bei einem Eindüsenvergaser.

Der wesentliche Unterschied besteht darin das die Schiebernadel die Hauptdüse langsamer frei gibt, erst ab etwa dem halben bis dreiviertel Weg des Gasschiebers ist die Hauptdüse vollständig geöffnet. Zudem ist die Durchflussmenge von Treibstoff durch die Nebendüse veränderlich, es kann ja eine Nebendüse unterschiedlicher Größe montiert werden.

Der Vorteil dieser, heute eigentlich ausschließlich an zu treffenden, Bauform besteht darin das der Vergaser so sehr viel feiner abgestimmt werden kann. Der Motor läuft damit besser und verbrauch in der Regel zugleich weniger Treibstoff als mit einem Eindüsenvergaser.





Blick in die Schwimmerkammer eines Mehrdüsenvergasers

Wie aus den letzten Textabschnitten ersichtlich, kommt der **Schiebernadel (die auch Düsennadel genannt wird)** bei der Durchflussregulierung eine entscheidende Bedeutung zu.



Schiebernadel in ausgebautem Zustand (hier mit beschädigter Spitze!)



Schieber komplett mit Rückstellfeder und Nadel

Bei den meisten Vergasern kann sie ausgetauscht und verstellt werden. Es gibt hierbei zwei Dinge zu beachten, zum einen die Nadelposition (Nadelhöhe), dies wird durch einen Halteclip vorgegeben, die Nadel hat zu diesem Zweck im oberen Teil Kerben in die der Clip gesetzt werden kann, je tiefer die Nadel hängt desto später gibt sie die Düse frei und desto magerer läuft der Motor. Der zweite, wichtige Punkt sind Länge und Durchmesser der Nadel, diese müssen den Vorgaben des Herstellers entsprechen da sonst die einwandfreie Regelung nicht mehr sichergestellt ist.

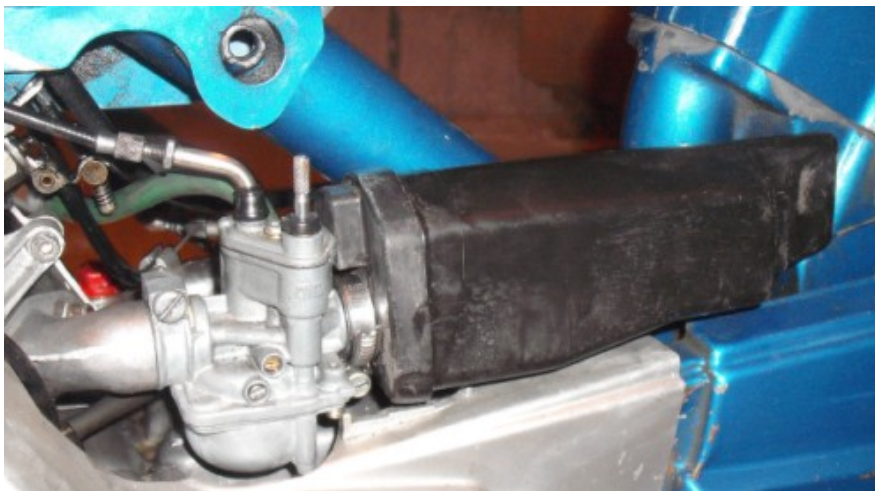
Die Nadel unterliegt zudem einem gewissen Verschleiß, sie sollte daher gelegentlich kontrolliert werden, zeigt sie Verschleisserscheinungen (meist in Form einer rund gedrückten und/oder verbogenen Spitze, siehe das obere Bild) muss sie ersetzt werden.

---

### 3. Vergaser ausbauen, zerlegen und reinigen

Um den Vergaser zu prüfen und zu reinigen muss er ausgebaut und zerlegt werden. Viele Schrauber scheuen diese Arbeit, dabei ist sie, sofern man einige grundlegende Regeln beachtet, eigentlich unproblematisch.

Bei vielen Fahrzeugen ist der Vergaser durch eine Verkleidung oder Abdeckung geschützt, diese muss vor dem Ausbau naturgemäß entfernt werden. Diese Arbeitsschritt unterscheidet sich bei einzelnen Modellen deutlich, daher wird hier nicht näher darauf eingegangen.



freigelegter Vergaser mit Luftfilterkasten an einem klassischen Moped

#### 3.1 Vergaser ausbauen

Nachdem die Verkleidung entfernt wurde muss der Vergaser zunächst von seinen Anschlüssen getrennt werden.

Dies sind im Allgemeinen Schläuche für Treibstoff, Unterdruck und Öl, sowie ein Ansauggummi für die Luftzufuhr und evtl. noch ein elektrischer Anschluss bei Fahrzeugen mit elektrischer Vergaserheizung und/oder elektrischem Choke.

Bei den meisten Vergasern sind die Anschlüsse so gestaltet das sie nur richtig passen, daher ist keine Verwechslung möglich, ist man sich unsicher empfiehlt es sich aber Markierungen an zu bringen wo welcher Anschluss hin gehört.



So verbaut ist der Vergaser zum Glück nicht bei allen Fahrzeugen

Bei Fahrzeugen mit manuellem Benzinahn ist darauf zu achten das dieser geschlossen ist bevor man die Treibstoffleitung abzieht. Aus Treibstoff- und Ölleitungen am Vergaser kann nach dem abziehen aber immer etwas Flüssigkeit auslaufen, darum sollte man die Enden in einen Behälter hängen.

