

Hinweise für deutschsprachige Anwender zu den Programm-Schablonen von RC-SOAR, speziell E-Soar plus

Autor: Wolfram Bahmann

Stand: 22.07.2020

Einführung

In der Notiz eines Teilnehmers des FrSky-Forums (frsky-forum.de) von Engel Modellbautechnik fand ich den Hinweis auf eine Konfiguration für F5J Modelle. Das führte zu rc-soar.com, der Web-Seite von Mike Shellim und seiner OpenTx Clinic. Es geht also um die offene Software Open Tx für FrSky-Sender. Er konfiguriert schon seit einiger Zeit diese Sender, vor allem Taranis X9D und Horus (X10, X12) für Modellflieger, besonders für F3F.

Da ich dabei war, den Sender Horus X10S für mein erstes (noch in Bestellung befindliches) F5J-Modell näher kennenzulernen, erweckte das Projekt E-Soar plus - kurz ESP - mein Interesse. In der (natürlich) englischen Bedienungsanleitung traten Begriffe und Zusammenhänge auf, die mir neu waren und die ich mir nicht sicher zu erarbeiten wusste. Also schrieb ich kurzerhand den Autor mit einigen Fragen an. Mike antwortete prompt und umfassend und ermöglichte mir so den Durchblick durch sein Programm ESP, eines von mehreren, die alle dem gleichen Programmier-Prinzip folgen. Man merkt, dass Mike sehr viel Ideen und Erfahrung bzgl. Open Tx in E-Soar plus – was übrigens für elektrisch unterstütztes Segelfliegen steht – integriert hat. Das ganze System hat einen modularen Aufbau, ist aber in vielerlei Hinsicht auf die Gewohnheiten oder Vorlieben eines Piloten anpassbar. Das betrifft insbesondere die Zurordnung der Kontroll-Elemente zu den verschiedenen Funktionen.

Begriffe (Glossar)

flight modes (FM) = Flugphasen (FP)

power = Kraftflug

landing = Landeanflug

speed = Schnellflug

cruise = Reiseflug

thermal = Thermikflug

control surfaces = Steuerflächen

Ele = elevator = Höhenruder

Rud = rudder = Seitenruder

Ail = aileron = Querruder

Flap = Wölbklappe

control elements = Steuer-Elemente

stick = Steuerknüppel

throttle stick = Gasknüppel (in Mode 2 der linke Knüppel)

knob = Drehknopf (S1, S2)

slider = seitlicher Drehknopf bzw. linearer Schieberegler (LS, RS)

lever = Hebel (allgemein für Bedienungselement)

crow = Butterfly (Einsatz der Wölbklappen und Querruder als Bremsklappen)
(Wölbklappen positiv = nach unten und Querruder negativ = nach oben)

aileron **diff** = Differenzierung der Querruder (das nach unten ausschlagende Querruder erhält einen kleineren Winkel als das auf der anderen Seite)

Reflex bezeichnet die negative Stellung (also Ausschlag nach oben) von Wölbklappe und Querruder im Schnellflug.

camber = Wölbung (gemeinsamer positiver Ausschlag von Wölbklappen und Querruder, also nach unten zur Verringerung der Geschwindigkeit im Thermikflug)

CAL = Kalibrier-Modus (die genannten, unüblichen Ausschlagrichtungen der Steuerflächen sind nur in diesem Modus wie angegeben)

arm motor = Motor scharf schalten, d.h. die Bedienung des Knüppels oder des Schiebers ermöglicht nur dann den Motorlauf

cmp = Kompensierung (unter Nutzung des Höhenruders)
Gastrimmung bzw. Seitenrunder-Trimmung werden zweckentfremdet für die Kompensierung mit dem Höhenrunder für den Motor im Kraftflug bzw. im Landeanflug für die Butterfly-Stellung. In der Regel wird Tiefe als Kompensierung nötig sein.

Bei allen anderen Flugphasen kann über die Seitenrunder-Trimmung die Differenzierung der Querruder eingestellt werden.

Die gesamte logische und funktionale Struktur von ESP ist in einer Reihe von Tabellen im Dokument *esoarplus_30_SettingsRef.xls* dokumentiert.

