

## Teil D Viele Beispiele, Tipps und Tricks

### Beispiel: Die grundsätzliche Dinge der Programmierung

**Es sind im wesentliche 6 wichtige Dinge:**

**1.** Vergiss alles von bisherigen Sendern und Herstellern mit festen Vorgaben, Kanälen, Gebern, Belegungen, Schalter, Mischer und fertigen Funktionen. Es gibt bei OpenTx keine Beschränkungen oder feste Vorgaben, alles ist mit allem überall gleichberechtigt möglich.

**2.** Das zentrale Element ist der Mischer, alles läuft über Mischer, jeder Mischer ist ein Universalmischer und kann alles, es gibt keine Spezialmischer  
Berechnung:  $[(\text{Quelle} * \text{Gewichtung}) + \text{Offset}]$

**3.** Überleg dir für die Programmierung immer 3 Dinge: (**EVA-Prinzip**)

E- Eingang: Wo kommt mein Signal her, was ist meine Signalquelle

V- Verarbeiten: Was will ich mit dem Signal wie machen, verrechnen, mischen,

A- Ausgang: Wo soll das Signal wie wirken, Kanal, Servo, Schalter

**4.** Schalter als **Mischerquelle**, liefern von sich aus schon automatisch -100% 0% +100% (3-Stufen) bzw. -100% +100% (2-Stufen), Logische Schalter als Mischerquelle liefern 0% oder +100%  
Schalter als **Mischerschalter** aktivieren/deaktivieren Mischerzeilen

**R**= Replace ersetzen alle Mischerzeile die darüber stehen.

**:= Replace** **+= Addier** **\*= Multiplizieren**

**5.** Logische Schalter, (Programmierbare Schalter, Custom Switch), sind logische Verknüpfungen  
Die mit High oder Low (log 0 oder 1) überall eingesetzt werden können.

**6.** Servos übersetzen nur die Ergebnisse der Mischermathematik an die reale Welt, also die Wege und Richtungen für die Ruder.

Bitte nie die Servos **vorab** einfach invertieren damit das Ruder „schon mal richtig läuft“.

Erst die Mischermathematik, Mischerverrechnung fertig eingeben, prüfen und simulieren, damit hier alles richtig läuft.

**Grundsatz:** Positive Signale führen zu Ruderbewegungen nach oben bzw. nach rechts  
Erst dann, wenn die „Vermischung“ eines Kanals komplett fertig ist, werden am Modell die Bewegungen mit Servo Reverse an die reale Bewegungs-Welt angepasst.

Alles andere ist nur Beiwerk:

Telemetrie, Ansagen, Hubi, Flugphasen, globale Variablen, Bilder, Wav-Dateien, Kurven

Übe, teste und simuliere mit CompanionTx, dann ist die eigentliche Bedienung des Senders ganz einfach.  
**Alles läuft immer mit dem EVA-Prinzip gleich ab.**

## Beispiel: Timer 1 Start, Stop, Set, Reset per Schalter

Timer kann man mit sehr vielen Ereignissen starten und stoppen.

Die Gasknüppelvarianten **GSs**, **GS%**, **GS<sub>t</sub>** sind die einfachste Art.

Aber auch alle möglichen phys. Schalter, log. Schalter, Zustände und Ereignisse kann man auswählen.

Deshalb ein ganz einfaches Beispiel für Timer einstellen, Start, Stop, Setzen, Rücksetzen per Schalter SA

Es gibt 3 Timer, alle verhalten sich gleich und haben die gleichen Funktionen in OpenTx und Companion

Mit **[+]** / **[-]** springt man auf Minuten oder Sekunden, Mit **[ENTER]** editieren, invers dargestellt.

Mit **[+]** / **[-]** kann man Zeitwerte eingeben, Und mit **[EXIT]** übernehmen.

### Timer 1: SA↑ startet, SA↓ stoppt, SA↓ rücksetzen auf 5min

Timer 1: Eventl Name vergeben und auf einen Startwert (hier 5 min) voreinstellen

**Vorwärts: Steht ein Wert von 00:00 drinnen läuft der Timer vorwärts**

**Rückwärts: Steht ein Wert von größer 00:00 drinnen läuft der Timer rückwärts.**

**Trigger:** Start des Timer, Timerfunktionen auslösen durch alle möglichen Schalter oder Geberstellungen. Mit vorangestelltem „!“ wird die Funktion umgekehrt, aus Schließer wird Öffner. Mit **[+]** / **[-]** die Funktionen auswählen.

**AUS** - Timer ist ausgeschaltet. **EIN** -Timer ist immer ein. (English: ABS)

**GSs GS% GS<sub>t</sub>** – Timer in Abhängigkeit des Gasknüppels. (English: **THs** / **TH%** / **TH<sub>t</sub>**)

„s“ bedeutet vom Stick, Knüppel, sobald Gas von Minimum wegbewegt wird startet der Timer, wenn er wieder auf Minimum steht stoppt er wieder. (**s** = start/ stop)

„%“ die Zeit läuft proportional zur Gasstellung, d.h. bei Halbgas langsamer als bei Vollgas, das ist ganz praktisch um Flugzeiten einschätzen zu können (Tank oder Akku leer).

„t“ die Zeit startet sobald einmal die minimum Gasstellung verlassen wurde, stoppt dann aber nicht mehr(**t**= trigger)

**Schalter** Man kann auch alle beliebigen, physischen und virtuellen Schalter auswählen um den Timer zu starten/ stoppen. Auch per **NOT „!“** Funktion

**Modell- Zeit** speichern, Modell Laufzeit „**P**“dauerhaft aufsummieren und speichern „**P**“= **Persistent**

Aus, Flight = Flugzeit startet mit **GS<sub>t</sub>**, Nur manuel Reset

Gesamtzeit kann man sich im StatistikMenü ansehen **TOT** = Total

**Countdown** Timer 30, 10, 5, 4, 3, 2,1, 0 Sekunden Signalton Ansage-Auswahl ist: Stimme, Pieps, Ohne

**Jede Minute** nach jeder Minute kommt eine Countdown Ansage

### Timer rücksetzen, setzen, neu starten

Timer im Sender-Hauptmenü mit **[Enter Long]** reseten

Oder in den **Spezialfunktionen Rücksetzen/Setzen der Timer (Stopuhr)**



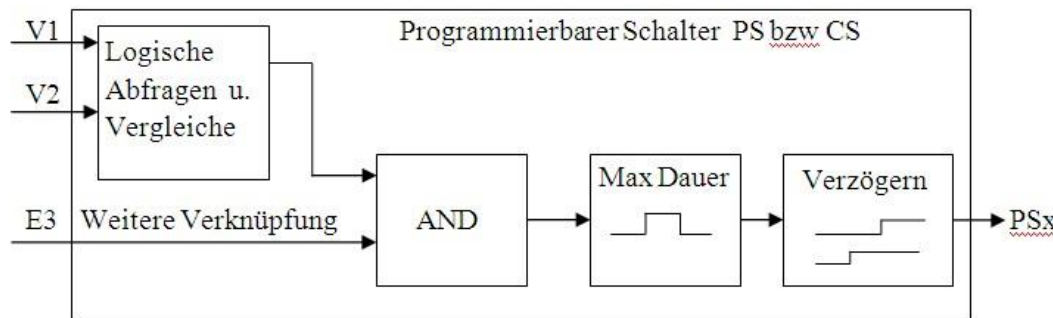
## Beispiel: Logische Schalter mit logischen Verknüpfungen und Abfragen

**Merke: Das ist alles das selbe, je nach Softwarestand LSx = PSx = CSx**

Es gibt 32 logische Schalter LSx, programmierbare Schalter PSx, Custom Switch CSx die mit Abfragen und Verknüpfungen arbeiten.

Jeder logische. Schalter hat 2 Vergleichs-Eingänge V1 und V2 sowie einen weiteren 3. Eingang als UND-Verknüpfung, denn man belegen kann, aber nicht muss.

Danach kann noch eine max. Zeitdauer und eine Verzögerung eingegeben werden (bis 15s) Stehen dort die Werte 0,0 sind sie nicht wirksam und der Ausgang PSx bringt solange eine „1“, solange die logische Verknüpfung wahr ist.

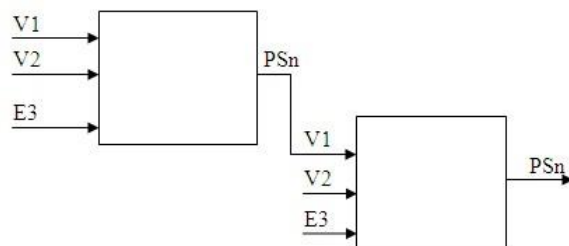


Funktion	Funktion	Funktion	V1	V2	AND	Duration	Verzögerung
---	---	CS1	a~x	Thr	-95	---	0,0
a~x	XOR	CS2	a>x	Cnsp	2000	---	0,0
a>x	a=b	CS3	OR	CS1	SA↑	3,0	1,0
a<x	a!=b	CS4	TIM	0,5	1,0	SB↓	0,0
a >x	a>b	CS5	---	---	0	---	0,0
a <x	a<b						
AND	a>=b						
XOR	a<=b						
a=b	d>=x						
	d >=x						
	TIM						

Log. Schalter können beliebig kaskadiert und damit weitere kompliziertere log. Verknüpfungen, Abfragen, Freigaben aufgebaut werden. Auch eine RS-Flip- Flop Funktion mit Set und Reset ist damit möglich. Somit hat man hier eine frei programmierbare Logikbaugruppe deren Ergebnis wieder überall verwendet werden kann.

### Beispiele von Kaskadierung:

Log. Schalter können sich auch selber aufrufen. Damit wird ein RS-Flip-Flop realisiert



Das RS-Flip- Flop sieht dann so aus:

**L2 = (L1 OR L2) AND SH↑**

**L2** ist der Ausgang des Flip-Flop

Mit **L1** wird es gesetzt (wenn die Bedingung für CS1 erfüllt ist, ein Impuls reicht aus)

Mit **SH↓** wird es rückgesetzt (wenn der Taster SH kurz betätigt wird, er steht normal in SH↑)

**Ab opentx2.0 gibt es auch ein SR-Flip-Flop SRFF als Softwarefunktion**

## Beispiel: Fahrwerks Door Sequenzer Variante 1

Verblüffend einfach!