Nachdem die Schlauch- und Kabelanschlüsse vom Vergaser getrennt sind, entfernt man die Leitung vom Luftfilter an den Vergaser, bei einigen Bauformen ist es sinnvoll den kompletten Luftfilterkasten zu entfernen. Die Befestigung der Luftleitung am Vergaser ist meist mit einer geschraubten Schelle gelöst.

Anschließend wird die Vergaserkrone vom Vergaser abgenommen und der Gasschieber aus dem Vergaserrumpf gezogen. Bei den meisten Arbeiten ist es nicht notwendig den Gasschieber aus zu hängen, daher lässt man die Vergaserkrone mit ihren Anbauteilen einfach am Fahrzeug hängen.



die gelöste Vergaserkrone mit Schieber, Rückstellfeder und Gaszug

Der letzte Schritt beim Vergaserausbau ist das trennen des Vergasers vom Ansaugstutzen. Die Befestigung ist meistens durch eine Klemmschelle gelöst. Diese kann, genau wie die Schelle der Luftzuführung, leicht geöffnet werden, anschließend lässt sich der Vergaser vom Ansaugstutzen abnehmen. Die Öffnung des Ansaugstutzens sollte sofort mit einem nicht fusselnden, sauberen Lappen verstopft werden um zu verhindern das Fremdkörper in den Motor gelangen.



### 3.2 Vergaser zerlegen

Nachdem der Vergaser ausgebaut wurde kann er zerlegt werden, hierzu beginnt man am besten damit die Schwimmerkammer ab zu nehmen (**Vorsicht, sie enthält Treibstoff!**).

Danach kann der Schwimmer ausgebaut werden, bei den meisten Vergasern wird hierzu die Achse die ihn am Vergaserrumpf festhält heraus gedrückt. Dazu eignet sich am besten ein Dorn, man kann sich aber auch mit einem Nagel oder einer starken Nadel behelfen.

Nach dem Schwimmer werden die Düsen aus dem Vergaser geschraubt, bei den meisten Vergasern sind die Düsen zu diesem Zweck mit einem Schlitz versehen in den ein Schlitzschraubendreher gesetzt werden kann. Hierbei unbedingt einen wirklich passenden Schraubendreher verwenden und diesen nicht verkannten da die Düse sonst beschädigt wird.



Die Düsen, den Schwimmer und die Achse sammelt man am besten in einem geeigneten, sauberen Behälter um zu verhindern das diese sehr kleinen Teile verloren gehe.



Schwimmerkammer ohne Schwimmer und Düsen aber noch mit Dichtung (hier deutlich sichtbar überaltert)

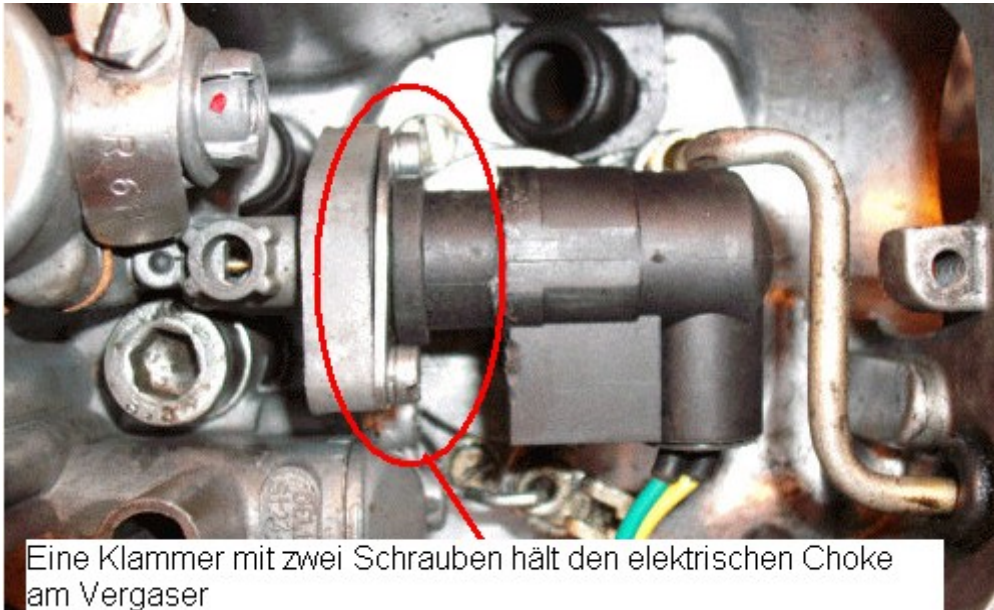
Zuletzt nimmt man die Dichtung der Schwimmerkammer vom Vergaser ab. Diese Dichtung kann, sofern sie nicht überaltert und unbeschädigt ist, meistens mehrmals verwendet werden. Ist die Dichtung beschädigt

oder zeigt Risse muss sie ersetzt werden.

**In diesem Bereich darf auf keinen Fall mit Dichtpaste, Silikon oder ähnlichen Mitteln herumgepfuscht werden. Derartige Dichtmaterialien sind nicht dauerhaft gegen reines Benzin beständig, der Vergaser würde undicht werden wodurch allergrößte Brandgefahr besteht! Derartiger Murks ist eine häufige Ursache von Fahrzeugbränden, bei denen es sehr häufig zu schwersten Personenschäden kommt!**

Bei Vergasern mit elektrischem Choke und/oder elektrischer Vergaserheizung werden zuletzt noch diese Bauteile demontiert.

