

## **Lehrer-Schüler Einstellungen in OpenTx**

Es gibt einige Varianten der Lehrer-Schüler Einstellungen. Ich schreibe hier nicht über das Thema „Ist es besser, dass beide gleichzeitig Kontrolle haben oder dass die Kontrolle komplett von einem zum andern übergeht“. Dies ist ein Punkt, bei dem ich mich selber noch nicht festgelegt habe.

Wir wollen in unserem Verein mehr Lehrer-Schüler Training anbieten, deshalb habe ich nach einem Weg gesucht, wie man verschiedene Modellflugzeuge, unterschiedliche Schülersender und Modelle auf verschiedenen Frsky Sendern gemeinsam benutzen kann. Die Idee ist ein Modell zu kopieren und dabei auch gleich alle Einstellungen, die für den Schülersender notwendig sind, in den Modelleinstellungen integriert zu haben (ohne die Kalibrierung/Ratio in den Basiseinstellungen des Senders zu benutzen). Es sollte auch bei komplexen Modellen einfach funktionieren.

Das ermöglicht es am Flugplatz sehr schnell zwischen den Kombinationen zu wechseln.

Im Folgenden ist (anhand von sechs Beispielen) beschrieben, wie man das erreichen kann. Es schaut vielleicht auf den ersten Blick etwas kompliziert aus, aber tatsächlich ist es sehr einfach, da 90% davon bei jeder Konfiguration identisch ist. Die übrig bleibenden Änderungen beziehen sich hauptsächlich auf lediglich vier Mischer. Den Rest kann man per „copy and paste“ in Companion machen (Experten nehmen LUA Skripts). Vor allem fassen wir die eigentlichen Mischer Zeilen des Modells nicht an, so dass das Fehlerrisiko relativ gering ist.

### **Beispiel A**

Sobald ein Hardware Schalter geschaltet ist, teilen sich Lehrer und Schüler die Kontrolle. Da der Schülerknüppel nur eine Gewichtung von 40% oder 50% hat, kann er durch den Lehrerknüppel, der 100% Gewichtung hat, „überstimmt“ werden. (Also dem Schülersender nicht zu viel Gewichtung geben, denn das reduziert den Einfluss des Lehrers sollte der Schüler Vollausschlag geben.)

#### **Schritt A.1**

Bei meiner Taranis x9lite S gehe ich ins Trainer Menü der Radio Grundeinstellungen. Wichtig ist, dass kein Schüler-Sender verbunden ist. Der Wert für Ratio wird auf Null gesetzt und dann kalibriert. Jetzt sollten alle Werte auf Null stehen. (Die anderen Werte Mode, Gewichtung, Quelle spielen keine Rolle, da sie in den weiteren Einstellung nicht mehr zum Tragen kommen.)

Jetzt erhalten wir für die Werte TR.. unverändert die Werte, wie sie vom Schüler-Sender gesendet werden. Die Einstellungen im Basis Menü werden nicht mehr an die unterschiedlichen Schülersender angepasst.

Setup	Global Functions	Trainer	Hardware	Calibration
		Mode	Weight	Source
		Rud := (Replace)	100	CH3
		Ele := (Replace)	100	CH2
		Thr := (Replace)	100	CH4
		Ail := (Replace)	100	CH1
		Multiplier	1,0	
		Calibration	0	0

## Schritt A.2

Wir definieren vier Mischerkanäle (Kanal 25, 26, 27, 28). Quellen sind TR1, TR2, TR3, TR4. Durch die gewählte Reihenfolge wird definiert, welcher Eingangswert welche Bedeutung hat (Channel mapping). Durch das Festlegen der Gewichtung erreicht man, dass der Wertebereich 200% (-100% bis +100%) ist. Im letzten Schritt werden die Offsets so festgelegt, dass bei der Mittelstellung der Schülerknüppel alle TR.. auf Null stehen. Das kann man leicht im Kanal-/Mischermonitor sehen.

Als Ergebnis erhält man vier kalibrierte Kanäle für genau diesen Schülersender. (Im Screenshot sieht man das für eine sehr alte Multiplex Pico.) Auch zu sehen: Der Kanal TR4 ist Gas zugewiesen Kanal 27 der Taranis. Es ist auch die große Bandbreite an Gewichtungen zu sehen. Bei einem moderneren Qualitätssender ist das natürlich anders.)