Kanal 6 sind die Fahrwerksklappen, Kanal 7 sind die Fahrwerke

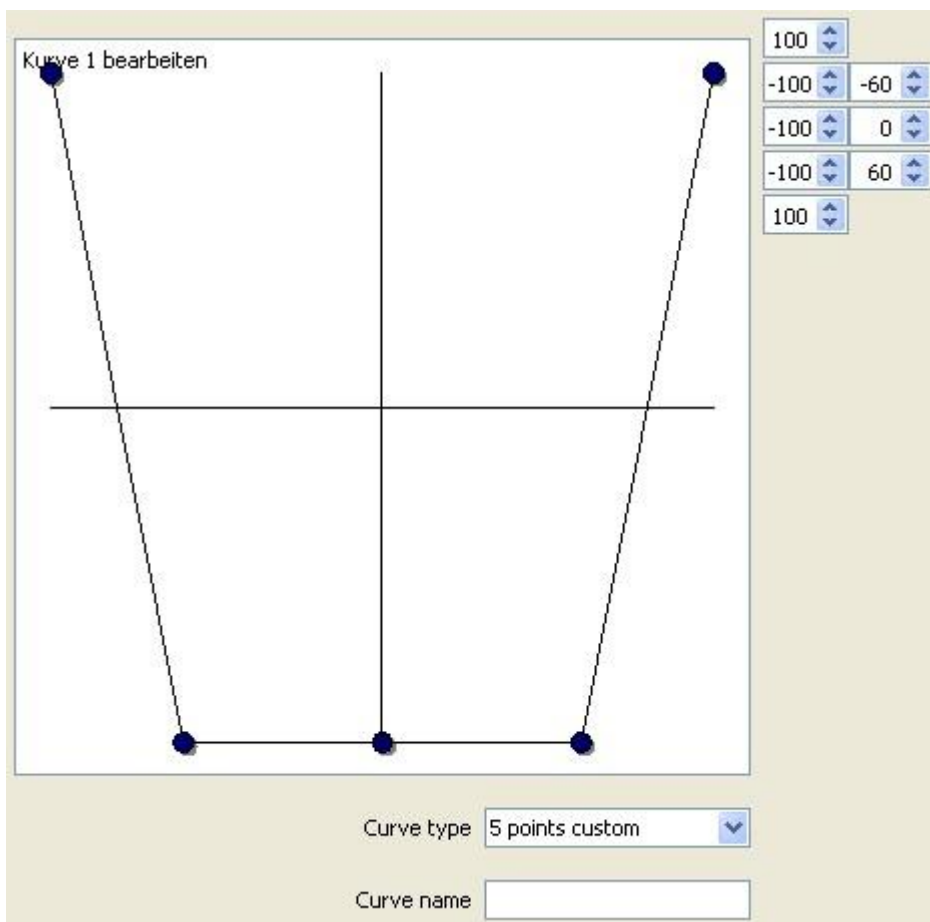
Schalter SF aktiviert den Ablauf

Mit 5 Punktkurve, den 2 Mischerzeilen und etwas Verzögerung und Langsam

SF betätigen, Klappen gehen auf, Fahrwerk fährt aus, Klappen gehen zu

SF betätigen, Klappen gehen auf, Fahrwerk fährt ein, Klappen gehen zu.

```
CH05
CH06      (-100%) SF Kurve (Kurve 1) Langsam/u8:d8)
CH07      (+100%) SF Verzögerung (u2:d2) Langsam/u2:d2)
CH08
```



**Tipp: Eigenständiger, frei programmierbarer Servo-Sequenzer SQ1 4 Servos + 1 Schaltkanal**

<http://rcelec.de/doku.php?id=rc:sq:sq1>



## Beispiel: Fahrwerks Door Sequenzer Variante 2

Mit nur 3 Zeilen Logik in den Logischen Schaltern ein kompletter Door-Sequenzer

### SF ist der Fahrwerksschalter

CH16 ist ein Hilfskanal der bei bestimmten Positionen die Doors und Gears auslöst

CH15 ist die Fahrwerksklappe

CH14 ist das Fahrwerk

### Grundstellung

SF = off = unten

CH14, CH15 CH16 bei -100%

### SF = ON = Oben Klappe auf, Fahrwerk Aus, Klappe zu

CH16 läuft langsam von -100% nach +100%

bei -90% von CH16 läuft die Klappe auf

bei 0% von CH16 fährt das Fahrwerk aus

bei +90% von CH16 läuft die Klappe wieder zu

### SF = OFF = Unten Klappe auf, Fahrwerk Ein, Klappe zu

CH16 läuft langsam von +100 nach -100%

bei +90% von CH16 öffnet die Klappe

bei 0% von CH16 fährt das Fahrwerk ein

bei -90% von CH16 schließt die Klappe

Die Logik steckt in den 3 Zeilen der

### Programmierbaren Schalter:

CS1 a>x CH16 -90 AND CS3

CS2 a>x CH16 0

CS3 a<x CH16 90

	Funktion	V1	V2	AND
CSw1	a>x	CH16	-90	CS3
CSw2	a>x	CH16	0	----
CSw3	a<x	CH16	90	----

### Mischer

CH14 +100% CS2 Slow(u3:d3)

CH15 +100% CS1 Slow(u3:d3)

CH16 +100% SF Slow(u10:d10)

CH13	
CH14	(+100%) CS2Langsam/u3:d3)
CH15	(+100%) CS1Langsam/u3:d3)
CH16	(+100%) SFLangsam/u10:d10)
CH17	

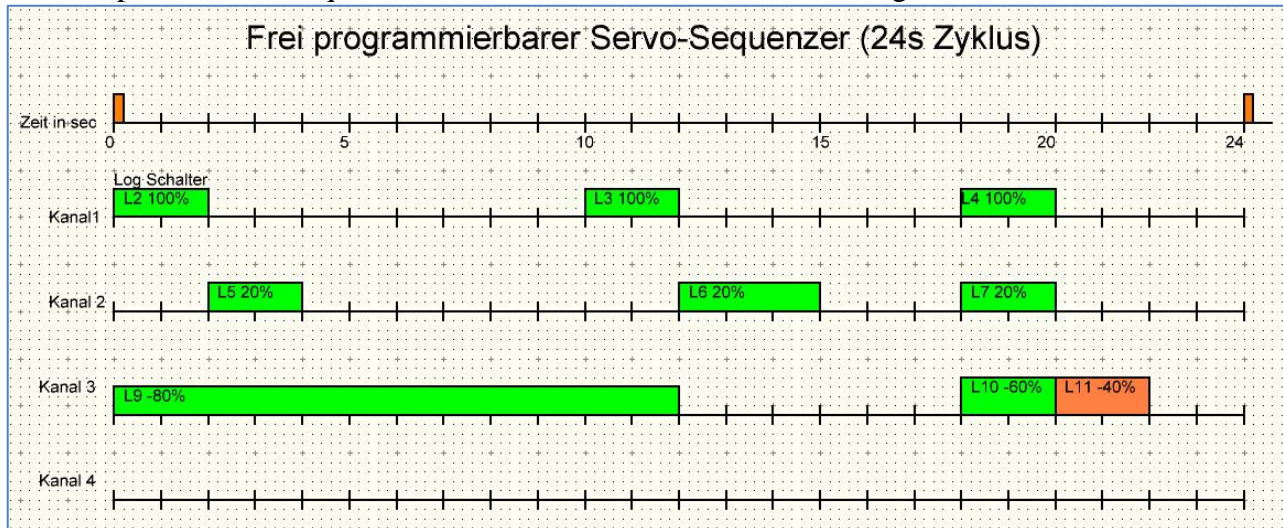
Die tatsächlich benötigten Servo-Wege für Fahrwerk und Door kann völlig unabhängig eingestellt werden da sie in den Kanälen 14 und 15 sind und die eigentliche zeitliche Steuerung über CH16 läuft.

Ist doch verblüffend einfach.

## Beispiel: Frei programmierbarer Sequenzer 2 Lösungen

Bei einem frei programmierbaren Sequenzer soll sich ein Signalablauf immer wiederholen. Der Ablauf soll möglichst einfach einstellbar, schnell und variabel anpassbar sein.

Als Erstes machen wir erst mal einen Zeitstrahl und tragen dort die Servosequenzen ein. Am Beispiel eine 24s Sequenz, 3 Servokanäle, On-Zeiten, Werte, log. Schalter.



### Lösung1:

#### 24s Taktgenerator und direktes Vermischen in den 3 Kanälen

Lösung 1 ist für max Taktsequenzen bis 125s (175s) Sekunden möglich

L1 mit Taktgenerator 24s On, 0,2s Off, Schalter SF freigeben, sperren des Taktgenerator.

Konfiguration		Heli TS-Mischer	Flugphasen	Inputs	Mischer	Ausgaben	Kurven	Logische Schalter	Spezial
#	Funktion	V1	V2	UND Schalter					
L1	Takt	24,0	0,2	SF↓					0,0

In den 3 Mischer Kanäle wird das Signabild der Zeitstrahls Zeile für Zeile durch die Funktion := ersezt eingegeben, per Gewichtung und Offset kann der Kanalwert angepasst werden. Mit der Zeitverzögerung delay wird ein- und ausgeschaltet.