Der elektrische Choke ist bei den meisten Fahrzeugen mit einer Klammer und zwei Schrauben befestigt, sind die Schraube gelöst und die Klammer entfernt kann der Choke einfach aus dem Vergaser gezogen werden.



Eine Klammer mit zwei Schrauben hält den elektrischen Choke am Vergaser

Eine solche Klammer findet man bei einigen Fahrzeugen auch zur Befestigung eines manuell zu bedienenden Choke. Hier empfiehlt es sich jedoch den Choke zu lösen bevor der Vergaser ausgebaut wird und diesen, wie den Gasschieber, am Fahrzeug hängen zu lassen.

Die elektrische Vergaserheizung hat meist einen Sechskant an dem ein Schraubenschlüssel angesetzt werden kann, sie ist mit einem Schraubengewinde in den Vergaser gedreht und kann herausgeschraubt werden. Hierbei ist darauf zu achten das die Kabel nicht abgeknickt werden.

### 3.3 Vergaser reinigen

Zur eigentlichen Reinigung eines vorweg:

es ist völlig sinnlos den Vergaser oder seine Teile in Benzin ein zu weichen um ihn zu reinigen, dabei wird allenfalls oberflächlicher Schmutz abgelöst, wirklich gereinigt wird der Vergaser so nicht.

Zunächst sollte man den Vergaserrumpf und die Schwimmerkammer von grobem, äußerlichen Dreck befreien. Hierzu eignen sich eine Bürste und heißes Seifenwasser. Anschließend werden die Kanäle vom Vergaserrumpf, also alle „Löcher“ mit Pressluft durchgeblasen. Wer nicht über einen Kompressor verfügt kann auch Bremsenreiniger in einer Sprühdose benutzen. Hierbei entsteht jedoch ein feuergefährlicher und gesundheitsschädlicher Nebel aus Lösungsmittel.

Auf gleiche Weise verfährt man mit den Düsen, dem Schwimmer und allen anderen Anbauteilen des Vergasers. Die Düsen hält man anschließend gegen ein starkes Licht um zu prüfen ob ihre Bohrung frei ist.

Vergaser aus Fahrzeugen die lange standen und sehr stark verschmutzte Vergaser sollte man nach dem zerlegen von einem Fachbetrieb im Ultraschallbad reinigen lassen. Dieses Verfahren ist gründlicher und wirksamer als die durch Heimmittel mögliche Reinigung mit Pressluft und/oder Bremsenreiniger.

### 3.4 Vergaser zusammenbauen

Der Zusammenbau erfolgt, logischer weise in umgekehrter Reihenfolge der Demontage. Dabei ist zu



beachten das man sehr sorgsam und sauber Arbeiten muss um den Vergaser nicht zu beschädigen oder gleich wieder zu verschmutzen.

Bei älteren Vergasern empfiehlt es sich die Dichtungen des Vergasers zu erneuern, auch wenn sie augenscheinlich noch in Ordnung sind. Das überalterte Material könnte nach dem Einbau seine Dichtheit verlieren und man kann noch mal von vorne beginnen. Der Ersatzteilhandel bietet für die meisten Vergasernmodellen vollständige Dichtungssätze an, diese eignen sich sehr gut zur Überholung eines alten Vergasers.

Wie bereits erwähnt hat Dichtungsmasse an Vergasern nichts zu suchen!

Bei einigen Vergasern ist ein Kraftstofffilter in die Schwimmerkammer integriert. Dieser kann, sofern er unbeschädigt und sauber ist, mehrmals verwendet werden. Bei älteren Vergasern hat er sich aber oft schon teilweise aufgelöst oder ist aus anderen Gründen unbrauchbar. Er muss dann ersetzt werden, bei Oldtimern sind diese Filter oft nicht mehr mehr lieferbar. In solchen Fällen kann er auch weggelassen und durch einen Leitungsfiter ersetzt werden.



Beispiel für einen Kraftstofffilter der in eine Schwimmerkammer integriert wird. Dieser Filter ist verformt und muss ersetzt werden.

---

## 4 Vergaser einstellen

Das einstellen eines Vergasers ist heute eine schon fast zur Kunst erhobene und zur Geheimwissenschaft verklärte Sache. Die Angst die manche davor haben ist jedoch prinzipiell unbegründet. Die „Horrorgeschichten“ über diese Arbeit die in Schrauberkreisen kursieren beziehen sich fast ausnahmslos auf die Vergaseranlagen großer und hochgezüchteter Motoren. Die hier verwendeten Mehrfachvergaser und Speziallösungen sind teilweise in der Tat ein Fall für einen Spezialisten.

Die relativ simplen Vergaser der hier besprochenen Bauweise sind jedoch auch für einen Hobbyschrauber beherrschbar. Es sollten nur einige grundlegende Dinge beachtet werden.

### 4.1 Theorie der Vergasereinstellung

Grundsätzlich ist das Ziel jeder Einstellung am Vergaser dem Motor das optimale Gemisch zur Verbrennung zu liefern. Dies ist von elementarer Bedeutung für die Leistungsentwicklung, den Kraftstoffverbrauch und die Lebensdauer eines Motors.