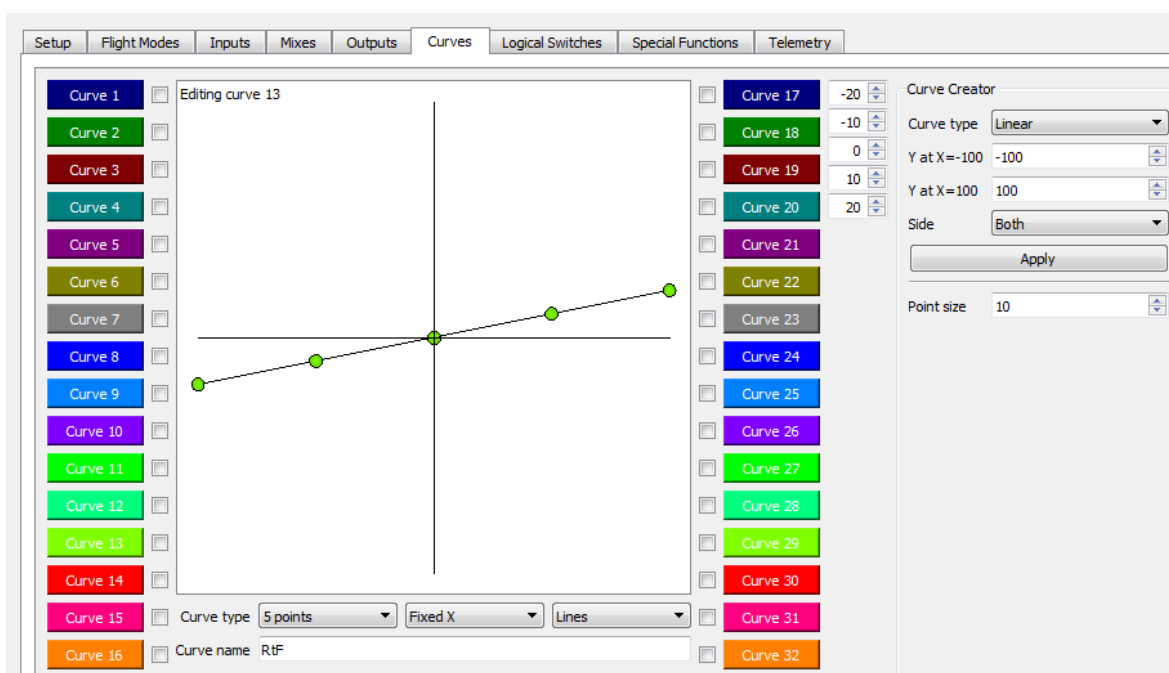
Intro	Inputs	Flight Modes	Mixers (X-tail)	Mixers (V-tail)	GVARs	Curves	Logical Switch	Special Functions
-----------------------	------------------------	------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------------------	------------------------	--------------------------------	-----------------------------------

3 Stufen-Einstellung (des Modells)

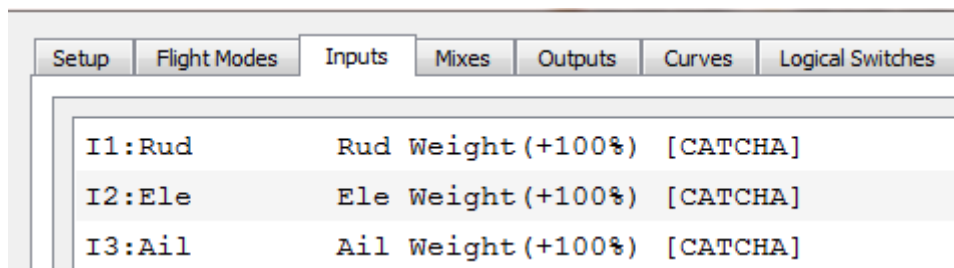
1) Der Modus Kalibrierung (**CAL**) stellt einen einfachen Weg dar, die End- und Mittenpositionen für Servos einzustellen, ebenso den Wölbklappen Neutral-Versatz (offset) und die Gleichstellung der Wölbklappen.