Konfiguration	Heli TS-Mischer	Flugphasen	Inputs	Mischer	Ausgaben	Kurven	Logische Schalter	Spezial Funktionen
CH01	MAX Gewichtung(0%) Schalter(!L1) := MAX Gewichtung(+100%) Schalter(L1) := MAX Gewichtung(0%) Schalter(L1) Delay(u2:d0) := MAX Gewichtung(+100%) Schalter(L1) Delay(u10:d0) := MAX Gewichtung(0%) Schalter(L1) Delay(u12:d0) := MAX Gewichtung(+100%) Schalter(L1) Delay(u18:d0) := MAX Gewichtung(0%) Schalter(L1) Delay(u20:d0)							
CH02	MAX Gewichtung(0%) Schalter(!L1) := MAX Gewichtung(+20%) Schalter(L1) Delay(u2:d0) := MAX Gewichtung(0%) Schalter(L1) Delay(u4:d0) := MAX Gewichtung(+20%) Schalter(L1) Delay(u12:d0) := MAX Gewichtung(0%) Schalter(L1) Delay(u14:d0) := MAX Gewichtung(+20%) Schalter(L1) Delay(u18:d0) := MAX Gewichtung(0%) Schalter(L1) Delay(u20:d0)							
CH03	MAX Gewichtung(0%) Schalter(!L1) := MAX Gewichtung(-80%) Schalter(L1) := MAX Gewichtung(0%) Schalter(L1) Delay(u12:d0) := MAX Gewichtung(-60%) Schalter(L1) Delay(u18:d0) := MAX Gewichtung(-40%) Schalter(L1) Delay(u20:d0) := MAX Gewichtung(0%) Schalter(L1) Delay(u22:d0)							
CH04								

## Lösung 2:

### Ein Timer als 24s Sequenz programmieren, mit log Schalter den Zeitstrahl nachbilden.

Etwas aufwändiger dafür beliebig lange Timersequenzen, Sekunden bis Stunden.

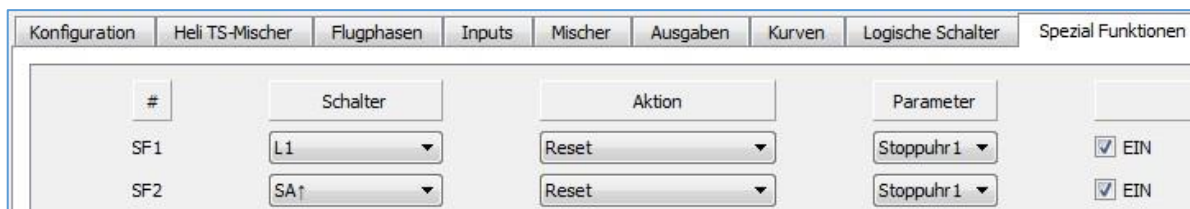
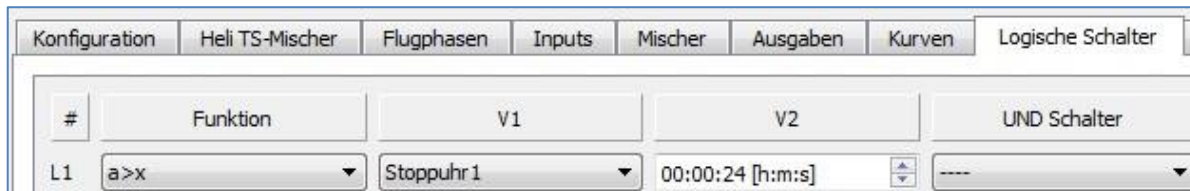
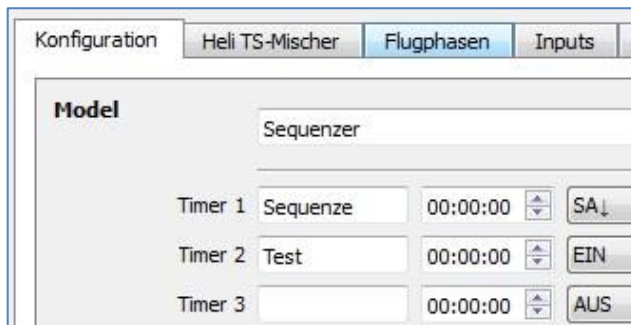
#### 1. Zeitsequenz erzeugen:

Wir verwenden einen Timer, hier Timer1, den lassen wir vorwärts laufen. Mit SA↓ geben wir Timer 1 frei bzw reseten und halten ihn mit SA↑ erst mal auf 00:00 (Damit ist der Anlauf immer auf 00:00)

Den Timerstand überwachen wir mit log Schalter L1 auf 00:00:24 sec

Wenn Timer 1 die 24 sec erreich hat wird L1 aktiv und über die Spezialfunktion SF1 reseten wir Timer 1

Damit haben wir eine automatische 24 sec Sequenz.





## 2. Nun die Zeitereignisse per log Schaltern überwachen und die Zeitdauer setzen

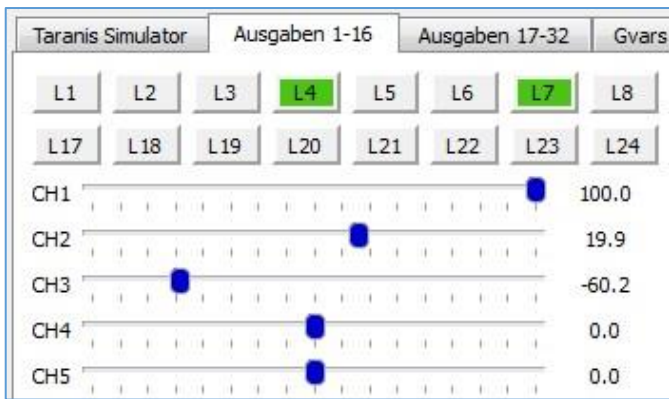
In den log Schaltern ab L2 bis L... fragen wir die Zeit von Timer 1 ab und setzen wenn die Zeit erreicht ist für die benötigte Dauer den log Schalter auf EIN  
(ohne Verzögerung, könnte man aber noch machen)

Konfiguration	Heli TS-Mischer	Flugphasen	Inputs	Mischer	Ausgaben	Kurven	Logische Schalter	Spezial Funktionen	Telemetrie
#	Funktion	V1	V2	UND Schalter	Dauer	Ver			
L1	a>x	Stoppuhr 1	00:00:24 [h:m:s]	----	0,0	0,0			
L2	a=x	Stoppuhr 1	00:00:00 [h:m:s]	----	2,0	0,0			
L3	a=x	Stoppuhr 1	00:00:10 [h:m:s]	----	2,0	0,0			
L4	a=x	Stoppuhr 1	00:00:18 [h:m:s]	----	2,0	0,0			
L5	a=x	Stoppuhr 1	00:00:02 [h:m:s]	----	2,0	0,0			
L6	a=x	Stoppuhr 1	00:00:12 [h:m:s]	----	3,0	0,0			
L7	a=x	Stoppuhr 1	00:00:18 [h:m:s]	----	2,0	0,0			
L8	---	----	0	----	0,0	0,0			
L9	a=x	Stoppuhr 1	00:00:00 [h:m:s]	----	12,0	0,0			
L10	a=x	Stoppuhr 1	00:00:18 [h:m:s]	----	2,0	0,0			
L11	a=x	Stoppuhr 1	00:00:20 [h:m:s]	----	2,0	0,0			
L12	---	----	0	----	0,0	0,0			
L13	---	----	0	----	0,0	0,0			

## 3. Log Ereignisse auf die Kanäle zusammenfassen und ausgeben

In den Mischern für CH1, CH2, CH3, verwenden wir MAX als Festwert und geben die Verknüpfungen der Log Schalter per Funktion += addiere vor. Damit haben wir die Kanal-Sequenz fertig.  
Kanalwerte sind per Gewichtung und Offset beliebig einzeln anpassbar.

Konfiguration	Heli TS-Mischer	Flugphasen	Inputs	Mischer	Ausgaben	Kurven	Logische S
CH01	MAX Gewichtung(+100%) Schalter(L2)						
	+= MAX Gewichtung(+100%) Schalter(L3)						
	+= MAX Gewichtung(+100%) Schalter(L4)						
CH02	MAX Gewichtung(+20%) Schalter(L5)						
	+= MAX Gewichtung(+20%) Schalter(L6)						
	+= MAX Gewichtung(+20%) Schalter(L7)						
CH03	MAX Gewichtung(-80%) Schalter(L9)						
	+= MAX Gewichtung(-60%) Schalter(L10)						
	+= MAX Gewichtung(-40%) Schalter(L11)						
CH04							
CH05							



Kanalwerte CH1 bis CH3



Logische Schalter

### Zusammenfassung:

Beide Lösungen führen zum gleichen Ergebnis.

Lösung1 geht nur bis 125sec (175s) wg max Taktzeiten,

Lösung2 mit beliebig langen Timerzeiten.

**Was fehlt:** Vorwärts / Rückwärts laufenden Sequenzen, aber auch das ist jetzt ganz einfach.

### Wem das nicht reicht:

Es gibt fertige Servo- und Schalt-Sequenzler, frei programmierbar mit kleinem BASIC die 4 / 6 Kanäle ausgeben, nur 1 Empfängerkanal belegen und damit bis zu 16 Sequenzen aufrufen können.

[http://rcelec.de/doku.php?id=start#sonstige\\_rc\\_elektronik\\_und\\_programmieradapter](http://rcelec.de/doku.php?id=start#sonstige_rc_elektronik_und_programmieradapter)

Servo-Sequenzler SQ1: <http://rcelec.de/doku.php?id=rc:sq:sq1>

Schalt-Sequenzler LM5: <http://rcelec.de/doku.php?id=rc:lm5:lm5>

SQ1 Sequenzer:

4 Servokanäle

1 Schaltkanal

BASIC Progr.