Läuft ein Motor zu mager, enthält das Gemisch also zu wenig Treibstoff, überhitzt er sich und verliert an Leistung. Im Extremfall kommt es zum Motorausfall durch Kolbenklemmen oder gar -fressen. Der Grund hierfür ist das ein mageres Gemisch heißer verbrennt als ein fettes, dies liegt zum einen am höheren Sauerstoffanteil, zum anderen auch daran das der Kraftstoff neben seiner Aufgabe als Brennstoff den Motor auch kühlt, diese Kühlwirkung fehlt dem zu mageren Gemisch einfach. Zweitaktmotoren sind in dieser

Hinsicht besonders empfindlich da ihnen über den Kraftstoff ja auch der Schmierstoff geliefert wird.

Läuft der Motor hingegen zu fett, enthält das Gemisch also zu viel Treibstoff tritt ein gegenteiliger Effekt ein. Das Gemisch verbrennt kalt und schlecht bei sehr hoher Ruß und Abgasentwicklung. Der Motor verliert an Leistung, verkohlt stark und geht irgendwann aus weil die Ablagerungen des Verbrennungsvorgangs die Zündkerze verschmutzen. Dazu kommt das er unnötig viel Treibstoff verbraucht und eine große Menge Schafstoffe ausstößt. Zu fetter Motorlauf ist daher auch ein KO-Kriterium beim TÜV, ein solches Fahrzeug wird den Abgastest nicht bestehen!

Im Extremfall kann sich bei zu fettem Motorlauf unverbrannter Treibstoff im Motor sammeln. Dieser wäscht dann den Ölfilm von der Zylinderwand und dem Kolben ab wodurch der Motor ebenfalls stark beschädigt wird.

Es kommt also darauf an den Vergaser so ein zu stellen das ein ideales Zündgemisch entsteht. Dieses Gemisch hat in der Theorie ein Verhältnis von 14,7:1 (also 14,7 Teile Luft auf einen Teil Kraftstoff) bei der Verwendung von Tankstellenbenzin als Treibstoff. Bei diesem Verhältnis verbrennt das Gemisch nahezu vollständig. Man bezeichnet diesen Wert als **Lambda = 1**. Bei Fahrzeugen mit Katalysator muss der Lambdawert in einem Bereich von 0,97 bis 1,03 liegen damit der Katalysator eine maximale Reinigungswirkung entfalten kann.

Auf diesen Wert hat die Einstellung des Vergasers über die Stellschraube(n) jedoch nur einen relativ geringen Einfluss. Die grösstmögliche Näherung an ein perfektes Gemisch wird durch die **Grundabstimmung** des Vergasers erreicht, also durch die Wahl der richtigen Düsen und der richtigen Düsennadel sowie deren Position. Bei einem serienmäßigen Motor wird dies durch die im Werk eingebauten Komponenten sichergestellt. Es ist daher nicht ratsam bei einem Serienmotor den Vergaser in diesem Bereich zu verändern.

Bei einem veränderten (frisierten) Triebwerk muss natürlich eine neue Grundabstimmung gefunden werden. Dies geschieht entweder im Fahrversuch oder auf einem Motorenprüfstand. Der dazu notwendige (teilweise recht aufwändige) Prozess soll jedoch nicht Gegenstand dieser Anleitung sein.

Bei der routinemäßigen Einstellung des Vergasers im Rahmen der normalen Wartung sowie nach Reinigungs- und Reparaturarbeiten am Vergaser geht es primär um zwei Größen.

### 1. das **Standgas**

Die Einstellung des Standgas ist die einfachere der beiden Größen, hierbei geht es lediglich darum die Leerlaufdrehzahl des Motors so ein zu stellen das er einerseits nicht zu hoch dreht, was nur die Lärmentwicklung und den Kraftstoffverbrauch in die Höhe treiben würde, als auch die Drehzahl nicht soweit abfallen zu lassen das der Motor im Stand ausgeht.

### 2. die **Leerlaufkorrektur**

Bei der Einstellung der Leerlaufkorrektur wird festgelegt wie viel Luft (bei einigen Vergasern auch Treibstoff) über einen Nebenkanal zugeführt wird. So kann da Gemisch feinjustiert werden was Motorlauf, Leistungsentwicklung, Kraftstoffverbrauch und Abgasentwicklung verbessert. Über die Leerlaufkorrektur kann auch der Einfluss wechselnder klimatischer Bedingungen auf den Vergaser ausgeglichen werden.

Im Zusammenhang mit Vergasereinstellungen tauchen immer wieder die Begriffe Grundstellung und Ausgangsstellung auf.

Beide Begriffe sind von großer Wichtigkeit. Der erste, häufiger gebrauchte, ist die **Grundstellung**. Dies bezeichnet die genaue Position der Stellschrauben im Werkzustand des Vergasers. Sie wird benötigt wenn der Vergaser vollständig zerlegt war oder ein neuer oder gebrauchter Vergaser auf einen Motor montiert wurde.

Die Grundstellung wird entweder in Form von Umdrehungsanzahlen (etwa 2,5 Umdrehungen) angegeben. Dann wird die jeweilige Stellschraube bis zum Anschlag eingeschraubt (Vorsicht, die Schrauben dürfen nicht festgezogen werden, ansonsten wird der Vergaser beschädigt!) und dann um die genannte Umdrehungszahl herausgedreht.

Die zweite, seltenere, Form der Angabe ist die in Millimetern. Hierbei wird dann mit einem Messschieber nachgemessen wie weit die Schraube aus dem Vergasergehäuse ragt wenn sie sich in der Grundstellung befindet.