- | | | |
|--------|-----|--|
| Nr. 2 | CrC | Butterfly-Kompensierung |
| Nr. 3 | Dif | Differenzierung (der Querruder) |
| Nr. 4 | CCt | Butterfly-Steuerung (wendet den Totbereich auf den Butterfly-Hebel an, zur Vermeidung unbeabsichtigter Funktion) |
| Nr. 7 | MCt | Motor-Steuerung (wendet den Totbereich auf den Motor-Hebel an, zur Vermeidung unbeabsichtigter Funktion) |
| Nr. 9 | Cal | Kalibrierung (aller Steuerflächen) |
| Nr. 11 | RtA | rechtes Querruder |
| Nr. 12 | LtA | linkes Querruder |
| Nr. 13 | RtF | rechte Wölbklappe |
| Nr. 14 | LtF | linke Wölbklappe |
| Nr. 15 | ERv | Höhenruder (bei Kreuzleitwerk) oder rechte Steuerfläche bei V-Leitwerk |
| Nr. 16 | RLv | Seitenruder (bei Kreuzleitwerk) oder linke Steuerfläche bei V-Leitwerk |

Nachfolgend eine Bildschirmkopie (Companion 2.3) der (Mischer-)Kurve Nr. 13 für die rechte Wölbklappe.



2) Die allgemeinen Regelungswerte für die Steuerflächen werden im Menü INPUTS eingestellt.



3) Der Abgleich der Mischer erfolgt nicht bei "Mixes", sondern über globale Variablen.

Nachfolgend eine Bildschirmkopie der Tabelle GVARs.

GVARs

Orange = user editable	
Grey = read-only	
White = unused	

		Flight Modes					
Var	Name	FM0 (Thermal)	FM1 (Cal)	FM2 (Power)	FM3 (Landing)	FM4 (Cruise)	FM5 (Speed)
GV1	CmA	Orange			Orange		Orange
GV2	CmF	Orange			Orange		Orange
GV3	Cmp			Orange			
GV4	Fof	Orange	Grey = =GV4/FM0				
GV5	A2F	Orange		Orange	Orange	Orange	Orange
GV6	RvD				Orange		
GV7	A2R	Orange		Orange	Orange	Orange	Orange
GV8	RO_	Grey = bound to CH14					
GV9	RO_	Grey = bound to CH15					

CmA	Wölbung für Querruder
CmF	Wölbung für Wölbklappen (Flaps)
Cmp	Kompensierung mit dem Höhenruder bei Landeanflug u. Kraftflug
Fof	Versatz (offset) für Wölbklappen bei Neutral-Stellung
A2F	Mischer Querruder auf Wölbklappen
RvD	Umgekehrte Differenzierung
A2R	Mischer Querruder auf Seiteruder

Mixer

CH1:RtAil	rechtes Querruder
CH2:LtAil	linkes Querruder
CH3:RtFlap	rechte Wölbklappe
CH4:LtFlap	linke Wölbklappe
CH5:RtVee	rechte Steuerfläche (V-Leitwerk)
CH6:LtVee	linke Steuerfläche (V-Leitwerk)
CH7:Motor	Motor (ESC)
CH10:AilCm	Querruder für Wölbung
CH11:FlapCm	Wölbklappen für Wölbung
CH12:VeeAlt	V-Leitwerk Mischer mit Seitenruder-Funktion, also entgegengesetzten Ausschlägen der Steuerflächen
CH13:VeeCm	V-Leitwerk Wölbungs-Mischer, also mit Ausschlägen der Steuerflächen in gleicher Richtung (für Höhenruder, Butterfly- und Motor-Kompensierung)
CH14:AilDif	Querruder-Differenzierung
CH15:FlpDif	Wölbklappen-Differenzierung
CH16:Crow	Butterfly (für Landeanflug oder als Thermikbremse)
CH17:RawCro	Unverarbeiteter Butterfly-Input, nur mit Anwendung des Totbereichs
CH18:RawMot	Unverarbeiteter Motor-Input, nur mit Anwendung des Totbereichs, als Basis für andere Motor-Mischer
CH19:RevDif	Umgekehrte Differenzierung
CH20:Camber	Wölbung (für Thermikflug)
CH21:AilTrm	Querruder-Trimmung
CH22:CrComp	Höhenruder-Kompensierung für Butterfly
CH23:MoComp	Höhenruder-Kompensierung für Motorbetrieb (Kraftflug)
CH24:FlpOff	Wölbklappen-Mischer für Versatz (offset)

