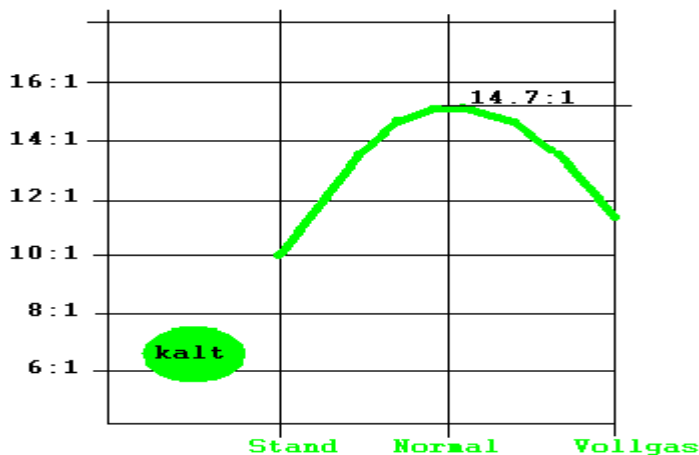


Funktion eines Motorrad-, Quad-,ATV-Vergasers

Ein Vergaser hat die Aufgabe, zu jedem Betriebszustand des Motors das richtige Gemisch aufzubereiten. Der Betriebszustand eines Motors ist 2-Dimensional. (Einflüsse wie Temperatur nicht berücksichtigt)
Eine Dimension ist die Last (Drehmoment) welche vom Schiebeposition bis Vollast mist, und hauptsächlich aus der Stellung des Gasschiebers resultiert. Die zweite Dimension ist die Drehzahl.
Ein Motor sollte bei jeder Drehzahl und Gasstellung optimales Gemisch erhalten. Im Normalbetrieb ist das Gemisch 14.7 : 1 ($\lambda=1$). Das bedeutet, Kraftstoff verbrennt vollständig mit der vorhandenen Luft.



$\lambda < 1$: Luftmangel oder fettes Gemisch

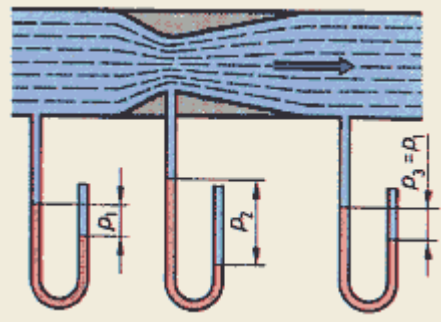
$\lambda > 1$: Luftüberschuss oder mageres Gemisch

$\lambda > 1,2$: Das Gemisch ist nicht mehr zündwillig

Dieses optimale Gemisch setzt sich nicht immer gleich zusammen. Weil beim Kaltstart Teile des Kraftstoffes an den kalten Innenteilen des Motors kondensieren, wird ein Kraftstoff reichhaltiges (fettes) Gemisch benötigt. Diese Aufgabe löst das Kaltstartsystem.

Wegen der geringen Ansaugmenge im Standgasbetrieb ist die Verwirbelung des Gemisches im Brennraum, kaum vorhanden. Diese Verwirbelung ist aber nützlich, um das Gemisch optimal zu verdunsten. Deshalb muss auch im Standgasbetrieb das Gemisch reichhaltiger (fett) sein.

Um bei Vollast die Verbrennungstemperaturen etwas zu reduzieren, muss das Gemisch dort auch reichhaltiger sein. **Das Herzstück eines Vergasers ist der Venturi.** Das ist ein verengtes Rohr, durch welches die Luft in den Motor angesaugt wird. Wenn Luft durch dieses Rohr strömt, wird die Fließgeschwindigkeit bei der Verengung erhöht, damit dieselbe Menge Luft am anderen Ende wieder austritt. Diese Erhöhung der Fließgeschwindigkeit resultiert in einer Reduktion des Druckes und der Druckunterschied zwischen dem Venturi und der umliegenden Kammer führt zu einer Umlagerung eines Fluidums von Hochdruck (atmosphärisch) zu Tiefdruck (Vakuum) im Venturi. (Bernoulli Effekt)