Als **Ausgangsstellung** bezeichnet man hingegen den Istzustand bei einem vorhandenen Vergaser der nur nachgestellt werden soll. Hiermit gibt mal also die Stellungen an in denen sich die Einstellschrauben tatsächlich befinden. Dies ist vor allem bei Arbeiten an unbekanntem Motoren hilfreich. Man sollt sich, bevor man an einem unbekanntem Motor/Vergaser arbeitet die Ausgangsstellung der Schrauben feststellen und notieren. Hier ist die Methode des nachmessen in der Regel die praktikablere.

## 4.2 Praxis der Vergasereinstellung

Der vorherige Abschnitt sollte in einfacher Weise (sofern dies bei diesem doch recht komplexen Thema möglich ist) erläutern auf was es bei der Vergasereinstellung ankommt.

Der Vergaser ist, soviel dürfte jetzt jedem Leser klar sein, ein komplexes, harmonisches Gerät dessen korrekte Funktion vom Zusammenspiel diverser Komponenten abhängt. Darum muss vor der Einstellung des Vergasers sichergestellt sein das die Rahmenbedingungen stimmen. Es empfiehlt sich daher folgende Vorgehensweise, sowohl bei der routinemäßigen Einstellung des Vergasers im Rahmen der Wartung als auch beim Einstellen eines neuen oder überholten Vergasers:

Als erster Schritt sollte der Luftfilter gereinigt oder ersetzt werden, anschließend baut man eine neue Zündkerze ein und fährt den Motor gründlich war. Ohnehin müssen alle Einstellarbeiten am Vergaser bei betriebswarmer Maschine vorgenommen werden. Einstellungen an einem kalten Motor werden durch die Regelung des Choke verfälscht!

Nachdem dies geschehen ist kann zur methodischen Einstellung in der richtigen Reihenfolge übergegangen werden.

Als erstes lässt man den (wie bereits erwähnt unbedingt betriebswarmen) Motor im Stand eine kurze Zeit laufen.

Anschließend stellt man zunächst das Standgas so ein das der Motor mit möglichst geringer Drehzahl, stabil und ruhig läuft. Der Motor darf weder hochdrehen noch anfangen zu tuckern oder zu spucken, ein „traktorartiger“ Leerlauf ist in der Regel nicht zweckdienlich!

Verfügt das Fahrzeug über einen Drehzahlmesser oder hat man einen Werkstattdrehzahlmesser zur Hand erleichtert dies diesen Arbeitsschritt natürlich. Das Werkstatthandbuch gibt meist einen Bereich für die Optimale Leerlaufdrehzahl vor. In diesem Fall versucht man dann genau die Mitte dieses Bereichs mit dem Drehzahlmesser ein zu stellen. (bei einer Werksvorgabe von 500 bis 800 Umdrehungen pro Minute also ca. 650upm).

Läuft der Motor nun ruhig im Stand kann die Leerlaufkorrektur nachgestellt werden. Hierzu verdreht man die Schraube in ganz geringen Schritten (Faustregel: ca. 10 Sekunden für ¼ Umdrehung der Schraube) so lange bis der Motor beginnt hoch zu drehen. An diesem Punkt ist bei den meisten Vergasern die Schwelle von zu magerem und zu fettem Gemisch angesiedelt. Das Hochdrehen des Motors (das in der Regel nur gering ausfällt) wird durch herab regeln des Standgas ausgeglichen.

Anschließend führt man eine Probefahrt mit dem Fahrzeug durch, bei dieser Probefahrt ist auf guten Durchzug des Motors und gleichmäßige Kraftentfaltung zu achten. Anschließend wird der Motor bei Vollgas abgestellt (beim Fahrzeug mit Schaltgetriebe zusätzlich bei gezogener Kupplung). Danach wird die Zündkerze möglichst schnell herausgenommen (Vorsicht! heiß!) und die Farbe der Elektrode geprüft. Ist diese schwarz läuft der Motor zu fett, ist sie grau bis weiß verfärbt zu mager. In beiden Fällen muss mit der Leerlaufkorrektur nachgeregelt werden. Ideal ist eine braune („rehbraune“) Färbung der Elektrode.

Im Anschluss an diese Arbeiten lässt man den Motor einige Zeit abkühlen und startet ihn erneut. Geht er jetzt im Stand aus ist das Standgas ein klein wenig zu niedrig eingestellt und muss etwas erhöht werden.

## 4.3 Gründe für die Vergasereinstellung

Immer wieder wird die Frage gestellt warum es notwendig ist den Vergaser regelmäßig nach zu stellen. Dies hat verschiedene Gründe. Zum einen unterliegt der Vergaser einer mechanischen Belastung durch Temperaturschwankungen und Vibrationen die dazu führen das sich die Einstellschrauben mit der Zeit von selbst verstellen. Zum anderen unterliegt der Vergaser auch einem gewissen, wenn auch in der Regel sehr geringen, Verschleiß der ausgeglichen werden muss.

Der Hauptgrund ist aber meist das der Vergaser auf klimatische Bedingungen reagiert. So schwankt je nach Lufttemperatur und Luftdruck der Sauerstoffgehalt der Luft. Dies muss durch die Einstellung des Vergasers ausgeglichen werden.

Aus diesem Grund ist es bei Fernfahrten unter Umständen auch notwendig den Vergaser unterwegs anders ein zu stellen. Es ist durchaus ein Unterschied ob ein Fahrzeug im Hochgebirge oder auf Meereshöhe betrieben wird. Bei einigen Fahrzeugen finden sich im Werkstatthandbuch und/oder der Bedienungsanleitung auch Hinweise zur Einstellung des Vergasers zu bestimmten Jahreszeiten und/oder in bestimmten Klimaregionen.