Ich verwende QHGS (dh. Ch25=Quer, Ch26=Höhe, Ch27=Gas, Ch28=Seite).

**Achtung Sicherheitsrisiko:** Unbedingt überprüfen und sicherstellen, dass die Werte für Gas -100% in der Leerlaufstellung des Knüppels erreichen.

Setup	Heli	Flight Modes	Inputs	Mixes	Outputs	Curves	Logical Switches	Special F
CH25			TR1	Weight(+125%)	NoTrim	Offset(-8%)	[Tr-ail]	
CH26			TR2	Weight(+140%)	NoTrim	Offset(7%)	[Tr-ele]	
CH27			TR4	Weight(+126%)	NoTrim	Offset(-9%)	[Tr-thr]	
CH28			TR3	Weight(+117%)	NoTrim	Offset(3%)	[Tr-rud]	

## Schritt A.3

Wir benötigen zwei Logische Schalter. Geschaltet wird über einen 3-Pos Schalter (z.B. SA)

L15 ein: bedeutet Schüler hat Kontrolle und SA- ist eingeschaltet (40% Gewichtung)

L16 ein: bedeutet Schüler hat Kontrolle und SA↓ ist eingeschaltet (50% Gewichtung)

L15	OR	SA-	SA-	----	0,0	0,0
L16	OR	SA↓	SA↓	----	0,0	0,0

#### Schritt A.4

Wir mischen die Trainerknüppel (**nicht** die Inputs) mit den Schülerknüppeln.

L15 = Schüler an, Gewichtung 40%; L16 = Schüler an, Gewichtung 50%

Der Lehrer hat immer 100%.

Nur der Lehrer hat Zugriff auf Gas. (Mischen macht beim Überlagern keinen Sinn.)

etup	Heli	Flight Modes	Inputs	Mixes	Outputs	Curves	Logical Switches	Special F
CH29 Ail Weight(+100%) NoTrim [M-Ail]								
+= CH25 Weight(+40%) Switch(L15) NoTrim [T-Ail1]								
+= CH25 Weight(+50%) Switch(L16) NoTrim [T-Ail2]								
CH30 Ele Weight(+100%) NoTrim [M-Ele]								
+= CH26 Weight(+40%) Switch(L15) NoTrim [T-Ele1]								
+= CH26 Weight(+50%) Switch(L16) NoTrim [T-Ele2]								
CH31 Thr Weight(+100%) NoTrim [M-Thr]								
CH32 Rud Weight(+100%) NoTrim [M-Rud]								
+= CH28 Weight(+40%) Switch(L15) NoTrim [T-Rud1]								
+= CH28 Weight(+50%) Switch(L16) NoTrim [T-Rud1]								

#### Schritt A.5

Wir stellen die Quellen für die Inputs um. Ich verwende QHGS deshalb (Quer wird CH29), (Höhe wird CH30), ...

Achtung: Dabei verliert man die Einstellung für die Trimmung (von ON auf OFF). Deshalb muss man die Zuordnung in den Inputs manuell korrigieren. (Beispiel für Quer: TrmA auswählen,)

(Die Gewichtungen und Expos, die in den Inputs eingestellt sind, wirken natürlich sowohl auf Lehrer- als auch auf Schülerbetrieb. Sie beziehen sich nicht auf die Lehrer-Schüler Einstellungen.)

etup	Heli	Flight Modes	Inputs	Mixes	Outputs	Curves	Logical Sv
I1:Ail CH29 Weight(+100%) Expo(50%) TrmA							
I2:Ele CH30 Weight(+100%) Expo(50%) TrmE							
I3:Thr CH31 Weight(+100%) TrmT							
I4:Rud CH32 Weight(+100%) Expo(50%) TrmR							

Das war es dann schon.

An den vorhandenen Mischern für die Servokanäle müssen wir nichts verändern.

