

Tipps & Tricks

Tip: Vergasereinstellung

Oft wird bei einer Umbedüsung des Vergaser nur die Hauptdüse gewechselt. Doch die Wirkungssysteme eines Vergaser sind wesentlich differenzierter zu betrachten, will man eine gute Abstimmung erreichen. Die einzelnen Wirkungssysteme lassen sich sehr gut anhand der ersten Abbildung erläutern.

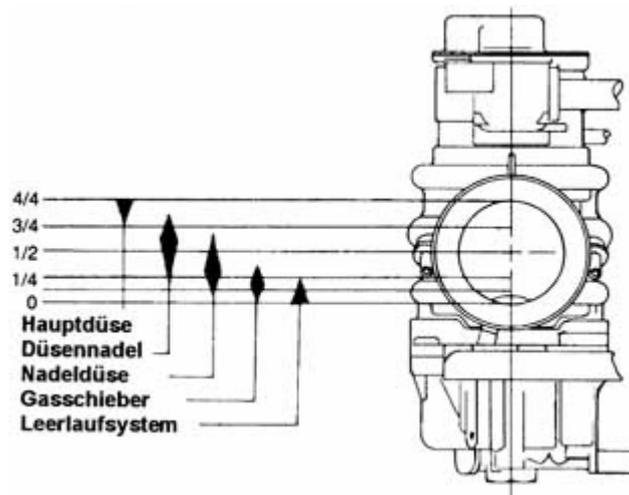
Das Leerlaufsystem besteht hauptsächlich aus Schwimmerstand, Leerlaufdüse und Leerlaufgemisch-Regulierschraube. Doch auch die Luftdüse beeinflusst dieses System. Diese kann bei Abstimmungsarbeiten jedoch vernachlässigt werden. Wenn Sie das Gemisch des Leerlaufsystems (bis 1/4 Last wirksam !) verändern wollen, ändern Sie zunächst die Einstellung der Leerlaufgemischregulierschraube. Achtung: je nach Vergasertyp ändern Sie den Luft- oder den Kraftstoffdurchsatz. Reicht der Verstellbereich der Leerlaufgemischregulierschraube nicht aus, so wechseln Sie die Leerlaufdüse.

Beispiel: Bei Auspuffanlagen mit geringerem Gegendruck pufft und knallt es oft beim Übergang in den Schiebetrieb (Gasschieber schließt, Motor(rad) ist unter Last und rollt) aus dem Endschalldämpfer. Fetten Sie nun erst mit Hilfe der Leerlaufgemischregulierschraube an, sollte nun das Knallen noch nicht beseitigt sein, wählen Sie die Leerlaufdüse eine Nummer größer.

Der Gasschieber kann durch die unterschiedliche Höhe seiner Kanten (vorne / hinten) die einströmende Luftmenge beeinflussen. Die Nadeldüse (auch Düsenstock oder Emulsions-Rohr genannt) und die Düsennadel regeln die Gemischzusammensetzung im Teillastbereich. Die Düsennadel wird von einem Clip in Position gehalten. Dieser Clip sitzt in einer Nut, je nach Ausführung hat die Düsennadel 3-6 Nuten. Die oberste Nut (am dicken Ende) wird als Nut Nummer 1, die unterste Nut z.B. als Nummer 5 bezeichnet. Originalposition bei Yamaha-Modellen ist i.a. die dritte (mittlere) Nut. Soll das Gemisch abgemagert werden, setzt man den Clip von Nut 3 auf Nut 2 oder 1.

Die Hauptdüse setzt, je nach Beschaffenheit von Düsennadel und Düsenstock, frühestens ab 3/5-Schieberöffnung ein.

