Tipps für das Einstellen eines F3X-Modells

Schwerpunkt einfliegen nach Hartmut Siegmann

1. Schwerpunkt etwas zurücknehmen indem man ca. 5g Trimmblei aus der Nase entfernt
2. Im Flug die Einstellwinkeldifferenz durch Tiefenrudertrimmung soweit verringern, dass sich eine Geschwindigkeit etwas über der gewünschten minimalen Fluggeschwindigkeit einstellt => *Grundsätzlich gilt: Je höher die Flächenbelastung ist, umso schneller sollte die Minimalgeschwindigkeit gewählt werden (nicht aushungern lassen)*
3. Abfangbogen fliegen und das Verhalten des Fliegers beobachten
4. Schritt 1-3 wiederholen, bis der Flieger beginnt nach dem Anstechen, zu unterschneiden (leichter Höhenruderausschlag zeigt kaum noch Wirkung und das Modell rast bei neutralem Höhenruderknüppel immer steiler dem Boden entgegen)
5. Den aktuellen Schwerpunkt als „Neutralpunkt" auf dem Flügel markieren
6. Wieder ein paar Gramm Trimmblei in die Nase und Schwerpunkt ist perfekt hecklastig
7. Schwerpunkt vor Neutralpunkt heisst stabil fliegen, darauf labil und dahinter instabil

$$Stabilitätsmass = \frac{Neutralpunkt - Schwerpunkt}{Flügeltiefe} \cdot 100\%$$

=> sicher sind 5...10%

Blei in die Nase und ggf. EWD erhöhen

- wenn sich das Modell nach dem Anstechen nicht abfängt oder sogar unterschneidet *(Anstechen bedeutet aus sicherer Höhe, kurz und zügig „Drücken" damit der Segler im 45° Sinkflug ist)*
- wenn das Modell beim Kreisen in der Thermik nach innen abschmiert und widerwillig mit nach aussen/oben zeigender Rumpfnase kreist
- wenn das Modell in den Kurven den Arsch hängen lässt
- bei böigem Wind
- wenn das Modell am Hang nicht richtig laufen will und dazu neigt, sich wegen jeder Unruhe aufzubäumen

Blei rausnehmen und ggf. EWD verringern

- wenn sich das Modell beim Anstechen schnell abfängt
- bei trägen Ruderreaktionen und schlechter Gleitleistung
- wenn das Modell beim Kreisflug in der Thermik stark nach innen zentriert und dabei stark mit Querrudern abgestützt werden muss
- wenn das Modell beim Gleiten / Streckenflug leichte Wellenbewegungen ausführt

Ruderstellung bei Mehrklappen-Flügeln

- innere Klappen sollten in der phasenabhängigen Nullstellung nie höher stehen als die äusseren
- genau beobachten, ob stärkeres Ver-/Entwölben tatsächlich Verbesserungen erzielt
- bei Snap-Flap sollen die äusseren Ruder auf keinen Fall weiter nach unten ausschlagen, als die inneren (je nach Profil können bis zu einem Zentimeter Snap-Flap sinnvoll sein)

Höhenruderausschlag

- Höhe: so stark, dass möglichst enge Wenden ohne Strömungsabriss möglich sind
  => *Aufpassen: wenn das Modell ballastiert wird, nimmt die Abreisstendenz zu!*
- Tiefe: weniger kritisch bezüglich Abreissverhalten

Querruderdifferenzierung

- Verhältnis „rauf zu runter“ etwa „2:1“ bis „3:1“
- wird nach dem Geradeausflug plötzlich voll Querruder gegeben (bis 90° Schräglage), soll die Nase nicht nach oben gehen (bei F3F-Modellen muss die Nase in den „Turns“ unbedingt unten bleiben, sonst stärker differenzieren)
- bei mehrmaligem, zügigem Schräglagenwechsel durch Querruderbetätigung (ca. +45°/-45°) sollte die Nase leicht in die gesteuerte Richtung zeigen, aber sich nicht zu stark aufschaukeln
- bei F3J-Modellen keine extremen Querruderreaktionen erzwingen wollen (die starke V-Form, respektive der mehrfache Knick der Tragflächen verhindert dies)
- bei stark verwölbten Flächen (Thermikstellung), sollte die Differenzierung tendenziell höher gewählt werden, da die ohnehin schon weit nach unten stehenden Ruder grossen Widerstand erzeugen
- bei F3K-Modellen ist in gewissen Fällen eine umgekehrte Differenzierung sinnvoll

Mischen der Wölbklappen zu Querrudern

- Wölbklappen sollten grundsätzlich mitlaufen
- in der Thermikstellung kann die Beimischung tendenziell geringer gewählt werden
- das Verhältnis zwischen Querruder- und Wölbklappenausschlägen sollte laut Mark Drela etwa folgendem Verhältnis entsprechen:

$$\frac{Ausschlag\ Wölbklappe}{Ausschlag\ Querruder} = \frac{Abstand\ Flächenwurzel\ zu\ Wölbklappenmitte}{Abstand\ Flächenwurzel\ zu\ Querrudermitte}$$

Seitenruderdifferenzierung beim V-Leitwerk

- wird der Segler bei Betätigung des Seitenruders langsamer und hebt die Nase an, muss der Ausschlag nach unten vergrössert werden
- senkt der Segler die Nase stark nach unten, muss der Ausschlag nach oben erhöht werden, bis sich die Nase nur leicht nach unten neigt, oder horizontal bleibt

Exponentialverhalten

- Expo wird verwendet, damit Knüppelbewegungen um nahe der Neutralstellung nur wenig Ruderausschlag bewirken und beruhigen dadurch das Verhalten auf Knüppelbetätigung
- oft wird aufgrund der Anlenkungsgeometrie etwas (15...25%) Expo benötigt, damit die Ruderwirkung erst linear wird (bei RDS-Anlenkung können sogar 20...50% nötig sein)
- im Schnellflug (extrem bei Dynamic Soaring) kann sehr viel Expo benötigt werden

Butterfly

- Wölbklappen möglichst weit nach unten stellen und nicht mit den Querrudern mitlaufen lassen
- Querruderdifferenzierung komplett aufheben und maximalen Querruderausschlag wählen
- wenn mehrere Ruder zur Verfügung stehen (z.B. 6-Klappen Flügel) gilt folgendes:
    - fährt man die mittleren Ruder mit den Wölbklappen nach unten, erhöht sich der Auftrieb stark und das Modell verlangsamt entsprechend, sackt aber durch, sobald die „Bremsklappen eingefahren werden“
    - stellt man die mittleren Ruder mit den Querrudern nach oben, wird das Flugzeug beim bremsen gleichzeitig nach unten gedrückt, steigt jedoch beim „Einfahren der Bremsklappen“ – was einem z.B. noch über ein Hindernis hinweg helfen kann
- bei z.B. 6-Klappen Flügeln können die mittleren Ruder mit den Querrudern zum Steuern mitlaufen
- die Nase muss beim Bremsen unbedingt unten bleiben, sonst Tiefenruderbeimischung erhöhen (erfahrungsgemäss ist die Herstellerangabe zur Tiefenruderbeimischung oft zu gering)