

**UL-Motoren (2-Takt) — Kraftstoffverbrauch**

Im Falle von Reklamationen über 'hohen Kraftstoffverbrauch' muß vorher geklärt werden, ob dieser

- leistungsbedingt
- oder
- auf Grund eines technischen Fehlers begründet ist.

**1) Wieviel darf ein Motor Kraftstoff verbrauchen, wenn er in Ordnung ist?**

Dies hängt im wesentlichen von der Leistungsabgabe des Motors (= Leistungsbedarf) ab. Dieser Leistungsbedarf wiederum hängt sehr stark vom Fluggerät ('Widerstandskiste' oder aerodynamisch gut gestaltet) und von den Fluggewohnheiten (Schnellflug, Reiseflug, Sportflug) ab.

**1.1) Beispiel 1:**

- Leistungsabgabe  $P = 28 \text{ kW} // 38 \text{ PS}$  (z.B. Startleistung) ( $1 \text{ kW} = 1,36 \text{ PS}$ ,  $1 \text{ PS} = 0,736 \text{ kW}$ )
- Spezifischer Verbrauch, beispielsweise  $be = 450 \text{ g/kWh} = 0,45 \text{ kg/kWh}$
- Kraftstoffdichte, ( $\rho$ ) =  $0,73 \text{ kg/Liter}$

Damit ergibt sich ein Verbrauch 'B' in Liter pro Stunde:

$$B = \frac{P \cdot be}{\rho} = \frac{28 \cdot 0,45}{0,73} = 17,2 \text{ Liter/h}$$

Dieser "absolute" Verbrauch bezieht sich nun auf eine gleichmäßige Leistungsabgabe des Motors von 28 kW (= 38 PS). Dieser Verbrauch wird den meisten Lesern für ein UL sehr hoch vorkommen, obwohl er durchaus möglich ist.

In der Praxis hört man meist von wesentlich geringeren Werten, da man nur wenige Minuten mit Vollgas (=volle Motorleistung z.B. 28 kW) fliegt und im Steigflug seine Reishöhe erreicht, um anschließend auf Reiseflug zu gehen.



### 1.2) Beispiel 2 (Angaben wie im Beispiel 1):

— 6 Minuten für Start und Steigflug (Vollgas) ..... = 1,7 Liter

— 54 Minuten im Reiseflug mit angenommenen 15 kW (= 20,4 PS)

$$B = \frac{15 \cdot 0,45}{0,73} \cdot \frac{54}{60} \dots\dots\dots = 8,3 \text{ Liter}$$

insgesamt 10,0 Liter/h

Bleibt der Pilot jedoch auf "Vollgas", so bleibt auch der Verbrauch auf 17 Liter/ Stunde.

— Dagegen sind von Wettbewerben durchschnittliche Verbrauchswerte von 4 bis 6 Liter/Stunde bekannt. Diese dürfen nicht als Maßstab für den alltäglichen Gebrauch genommen werden, da diese Werte von Spitzenpiloten unter besonderen Bedingungen erfolgen wurden.

#### Dazu noch folgende Hinweise:

— Übliche spezifische Verbräuche

gebläsegekühlte 2-Takt-Motoren:	480 bis 530 g/kWh
flüssigkeitsgekühlte 2-T-Motoren:	400 bis 460 g/kWh

- Siehe Verbrauchskurven mit einem 'angenommenen' Propeller in den ROTAX technischen Unterlagen als Anhaltswerte.

— Der Leistungsbedarf steigt ganz wesentlich mit der Geschwindigkeit.

### 1.3) Dazu Beispiel 3:

15 kW für 60 km/h aber bereits 35 kW für 80 km/h für das gleiche Gerät, d.h. der Leistungszuwachs steigt mit der dritten Potenz:

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^3 \quad P_2 = P_1 \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^3 = \left(\frac{80}{60}\right)^3 = 35 \text{ kW}$$

und damit entsprechend der Verbrauch.

HINWEIS: Vollgas ergibt bei 'Nenn Drehzahl' volle Leistung aber 3/4 oder 1/2 Gasstellung bedeutet nicht 3/4 oder 1/2 Leistung.



Abhängig von der Motortype ergibt: 3/4 Gasstellung 95 % Leistung  
1/2 Gasstellung 80 % Leistung  
1/4 Gasstellung 50 % Leistung  
als ungefähre Richtwerte.

## 2) Mögliche Fehler für zu hohen Kraftstoffverbrauch:

Falls eine Überprüfung lt. Punkt 1) wesentlich geringere Verbrauchswerte ergeben müßte, als tatsächlich gemessen, so kann die Ursache an folgenden Punkten gelegen sein:

- a) Ansaug- und Auspuffanlage entspricht nicht der Ausführung wie vom Hersteller vorgesehen.
- b) Luftfilter stark verschmutzt.
- c) Der Propeller ist nicht richtig zum Motor abgestimmt.
- d) Vergaser wird ständig ueberdrückt:
  - Vergaser-Schwimmerventil wird durch Schmutz zu weit offen gehalten.
  - Schwimmemniveau schlecht eingestellt.
  - Extreme Schwingungen (Motoraufhängung, Propellerunwucht, schlecht aufgehängter Ansaugdämpfer) halten das Schwimmerventil offen.
  - Zu hoher Druck im Kraftstoffsystem (max. 0,5 bar zulässig, Soll 0,3 bar).
  - Vergaser-Schwimmerventil defekt.
  - Schlechte Vergaserentlüftung (siehe Einbauhinweise).
- e) Vergaser mit anderer Motortype verwechselt oder falsche Düsen etc. eingebaut.
- f) Schlechte Vergaserkalibrierung.

## 3) Zusammenfassung:

In jedem Fall muß der Fachmann die Ursache ergründen, es ist nicht gestattet, "einfach" Vergaserdüsen zu wechseln.

Die unter Punkt 1) angeführten Überlegungen sind besonders dann wichtig, wenn jemand von einem leistungsschwachen auf ein stark motorisiertes Gerät umgestiegen ist.