## Beispiel: V-Leitwerk Ruderwirkung und Mischer

### Ruderrichtung - Sinnrichtiger Ausschlag

Blick von hinten auf das Leitwerk - Rumpf in Flugrichtung

#### Höhenruder:

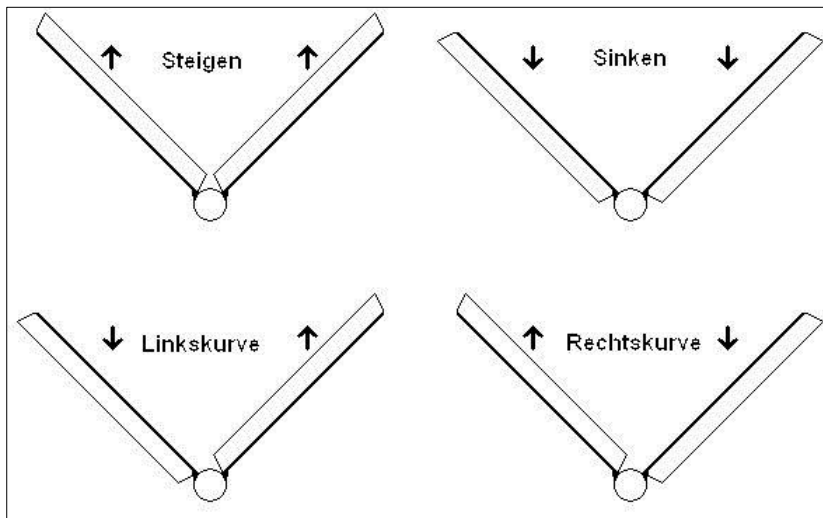
**Höhenruder ziehen** - beide Klappen gehen gleichsinnig nach oben.

**Höhenruder drücken** - beide Klappen gehen gleichsinnig nach unten.

#### Seitenruder:

**Seitenruder rechts** - beide Klappen gehen nach rechts.

**Seitenruder links** - beide Klappen gehen nach links.



Konfiguration	Hubschrauber Setup	Flight Modes	Sticks	Mischer
<input type="checkbox"/> Show channels names in mixes				
CH01	(+100%) Thr			
CH02	(+100%) Ail (Quer Re)			
CH03	(+100%) CH12 (VLeit Re)			
	(-100%) Rud			
CH04	(+100%) CH12 (VLeit Li)			
	(+100%) Rud			
CH05	(-100%) Ail (Quer Li)			
CH06				
CH07				
CH08				
CH09				
CH10				
CH11				
CH12	(-100%) Ele (Ele Inv)			

In der **Companion-Simulation** stellt man mit Servoreverse erst mal so ein, dass bei Höhe ziehen, die beiden Ruder nach oben gehen.

Dann mischt man die Seitenruder am Mischer per Gewichtung + / - so dazu dass sie passen.

**Am Modell** dann Höhe ziehen und am Sender solange Servoreverse bis beide Ruder nach oben gehen.

Der Rest passt dann automatisch.

## Beispiel: Mischer Querruder auf V-Leitwerk mischen.

Ich habe eine Graupner-Kanalbelegung, CH1-CH5= GQHS Q

CH1 Gas

CH2 Quer1 rechts, mit 30% Differenzierung

CH5 Quer2 links, mit 30% Differenzierung

CH3, CH4 V-Leitwerk, Höhe und Seite gemischt,  
Höhen laufen gleichsinnig, Seiten laufen gegensinnig

CH12 nur wg. der Schönheit der Programmierung und der positiven Logik  
Höhe invertiert, damit beim Ziehen pos. Signale kommen, vereinfacht das Mitdenken

### Normales V-Leitwerk CH3 CH4 als Ausgangsbasis

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter	Sp
CH1	Gas Gewichtung(+100%)							
CH2	Que Gewichtung(+100%) Diff(30%) (QR recht)							
CH3	CH12 Gewichtung(+100%) (VL recht) Sei Gewichtung(-100%)							
CH4	CH12 Gewichtung(+100%) (VL links) Sei Gewichtung(+100%)							
CH5	Que Gewichtung(-100%) Diff(30%) (QR links)							
CH6								
CH7								
CH8								
CH9								
CH10								
CH11								
CH12	Höh Gewichtung(-100%) (Hoh_Inv)							
CH13								

Vergleiche Bild V-Leitwerk im Handbuch und Ruderbewegungen

## Normales V-Leitwerk CH3 CH4, aber jetzt mit Mischer 25% Quer --> auf V-Leitwerk

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter
CH1				Gas Gewichtung(+100%)			
CH2				Que Gewichtung(+100%) Diff(30%) (QR recht)			
CH3				CH12 Gewichtung(+100%) (VL recht) Sei Gewichtung(-100%) Que Gewichtung(-25%) (QR VL re)			
CH4				CH12 Gewichtung(+100%) (VL links) Sei Gewichtung(+100%) Que Gewichtung(+25%) (QR VL li)			
CH5				Que Gewichtung(-100%) Diff(30%) (QR links)			
CH6							
CH7							
CH8							
CH9							
CH10							
CH11							
CH12				Höh Gewichtung(-100%) (Hoh_Inv)			
CH13							

### Achtung:

Die Werte der Gewichtungen muss man noch anpassen!

Die Servolaufrichtungen am realen Modell nur im Servomenü anpassen, da die Vermischung schon richtig rechnet.

### Merke:

Positive Knüppelwerte erzeugen Ruderbewegungen nach oben oder rechts

Wenn ich Quer rechts gebe, geht das rechte QR nach oben und leitet ein Rechtskippen ein

Wenn ich Seite rechts gebe, geht das rechte V-Ruder nach rechts/unten und leitet eine Rechtskurve ein.

Vergleiche Bild V-Leitwerk im Handbuch und Ruderbewegungen

Bitte mal simulieren!

## Beispiel: V-Leitwerk, Gas-Tiefen Beimischung zentral in den Inputs einstellen

Hier verwenden wir den Gas-Knüppel in den Inputs als Signalvorverarbeitung mehrfach.

Den Gasgeber verwenden wir hier in [I1] ganz normal und nochmal in [I6] mit Kurven und Gewichtung für die zentrale Gas-Tiefenbeimischung anstatt im Mischer.

Konfiguration	Heli TS-Mischer	Flugphasen	Inputs	Mischer	Ausgaben	Kurven
[I1] Gas	Gas	Gewichtung (+100%)				
[I2] Que	Que	Gewichtung (+100%) Expo (40%)				
[I3] Hoh	Höh	Gewichtung (+100%) Expo (35%)				
[I4] Sei	Sei	Gewichtung (+100%)				
Input05						
[I6] Gas6	Gas	Gewichtung (+20%) Kurve (2)				

Im Mischer erzeugen wir erst mal einen einfachen V-Leitwerk-Mischer mit Höhen und Seiten

Konfiguration	Heli TS-Mischer	Flugphasen	Inputs	Mischer	Ausgaben	Kurven
CH01	[I1] Gas	Gewichtung (+100%)				
CH02	[I2] Que	Gewichtung (+100%)				
CH03	[I3] Hoh	Gewichtung (+75%)				
	+= [I4] Sei	Gewichtung (+55%)				
CH04	[I3] Hoh	Gewichtung (+75%)				
	+= [I4] Sei	Gewichtung (-55%)				
CH05						

Zum Test der Mischerfunktion: **Unter Companion**, stellen wir die 2 Servos per Servoreverse so ein, dass beim Höhenruder ziehen, beide Kanäle nach oben laufen.

Später **Am Modell** Höhe ziehen und dann **am Sender** per Servoreverse so anpassen dass beide Ruder nach oben gehen, der Rest stimmt dann automatisch.

Konfiguration

Heli TS-Mischer

Flugphasen

Inputs

Mischer

Ausgaben

Kurven

Logische Schalter

Spezial Funktionen

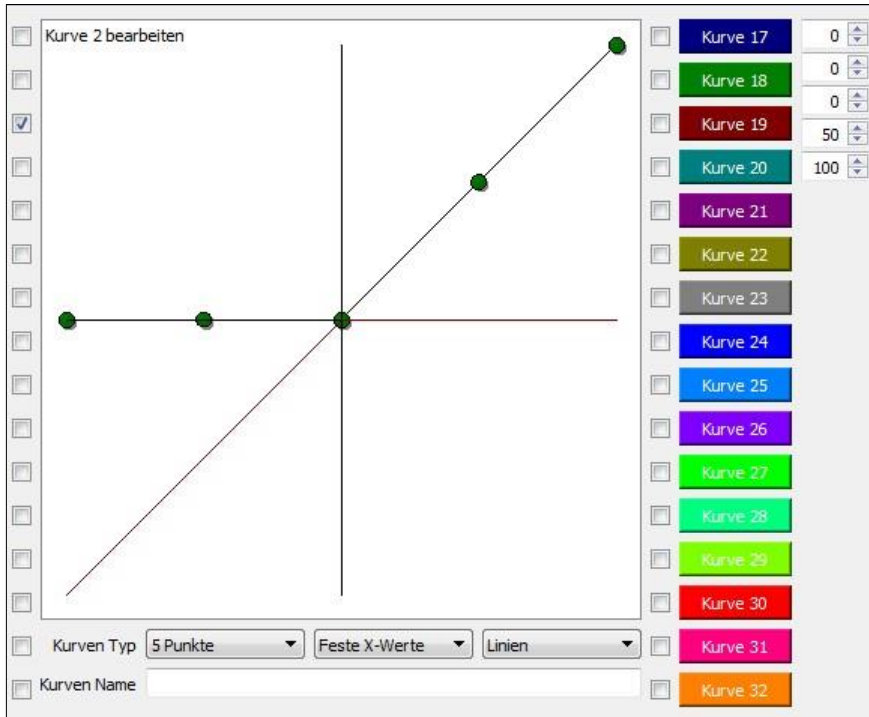
#	Name	Mitte	Min	Max	Richtung
CH1		<input type="checkbox"/> GV 0,0us	<input type="checkbox"/> GV -512,0us	<input type="checkbox"/> GV 512,0us	---
CH2		<input type="checkbox"/> GV 0,0us	<input type="checkbox"/> GV -512,0us	<input type="checkbox"/> GV 512,0us	---
CH3		<input type="checkbox"/> GV 0,0us	<input type="checkbox"/> GV -512,0us	<input type="checkbox"/> GV 512,0us	INV
CH4		<input type="checkbox"/> GV 0,0us	<input type="checkbox"/> GV -512,0us	<input type="checkbox"/> GV 512,0us	INV

Das mache wir nur, damit die Companion-Simulation richtig läuft

**Knüppel nach vorne oder rechts = positive Werte**

**Ruder nach oben oder rechts = positive Bewegung**

Die Gas-Tiefenzumischung soll erst ab Knüppelmitte erfolgen, das macht Kurve 2



Im Mischer tragen wir jetzt Inputs [I6] mit 100% ein.

