



# Einstellen von Verbrennungsmotoren

## Nachträge

*In der AMT-Ausgabe 10/2003 hatten wir einen ausführlichen Bericht zum Einstellen von Verbrennungsmotoren veröffentlicht. Hier sollen nun noch einige zusätzliche Hinweise zur Feineinstellung angesprochen werden, insbesondere wird auf weit verbreitete Fehler eingegangen.*

Dabei lässt es sich nicht vermeiden, doch einige Dinge aus dem damaligen Bericht wieder anzusprechen. Wenn möglich, wird aber nur auf den Bericht Bezug genommen. Wer seine AMTs nicht sammelt, kann diesen Bericht aus der AMT 19/2003 im Internet unter [www.amt-racing.de](http://www.amt-racing.de) kostenlos herunterladen. Genug der Vorrede, kommen wir zur Sache:

### Oben zu mager, unten zu fett

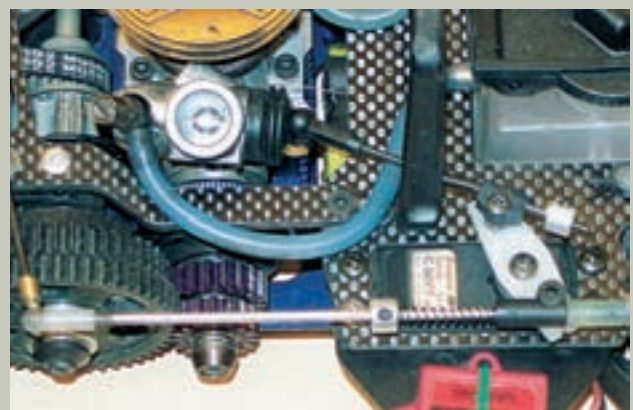
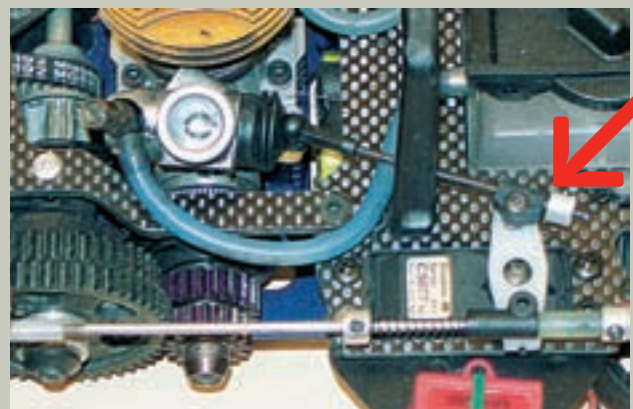
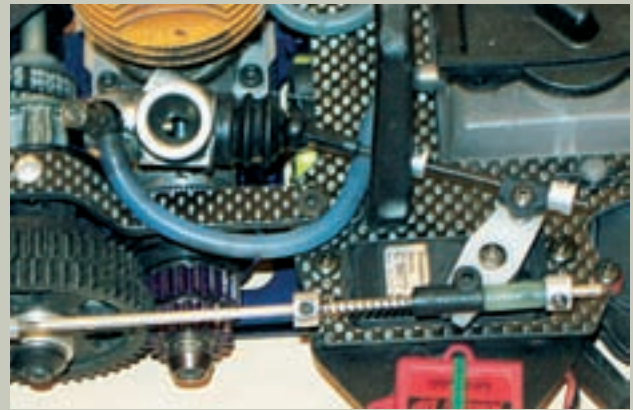
Unter diesem Stichwort lässt sich eine Motoreinstellung beschreiben, bei der der Motor den Anschein macht, sauber zu laufen, die aber auf Dauer dennoch für einen Motor nicht gesund ist. Die Gefahr, bei so einer Einstellung zu landen, ist vor allem dann gegeben, wenn man immer wieder den gleichen Kurs abfährt, wie auf einer Rennstrecke. Da dreht man dann die Hauptdüsenadel immer ein bisschen magerer, um dem Motor die beste Leistung abzuverlangen. Wenn der Motor dann aus engen Kurven nicht sauber herausbeschleunigt, wird einfach das Leerlaufgemisch etwas fetter gestellt. Und genau hier liegt das Problem. Durch den zu fetten Leerlauf sammelt der Motor quasi etwas Sprit und macht dann beim Hochbeschleunigen zuerst den Eindruck, er sei richtig eingestellt. Erst bei längerem Vollgas magert der Motor dann ab, sprich erreicht nicht mehr seine volle Leistung und fällt in der Drehzahl leicht ab. Fährt man auf einer Rennstrecke mit langen Vollgasanteilen, merkt man eine solche zu magere Einstellung eigentlich immer. Wobei man auf Rennstrecken mit einer langen Geraden und anschließender Vollgas-Kurve immer wieder sieht, dass Motoren in dieser Kurve recht stark von der Drehzahl abfallen. Das kann natürlich einmal daran liegen, dass der Motor an sich nicht die Leistung hat, das Fahrzeug in der Kurve auf Geschwindigkeit zu halten. In den meisten Fällen ist aber auch hier das Vollgas-Gemisch zu mager eingestellt.