Abb. 1: Abhängigkeit der einzelnen Abstimmungskomponenten im Verhältnis zur Gasschieberstellung

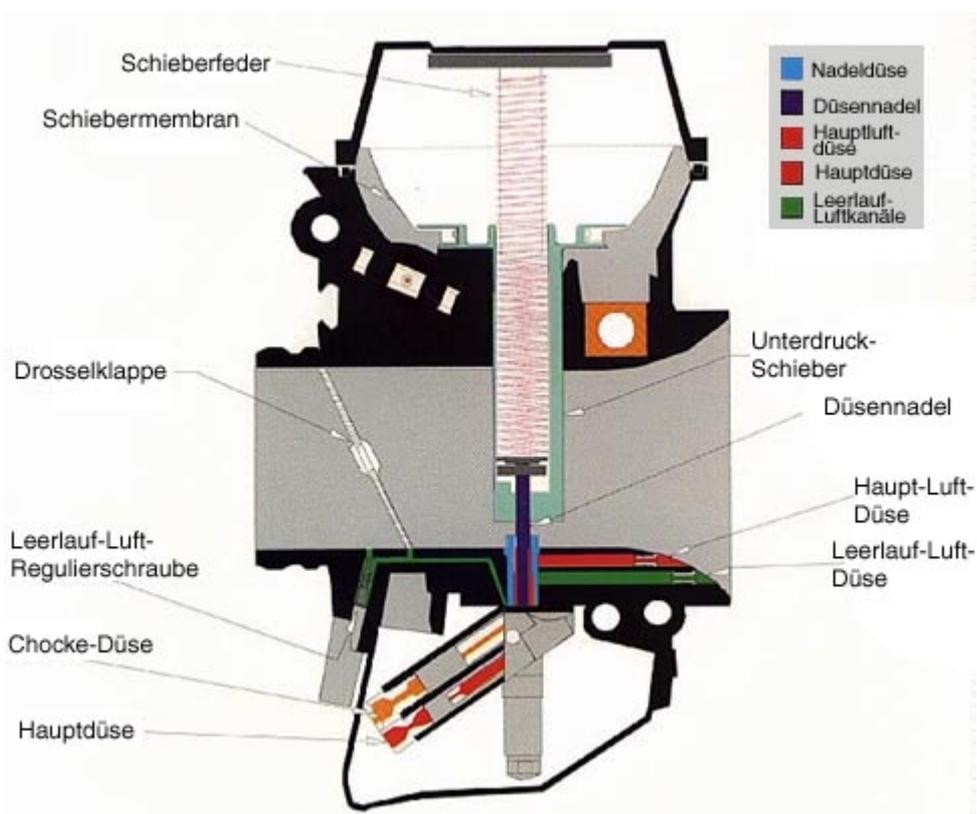


Um eine maximale Leistungsausbeute und ein exaktes Ansprechverhalten zu realisieren, muß man die einzelnen Lastbereiche des Motors unterschiedlich abstimmen. Um die Gemischzusammensetzung zu definieren, wurde die Luftzahl Lambda eingeführt. Ottomotoren werden im Bereich eines stöchiometrischen Mischungsverhältnis (Lambda=1) betrieben. Das Mischungsverhältnis beträgt dort 14.5 Teile Luft : 1 Teil Kraftstoff.

Bei Luftmangel (Lambda < 1) steigen die Ruß-, CO- und HC-Emissionen. Der Motor gibt sein maximales Drehmoment bei ungefähr Lambda=0.9 ab, deshalb wird bei Vollast üblicherweise diese Einstellung gewählt. Bei luftgekühlten Motoren wird Lambda oft noch kleiner gewählt, um eine maximale Innenkühlung und damit maximale Haltbarkeit bei geringfügigem Leistungsverlust zu erreichen. Für günstigsten Kraftstoffverbrauch stellt man Lambda=1.1 ein. Diese Einstellung gilt aber nur für den Teillastbereich! Dort erreicht man mit dieser Einstellung auch das beste - das exakteste - Ansprechverhalten. Im Leerlauf werden Luftzahlen von Lambda=0.9 bis 1,05 gewählt.

