Entwicklung von Modellbauelektronik
SM MODELL BAU
Stephan Merz • Blumenstr. 24 • D-82407 Wielenbach
Tel. 0881/92700-50 • Fax -52 • mobil 0178/7603625 • email: info@SM-Modellbau.de
www.sm-modellbau.de

TEK Düse

Kompensationsdüse für Variometer

Beschreibung und Bedienungsanleitung

1. Einführung....2
2. Ausführung und Größe....2
3. Einbauort....2
4. Montage und Anschluss....3
5. Technische Daten....3

1. Einführung

TEK bedeutet vereinfacht die Ausblendung der „Knüppelthermik“ durch Berücksichtigung der Fahrt des Modells. Erreicht wird das durch den Anschluss einer TEK Düse am Variosensor.

Bei langsamen Modellen, die mit gleich bleibender Geschwindigkeit fliegen, reicht das einfache Vario ohne TEK oft aus. Hier sind die Fehler durch gesteuerte Höhenänderungen nicht so groß und man kann die Thermik durch das Vario schon gut erkennen. Je sauberer man fliegt und je geringer die Geschwindigkeitsänderungen sind, desto besser funktioniert das Vario ohne TEK Düse.

Mit dynamischen Modellen oder auch bei nicht perfektem Flugstil kommt es aber immer zu Vario Ausgaben, die nicht das echte Steigen und Sinken des Modells anzeigen, sondern nur eine gesteuerte Geschwindigkeits- bzw. Höhenänderung, die „Knüppelthermik“. Tatsächlich interessiert bei der Thermik Suche aber nur, ob man in steigender, fallender oder neutraler Luftmasse fliegt. Möglichst unabhängig davon, wie sich das Flugzeug gerade bewegt.

Genau dieses Verhalten erreicht man durch Einsatz einer TEK Düse am Variometer. Diese Düse erzeugt einen Fahrt abhängigen Unterdruck und simuliert damit bei steigender Geschwindigkeit ein Steigen, das den Höhenverlust kompensiert. Man drückt also an, die Höhe verringert sich und das Vario ohne TEK würde Sinken anzeigen. Die TEK Düse kompensiert das, indem Sie für die beim Andrücken steigende Geschwindigkeit Steigen anzeigt. Die Umwandlung von Höhe (potentielle Energie) in Geschwindigkeit (kinetische Energie) wird also mit der TEK Düse nicht mehr falsch als Sinken bzw. Steigen interpretiert.

Im Idealfall, bei vollständiger Kompensation, zeigt das Vario in absolut ruhiger Luft immer das aktuelle Eigensinken des Flugzeugs. Das ist natürlich kein konstanter Wert, sondern abhängig von der Geschwindigkeit, dem Auftrieb und anderen Faktoren.

2. Ausführung und Größe

Unsere TEK Düse arbeitet nach dem Prinzip der „Braunschweiger Düse“. Die manntragende Fliegerei verwendet diese Bauart heute fast ausschließlich. Die Konstruktion ist zwar aufwendiger als die einfache gebogene Nicks Düse, ist aber unübertroffen in der Kompensation und liefert auch im Modellflug perfekte Ergebnisse.

Die Düse ist vollständig aus Edelstahl gefertigt und hart gelötet.

Der Düsenkopf ist im Maßstab 1:2 gehalten. Das klingt größer als es ist, da die Düsen im Original sehr klein sind. Die Düse wirkt an Modellen praktisch jeder Größe richtig dimensioniert.

Das Rohr mit 2,5 mm Durchmesser ist bei der gewinkelten Ausführung für den Einbau im Seitenleitwerk etwa 240 mm lang und 40 mm hoch. Im Original ist diese Länge etwa 750 mm, so dass unsere Düse die korrekte Länge für 1:3 er Modell hat. Bei kleineren Modellen kann das Rohr etwas gekürzt werden, bei größeren könnte es verlängert und mit einem Kohlefaserrohr versteift werden.

Die gerade Ausführung für den Einbau auf dem Rumpfrücken ist etwa 120 mm lang.

3. Einbauort

Für eine gute Kompensation ist der **Einbauort der TEK Düse wichtig.** Es muss versucht werden, an einer möglichst ungestörten Stelle den Staudruck aufzunehmen.

Bei den manntragenden Vorbildern ist heute die TEK Düse fast immer am Seitenleitwerk montiert. Bei originalgetreuen Modellnachbauten wird man die Düse an der gleichen Stelle montieren. Orientieren Sie sich einfach am Original, dann passt es auch im Modell.

Die gerade Ausführung wird normalerweise auf etwa halber Länge des Leitwerksträgers montiert. Auch diese Position findet sich bei einigen manntragenden Segelfliegern. Bei Zweckmodellen hat sich aber auch die Montage im Bereich der Tragfläche oder sogar direkt hinter der Kabinenhaube bewährt. Gerade bei dünnen Rümpfen ist die Düse im Verhältnis sehr weit über dem Rumpf, so dass eine Beeinflussung der Strömung vernachlässigt werden kann.

4. Montage und Anschluss

Die TEK Düsenhalterung aus Aluminium wird fest ins Flugzeug eingeklebt. Dafür wird eine Bohrung mit Durchmesser 4 mm im Seitenleitwerk oder Rumpf an der gewünschten Stelle angebracht. Wenn dort nicht genügend Wandstärke vorhanden ist, muss zuerst mit einem Stück Sperrholz etwas aufgefüttert werden, um die Halterung fest genug verkleben zu können. Die TEK Düse ist relativ lang, man hat also einen recht großen Hebel.

Die Düsenhalterung ist an einem Ende etwas dicker. Diese Seite nimmt die TEK Düse auf. Bitte also auf die Einbaurichtung achten.
Die Düsenhalterung ist so konstruiert, dass die Düse etwas klemmt und auch ohne Silikonschlauch bereits gut abdichtet. Die Düse wird 20 mm in die Halterung eingesteckt.

Der Teflonschlauch wird normalerweise einfach in die dünnere Seite der Düsenhalterung eingesteckt. Er klemmt dort und ist ausreichend dicht. Die Einstecktiefe beträgt 10 mm. Bei nachträglichem Einbau erspart man sich so die Probleme, den Schlauch nach Einkleben der Halterung montieren zu müssen, weil er sonst nicht durch die Bohrung im Leitwerk passt.
Sollte der Schlauch etwas zu dick sein (Toleranz), kann er einfach auf einem kurzen Stück etwas gelängt, also langgezogen werden. Wenn man ihn dann in diesem Bereich neu abschneidet, ist er etwas dünner und sollte passen.

Die Halterung wird dann gereinigt, evtl. etwas angeraut und mit Epoxi (z.B. Endfest 300) verklebt. Die Ausrichtung sollte möglichst exakt in Flugrichtung sein, bei der Montage am Rumpf entsprechend rechtwinklig zur Flugrichtung. Das Aluminiumrohr soll etwa 3 mm nach außen überstehen, damit hier noch der Silikonschlauch zur Abdichtung aufgesteckt werden kann.

Am **GPS-Logger 2** wird ein Stück Silikonschlauch als Übergang zum Teflonschlauch auf den TEK Anschluss aufgesteckt.

Silikonschlauch

Düsenhalterung

Teflonschlauch

5. Technische Daten

Abmessungen gewinkelte Ausführung:	ca. 240 mm lang x 40 mm hoch
Abmessungen gerade Ausführung:	ca. 120 mm hoch
Masse TEK Düse:	2 g gerade, 4 g gewinkelte Ausführung
Masse Düsenhalterung:	0,5 g
Masse Teflonschlauch:	6 g pro Meter