Konfiguration	Heli TS-Mischer	Flugphasen	Inputs	Mischer	Ausgaben	Kurven	Logische S
CH01	[I1]Gas	Gewichtung(+100%)					
CH02	[I2]Que	Gewichtung(+100%)					
CH03	[I3]Hoh	Gewichtung(+75%)					
	+= [I4]Sei	Gewichtung(+55%)					
	+= [I6]Gas6	Gewichtung(+100%)	[GasTief]				
CH04	[I3]Hoh	Gewichtung(+75%)					
	+= [I4]Sei	Gewichtung(-55%)					
	+= [I6]Gas6	Gewichtung(+100%)	[GasTief]				
CH05							

In den Inputs [I6] erfolgt jetzt zentral die Beimischung mit Kurve und Gas-Tiefe (hier +20%).  
Im Mischer selbst müssen wir gar nichts mehr tun.

Bitte so eingeben und unter Companion simulieren!

Später **am Modell** Höhe ziehen und dann **am Sender** per Servoreverse so anpassen dass beide Ruder nach oben gehen, der Rest stimmt dann automatisch.

## Beispiel: Mischer Quer auf Seite Mischer Seite auf Quer

**Quer --> Seite mischen:** Wenn man Quer gibt, soll Seite zusätzlich mitgehen  
(Graupner)-Kanalbelegung, CH1-CH5 = GQHS Q

Im Kanal für Seite (hier CH4) eine zusätzliche Mischerzeile einfügen.  
Quelle ist der Querruder Stick oder Querruder Input, Gewichtung ca. 20-30%  
Gewichtung mit +/- seitenrichtig dazumischen, so verblüffend einfach ist das.

Gibt man am Knüppel Quer rechts, folgt Seite rechts mit 25% Anteil (addierend)

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos
CH1	[I1]Gas Gewichtung(+100%)				
CH2	[I2]Que Gewichtung(+100%)				
CH3	[I3]Höh Gewichtung(+100%)				
CH4	[I4]Sei Gewichtung(+100%)				
	[I2]Que Gewichtung(+25%)				
CH5	[I2]Que Gewichtung(-100%)				
CH6					

**Seit --> Quer mischen:** Wenn man Seite gibt soll Quer zusätzlich mitgehen

Auf beide Querruder Kanäle jeweils 25% Seite dazumischen (hier bei CH2 und CH5)  
Gewichtung mit +/- seitenrichtig dazumischen

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	K
CH1	[I1]Gas Gewichtung(+100%)					
CH2	[I2]Que Gewichtung(+100%)					
	[I4]Sei Gewichtung(+25%)					
CH3	[I3]Höh Gewichtung(+100%)					
CH4	[I4]Sei Gewichtung(+100%)					
CH5	[I2]Que Gewichtung(-100%)					
	[I4]Sei Gewichtung(-25%)					
CH6						

### Achtung:

Die Werte der Gewichtungen muss man noch anpassen!

Die Servolaufrichtungen am realen Modell nur im Servomenü anpassen,  
da die Vermischung schon richtig rechnet.



## Beispiel: Mischer Seite auf Höhenruder soll immer etwas Tiefe bringen

Am Beispiel meiner Standard Kanalbelegung für Kanal 1-4 Gas Quer Höhe Seite, wie bei Graupner

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven
[I1] Gas	Gewichtung (100%)	Quelle (Gas)				
[I2] Que	Gewichtung (100%)	Quelle (Que)				
[I3] H h	Gewichtung (100%)	Quelle (Höh)				
[I4] Sei	Gewichtung (100%)	Quelle (Sei)				
Input 05						

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven
CH1	[I1] Gas	Gewichtung (+100%)				
CH2	[I2] Que	Gewichtung (+100%)				
CH3	[I3] H h	Gewichtung (+100%)				
CH4	[I4] Sei	Gewichtung (+100%)				
CH5						

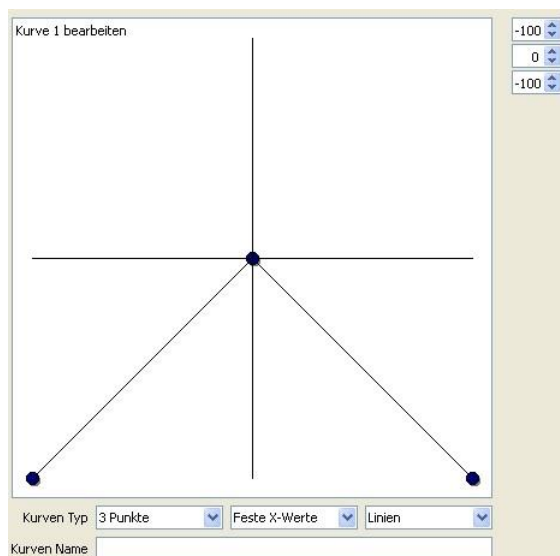
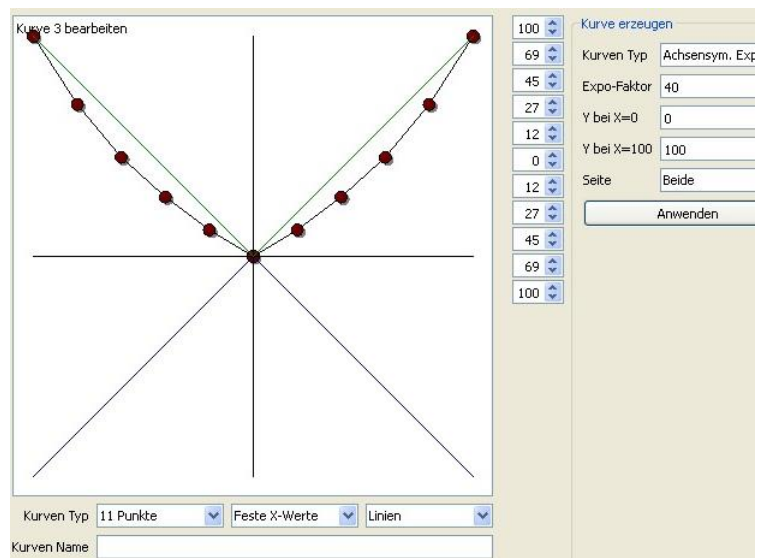
Egal ob man Seite rechts/links (positiv/ negativ) gibt, es soll immer ca. 15% Tiefe gemischt werden.

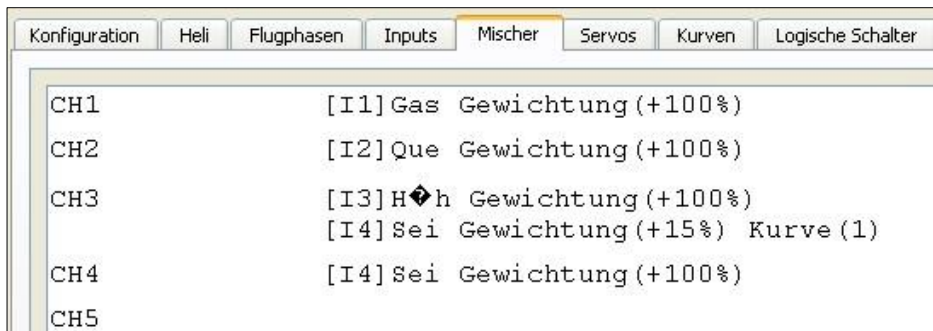
Dazu gibt es min 3 - 4 Möglichkeiten

1. Mit einer negative V-Kurve / Expo-Kurve oder auch positiver V-Kurve / Expo-Kurve
2. Mit einer Inputs Signal-Vorverarbeitung des Seitenruderknüppels und der Betragsfunktion  $|x|$
3. Direkt in den Mischern mit 2 Funktionen  $x < 0$ ,  $x > 0$
- 3a Wie bei 2. aber direkt im Mischer, mit einer Betragsfunktion  $|x|$  und einer negativen Gewichtung

**Variante 1: negative V-Kurve und Mischer oder positive V-Kurven / Expokurven**

Man erzeugt sich einfach eine passende Kurve, die man dann im Mischer aufruft.

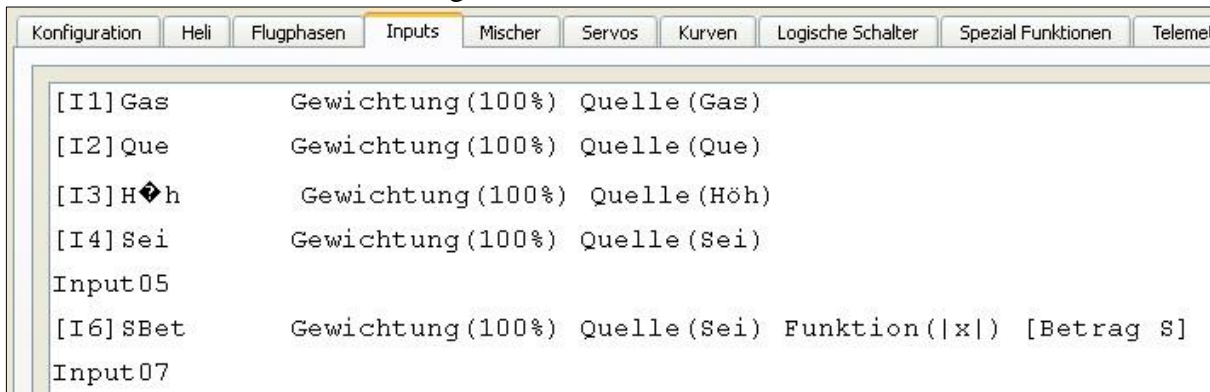




Da die Kurve 1 schon negativ ist, muss im Mischer CH3 die Gewichtung +15% eingestellt werden. Ansonsten könnte man auch eine positive V-Kurve nehmen, dann im Mischer -15% nehmen. Man kann auch V-förmige Expokurven (Kurve 3) erzeugen.