Flap neutral bedeutet die Wölbklappen-Position ohne Wölbung, d.h. die Stellung der Klappe im Strak, d.h. im idealen Profil, so bspw. für den Reiseflug. **'Flap neutral offset'** ist ein Mischer der diese korrekte neutrale Position für die Wölbklappen herstellt, also einen Versatz (=offset) bewirkt. Ohne diese Möglichkeit würde die Neutralposition der Servo-Mittenstellung entsprechen, die aber für Wölbklappen nicht korrekt ist, da sie eine unsymmetrische Auslenkung haben (mehr nach unten als nach oben). Der Offset-Mischer ist für die anderen Steuerflächen (Quer-, Höhen- und Seitenruder) nicht erforderlich, da ihre Bewegung symmetrisch erfolgt. Für diese Steuerflächen wird die korrekte Neutral-Position über den CAL-Modus kalibriert.

Hinweise zu Programm-Schablonen von RC-SOAR

Teil der Mischer-Anweisungen (Bildschirmkopie aus Companion 2.3).

```

Setup Flight Modes Inputs Mixes Outputs Curves Logical Switches Special Functions Telemetry

CH1:RtAil      I3:Ail Weight(+100%) NoTrim Diff(GV8:RO_) [Ail]
               += CH21:AilTrm Weight(+100%) [AilTrm]
               += CH10:AilCm Weight(+100%) NoTrim [AilCm]
               += CH19:RevDif Weight(+GV6:RvD) NoTrim Function(x<0) [RevDif]
               := Ail Weight(+100%) Flight mode(FM1:CAL) NoTrim [Cal]
               := Ail Weight(+50%) Flight mode(FM1:CAL) Switch(L12) NoTrim [Cal50]

CH2:LtAil      I3:Ail Weight(-100%) NoTrim Diff(GV8:RO_) [Ail]
               += CH21:AilTrm Weight(-100%) [AilTrm]
               += CH10:AilCm Weight(+100%) NoTrim [AilCm]
               += CH19:RevDif Weight(-GV6:RvD) NoTrim Function(x>0) [RevDif]
               := Ail Weight(+100%) Flight mode(FM1:CAL) NoTrim [Cal]
               := Ail Weight(+50%) Flight mode(FM1:CAL) Switch(L12) NoTrim [Cal50]

CH3:RtFlap     I3:Ail Weight(+GV5:A2F) NoTrim Diff(GV9:RO_) [Ail]
               += CH21:AilTrm Weight(+GV5:A2F) [AilTrm]
               += CH11:FlapCm Weight(+100%) NoTrim [FlapCm]
               := Thr Weight(+100%) Flight mode(FM1:CAL) NoTrim Curve(CV9:Cal) [Cal]
               := CH24:FlpOff Weight(+100%) Flight mode(FM1:CAL) Switch(!L11) [CALOff]

CH4:LtFlap     I3:Ail Weight(-GV5:A2F) NoTrim Diff(GV9:RO_) [Ail]
               += CH21:AilTrm Weight(-GV5:A2F) [AilTrm]
               += CH11:FlapCm Weight(+100%) NoTrim [FlapCm]
               := Thr Weight(+100%) Flight mode(FM1:CAL) NoTrim Curve(CV9:Cal) [Cal]
               := CH24:FlpOff Weight(+100%) Flight mode(FM1:CAL) Switch(!L11) [CALOff]

CH5:RtVee     CH12:VeeAlt Weight(-100%) [VeeAlt]
               += CH13:VeeCm Weight(+100%) [VeeCm]
               := Ele Weight(+100%) Flight mode(FM1:CAL) NoTrim [Cal]
    
```