## Beispiel B

Immer nur eine Person kontrolliert das Flugzeug (entweder Lehrer oder Schüler). Um die Kontrolle an den Schüler zu übergeben, muss ein Hardware Schalter geschaltet sein und die Knüppel (Quer, Höhe, Seite) müssen in Neutralstellung sein. Im Beispiel B verbleibt Gas immer beim Lehrer. Sobald der Lehrer einen Knüppel (QHS) bewegt, hat er wieder 100% Kontrolle. Die Kontrolle geht wieder an den Schüler, wenn Quer/Höhe/Seite wieder in Neutralstellung sind. Dabei wird kein manueller Schalter betätigt. Zum Starten und Landen sollte man aber den Schülerbetrieb mit dem Hardware Schalter komplett ausschalten.

### Schritt B.1

Identisch Schritt A.1

### Step B.2

Identisch Schritt A.2

### Schritt B.3

Wir benötigen einige Logische Schalter. Die Bedeutung der Schalter ist:

L14 ein: bedeutet Schüler hat Kontrolle

L15 ein: bedeutet Schüler hat Kontrolle und SA- ist eingeschaltet (60% Gewichtung für Schüler)

L16 ein: bedeutet Schüler hat Kontrolle und SAV ist eingeschaltet (80% Gewichtung für Schüler)

Setup	Heli	Flight Modes	Inputs	Mixes	Outputs	Curves	Logical Switches	Special Functions	Telemetry	Custom Screens
L11	a <x		Ail		2		ISA↑		0,0	0,0
L12	a <x		Ele		2		L11		0,0	0,0
L13	---									
L14	a <x		Rud		2		L12		0,0	0,0
L15	AND		L14		SA-		----		0,0	0,0
L16	AND		L14		SA↓		----		0,0	0,0

### Schritt B.4

Dieser Schritt ist sehr ähnlich A.4

Wir mischen die Trainerknüppel (**nicht** die Inputs) mit den Schülerknüppeln. Aber wir verwenden die anderen Logischen Schalter und anstatt „Addieren“ wählen wir „Ersetzen“. Wir können dem Schüler hier auch mehr Gewichtung geben. (Im Beispiel A darf man das nicht, weil der Einfluss des Lehrers zu stark reduziert würde, wenn der Schüler vollen Knüppelausschlag gibt.)

Setup	Heli	Flight Modes	Inputs	Mixes	Outputs	Curves	Logical Switches	Special Fu
CH29	Ail Weight(+100%) NoTrim [M-Ail]							
	:= CH25 Weight(+60%) Switch(L15) NoTrim [T-Ail1]							
	:= CH25 Weight(+80%) Switch(L16) NoTrim [T-Ail2]							
CH30	Ele Weight(+100%) NoTrim [M-Ele]							
	:= CH26 Weight(+60%) Switch(L15) NoTrim [T-Ele1]							
	:= CH26 Weight(+80%) Switch(L16) NoTrim [T-Ele2]							
CH31	Thr Weight(+100%) NoTrim [M-Thr]							
CH32	Rud Weight(+100%) NoTrim [M-Rud]							
	:= CH28 Weight(+60%) Switch(L15) NoTrim [T-Rud1]							
	:= CH28 Weight(+80%) Switch(L16) NoTrim [T-Rud1]							

### Schritt B.5

Identisch Schritt A.5

## Beispiel C

Ist ähnlich Beispiel B. Aber es wird auch Gas an den Schüler übergeben.

### Schritt C.1

Identisch Schritt A. 1

### Schritt C.2

Identisch Schritt A.2

### Schritt C.3

Wir brauchen wieder ein paar logische Schalter. Diesmal müssen wir auch den Gashebel des Trainers überprüfen. Der Gashebel muss nahe -100% stehen, wenn der Schüler Kontrolle haben soll.