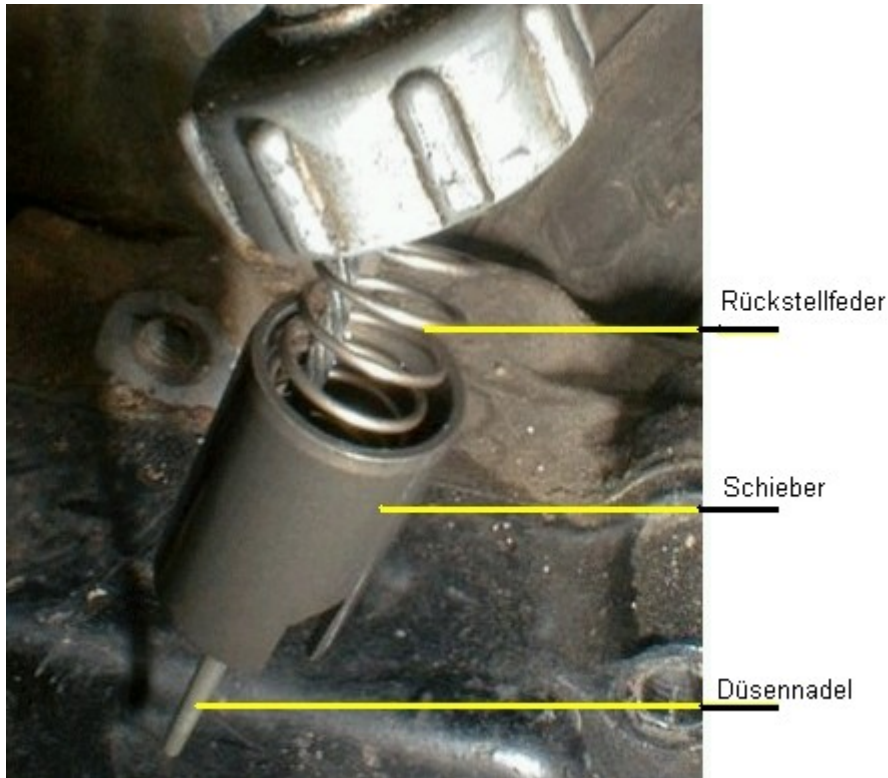
Nicht zuletzt lassen sich durch regelmäßige Vergaserwartung (zu der ja nicht nur das Einstellen sondern auch die Reinigung gehört) die Leistungsfähigkeit des Motor erhalten und seine Lebensdauer erhöhen. Gleichzeitig senkt ein ordentlich gewarteter und eingestellter Vergaser auch den Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs was Geldbeutel und Umwelt zu gute kommt.

## 5. der Gasschieber

Der Gasschieber ist zentrales und elementares Bauteil jedes Vergasers. Ohne ihn funktioniert der Vergaser nicht.

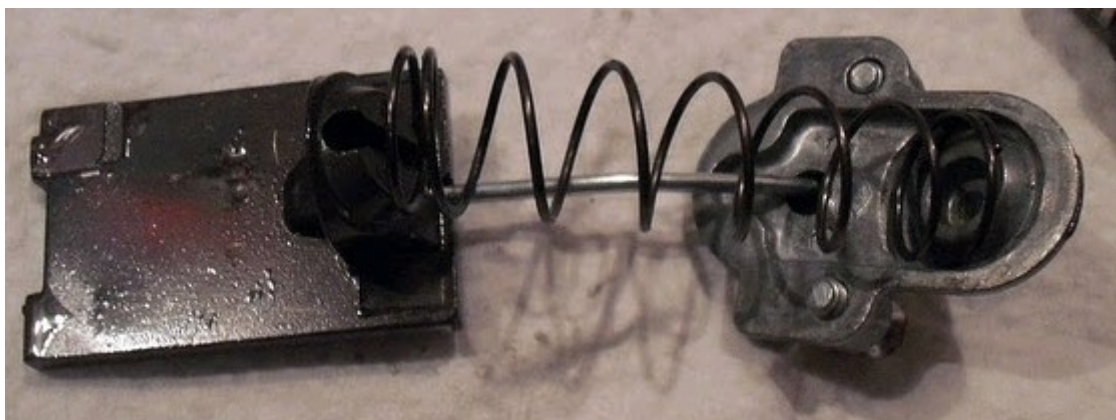
### 5.1 Aufbau und Bauformen

Unabhängig von den unterschiedlichen Bauformen ist der Grundaufbau des Gasschiebers immer gleich. Er besteht aus dem am Gaszug (in seltenen Fällen auch an einem Gestänge) aufgehängten Schieber selbst, einer Rückstellfeder und bei vielen Vergasern aus der Düsenadel (siehe entsprechendes Kapitel weiter oben).



Die bei den hier besprochenen Vergasern verbreitetste Bauform für den Schieber, ist der Rund- oder Tonnenschieber (der auch im oberen Bild zu sehen ist).

Flachschieber finden nur sehr selten Verwendung, obwohl die strömungstechnische Vorteile bieten.



Im Bild ist ein Flachschieber mit Vergaserkrone und Rückstellfeder zu sehen. Hier eine Variante ohne Düsenadel und mit Gestänge statt Zug.

