

[Zurück zur Hauptseite](#)

Funktion und Zweck der verschiedenen Systeme eines Motorradvergaser (2-Takt und 1 Zyl 4-Takt)

Ein Vergaser hat die Aufgabe, zu jedem Betriebszustand des Motors das richtige Gemisch aufzubereiten. Der Grundbetriebszustand eines Motors ist 2-Dimensional. (Einflüsse wie Temperatur nicht berücksichtigt)

Die eine Dimension ist die Last (oder Drehmoment) welches vom Schiebepetrieb bis Vollast geht. Die Last resultiert

hauptsächlich aus der Stellung des Gasschiebers. Die zweite Dimension ist die Drehzahl.

Kurz: Ein Motor soll bei jeder Drehzahl und jeder Gasstellung optimales Gemisch erhalten.

Dieses optimale Gemisch setzt sich nicht immer gleich zusammen. Bei kaltem Motor kondensiert ein Teil des Benzins

an den kalten Motorenbestandteilen, deshalb ist ein reichhaltiges Gemisch aufzubereiten, wofür das Kaltstartsystem zuständig

ist. Im Standgas ist eine Verwirbelung im Brennraum kaum vorhanden, da nur wenig Gemisch angesaugt wird. Diese

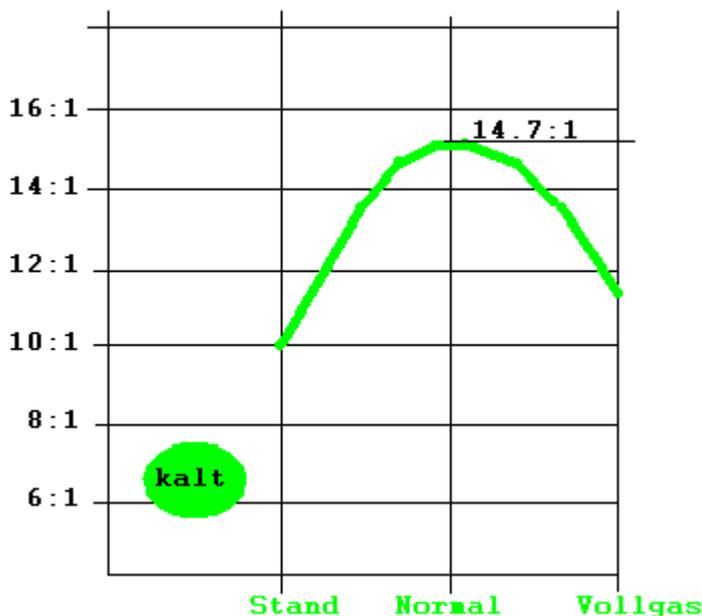
Verwirbelung ist aber nützlich, um das Gemisch optimal zu verdunsten. Deshalb muss auch im Standgasbetrieb das

Gemisch reichhaltiger sein. Im Normalbetrieb ist das Gemisch 14.7:1 oder auch $\lambda=1$, was bedeutet, dass das Benzin

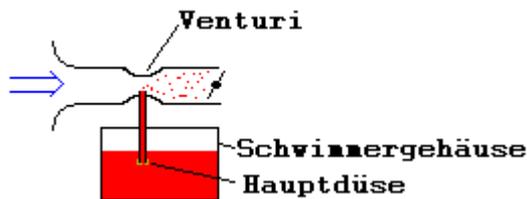
vollständig mit der vorhandenen Luft verbrennt. Um bei Vollast die Verbrennungstemperaturen etwas zu reduzieren,

soll das Gemisch dort wieder etwas reichhaltiger sein.

Die Grafik zeigt das optimale Gemisch in den verschiedenen Bereichen:



Einfachster Vergaser mit Venturirohr



Dies ist ein sehr primitiver Vergaser, aber das Funktionsprinzip lässt sich an diesem am besten beschreiben.

Bernoulli: An Orten höherer Luftgeschwindigkeit herrscht tieferer Druck! (Allgemein auch für Gase und Flüssigkeiten)

Experiment: Halte 2 Blatt Papier parallel und blas zwischendurch! Hast Du gemeint, Du könntest sie so auseinanderblasen?