Benzin ist eine nicht komprimierbare Flüssigkeit und ein Fluidum deshalb wird es durch den Druckunterschied im Venturirohr in die Hauptdüse gepresst. Wo ein Venturi angebracht wird, ist nicht von Wichtigkeit für das Funktionsprinzip eines Vergasers. Er kann fester Bestandteil des Ansaugstutzens sein und wird dann zum unveränderlichen Düsensystem auch fixe Venturi benannt. Die Vergaser moderner MX-Motorräder haben einen Schieber, welcher diesen Typ zum veränderlichen Düsensystem oder variablen Venturi macht. Grundsätzlich besteht ein Vergaser aus einem Schwimmergehäuse mit einem Venturi-Ansaugstutzen, um den Unterdruck zu erzeugen, welcher die Luftzirkulation misst. Dieses Maß wird dann zur Düse übertragen, um einen Benzinfluss zu erzeugen. Das Ziel ist, Benzin zu möglichst gleichbleibenden Proportionen von Benzingewicht zu Luftgewicht in den Luftstrom zu mischen. Diese Proportionen bewegen sich um 15 Teile Luft zu einem Teil Benzin 15:1. Es gibt Faktoren, welche große Probleme in diesem Zusammenhang bilden und diese einfache Mischformel empfindlich stören.

Erstens: Luft ist komprimierbar. Abhängig von der Umgebungstemperatur, hat die Luft ein anderes Volumen und einen anderen Druck und deshalb eine andere Verdichtung. Dies beeinflusst das entscheidende Verhältnis vom Luftvolumen zum Luftgewicht.

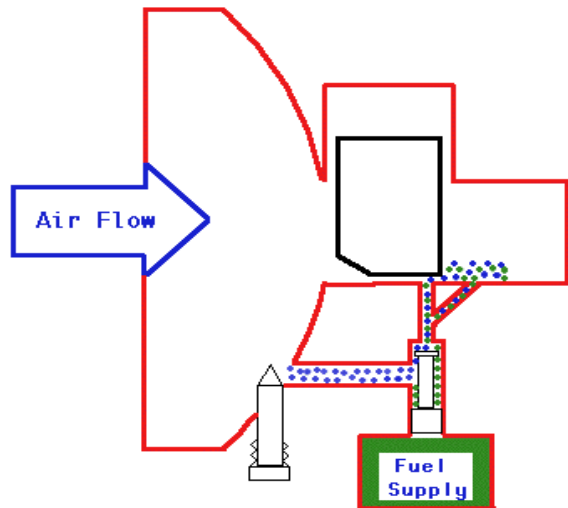
Zweitens: Benzin muss durch das Düsensystem mit einem mehr oder weniger konstanten Druck geleitet werden - daher der Gebrauch einer Schwimmerkammer mit vorgegebener Benzinmenge um einen konstanten Druck zu erzeugen.

Des weiteren: An Orten höherer Luftgeschwindigkeit herrscht tieferer Druck, bei doppelter Luftmenge verdoppelt sich die Geschwindigkeit im Venturi ebenfalls, aber bei doppelter Geschwindigkeit wird der Unterdruck 4 Mal so groß.

Der Widerstand des Benzins in der Hauptdüse nimmt zwar auch zu, aber nicht in genügendem Maß, so dass bei größerer Luftgeschwindigkeit das Gemisch immer fetter wird! Behoben wird dieser Zustand durch den Einsatz einer Vorluftdüse.

Nachfolgende Darstellung zeigt einen Vergaser mit Vorluftdüse und Gasschieber.

Vorluftdüse



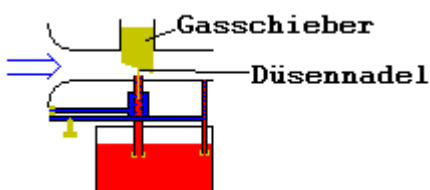
Die Vorluftdüse befindet sich auf der Luftfilterseite im Ansaugtrichter des Vergasers. Die Vorluft vermischt sich im Emulsionsrohr mit dem Kraftstoff von der Hauptdüse. Bei dieser Vermischung verschäumt das Benzin mit der Luft und wird so im Hauptluftstrom feiner zerstäubt. Hiermit wird eine Überfettung des Gemisches bei großer Luftgeschwindigkeit verhindert. Dieser Vergaser liefert bei verschiedenen großen Luftmengenströmen ein konstantes Gemisch.

Damit auch bei kleineren Luftmengen ein genügender Venturieffekt vorhanden ist, muss beim vorher beschriebenen Vergaser das Venturirohr sehr eng gemacht werden. Bei voller Leistung gibt diese Verengung aber einen Leistungsmindernden Strömungswiderstand. Um dies zu verhindern wird ein variables Venturirohr mittels Gasschieber verwendet. So wird bei jeder Gasstellung ein ausreichender Unterdruck, und bei Vollgas einen guten Durchfluss ermöglicht.