### 5.2 Kontrolle des Schiebers

Grundsätzlich ist der Gasschieber ein relativ unempfindliches Bauteil des Vergasers. Bei älteren Fahrzeugen macht es aber durchaus Sinn ihn zu kontrollieren. Insbesondere dann wenn der Motor unsauber Gas annimmt, sich nicht mehr richtig einstellen lässt oder der Gashahn schwergängig ist bzw. nicht mehr von selbst in seine Ausgangsstellung zurück kehrt.

Es gibt drei hauptsächliche Fehlerursachen im Bereich des Gasschiebers.

1. Schieber durch Schmutz/Ablagerungen/Rost mit dem Vergaserrumpf verklebt

Dieses Problem tritt vor allem bei Fahrzeugen auf die lange Zeit standen.

In den meisten Fällen ist es mit einer gründlichen Reinigung der Komponenten zu beheben. Ein stark verrosteter Gasschieber (bzw. seine Teile) sollte aber ersetzt werden um zu verhindern das Rostpartikel in den Vergaser und/oder den Motor geraten und Schaden anrichten.

2. Schieber ausgeschlagen oder verklemmt

Dieses Problem tritt vor allem bei Fahrzeugen mit hoher Laufleistung auf. Es resultiert darin das der Schieber oft aus einem anderen Material ist als der Vergaserrumpf. Das weichere der beiden Teile (meistens der Schieber) wird dadurch im Laufe der Zeit abgerieben, also kleiner. Als Folge bildet sich ein unzulässig großes Spiel zwischen Schieber und Vergaserrumpf (bei vielen Fahrzeugen ist das max. zulässige Spiel des Gasschiebers im Werkstatthandbuch vermerkt).

Als Faustregel für die einfache Prüfung in der Heimwerkstatt gilt das sich der Schieber saugend durch den Vergaser bewegen muss. Setzt man ihn also ohne Zug und Rückstellfeder in den Vergaser ein muss er langsam nach unten gleiten ohne zu klemmen, er darf aber auch nicht einfach „in den Vergaser fallen“.

Ein verschlissener Schieber kann im Extremfall in seinem Sitz zur Seite kippen und sich so verklemmen. Dies kann, ebenso wie Schmutz oder eingedrungene Fremdkörper dazu führen das sich das Gas nicht mehr bewegen lässt. In einem solchen Fall sollte man den Vergaser und den Schieber zunächst gründlich reinigen und danach in der oben beschriebenen Weise prüfen. Ein verschlissener Schieber kann meist nicht repariert werden und muss ersetzt werden.

3. Rückstellfeder defekt

Insbesondere bei älteren Fahrzeugen ist auch oft die Rückstellfeder defekt. Sie kann sich im Laufe der Zeit verformen oder gar brechen. Oft verliert sie auch an Federkraft.

Im Werkstatthandbuch ist für die Feder meist die entspannte Länge als Prüfwert angegeben. Zur Prüfung wird also einfach die Feder ausgebaut und in entspanntem Zustand gemessen. Eine Feder die an Kraft verloren hat ist je nach Bauform entweder zu kurz (Zugfeder) oder zu lang (Druckfeder, die meisten Rückstellfedern bei Vergasern sind Druckfedern).

Eine solche Feder könnte rein theoretisch repariert werden, dies ist jedoch wirtschaftlich nur in extrem seltenen Fällen sinnvoll, daher wird die Feder dann meist getauscht. Als Provisorium kann eine Beilagscheibe zwischen Feder und Gasschieber eingesetzt werden um die Feder stärker zu spannen.

### 5.3 Ausbau/Einbau des Schiebers

Hier nun einige allgemeine Hinweise zu Aus- und Einbau des Schiebers. Eine detaillierte Beschreibung erfolgt hier bewusst nicht da es hier zu viele unterschiedliche Systeme gibt. Einige elementare Dinge sind aber fast immer gleich gelöst.

Vorweg der Hinweis:

Der Gasschieber bzw. seine Anbauteile sind teils winzig klein, es ist daher ratsam bei allen genannten Arbeiten sehr vorsichtig zu sein und mögliche „Schlupflöcher“ und „Kleinteilefallen“ zu beseitigen bzw. ab zu decken. Einige der Teile sind einzeln nicht oder nur schwierig und zu sehr hohen Preisen erhältlich, es ist also oft sehr ärgerlich wenn etwas verloren geht.

Zum Ausbau des auf den Gaszug aufgefädelt Schiebers wird bei den meisten Vergasern der Zug im Tonnenschieber zur Seite gedrückt (ein kleiner Schraubendreher oder eine Pinzette ist hierbei möglicherweise hilfreich) und dann durch eine Bohrung im Schieber gezogen.

Bei einigen Vergasern wird er auch durch eine Klammer gehalten die gelöst werden muss. Anschließend wird der Schieber zusammen mit der Rückstellfeder vom Zug abgezogen, die einzelnen Teile des Schiebers fallen jetzt bei den meisten Systemen von selbst auseinander, es ist also Vorsicht angebracht.

Beim Zusammenbau geht man wie folgt vor:

Zuerst wird die Düsennadel in den Schieber eingesetzt und ggf. die Halteklammer in den Schieber eingelegt, anschließend die Rückstellfeder in den Schieber gesteckt und zusammengedrückt und mit einem Finger eingeklemmt und in ihrer Position gehalten. Danach zieht man den Gaszug soweit wie möglich aus der Vergaserkrone und fädelt ihn durch die Rückstellfeder in den Schieber ein. Anschließend wird ggf. die



Halteklammer in Position gebracht.