Hehe! Sie ziehen sich gegenseitig an, da die schnelle Luft zwischen dem Blättern den tieferen Druck (Unterdruck!) aufweist,

als die ruhige Luft ausserhalb.

Ein Venturirohr ist ein Rohr mit einer Verengung. Strömt Luft durch ein solches Rohr, wird sie bei dieser Verengung

schneller, d.h. bei dieser Verengung herrscht Unterdruck. (für einige vielleicht verblüffend, da man denken könnte, die Luft müsste

sich dort durchzwängen und wird dort zusammengedrückt. Dieses Denken stimmt vielleicht wenn man sich vorstellt, selbst durch einen

Vergaser kriechen zu müssen, aber Luft hat da etwas andere Ansichten)

Im Schwimmergehäuse herrscht normaler Aussendruck, welcher das Benzin durch die Hauptdüse in den Raum des Unterdrucks presst. Das

Benzin wird dort vom Luftstrom mitgerissen und verdunstet auf dem Weg zum Motor.

Die Drosselklappe bestimmt, wieviel vom Luft-Benzingemisch angesaugt wird. Wird weniger angesaugt, so ist auch

die Luftgeschwindigkeit im Venturi kleiner und es kommt auch weniger Benzin durch die Hauptdüse.

Damit die Gemischaufbereitung kontrolliert abläuft ist es wichtig, dass die Höhe der Kraftstoffoberfläche (Schwimmerniveau) im Schwimmergehäuse

immer konstant bleibt. Zu hohes Niveau ergibt ein zu fettes, ein zu tiefes Niveau ein zu mageres Gemisch.

Das Schwimmersystem ist für die

Regulierung des Schwimmerniveaus zuständig.

Somit sollte das Gemisch eigentlich bei jeder Gasstellung und bei jeder Motordrehzahl stimmen!

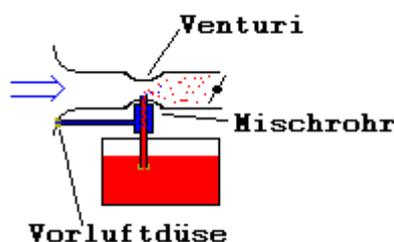
Das Problem ist nur, dass bei doppelter Luftmenge sich die Geschwindigkeit im Venturi ebenfalls verdoppelt, aber bei doppelter

Geschwindigkeit wird laut Bernoulli der Unterdruck 4 Mal so gross. Der Widerstand des Benzins in der Hauptdüse nimmt zwar auch zu,

aber nicht in genügendem Ausmass, so dass bei grösserer Luftgeschwindigkeit das Gemisch immer fetter wird!

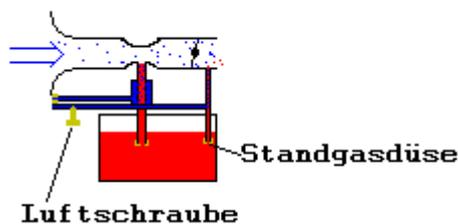
Dieser unerwünschte Effekt lässt sich mit etwas Vorluft kompensieren, wie der folgende verbesserte Vergaser zeigt.

Vergaser mit Vorluftdüse und Emulsionsrohr



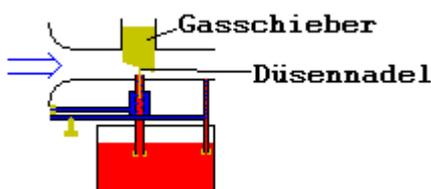
Die Vorluftdüse ist bei allen mir bekannten Vergaser nicht auswechselbar und hat somit eine fixe Grösse. Sie befindet sich luftfilterseitig im Ansaugtrichter des Vergasers. (Dort hat es meist noch 2 weitere Öffnungen, eine für die Vorluft des Standgassystems welches weiter unten beschrieben wird und eine für das Kaltstartsystem.) Die Vorluft vermischt sich im Emulsionsrohr mit dem Benzin von der Hauptdüse. Bei dieser Vermischung verschäumt das Benzin mit der Luft und wird so im Hauptluftstrom feiner zerstäubt als wenn nur Benzin käme. Dieser Vergaser liefert bei verschiedenen grossen Luftmengenströmen ein konstantes Gemisch, ist also brauchbar. Würde man die Vorluftdüse zu gross wählen, würde das Gemisch bei grossen Luftmengen zu mager, man hätte also das Ziel einer Vorluftdüse übertroffen. (das Ziel ist die Verhinderung der Ueberfettung bei grossen Luftmengen)