Am besten stellt man den Motor auf der Rennstrecke so ein, dass er auch nach der Geraden in einer Vollgaskurve seine Leistung hält. Dabei sollte man die Hauptdüsenadel immer nur sehr wenig verdrehen, selbst 1/16-Umdrehung kann da schon viel ausmachen. Das lässt sich aber auch bei aufgebocktem Fahrzeug mit frei drehenden Rädern kontrollieren: Es wird kurz Vollgas gegeben (ca. eine bis zwei Sekunden, auf gar keinen Fall länger). Dreht der Motor dabei hoch und fällt dann in der Drehzahl wieder ab, ist er oben zu mager, also die Hauptdüsenadel wieder etwas herausdrehen. Nach dieser Prozedur empfiehlt es sich, den Leerlauf neu einzustellen.

### Beschleunigung

Das Hochbeschleunigen eines Motors ist auch von einer möglichst exakten Einstellung des Leerlaufes abhängig (wobei hier natürlich auch die Einstellung der Kupplung eine maßgebliche Rolle spielt, aber das wird in einem späteren Bericht angesprochen). Wenn der Leerlauf zu mager eingestellt ist,

## DIE RICHTIGE ANLENKUNG DES VERGASERS



*Die Vergaseranlenkung: Bei Vollgas (oben) ist das Vergaserkükken voll geöffnet. Bei Leerlauf (Mitte) liegt es am Anschlag der Leerlauf-Luftbegrenzung an. Das Servo wird am besten so eingestellt, dass es schon ein bisschen in Richtung Bremse steht (Pfeil). Das Vergaserkükken darf sich dann, wenn voll gebremst wird, nicht mehr weiter bewegen (unten).*

merkt man das sofort, der Motor beschleunigt ausgesprochen schlecht bis gar nicht. Anders ist es bei einer zu fetten Einstellung. Hier ist die Bandbreite, bei der der Motor läuft, recht groß. Um hier den optimalen Punkt zu finden, sollte man sehr behutsam zu Werke gehen. Am besten probiert man das auf der Rennstrecke: Am Ende einer möglichst engen Kurve wird das Gas aufgerissen. Der Motor muss dann ohne zu stottern und ohne „Loch“ beschleunigen. Um das zu optimieren, gehen wir von einer Einstellung



**DIE EINSTELLSCHRAUBEN AM VERGASER**



Einstellelemente bei einem OS-Vergaser:

- 1 = Hauptdüsenadel
- 2 = Leerlauf-Gemischverstellung
- 3 = Leerlauf-Luftmenge



Einstellelemente bei einem Novarossi-Vergaser:

- 1 = Hauptdüsenadel
- 2 = Leerlauf-Gemischverstellung
- 3 = Leerlauf-Luftmenge

des Leerlaufes auf der fetten Seite aus. Dann wird die Leerlauf-Gemischverstellung langsam (am besten nur in max. 1/8-Umdrehungen) immer magerer gestellt. Die Beschleunigung des Motors wird sich erst verbessern, um dann, wenn die Einstellung zu mager ist, wieder schlechter zu werden (er beschleunigt mit deutlicher Verzögerung). Die Einstellung, bei der der Motor am besten beschleunigt, wird am Schluss genommen. Jetzt kann es notwendig sein, den Leerlauf in der Drehzahl nachzuregulieren. Das geschieht mit der Schraube für die Leerlauf-Luftmenge. Dabei ist die Leerlaufdrehzahl so niedrig wie nur irgend möglich einzustellen. Gerade so, dass der Motor noch rund im Leerlauf läuft und auch noch sauber Gas annimmt. Nach dem Einstellen der Leerlauf-Luftmenge kann es durchaus sein, dass das Leerlauf-Gemisch wieder nachgestellt werden muss (meist wieder ein bisschen fetter, hängt aber vom Motor ab). Wichtig ist auch, dass die Kupplung im Leerlauf nicht schleift, das heißt sauber auskuppelt, und bei hohen Motordrehzahlen richtig einkuppelt, das heißt auch hier nicht schleift. In beiden Fällen entwickelt die Kupplung ziemlich viel Wärme. Davon abgesehen, dass dies der Kupplungsbelag und die Kugellager meist nicht lange aushalten, überträgt sich diese Wärme auch zusätzlich auf den Motor. Das macht besonders die LeeraufEinstellung schwierig bis unmöglich. Auch darf die Bremse nicht anziehen, wenn der Motor noch nicht im Leerlauf ist. Die korrekte Einstellung der Brems- und Gasanlenkung vom Servo ist daher auch sehr wichtig.

**Grundeinstellung**

Immer wieder hört man, dass es für einen bestimmten Motortyp eine Grundeinstellung gibt, die man am besten nicht verändert. Genannt werden dabei Angaben wie „Hauptdüsenadel vier Umdrehungen auf“. Mit solchen Einstellungen lässt sich ein Motor starten, aber für den Betrieb sind sie in den

seltensten Fällen geeignet. Fast immer läuft ein Motor damit viel zu fett, was ihm auf Dauer auch nicht gut tut. Der Motor sollte deshalb immer so eingestellt werden, wie in dem Bericht in der AMT 10/2003 beschrieben. Könnte ein Motor mit einer festen Einstellung betrieben werden, hätten wir sicherlich schon lange Vergaser, die sich nicht mehr einstellen lassen. Abhängig von Sprit, Wetterbedingungen sowie kleinsten Herstellungstoleranzen ist es immer notwendig, einen Vergaser einzustellen, damit ein Motor optimal läuft. Generell gültige Einstellungswerte lassen sich vorgeben. Bei heißem, trockenem Wetter erfordert ein Motor nun einmal eine andere Einstellung als bei nassem, kaltem Wetter. Eine Grundeinstellung kann nur helfen, den Motor überhaupt zum Starten zu bewegen, zum Beispiel nachdem man den Vergaser zur Reinigung zerlegt hatte. Wobei hier generell gilt: Hauptdüsenadel und Leerlauf-Gemischregelung ca. drei bis vier Umdrehungen aufdrehen, dann Motor starten und anschließend korrekt einstellen.

/// Heiner Martin

**FAZIT**

Die Einstellung eines Verbrennungsmotors erfordert in den letzten Feinheiten etwas Geduld. Eine überzogene Vorsicht ist dabei aber nicht angebracht. Prinzipiell sind unsere Verbrennungsmotoren ziemlich robuste Maschinen, die auch eine nicht optimale Einstellung (Stichwort „zu mager“) für kurze Zeit vertragen. Deshalb lohnt es sich immer, mit der Einstellung etwas zu experimentieren, um die notwendige Erfahrung für das Laufverhalten eines Motors zu sammeln.