Im Schiebeposition muß die Verbrennung häufig durch Anfetten (Lambda=0.9) wegen zu hohem Saugrohrunterdruck (im Ansaugkanal), sichergestellt werden. Ist das Gemisch im Schiebeposition zu mager, knallt und spritzt es beim Austritt aus dem Endschalldämpfer. Dieser Effekt verstärkt sich mit abnehmendem Gegendruck der Auspuffanlage. Überhaupt spielt die Beschaffenheit der Auspuffanlage eine wesentliche Rolle bei der Abstimmung des Vergasers. Ist der Gegendruck (der Staudruck des austretenden, verbrannten Gemisches) hoch, so hat der Motor ein relativ hohes Drehmoment im unteren Drehzahlbereich, ist der Gegendruck niedrig, kann der Motor besser hochdrehen und hängt besser am Gas. (Das was die Engländer mit "fantastic throttle response" beschreiben...)

Abb. 2: Wirkungssysteme eines Gleichdruck-Vergasers.



Vergasereinstellung in vier Schritten:

Wichtig: arbeiten Sie bei der Vergasereinstellung immer vom oberen Lastbereich ausgehend zu den unteren Lastbereichen.

1. Vollastbereich (Vollgas | 3/4 Lastbereich - 4/4 Lastbereich [roter Bereich] - siehe Abbildung 1)

Ziel: optimale Hauptdüse herausfinden, bevor mit dem nächsten Schritt begonnen werden kann.

Um die größtmögliche Top-Leistung zu erreichen, wählt man die Hauptdüse, mit der die maximale Endgeschwindigkeit erreicht wird bzw. die beste Beschleunigung im Bereich über 3/4 Last erreicht.

- wenn das Motorrad im kalten Zustand bei hohen Drehzahlen besser beschleunigt als im warmen Zustand, ist die Hauptdüse zu groß. Die Hauptdüse schrittweise verkleinern und den Test wiederholen (Maschine auch tatsächlich abkühlen lassen).

- wenn das Motorrad im kalten Zustand bei hohen Drehzahlen nicht gut beschleunigt/läuft und auch mit zunehmender Motortemperatur kaum Besserung eintritt, ist die Hauptdüse zu klein ! Achtung: Gefahr von Motorschäden durch Überhitzung.

Die Hauptdüse sollte zuerst über einen Zeitraum von max. 30 Sekunden Vollast getestet werden. Ist ein zu starkes Abmagern des Motors ausgeschlossen, kann der Test über einen Zeitraum von 10-15 Minuten bei hoher Beanspruchung erfolgen. Den anderen Lastbereichen (< 3/4 Last) sollte während dieser Phase keine Bedeutung zukommen.

Mit dem nächsten Schritt kann sinnvollerweise erst dann begonnen werden, wenn die optimale Hauptdüse ermittelt wurde. Anderenfalls wird die gesamte, noch folgende Abstimmungsarbeit verfälscht.

2. Teillastbereich (Vollgas | 1/4 - 3/4 Lastbereich - siehe Abbildung 1)

Um in diesem Lastbereich optimale Leistung, Beschleunigung und Ansprechverhalten zu erreichen, ist die korrekte Wahl der Hauptdüse unerlässlich. Wird in diesem Stadium mit einer falschen Hauptdüse die Position der Düsennadel verändert, ist eine gute Balance zwischen Leistung und Ansprechverhalten nicht zu erreichen. Ist die Hauptdüse korrekt gewählt, geht es folgendermaßen weiter:

- wenn das Motorrad beim Gasaufreißen (Start bei unter 3000 U/min) im kalten Zustand gut beschleunigt und ohne viel Ruckeln Gas annimmt, im betriebswarmen Zustand jedoch schlechter läuft, ist der Teillastbereich zu fett. Die Düsennadel sollte eine Position tiefer gehängt werden (z.B. von Nut 3 auf 2, siehe hierzu den vierten Absatz).

- wenn das Motorrad im warmen Zustand besser läuft, aber im 3/4 Lastbereich noch nicht zufriedenstellend läuft, sollte die Düsennadel eine Position höher gehängt werden, um den Übergang Düsennadel zu Hauptdüse zu verbessern.