Die Bedeutung der Schalter ist ebenfalls:

L14 ein: bedeutet Schüler hat Kontrolle

L15 ein: bedeutet Schüler hat Kontrolle und SA- ist eingeschalter (60% Gewichtung für Schüler)

L16 ein: bedeutet Schüler hat Kontrolle und SAV ist eingeschaltet (80% Gewichtung für Schüler)

Setup	Heli	Flight Modes	Inputs	Mixes	Outputs	Curves	Logical Switches	Special Functions	Telemetry	Custom Screens
L11	a <x	Ail	2		ISA↑	0,0				
L12	a <x	Ele	2		L11	0,0				
L13	a<x	Thr	-98		L12	0,0				
L14	a <x	Rud	2		L13	0,0				
L15	AND	L14	SA-		----	0,0				
L16	AND	L14	SA↓		----	0,0				

#### Schritt C.4

Ist ähnlich Schritt B.4

Aber diesmal fügen wir eine Mischer Zeile (CH31) ein, die dem Schüler Zugriff auf Gas gibt.

Setup	Heli	Flight Modes	Inputs	Mixes	Outputs	Curves	Logical Switches	Special Functions
CH29				Ail Weight(+100%) NoTrim [M-Ail] := CH25 Weight(+60%) Switch(L15) NoTrim [T-Ail1] := CH25 Weight(+80%) Switch(L16) NoTrim [T-Ail2]				
CH30				Ele Weight(+100%) NoTrim [M-Ele] := CH26 Weight(+60%) Switch(L15) NoTrim [T-Ele1] := CH26 Weight(+80%) Switch(L16) NoTrim [T-Ele2]				
CH31				Thr Weight(+100%) NoTrim [M-Thr] := CH27 Weight(+100%) Switch(L14) NoTrim [T-Thr]				
CH32				Rud Weight(+100%) NoTrim [M-Rud] := CH28 Weight(+60%) Switch(L15) NoTrim [T-Rud1] := CH28 Weight(+80%) Switch(L16) NoTrim [T-Rud1]				

#### Schritt C.5

Identisch Schritt A.5

### Beispiel D

Ist ähnlich Beispiel B.

Gas wird nicht an den Schüler übergeben.

Es werden nur die einzelnen Funktionen Quer/Höhe/Seite vom Trainer übernommen, bei denen der Trainer-Knüppel bewegt wird. (Also nicht komplett alle Funktionen.)

#### Schritt D.1

Identisch Schritt A. 1

#### Schritt D.2

Identisch Schritt A.2

#### Schritt D.3

Wir brauchen wieder ein paar logische Schalter.

Die Bedeutung der Schalter ist: (Am Beispiel für Querruder)

L11 ein: bedeutet Schüler hat Kontrolle und SA- ist eingeschalter (60% Gewichtung für Schüler)

L12 ein: bedeutet Schüler hat Kontrolle und SAV ist eingeschaltet (80% Gewichtung für Schüler)

Setup	Heli	Flight Modes	Inputs	Mixes	Outputs	Curves	Logical Switches	Special Functions	Telemetry	Custom Screens
L11	a <x		Ail		2		SA-		0,0	0,0
L12	a <x		Ail		2		SA↓		0,0	0,0
L13	a <x		Ele		2		SA-		0,0	0,0
L14	a <x		Ele		2		SA↓		0,0	0,0
L15	---									
L16	a <x		Rud		2		SA-		0,0	0,0
L17	a <x		Rud		2		SA↓		0,0	0,0

#### Schritt D.4

Dieser Schritt ist sehr ähnlich B.4

Für jede Steuerfunktion brauchen wir zwei Mischerzeilen (einmal mit 60% und einmal mit 80% Gewichtung). Es ist für jede Zeile auch ein eigener logischer Schalter notwendig.

up	Heli	Flight Modes	Inputs	Mixes	Outputs	Curves	Logical Switches	Special F
CH29	Ail	Weight(+100%)	NoTrim	[M-Ail]				
	:= CH25	Weight(+60%)	Switch(L11)	NoTrim	[T-Ail1]			
	:= CH25	Weight(+80%)	Switch(L12)	NoTrim	[T-Ail2]			
CH30	Ele	Weight(+100%)	NoTrim	[M-Ele]				
	:= CH26	Weight(+60%)	Switch(L13)	NoTrim	[T-Ele1]			
	:= CH26	Weight(+80%)	Switch(L14)	NoTrim	[T-Ele2]			
CH31	Thr	Weight(+100%)	NoTrim	[M-Thr]				
CH32	Rud	Weight(+100%)	NoTrim	[M-Rud]				
	:= CH28	Weight(+60%)	Switch(L16)	NoTrim	[T-Rud1]			
	:= CH28	Weight(+80%)	Switch(L17)	NoTrim	[T-Rud1]			

#### Schritt D.5

Identisch Schritt A.5

### Beispiel E

Ist fast identisch Beispiel D.