## Variante 2: Mit einer Input Signalvorverarbeitung

Wir verarbeiten das Signal des Seitenruderknüppels zusätzlich mit einer Betragsfunktion  $F|x|$ . Dadurch erhalten wir immer positive Signale. Diese Signal (hier I6) mischen wird dann dem Höhenruderkanal dazu. Gewichtung mit -15%



## Variante 3: direkt im Mischer mit 2 zusätzlichen Mischerzeilen $X>0$ und $X<0$

## OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch



Hier wird das Seitenrudersignal in den Inputs nur durchgereicht, keine extra Vorverarbeitung.

Die Anpassung erfolgt direkt im Mischer CH3 Höhenruder mit 2 zusätzlichen Zeilen.

Wenn der Wert positiv ist ( $x > 0$ ) wird die Mischerzeile mit -15% aktiv. (plus \* minus = minus)

Wenn der Wert negativ ist ( $x < 0$ ) wird die Mischerzeile mit +15% aktiv (minus \* plus = minus)

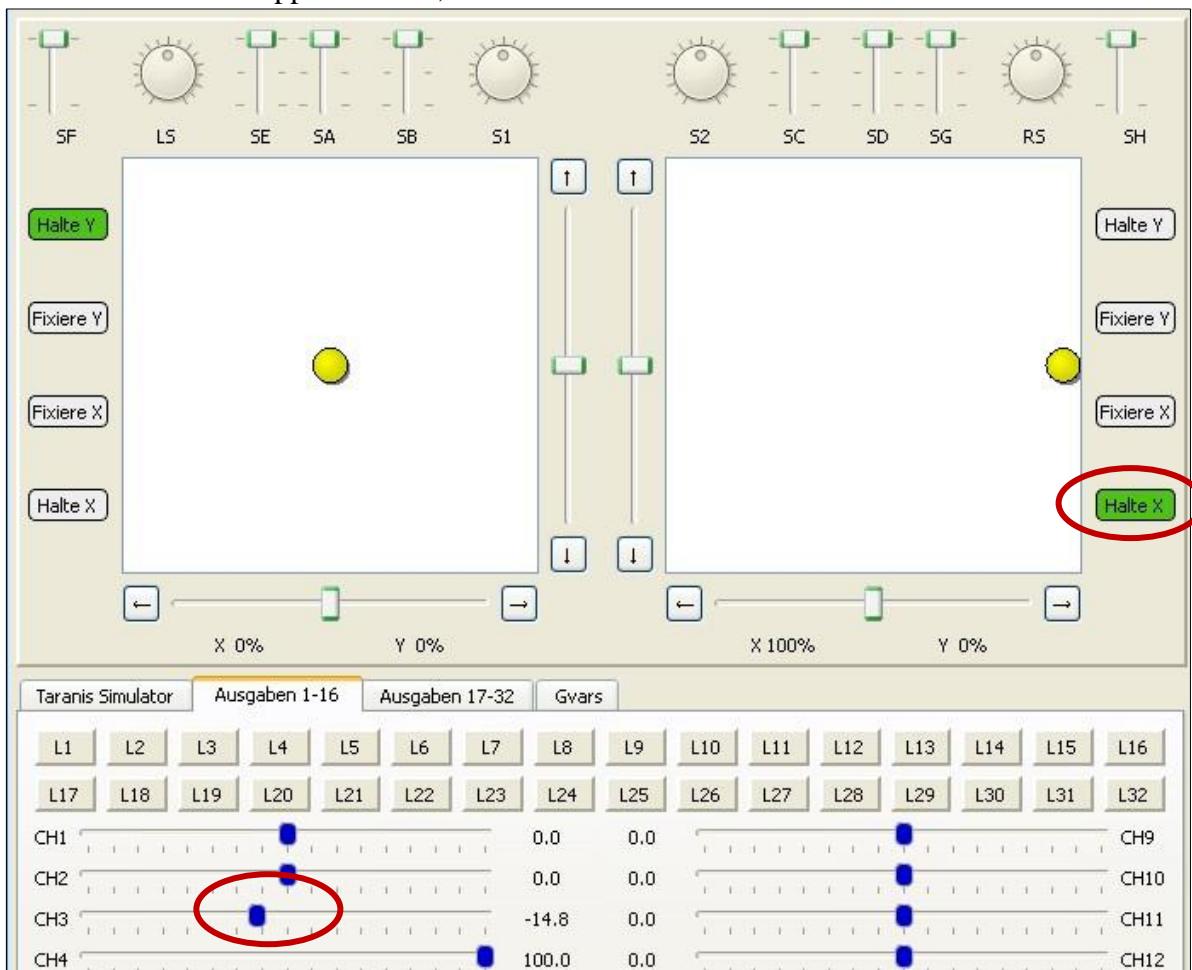
## Variante 3a:

Das gleiche wie in Variante 2 kann man auch gleich im Mischer machen,  
Mit der Betragsfunktion  $|x|$  den Seitenruderknüppel immer ins positive bringen,  
dann mit -15% dazumischen.

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter	Spezial Funktionen
CH1	[I1] Gas Gewichtung (+100%)							
CH2	[I2] Que Gewichtung (+100%)							
CH3	[I3] H $\diamond$ h Gewichtung (+100%)							
CH4	[I4] Sei Gewichtung (-15%) Funktion ( $ x $ )							
CH5								
CH6	[I4] Sei Gewichtung (+100%)							

## Tipp für die Simulation:

Mit Halte X den Knüppel fixieren, dann sieht man besser was läuft



## Beispiel: Dynamische Servo Geschwindigkeit mit einem Integral-Mischer

### z.B. für Kamera-Schwenksteuerung angepasst an Taranis

Wenn der Knüppel aus der Mitte bewegt wird soll das Servo folgen,  
 Wenn der Knüppel wieder in der Mitte steht soll das Servo stehen bleiben wo es gerade ist.  
 Wird der Knüppel schnell bewegt soll das Servo auch schnell folgen

#### Prinzip:

Der Kanal CH01 ruft sich selber mit CS1 auf wenn der Unterschied  $|a| > x$  Ele  $> 2$  ist  
 und addiert zu seinem aktuellen Wert 3% dazu, ansonsten bleibt er dort stehen wo er ist.  
 CS2 und CS3 überwachen nur die Grenzen und setzen +100% bzw. -100% fix,  
 (dann kann man auch auf andere Werte begrenzen)

### Die 1 Kanal Ausführung nur mit Elevator Knüppel

```
CH01      (+100%)CH01 No Trim
          (+3%)Ele Schalter(CS1) No Trim Kurve(Kurve 9)
          R (+100%)MAX Schalter(CS2) No Trim
          R (-100%)MAX Schalter(CS3) No Trim
CH02
```

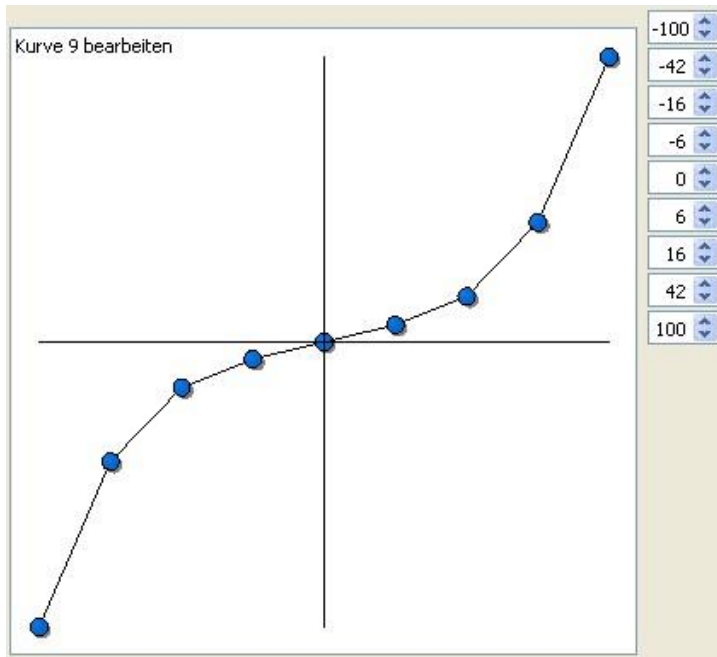
	Funktion	V1	V2
Csw1	$ a  > x$	Ele	2
Csw2	$a > x$	CH01	100
Csw3	$a < x$	CH01	-100

### Die 2 Kanal X/YAusführung Elevator und Ruder Knüppel

```
CH01      (+100%)CH01 No Trim
          (+3%)Ele Schalter(CS1) No Trim Kurve(Kurve 9)
          R (+100%)MAX Schalter(CS2) No Trim
          R (-100%)MAX Schalter(CS3) No Trim
CH02      (+100%)CH02 No Trim
          (+3%)Rud Schalter(CS4) No Trim Kurve(Kurve 9)
          R (+100%)MAX Schalter(CS5) No Trim
          R (-100%)MAX Schalter(CS6) No Trim
CH03
```

	Funktion	V1	V2
Csw1	$ a  > x$	Ele	2
Csw2	$a > x$	CH01	100
Csw3	$a < x$	CH01	-100
Csw4	$ a  > x$	Rud	2
Csw5	$a > x$	CH02	100
Csw6	$a < x$	CH02	-100

## Geschwindigkeits-Anpassungen über Kurve 9 und über Weight 3% auf 2% oder 1 %



Das ist auch so ein verblüffend einfaches Beispiel mit ein paar Zeilen

### Tip:

Wem die 2% oder 3% noch zu schnell sind kann das nochmal mit einem freien Kanal unterteilen.