- läuft das Motorrad im 3/4 Lastbereich sowohl im kalten, als auch im warmen Zustand zufriedenstellend, kann man von einer korrekten Position der Düsennadel ausgehen.

Den anderen Lastbereichen (< 1/4 Last) sollte während dieser Phase keine Bedeutung zukommen.

3. unterer Lastbereich (bis 1/4 Last | Gasaufreißen | Schiebetrieb)

Um in diesem Lastbereich optimale Leistung zu erreichen, muss der Schwimmerstand so eingestellt sein, dass das Motorrad eine gute, ruckelfreie Beschleunigung im zweiten Gang von 2500 bis mindestens 3500 U/min erreicht.

Veränderung der Schwimmerhöhe:

Eine Veränderung des Schwimmerstandes bedeutet eine Veränderung des Benzinpegels in der Schwimmerkammer. Der Benzinpegel beeinflusst die Bereiche Gasaufreißen, 2000 - 3000 U/min, den Schiebetrieb und Fahren im Stadtverkehr. Als Grundsatz bietet sich folgende Einstellungshilfe an: wenn das Motorrad im kalten Zustand gut läuft, im warmen jedoch ein bisschen zu fett läuft, sollte der Schwimmerstand um 1mm gesenkt werden (z.B. von 15mm auf 16mm Schwimmerhöhe).

Den Benzinpegel zu senken bedeutet also eine Erhöhung des Schwimmers ! Dies wird durch den Einstellvorgang verdeutlicht:

Korrekte Schwimmereinstellung:

Gemessen wird bei nach oben zeigendem Schwimmer (Vergaser umdrehen) von der Schwimmerkammer - Dichtfläche (ohne Dichtung) bis zum höchsten Punkt des Schwimmers. Die Einstellung des Schwimmers muss das Schwimmernadelventil berühren. Das Ventil darf dabei jedoch nicht komprimiert, sprich zusammengedrückt werden. Zum Einstellen der Schwimmerhöhe die Metallzunge in der Mitte des Schwimmers vorsichtig nach oben oder unten biegen. Dabei das Schwimmernadelventil nicht belasten!

Hat das Motorrad leichte Ruckler im Bereich 3000 - 4000 U/min, ist es bei Vollgas "zäh" und werden diese Symptome bei steigender Motortemperatur stärker, sollte der Benzinpegel gesenkt, der Schwimmer also erhöht werden (ca. 1mm).

Fühlt sich das Motorrad zwischen 2000 - 3000 U/min hart, trocken und ggf. "metallern" an, ist der Benzinpegel zu niedrig (also die Schwimmerhöhe um 1mm absenken).

Zusammenfassend noch einmal eine Einstellungshilfe: läuft ein Motorrad bei wenig geöffnetem Gashahn im kalten Zustand gut, im warmen Zustand jedoch schlechter, ist der Schwimmerstand definitiv zu hoch. Schrittweise Änderung in 0.5mm Schritten.

Probleme im unteren Lastbereich können jedoch auch durch ausgeschlagene Düsennadel-Führungen bzw. Nadeldüsen oder verschlissene Düsennadeln herrühren. Diese Teile sollten genauestens überprüft werden, wenn der Schwimmer bereits um 1.5mm vom Originalwert abgesenkt wurde und weiterhin Probleme im unteren Lastbereich bestehen. Das Problem verschlissener Düsennadel-Führungen / Nadeldüsen ist vor allem bei TDM/TRX-Modellen weit verbreitet.