Gas wird an den Schüler übergeben.

Es werden nur die einzelnen Funktionen Quer/Höhe/Gas/Seite vom Trainer übernommen, bei denen der Trainer-Knüppel bewegt wird. (Also nicht komplett alle Funktionen.)

#### Schritt E.1

Identisch Schritt A. 1

#### Schritt E.2

Identisch Schritt A.2

### Schritt E.3

Wir brauchen wieder ein paar logische Schalter.

Bedeutung der Schalter ist: Am Beispiel für Querruder:

L11 ein: bedeutet Schüler hat Kontrolle und SA- ist eingeschaltet (60% Gewichtung für Schüler)

L12 ein: bedeutet Schüler hat Kontrolle und SAV ist eingeschaltet (80% Gewichtung für Schüler)

L15 ein: bedeutet Schüler hat Kontrolle über Gas

Setup	Heli	Flight Modes	Inputs	Mixes	Outputs	Curves	Logical Switches	Special Functions	Telemetry	Custom Screens
L11	a <x	Ail	2		SA-	0,0				
L12	a <x	Ail	2		SA↓	0,0				
L13	a <x	Ele	2		SA-	0,0				
L14	a <x	Ele	2		SA↓	0,0				
L15	a<x	Thr	-98		!SA↑	0,0				
L16	a <x	Rud	2		SA-	0,0				
L17	a <x	Rud	2		SA↓	0,0				

### Schritt E.4

Dieser Schritt ist fast identisch D.4

Für jede Steuerfunktion brauchen wir zwei Mischerzeilen (einmal mit 60% und einmal mit 80% Gewichtung). Es ist für jede Zeile auch ein eigener logischer Schalter notwendig.

Gas (CH31) bekommt auch eine zusätzliche Zeile für den Schüler.

tup	Heli	Flight Modes	Inputs	Mixes	Outputs	Curves	Logical Switches	Special F
CH29		Ail Weight(+100%)	NoTrim	[M-Ail]				
		:= CH25 Weight(+80%)	Switch(L11)	NoTrim	[T-Ail1]			
		:= CH25 Weight(+100%)	Switch(L12)	NoTrim	[T-Ail2]			
CH30		Ele Weight(+100%)	NoTrim	[M-Ele]				
		:= CH26 Weight(+50%)	Switch(L13)	NoTrim	[T-Ele1]			
		:= CH26 Weight(+70%)	Switch(L14)	NoTrim	[T-Ele2]			
CH31		Thr Weight(+100%)	NoTrim	[M-Thr]				
		:= CH27 Weight(+100%)	Switch(L15)	NoTrim	[T-Thr]			
CH32		Rud Weight(+100%)	NoTrim	[M-Rud]				
		:= CH28 Weight(+60%)	Switch(L16)	NoTrim	[T-Rud1]			
		:= CH28 Weight(+80%)	Switch(L17)	NoTrim	[T-Rud1]			

### Schritt E.5

Identisch Schritt A.5



## **Beispiel F (meine Lieblingsvariante)**

Nach einigen Tests habe ich mich für diese Konfiguration als meinen persönlichen Favoriten entschieden.

Das Beispiel ist eine Mischung aus B und E.

Um die Kontrolle an den Schüler zu übergeben, muss ein Hardware Schalter geschaltet sein.

Die Steuerung der Ruder und von Gas werden bei der Übergabe getrennt betrachtet.

Sobald der Lehrer einen Knüppel (QHS) bewegt, hat er 100% Kontrolle über die Ruder.

Gas wird an den Schüler übergeben, wenn der Gas-Knüppel des Lehrers auf -100% steht.

Sobald der Lehrer seinen Gas-Knüppel aus der Minimalstellung bewegt, hat er Gas übernommen.