Standgassystem



Im Standgasbetrieb ist der Luftdurchlass bei der Drosselklappe so klein, dass nur wenig Luft durch den Vergaser fliesst. Damit wird auch die Luftgeschwindigkeit im Venturirohr so klein, dass der durch den Venturieffekt hervorgerufene Unterdruck nicht mehr für eine ausreichende Gemischaufbereitung ausreicht. Der gedrosselte Motor ringt aber nach Luft, damit er nicht stirbt! Dies erzeugt einen statischen Unterdruck hinter der Drosselklappe. Auch dieser Unterdruck kann verwendet werden, um Kraftstoff durch eine Düse anzusaugen. Es wird auch hier eine Vorluftdüse verwendet, um bei höheren Drehzahlen (hier: Schiebetrieb) einer Ueberfettung vorzubeugen. Diese Vorluftdüse ist meist mit einem Schraubenzieher von aussen einstellbar, die Standgasdüse gibt es in verschiedenen Grössen. (statischer Unterdruck: herrscht überall hinter Drosselklappe. Je grösser Drosselklappenöffnung, desto kleiner der Unterdruck dynamischer Unterdruck: herrscht nur dort, wo die Luft schneller ist)

Vergaser mit variablem Venturi



Damit auch bei kleineren Luftmengen ein genügender Venturieffekt vorhanden ist, muss beim vorher beschriebenen Vergaser das Venturirohr genügend eng gemacht werden. Bei voller Leistung gibt diese Verengung aber einen leistungsverringern Strömungswiderstand. Dies stört bei Motoren wie in Personewagen nicht, wir aber wollen Leistung! Also machen wir das Venturirohr variabel mittels Gasschieber, welcher auch die Drosselklappe ersetzt. So

haben wir bei jeder

Gasstellung einen guten Unterdruck und bei Vollgas einen guten Durchfluss.

Da bei kleinem Venturi der gleiche Luftmassenstrom schneller strömt als bei grösserem Venturi, verändert sich der Unterdruck

bei unterschiedlichen Gasstellungen am Haupterstäuber. Ohne Gegenmassnahme würde dies dazu führen, dass das Gemisch bei kleinen Gasstellungen zu fett würde.

Diese Gegenmassnahme wird mit einer konisch geschliffenen Düsennadel realisiert, welche sie je nach Gasstellung den Ausfluss

des Haupterstäubers mehr oder weniger freigibt. Mit der genauen Form dieser Düsennadel kann das Gemisch bei verschiedenen Gasstellungen

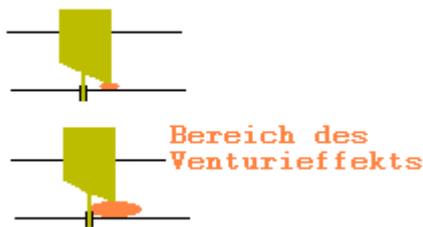
beeinflusst werden. So ist es möglich, bei Vollgas das Gemisch noch etwas fetter zu machen, damit die Verbrennung etwas kühler wird.

Einfluss der Form des Gasschiebers (Cutaway)

Der Cutaway ist der Ausschnitt, der sich auf der Luftfilterseite des Gasschiebers befindet. Dieser Ausschnitt bewirkt, dass bei kleinen Gasstellungen der Ort der grössten Luftgeschwindigkeit und damit der Ort des grössten Unterdruckes vom Hauptdüsenystem ferngehalten wird. Damit kann man bei Standgas das Hauptdüsenystem ausschalten.