Outputs = Servos

#	Name	Subtrim	Min	Max	Direction	Curve	PPM Center
CH1	RtAil	<input type="checkbox"/> GV 0.0%	<input type="checkbox"/> GV -150.0%	<input type="checkbox"/> GV 150.0%	---	CV11:RtA	1500us
CH2	LtAil	<input type="checkbox"/> GV 0.0%	<input type="checkbox"/> GV -150.0%	<input type="checkbox"/> GV 150.0%	---	CV12:LtA	1500us
CH3	RtFlap	<input type="checkbox"/> GV 0.0%	<input type="checkbox"/> GV -150.0%	<input type="checkbox"/> GV 150.0%	---	CV13:RtF	1500us
CH4	LtFlap	<input type="checkbox"/> GV 0.0%	<input type="checkbox"/> GV -150.0%	<input type="checkbox"/> GV 150.0%	---	CV14:LtF	1500us
CH5	RtVee	<input type="checkbox"/> GV 0.0%	<input type="checkbox"/> GV -150.0%	<input type="checkbox"/> GV 150.0%	---	CV15:ERv	1500us
CH6	LtVee	<input type="checkbox"/> GV 0.0%	<input type="checkbox"/> GV -150.0%	<input type="checkbox"/> GV 150.0%	---	CV16:RLv	1500us
CH7	Motor	<input type="checkbox"/> GV 0.0%	<input type="checkbox"/> GV -100.0%	<input type="checkbox"/> GV 100.0%	---	----	1500us

Umgekehrte Differenzierung – für bessere Landungen

Der Butterfly-Modus ist für F3X/F5J-Modelle praktisch unverzichtbar. Mit ihnen können Sie Ihr Modell schnell herunterbringen, ohne übermäßige Geschwindigkeit aufzubauen. Das Betätigen der Butterfly-Stellung kann jedoch die Rollreaktion nachteilig beeinflussen. In diesem Beitrag werden die Gründe dafür untersucht und einige Techniken zur Verbesserung der Rollkontrolle beschrieben.

Die Techniken sind besonders relevant für OpenTx, da hier keine integrierten Funktionen angeboten werden; das muss man selber machen!

Unterdrückung der Querruder-Differenzierung (ail diff suppression)

Zuerst eine kurze Zusammenfassung. Wenn die Butterfly-Stellung betätigt werden, gehen die Klappen nach unten und die Querruder nach oben, was zusätzlichen Luftwiderstand erzeugt und den Gleitwinkel verringert.

Was passiert, wenn die volle Butterfly-Stellung eingesetzt wird? Zu diesem Zeitpunkt werden beide Querruder angehoben. Wenn jetzt ein Rollbefehl gegeben wird, wird die Aufwärtsbewegung durch die Scharniergeometrie begrenzt. Ebenso wird die Abwärtsbewegung mit ziemlicher Sicherheit unzureichend sein, abhängig von der Stärke der Differenzierung. Das Ergebnis ist jedenfalls eine schlechte Querruderreaktion!

Gegen die Aufwärtsbegrenzung lässt sich nichts unternehmen. Jedoch lässt sich die Abwärtsbewegung verbessern.

Der erste Schritt ist eine Unterdrückung der Querruder-Differenzierung. Bei Auslösung der Butterfly-Stellung wird jede Querruder-Differenzierung soweit reduziert bis - bei vollem Ausschlag - die Abwärtsbewegung der Querruder (als Reaktion auf einen Rollbefehl) der Aufwärtsbewegung entspricht. Dies wird zumindest eine gewisse Verbesserung der Rollreaktion bewirken. Wenn mehr Abwärtsbewegung erforderlich wird, geht das nur noch mit einer umgekehrten Differenzierung.