Da bei kleinem Venturi der gleiche Luftmassenstrom schneller strömt als bei größerem Venturi, verändert sich der Unterdruck bei unterschiedlichen Gasstellungen am Hauptzerstäuber. Ohne Gegenmaßnahme würde dies dazu führen, dass das Gemisch bei kleinen Gasstellungen zu fett würde.

Diese Gegenmaßnahme wird mit einer konisch geschliffenen Düsennadel realisiert, diese gibt je nach Gasstellung den Ausfluss des Hauptzerstäubers mehr oder weniger frei. Mit der genauen Form der 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 kühler bleibt.

Vergaser mit Gasschieber



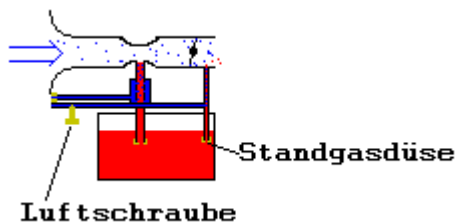
Veränderliches Düsensystem

Die beweglichen Schieber sind mit dem Gasgriff mechanisch verbunden, und produzieren den Venturi-Effekt durch eine auf und ab Bewegung innerhalb des Ansaugstutzens. Dabei verändern sie die Größe des Venturi und ändern den Bernoulli-Effekt. Die Hauptdüse ist eine Düsenbohrung, welche in die Schwimmerkammer führt. Zusammen mit einer konischen Nadel am Schieber reguliert sie die Benzinmenge, je nach der Position des Schiebers im Verhältnis zur Hauptdüse.

Dieser Vergasertypus bietet verschiedene Einstellungsmöglichkeiten, welche der Vergaser mit unveränderlichem Düsensystem nicht hat. Durch Veränderung der Form und der Zuspitzung der Schiebernadel kann die Hauptdüse innerhalb der Vergasermöglichkeiten beinahe unendlich verändert werden. Bei tiefen Geschwindigkeiten kann es Probleme mit diesem Düsensystem geben, da das Verhältnis der Länge zum Durchmesser der Düsen entscheidend wird. Dies ist abhängig von der Viskosität des Treibstoffes (die wiederum von der Umgebungstemperatur abhängt) und von Fließverlusten innerhalb des Düsensystems.

Besondere Schwierigkeiten mit diesem Düsensystem ist die Abnutzung der Schieber, der Nadeln, der Düsen und weiterer dazugehöriger Teile, welche das richtige Gemisch über eine längere Zeitdauer beeinflussen können. Ältere Vergaser sollten deshalb vor Einsatz eine Grundrevision erhalten.

Standgassystem



Im Standgasbetrieb ist der Luftdurchlass an der Drosselklappe so klein, dass nur wenig Luft durch den Vergaser strömt. Damit wird auch die Luftgeschwindigkeit im Venturirohr niedrig. Der durch den Venturieffekt hervorgerufene Unterdruck reicht nicht für eine ausreichende Gemischaufbereitung.

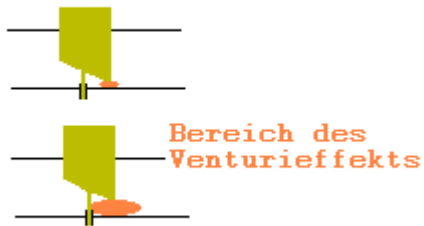
Hinter der geschlossener Drosselklappe steht ein statischer Unterdruck an. Dieser Unterdruck wird verwendet um Kraftstoff durch eine Düse anzusaugen. Es wird auch hier eine Vorluftdüse verwendet, um bei höheren Drehzahlen, und geschlossener Gasstellung eine Überfettung zu verhindern. Diese Vorluftdüse ist mit einem Schraubenzieher von außen einstellbar, die Standgasdüse begrenzt hier den Kraftstoffanteil.

***Statischer Unterdruck herrscht überall hinter der Drosselklappe. Je größer die Drosselklappenöffnung desto kleiner wird der Unterdruck.
Dynamischer Unterdruck herrscht nur dort, wo die Luft schneller strömt.***

Form des Gasschiebers (Cutaway)

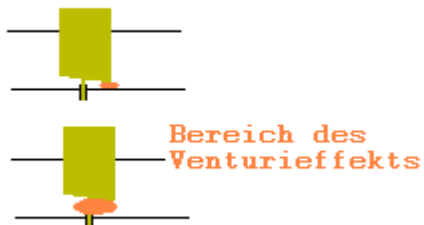
Der Cutaway ist der Ausschnitt, der sich auf der Luftfilterseite des Gasschiebers befindet. Dieser Ausschnitt bewirkt, dass bei kleinen Gasstellungen der Ort der größten Luftgeschwindigkeit und damit der Ort des größten Unterdruckes vom Hauptdüsensystem ferngehalten wird. Damit wird bei Standgas das Hauptdüsensystem ausgeschaltet. Mit der Größe dieses Cutaways kann man im Übergangsbereich 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:

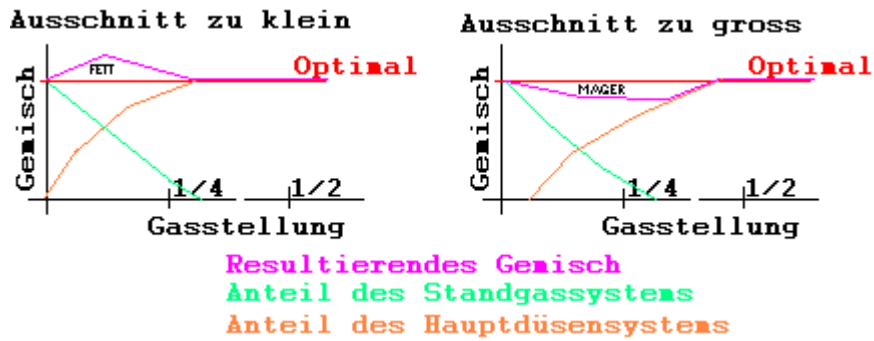


Der Unterdruck des Venturieffekts erreicht das Hauptdüsenystem bei 1/4 Gas stärker, d.h. kleinerer Cutaway gibt bei 1/4 Gas ein fetteres Gemisch.

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

Der Einfluss des Hauptdüsenystems nimmt mit größeren Gasstellungen zu, da der Einfluss des Cutaways abnimmt. Der Einfluss des Standgasdüsenystems hingegen nimmt ab, da der statische Unterdruck des Motors kleiner wird.

Weiteres: Beim schnellen Gas aufdrehen wird die Luft im Ansaugtrakt schneller beschleunigt als der spezifisch schwerere Kraftstoff im Düsenystem des Vergasers, hinzu kommt das Volumen des Schiebers das beim Gas aufdrehen ebenfalls durch Luft ersetzt wird, was diesen Effekt noch verstärkt. Dies führt zu einem Leistungstief, weil das Gemisch kurzfristig zu mager wird. Abhilfe schafft hier eine fettere Standgasgemisch Einstellung.



Tipps zur Fehlerbehebung beim Einstellen eines Vergasers

Die nachfolgend aufgeführten Veränderungs-Beispiele beziehen sich auf Einstellungen die durch Einflüsse der Umgebung z.B. Temperatur, Luftdruck, Seehöhe oder Beschaffenheit des Untergrundes der Strecke entstehen. Falsche Einstellungen des Vergasers verursacht durch Schmutz, defekte Schwimmerbauteile, verschlissene Düsenadeln u.s.w. müssen durch Instandsetzung, oder Tausch von Teilen behoben werden.

Der erste Schritt sollte immer eine Überprüfung des Schwimmerstandes sein. Bei den meisten Vergasern dient als Richtwert, die parallele Lage des Schwimmerbleche zur Vergasergehäuse/Schwimmerkammer Dichtfläche bei leicht bzw. gerade schließenden Schwimmerventil, oder ein Kraftstoffstand von ca. 5 mm unterhalb der Vergasergehäuse/Schwimmerkammer Dichtfläche. Sichtbar wird der Schwimmerstand auch, wenn beim Schräglegen des Motorrades Kraftstoff aus dem Vergaserüberlauf fließt. Fließt der Kraftstoff schon bei geringer Schräglage, oder beim Überfahren von Wellen, deutet dies auf einen zu hohen Kraftstoffstand in der Schwimmerkammer hin.

Über dem Maß verdreckte oder zu stark eingölte Luftfilter bewirken auch eine zu Fette Abstimmung des Gemisches. Deshalb sollte der Filter immer gewartet sein.

Das Mischverhältnis von Öl und Benzin sollte nicht stark von einer zur nächsten Tankfüllung abweichen.

Ein zu viel Öl beigemischter Kraftstoff bewirkt ein mageres Kraftstoff - Luft Gemisch.

Eine defekte Auspuffdichtung bewirkt ein zu mageres Gemisch. Durch eine defekte Auspuffdichtung kann Frischluft, angezogen durch die Reflektierende Abgasdruckwelle, in den Brennraum strömen.