4. Leerlauf und unterer Lastbereich

Einstellung der Leerlauf-Luft-Regulierschraube bzw. Leerlauf-Benzin-Regulierschraube (modellabhängig, entweder wird die Luft- oder Benzinmenge eingestellt) wie folgt:

Im betriebswarmen Zustand die Leerlaufregulierschraube fast bis zum Anschlag eindrehen (Achtung: nicht zu fest, Spitze kann abbrechen) und dann so weit herausdrehen, bis der Motor die höchstmögliche Leerlaufdrehzahl erreicht hat. Von diesem Punkt aus die Regulierschraube eine Viertel-Umdrehung in Richtung fett drehen. Erreicht man mit der Regulierschraube keine Drehzahländerung (ca. 50-100 U/min), so ist die Leerlaufdüse falsch gewählt (siehe zweiten Absatz).

Läuft der Motor im Leerlauf unruhig, und schwankt er zwischen plötzlichem Abfall und darauf folgendem Anstieg, so ist das Leerlaufsystem zu fett eingestellt. Bringt das Einstellen der Leerlaufregulierschraube (in 1/2 Umdrehungs-Schritten) in Richtung mager keine Besserung, ist die Größe der Leerlaufdüse nicht korrekt.

Hängt die Drehzahl nach einem kurzen Gasstoß deutlich über Leerlaufdrehzahl fest und sinkt erst verzögert auf die Leerlaufdrehzahl von maximal 1000 U/min zurück, so ist das Leerlaufsystem zu mager eingestellt. Achtung: in der Praxis verursachen meist undichte Ansaugsysteme diesen Fehler (z.B. ein undichter Ansaugstutzen). Tipp: die Dichtigkeit des Systems kann durch vorsichtiges Besprühen des Ansaugsystems mit Bremsenreiniger getestet werden. Erhöht sich hierbei die Drehzahl, liegt eine Undichtigkeit vor. Nach diesem Test alle Gummiteile mit Kunststoffpflege vor dem Austrocknen schützen, sowie blanke Aluteile reinigen.

Ein weiterer Test ist die Kontrolle im zweiten Gang bei ca. 3000 U/min, hier sollte bei wenig geöffnetem Gashahn möglichst ruckelfreier Lauf erreicht werden.

Die Einstellung der Regulierschraube, die Schwimmerhöhe und die Leerlaufdüse sind die wichtigsten Komponenten im Bereich Schiebe- und Lastbetrieb im Wechsel bis 4000 U/min. Mit einer größeren Leerlaufdüse kann ein eventuelles Auspuffpatschen (hart, trocken) beim Übergang vom Last- in den Schiebetrieb ausgeglichen werden. Die optimale Größe der Leerlaufdüse wird jedoch meist durch die korrekte Einstellung der Leerlaufregulierschraube gefunden.

Auch im Bereich hoher Drehzahlen und wenig geöffnetem Gashahn ist die Einstellung der Leerlaufregulierschraube und die Größe der Leerlaufdüse relevant. Ist die Einstellung des Leerlaufsystems zu fett, verstärken sich die Probleme mit steigender Motortemperatur. Ist die

Einstellung des Leerlaufsystems zu mager, verringern sich die Probleme mit steigender Motortemperatur. Beobachtet werden kann dieses Phänomen z.B. bei Konstantfahrt mit leicht geöffnetem Gashahn.

Feinabstimmung

Erst wenn nach diesen vier Schritten der Vergaser eine korrekte Grundabstimmung hat, sollte mit der Einstellung einer ggf. vorhandenen Beschleunigerpumpe (z.B. Mikuni TM-Serie) experimentiert werden. Eingestellt werden kann hier meist der Start-Zeitpunkt und die Länge des Einspritzvorgangs. Verbessert werden kann vor allem die Aggressivität des Ansprechens, die Beschleunigung (ruckelfrei, ohne "Löcher") und ggf. Auspuffpatschen beim Übergang in den Schiebebetrieb beseitigt werden.

Ein Tip für die Praxis: Arbeiten Sie beim Abstimmen in kleinen Teilschritten. Nehmen Sie jeweils nur eine Änderung vor, um deren Wirkung genau erfahren zu können. Es ist hilfreich, die vorgenommenen Änderungen zu protokollieren, um somit stets den Überblick über den Stand der technischen Veränderungen zu behalten.

[[zurück](#)]