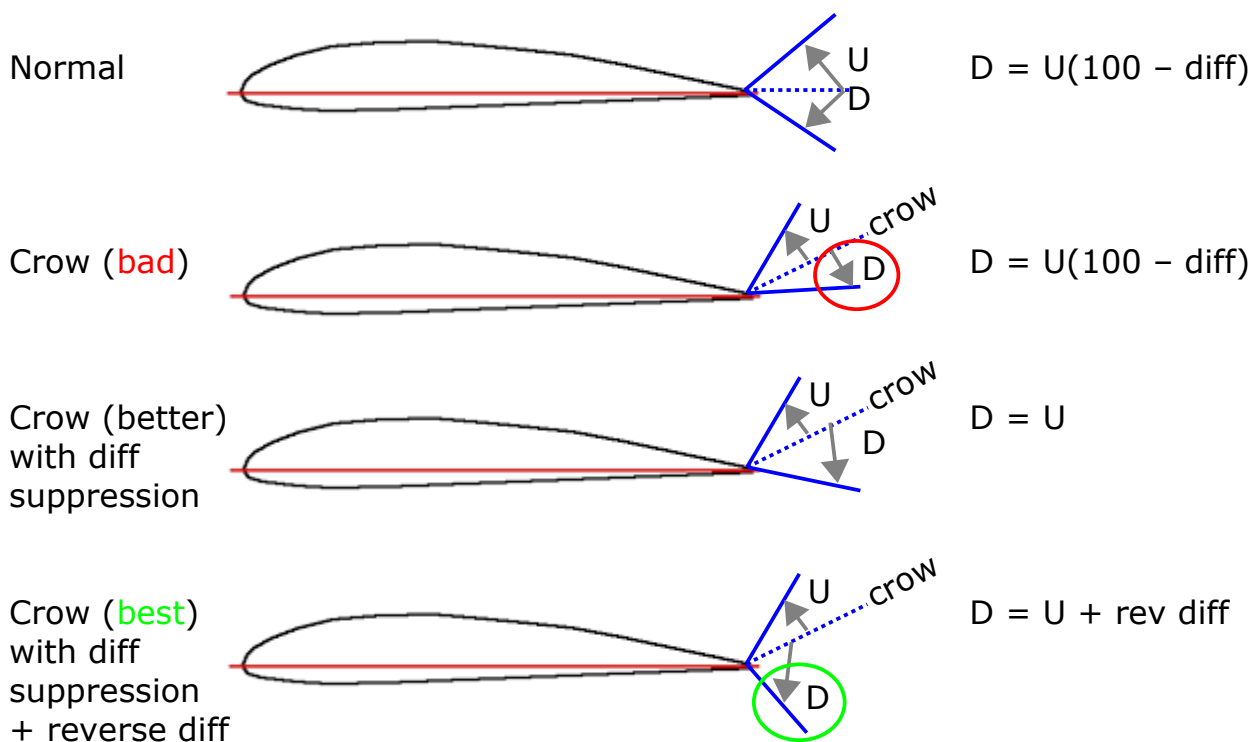
Umgekehrte Differenzierung (reverse diff)

Umgekehrte Differenzierung ist eine zusätzliche Einstellung, die die Abwärtsbewegung über die allein durch die Unterdrückung der Differenzierung bereitgestellte Bewegung hinaus erhöhen kann. Mit dem umgekehrten Differenzierung kann sichergestellt werden, dass das Querruder an der oder unter der Querrudermittelposition ausgelenkt werden kann. Das bietet auch bei voller Butterfly-Stellung noch eine gute Rollkontrolle. Diese Funktion ist Bestandteil von E-Soar plus v3.

Effect on aileron during crow

U = up aileron

D = down aileron



Snapflap

ist ein seltsames Wort, dessen Ursprung derzeit nicht bekannt ist. Es wird von F3F-Piloten verwendet. Es bedeutet einfach "Mischen von Höhenruder zu Wölbklappe" - das Ziehen des Höhenruder-Knüppels erhöht auch den Ausschlag der Wölbklappen; Drücken hat dagegen keine Wirkung. Dies ist besonders dann nützlich, wenn das Modell mit hoher Geschwindigkeit einen sehr kleinen Radius durchlaufen soll. Während der Drehung erzeugt der Flügel maximalen Auftrieb, und durch Hinzufügen einer Wölbung wird der Flügel effizienter (weniger Luftwiderstand).

Anmerkung

Ein auf ein F5J-Modell mit V-Leitwerk und den Sender Horus X10(s) angepasstes Dokument des original SetupGuide_v30 von Mike Shellim kann beim Autor angefordert werden (wob@posteo.de).