CH 12 Seite Gewichtung (20%)

und dann anstatt (2%) Seite nimmt man (2%) CH12 in der 2. Zeile

Dann hat man 2% von 20% = 0,4% Auflösung

Logische Schalter zur Überwachung von Mitte und Grenzen mit Betragsfunktion

L1:  $|a| > x$  Sei 2 erst wenn Stick aus der Mitte bewegt wird, dann aktiv

L2:  $|a| < x$  CH10 100 (-100 und +100) min / max. Grenzen überwachen

L1	$ a  > x$	Sei	2
L2	$ a  < x$	CH10	100

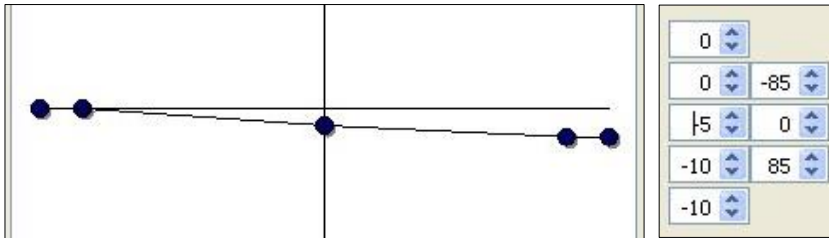
CH12 mit 20% von Seite, CH10 mit 2 % von CH12 damit = 0,4%

CH10	CH10 Gewichtung (+100%)
	CH12 Gewichtung (+2%) Schalter (L1)
CH11	
CH12	Sei Gewichtung (+20%)



## Beispiel: Mischer Gas auf Höhe mit Kurve, ohne Kurve

Auf das Höhenruder soll gasabhängig etwas Tiefe (5-10%) dazugemischt werden.  
Das Zumischen soll aber nur im Bereich von -85% bis +85% Gasstellung erfolgen.  
(Im Gegensatz dazu würde eine normale Zumischung im Bereich -100% bis +100% erfolgen)  
Dazu verwenden wir einfach eine frei einstellbare 5-Punkt-Kurve, X / Y-Wert frei einstellbar



Wenn das zu viel oder zu wenig ist, kann man:

- die Kurve ändern, steiler, flacher oder
- die Gewichtung (Weight) in der Mischerzeile anpassen

CH01	(+100%) Thr
CH02	(+100%) Ail
CH03	(-100%) Ele
CH04	(+100%) Thr Kurve (Kurve 1)
CH05	(+100%) Rud

### Hinweis Höhe CH3:

-100% Ele weil der Höhen-Knüppel beim ziehen negative Werte liefert.  
+100% Thr weil die Kurve definiert dass es -10% ins Negative geht

## Alternative: Die „normale“ Tiefen-Zumischung ohne Kurve

Dieser Mischer erzeugt genau das Gleiche, Tiefenzumischung von bis zu -10%  
aber im Gas-Bereich -100% bis +100%

CH01	(+100%) Thr
CH02	(+100%) Ail
CH03	(-100%) Ele
CH04	(-5%) Thr Offset (100%)
CH05	(+100%) Rud

### Hinweis Höhe CH3:

-100% Ele weil der Höhen-Knüppel beim ziehen negative Werte liefert.  
-5% Thr und Offset 100%,  
weil die Mischerberechnung so läuft:  
[(Quelle \* Gewichtung) + Offset] \* Kurve

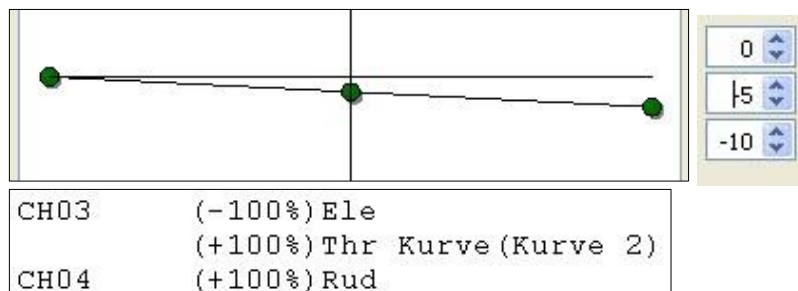
### Berechnung:

Gesamter Thr-Bereich = -100% bis +100% = 200

10 von 200 = 0,05 = +5%, soll aber ins Negative = -5%

**Thr min:** (-100%+100%)=0 \* -5% = 0% **Thr max:** (+100%+100%)=200 \* -5% = -10%

Und so würde das wieder als Mischer mit einer 3-Punkt-Kurve aussehen.



CH03	(-100%) Ele
CH04	(+100%) Thr Kurve (Kurve 2)
CH05	(+100%) Rud

## Beispiel: Mischer Gas auf Höhe mit Kurve aber variabel zumischen per S1 und GVAR

Das ist eine Erweiterung zum vorigen Beispiel. Die Tiefenzumischung per Kurve soll nicht fest, sondern mit S1 variabel einstellbar sein.

### Mischkurve definieren:

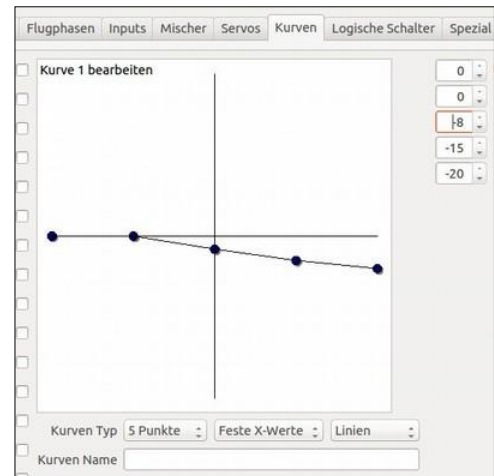
Es soll ab einem bestimmten Gaswert (hier ab -50%)

Etwas Tiefe auf das Höhenruder gemischt werden, wenn man Gas gibst.

Die Kurve 1 hab ich einfach mal so eingegeben, damit man deutlich sieht wie das geht.

Meist reicht schon -5 bis -8% Zumischung.

Also Kurve selber anpassen und aufpassen!



### Poti S1 anpassen:

S1 läuft von -100% bis +100%

das musst man erst mal so vorverarbeiten, dass nur noch 0 bis +100% rauskommt. Wird in Kanal10 gemacht.

**Poti S1 als Quelle bringt:** -100 bis +100 = 200

**Gewichtung CH10 soll:** 0 bis 100 = 100 →  $100/200 = 50\%$

**Offset:** Die Mitte den neuen Bereich 0 bis 100 = **50%**

### Globale Variabel GV1 mit CH10-Wert versorgen:

diesen Kanal 10 gebe als Quelle der GVAR1 in den Spezialfunktionen ein.

Damit geht GVAR1 von 0 bis +100% wenn Poti S1 gedreht wird.

Schalter	Aktion	Parameter	Aktivieren
SF1	EIN	Adjust GV 1 : Quelle : CH10	<input checked="" type="checkbox"/> EIN
SF2	—	Override CH1 : 0	<input type="checkbox"/> EIN

### Gas auf Höhe mischen:

CH3 Höhenruder hat 2 Zeilen

1. ganz normal vom Höhenknüppel via Input Höhe [I3]Höh

2. vom Gasknüppel via Input die Tiefenzumischung

Quelle: Input Gas [I1]Gas

mit Kurve 1 verarbeiten

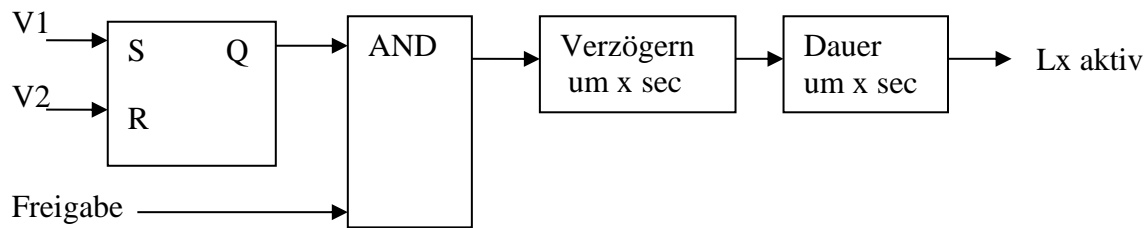
Gewichtung GV1 von 0 bis 100% einstellbar mit S1

Kanal	Definition
CH1	[I1]Gas Gewichtung(+100%)
CH2	[I2]Que Gewichtung(+100%)
CH3	[I3]Höh Gewichtung(+100%) [I1]Gas Gewichtung(GV1) Kurve(1)
CH4	[I4]Sei Gewichtung(+100%)
CH5	
CH6	
CH7	
CH8	
CH9	
CH10	S1 Gewichtung(+50%) Offset(50%)

Jetzt kann man die Kurve noch beliebig anpassen und davon dann per GVAR 0 bis 100% zur Höhe dazumischen. Damit kann man den tatsächlich benötigten Wert erfliegen und dann in der Gewichtung als Festwert eingeben.

**Achtung:** obige Kurve1 mischt max. -20% dazu, das ist ein Spielbeispiel damit man etwas sieht meist reichen schon ca. -5% schon aus.

## Beispiel: Logische Schalter Funktion SRFF = SR-FlipFlop mit Bedingungen



**SRFF** ist eine neue universelle Flip Flop Funktion, die mehr kann als die bisherige Toggle-Funktion mit dem vorangestellten „t“ und wird ihn ersetzen.

Das Flip-Flop wird durch einen kurzen Impuls gesetzt und durch einen anderen kurzen Impuls wieder rückgesetzt. V1= Setz, V2= Rücksetz (Reset)

Das Flip-Flop kann noch durch ein Freigabesignal gesperrt/freigegeben werden

Der Ausgang Lx ist so lange aktiv bis das FlipFlop einen Resetimpuls erhält, oder die Freigabe weggenommen wird (führt auch zu einem Reset).

Falls eine Verzögerung und/oder Dauer eingegeben werden folgt:

Der Ausgang Lx kann um bis zu 15 Sekunden verzögert werden bis er aktiv wird

Die Dauer kann auf bis 15 s Sekunden eingestellt werden,

Ist die Dauer abgelaufen wird das Flip- Flop automatisch zurückgesetzt (Vorrang)

Setzen und Rücksetzen kann auch mit dem gleichen Impulsgeber erfolgen

damit haben wir ein T-Flip-Flop (Toggle Flip-Flop)

Als Impulseingabe und Freigabe können alle Arten von Schaltern und Schalterstellungen verwendet werden. (Physikalischer Schalter, Logische Schalter auch mit 3 Stellungen).