Anschließend umfasst man den Schieber locker mit der Hand und betätigt mehrmals den Gashahn vollständig, so kann der sichere Sitz des Zuges und die korrekte Funktion des Schiebers und der Rückstellfeder geprüft werden.



Diese Arbeit fordert dem Anfänger meist etwas Geduld für mehrere Versuche ab, ist aber in der Regel nicht besonders schwierig aus zu führen.

Bevor man den Gasschieber anschließend in den Vergaser einführt ist es bei manchen Systemen hilfreich ihn mit etwas Kriech- oder Waffenöl zu bestreichen. Fetten sollte man ihn nur wenn es das Werkstatthandbuch ausdrücklich vorschreibt (teilweise bei sehr alten Fahrzeugen vorgesehen) da das Fett den Schieber verkleben kann.

Wichtig ist noch die Dichtung der Vergaserkrone nicht zu vergessen und ggf. zu erneuern!

## **6. der automatische Choke (E-Choke)**

Seit Ende der 1980er Jahre verfügen sehr viele Fahrzeuge über einen automatischen Choke. Dieses, meist zuverlässig funktionierende und relativ simple, Gerät macht den Umgang mit dem Fahrzeug komfortabler, entbindet es doch den Fahrer davon selbst den Choke zu regeln.

Bei verschiedenen Problemen mit dem Fahrzeug (schlechtes anspringen, ausgehen in warmem Zustand usw.) ist er aber auch häufig im Verdacht die Ursache zu sein. Seine Prüfung ist jedoch kein Hexenwerk und kann auch im Rahmen der normalen Inspektion routinemäßig erfolgen.

### **6.1 Funktionsprüfung**

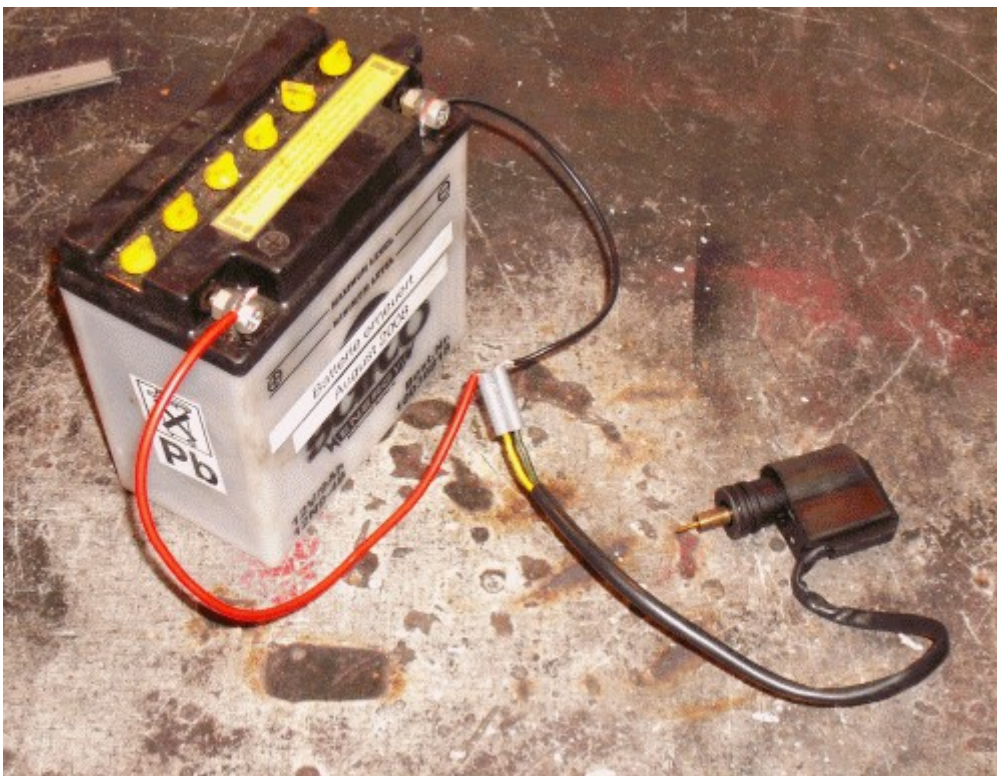
Zur Funktionsprüfung muss der automatische Choke wie oben beschrieben ausgebaut werden.

Zunächst wird bei ausgebautem und „kaltem“ Choke die Länge des Schiebers über dem Gehäuse gemessen (siehe Bild).



Messtrecke

Anschließend wird der Choke an eine Stromquelle (z.B. die Fahrzeugbatterie) angeschlossen und ca. 5 Minuten in Ruhe gelassen. Danach misst man erneut wie weit der Schieber ausgefahren ist. Die genaue erforderliche Länge der Ausrückstrecke kann dem Werkstatthandbuch entnommen werden, im Allgemeinen liegt der Wert zwischen 4 und 8 mm.



Versuchsaufbau zur Prüfung des elektrischen Chokes

Rückt der Choke nicht weit genug aus ist er defekt.

© Text und Bilder: Markus Zinnecker und Benjamin Schmitz 2010

[www.zweitaktfreunde.org](http://www.zweitaktfreunde.org)

unerlaubte, kommerzielle Nutzung (auch Auszugsweise) wird strafrechtlich verfolgt !  
Jede Veränderung und Weitergabe (außer zu nicht kommerziellen und der Allgemeinheit nützenden Zwecken) ist untersagt und muss ggf. genehmigt werden !