Wichtig: Zum Starten und Landen im Lehrermodus sollte man aber den Schülerbetrieb mit dem Hardware Schalter komplett ausschalten.

**Achtung: Wenn man den Trainerknüppel auf Leerlauf stellt und der Schüler nicht auch auf Leerlauf steht, dann läuft der Motor an! Wenn man also im Flug den Gas als Lehrer übernehmen will, dann muss man immer ein klein wenig Gas geben.**

### **Schritt F.1**

Identisch Schritt A. 1

### **Schritt F.2**

Identisch Schritt A.2

### **Schritt F.3**

Wir brauchen wieder ein paar logische Schalter.

Bedeutung der Schalter ist:

L13 ein: bedeutet Schüler hat Kontrolle über Gas

L14 ein: bedeutet Schüler hat Kontrolle über die Ruder

L15 ein: bedeutet Schüler hat Kontrolle über die Ruder und SA- ist eingeschaltet (60% Gewichtung für Schüler)

L16 ein: bedeutet Schüler hat Kontrolle über die Ruder und SAV ist eingeschaltet (80% Gewichtung für Schüler)

Setup	Heli	Flight Modes	Inputs	Mixes	Outputs	Curves	Logical Switches	Special Functions	Telemetry	Custom Screens
L11	a <x	Ail	4		ISA↑	0,0				
L12	a <x	Ele	2		L11	0,0				
L13	a<x	Thr	-98		ISA↑	0,0				
L14	a <x	Rud	2		L12	0,0				
L15	AND	L14	SA-		----	0,0				
L16	AND	L14	SA↓		----	0,0				

### **Schritt F.4**

Dieser Schritt ist fast identisch C.4

Für jede Steuerfunktion brauchen wir zwei Mischerzeilen (einmal mit 60% und einmal mit 80% Gewichtung).

Gas (CH31) bekommt auch eine zusätzliche Zeile für den Schüler, geschaltet über L13.

Setup	Heli	Flight Modes	Inputs	Mixes	Outputs	Curves	Logical Switches	Special Functions
CH29								
Ail Weight(+100%) NoTrim [M-Ail]								
:= CH25 Weight(+80%) Switch(L15) NoTrim [T-Ail1]								
:= CH25 Weight(+100%) Switch(L16) NoTrim [T-Ail2]								
CH30								
Ele Weight(+100%) NoTrim [M-Ele]								
:= CH26 Weight(+50%) Switch(L15) NoTrim [T-Ele1]								
:= CH26 Weight(+70%) Switch(L16) NoTrim [T-Ele2]								
CH31								
Thr Weight(+100%) NoTrim [M-Thr]								
:= CH27 Weight(+100%) Switch(L13) NoTrim [T-Thr]								
CH32								
Rud Weight(+100%) NoTrim [M-Rud]								
:= CH28 Weight(+60%) Switch(L15) NoTrim [T-Rud1]								
:= CH28 Weight(+80%) Switch(L16) NoTrim [T-Rud1]								

## Schritt F.5

Identisch Schritt A.5

## Allgemein

Das Beispiel A könnte man noch etwas vereinfachen indem man mehrere Input Zeilen anstatt der Mischer (CH29 bis CH32) verwendet. Aber ich hielt es für eine gute Idee, wenn man während des Trainings relative leicht alle drei Stufen durchlaufen könnte. Neulinge könnten mit A starten – Im nächsten Schritt mit Beispiel B ermöglicht man schon deutlich mehr Gewichtung (Ausschläge) – und letztendlich mit Beispiel C übergibt man dann auch Gas. Die Tatsache, dass die Einstellungen im Radio sehr ähnlich sind, macht es sehr leicht sie von einem Level auf den nächsten zu ändern.

## Falls man:

das selbe Flugzeug mit einem anderen Schülersender benützen will

- Kopie des Modells machen
- Kanäle 25 bis 28 an den Schülersender anpassen

ein neues Modell (Flugzeug) vorbereiten will

- Logische Schalter (11 bis 17) kopieren
- Mischer Kanäle 25 bis 32 kopieren
- Mischer Kanäle 25 bis 28 anpassen (nur bei einem anderen Schülersender)
- Inputs ändern

ChrisOHara 26-Juni-2023