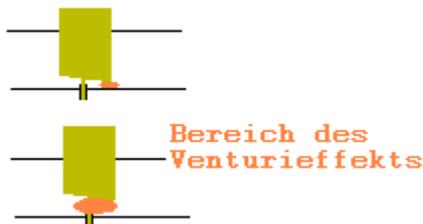
Mit der Grösse dieses Cutaways kann man im Uebergangsbereich den Einfluss der einzelnen Düsensysteme bestimmen.

Grosser Cutaway:



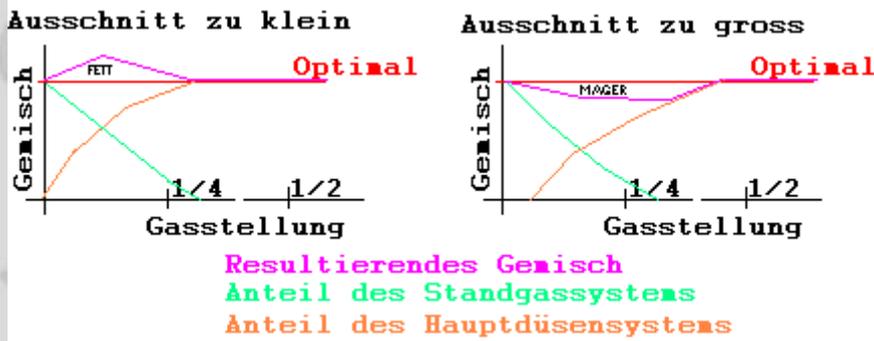
Der Unterdruck des Venturieffekts erreicht das Hauptdüsenystem bei 1/4 Gas nur schwach, d.h. Grösserer Cutaway gibt bei 1/4 Gas ein magereres Gemisch.

Kleiner Cutaway:



Der Unterdruck des Venturieffekts erreicht das Hauptdüsenystem bei 1/4 Gas stärker, d.h. Kleinerer Cutaway gibt bei 1/4 Gas ein fetteres Gemisch.

Der Kraftstoffanteil des Gemisches bei kleinen Gasstellungen besteht aus der Summe beider Düsensysteme:



Der Einfluss des Hauptdüsen systems nimmt mit grösseren Gasstellungen zu, da der Einfluss des Cutaways abnimmt. Der Einfluss des Standgasdüsen systems hingegen nimmt ab, da der statische Unterdruck des Motors kleiner wird.

Weiteres: Wird das Gas schnell aufgerissen, wird die Luft im Ansaugtrakt schneller beschleunigt als der spezifisch schwerere Kraftstoff in den Düsen systemen des Vergasers. Dies führt zu einer schlechten Gasannahme, da das Gemisch kurzfristig zu mager wird. Dies lässt sich durch eine etwas fettere Standgaseinstellung beheben, was aber den Nachteil hat, das der Motor bei längerem Schiebetrieb überfettet, und so das Gas auch schlecht annimmt. (häufiges Problem im Enduro, bei längeren Bergabfahrten). Einige Vergaser haben deshalb eine Beschleunigerpumpe, welche beim Gasgeben zusätzlichen Kraftstoff in den Luftstrom spritzt.

Das Volumen eines Rundschiebers wird beim Gasaufreissen ebenfalls durch Luft ersetzt, was diesen unerwünschten Effekt noch verstärkt.

Der Schieber eines Flachschiebervergaser nimmt weniger Volumen ein und hat somit dieses Problem nicht so stark.

Diese Vergaser sind aber im Standgas schwieriger einzustellen, da hier das Cutaway System nicht richtig funktioniert. Deshalb haben solche Vergaser oft einen separaten Luftkanal für die Standgasluft. Keihin verwendet hierzu den Kanal des Kaltstartsystems.

[Einstellen oder tunen von Rundschiebervergaser](#)

[Zurück zur Hauptseite](#)

Mail : Michael.Zaugg@spectraweb.ch

Erstellt: 23-apr-99 von [Michael Zaugg](#)