Liegen Setz- und Rücksetz gleichzeitig an hat Rücksetz den Vorrang.

**L1 SRFF SA↓ SA↓**

L1 wird durch SA gesetzt und rückgesetzt

**L2 SRFF SB↓ SC↓**

L2 wird durch SB gesetzt und SC rückgesetzt

**L3 SRFF SH↓ Dauer 5s**

L3 wird durch SH gesetzt und nach 5s autom. rückgesetzt

**L4 SRFF SH↓ Dauer 3s Verzög 2s**

L4 wird durch SH gesetzt, muss aber min 2s anstehen, ist dann 3s an und wird dann autom. rückgesetzt

### **Beispiel: Logische Schalter Funktion Puls (Edge) einen einmaligen Impuls erzeugen**

Ein einmaliger Impuls kann erzeugt werden mit der Funktion Puls (Edge), ein Monoflop.

Das ersetzt z.B. die Short-und Long-Funktion des SH-Tasters

Am Beispiel log Schalter LS1:

Schalter SA wird für max. 0,7s betätigt, dann wird ein einmaliger Impuls für 5 s Dauer erzeugt.

**L1 Puls [ 0,0 : 0,7] SA↓ Duration 5,0**

**L2 Puls [ 1,0 : 1,0] SH↓** Taster SH muss min 1 sec betätigt sein

**L3 Puls [ 1,0 : 2,5] SH↓** Taster SH muss zwischen 1 und 2,5sec betätigt sein

**L4 Puls [ 0,0 : 0,6] SH↓** Taster SH darf nur max. 0,6 sec betätigt sein

Wird keine Dauer (Duration) angegeben erfolgt nur ein sehr kurzer Impuls (Rechenzyklus ca. 10ms)

#### **SH↓1 SH↓s long und short ersetzen:**

**L5 Puls [ 0,0 : 0,4] SH↓** das ersetzt den SH↓s short

**L6 Puls [ 0,8 : 0,8] SH↓** das ersetzt den SH↓1 long

### **Beispiel: Logische Schalter Funktion Takt = TIM ist ein Taktgenerator**

Ein Taktgenerator mit On- und Off-Zeiten **Takt** (bzw. TIM)

**L3 SB↓ Takt 0,5 0,2** einstellbares Taktverhältnis 0,5 s Ein + 0,2s Aus = 0,7s Periode

Dazu gibt es weitere Beispiele mit Anwendungen

### **Beispiel: Logische Schalter Funktion Range = einen Analogwert als Bereich abfragen**

(Noch nicht implementiert)

Ein Analogwert kann in einem Bereich abgefragt werden

**L2 S2 Range -35 +45**

### **Beispiel Bereichsabfrage (Alternative zu Range)**

**L2 a>x S1 15**

**L3 a<x S1 37 UND L2** (AND Switch)

**L3 wird aktiv im Bereich von 15 bis 37**

## Beispiel: Flip Flop mit SH-Taster für Set und Reset

Hier mal ein programmierbarer Schalter als Flip Flop das mit SH gesetzt und rückgesetzt wird

Was im ersten Augenblick aufwändig erscheint, damit kann man auch zählen von, bis, ab  
(Beim Flip Flop zähle ich halt nur bis 2 und resete dann den CS)

Wenn man anstatt des SH den Taktgenerator **Takt** (bisher **TIM**) verwendet, haben wir  
Zeitrelais, Einschaltverzögert, Abfallverzögert, ImpulsRelais mit einstellbarer Impulsbreite von bis usw.  
bei entsprechender Abfrage der CS

CF4	SH1	Adjust GV2	Increment	+1	<input checked="" type="checkbox"/>	ON
CF5	CSB	Adjust GV2	Wert	0	<input checked="" type="checkbox"/>	ON
CF6	----	Safety CH01	0		<input type="checkbox"/>	ON

CS9	----	----	0	----	0,0	0,0
CSA	a~x	GV2	1	----	0,0	0,0
CSB	a~x	GV2	2	----	0,0	0,0

Dazu gibt es sehr umfangreiche Ergänzungen und Beispiel für Vorwärts, Rückwärts, Reset bei Wert

## Beispiel: Stufenschalter mit SH und globalen Variablen nachbilden

Das Prinzip läuft immer gleich: In den Spezialfunktionen gibt es die Funktion Increment + / - 1 Also den Wert einer GVAR immer um 1 ändern. Das können wir z.B. mit dem Tastschalter SH oder aber auch mit dem Taktgenerator **Takt** (bzw. TIM) erzeugen

Schalter	Funktion	Parameter	aktivieren
CF1	SH↓	Adjust GV1	Increment +1 <input checked="" type="checkbox"/> ON
CF2	CS7	Adjust GV1	Wert 1 <input checked="" type="checkbox"/> ON
CF3	----	Safety CH01	0 <input type="checkbox"/> ON

Den Wert der GV1 wird in den Log. Schaltern abgefragt/verglichen mit **a~x** oder **a>x**. Dadurch wird entweder genau ein Prog. Schalter aktiv oder mehrere Prog. Schalter aktiv

	Funktion	V1	V2	AND	Duration	Verzögerung
CS1	a~x	GV1	1	----	0,0	0,0
CSH	a>x	GV1	0	----	0,0	0,0
CSI	a>x	GV1	1	----	0,0	0,0
CSJ	a>x	GV1	2	----	0,0	0,0
CSK	a>x	GV1	3	----	0,0	0,0
CSL	a>x	GV1	4	----	0,0	0,0
CSM	a>x	GV1	5	----	0,0	0,0
CSN	a>x	GV1	6	----	0,0	0,0
CSO	----	----	0	----	0,0	0,0
CSP	----	----	0	----	0,0	0,0

Dann müssen wir ab einem bestimmten Vergleichswert (hier bei GV=7) die Globale Variable wieder auf den Startwert setzen. Dazu fragen wir den Log. Schalter ab CS7 a~x GV1 7 und setzen damit in den Spezialfunktionen CF2 CS7 die GV1 wieder auf 1.

Damit haben wir jetzt eine Art Stufenschalter der mit SH von 1-6 zählt. Entweder mit einzelnen Stufen 1,2,3,4,5,6 oder nacheinander immer eine Stufe mehr dazu schaltet.

Ausgaben
CS1 CS2 CS3 <b>CS4</b> CS5 CS6 CS7 CS8 CS9
<b>CSH</b> <b>CSI</b> <b>CSJ</b> <b>CSK</b> CSL CSM CSN CSO CSP
CH1 0.0 0.0
CH2 0.0 0.0

Bitte das Beispiel eingeben und simulieren, damit man den Ablauf versteht!

**Dieses Stufenbeispiel kann man beliebig ausbauen z.B. 10 Stufen für LED Light-Controller**



**Was kann man jetzt damit machen? Alles was mit Log. Schalter möglich ist!**

z.B. In Mischern nacheinander Werte setzen, die per Log. Schalter aktiviert werden  
per Replace für die einzelnen oder per Addiere für mehrere

LED-Light Controller umschalten oder APM-Mode setzen

**Beispiel: Mischer im Kanal 6 per Replace setzt feste Ausgangswerte per Taster SH**

```
CH6          MAX Gewichtung (-100%)  Schalter (L1)
              R MAX Gewichtung (-65%)  Schalter (L2)
              R MAX Gewichtung (-35%)  Schalter (L3)
              R MAX Gewichtung (+10%)  Schalter (L4)
              R MAX Gewichtung (+70%)  Schalter (L5)
              R MAX Gewichtung (+100%) Schalter (L6)
```

**Tipp:**

Die GV1 **kann/ muss** man mit einem Startwert vorbelegen hier z.B. GV1=1,  
damit ist L1 schon aktiv beim Aufruf des Modells und im Kanal steht ein passender Wert schon an.

GVAR1	<input type="text"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/> Anzeige im Fenster
GVAR2	<input type="text"/>	0	<input type="checkbox"/> Anzeige im Fenster
GVAR3	<input type="text"/>	0	<input type="checkbox"/> Anzeige im Fenster

**Tipp:**

Ab OpenTx V2.2 kann man bei Inc/ Dec beliebige Werte eingeben (+/-10 ...+20 ... -5 usw.)  
Damit kann man ganz einfach beliebige Stufenwerte , Stufenschalter erzeugen  
oder GV's mit Werten direkt belegen. Das vereinfacht obige Beispiele sehr.

**Beispiel: Automatisch verschiedene Telemetriewerte ansagen lassen.**

Konfiguration					Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter	Spezial Funktionen	Tele
	Schalter	Aktion	Parameter		Aktivieren								
SF1	SH ↓	Adjust GV 1	Increment	+1	<input checked="" type="checkbox"/> EIN								
SF2	L7	Adjust GV 1	Wert	0	<input checked="" type="checkbox"/> EIN								
SF3	----	Safety CH1	0		<input type="checkbox"/> EIN								
SF4	L1	Sag Wert	RX Batt		Keine Wiederholung								
SF5	L2	Sag Wert	RSSI RX		Keine Wiederholung								
SF6	L3	Sag Wert	Strom		Keine Wiederholung								
SF7	L4	Sag Wert	Leistung		Keine Wiederholung								
SF8	L5	Sag Wert	Verbrauch		Keine Wiederholung								
SF9	L6	Sag Wert	Zellen		Keine Wiederholung								
SF10	----	Safety CH1	0		<input type="checkbox"/> EIN								

Konfiguration					Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter	Spezial Funktionen
	Funktion	V1	V2	UND Schalter								
L1	a~X	GV1	1	----								
L2	a~X	GV1	2	----								
L3	a~X	GV1	3	----								
L4	a~X	GV1	4	----								
L5	a~X	GV1	5	----								
L6	a~X	GV1	6	----								
L7	a~X	GV1	7	----								

**Wenn anstatt dem SH-Taster der Taktgenerator verwendet wird kommen alle 3,5s die Ansagen**

L9	Takt	2,5	1,0	SA ↓
----	------	-----	-----	------

Konfiguration					Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter	Spezial Funktionen	Tele
	Schalter	Aktion	Parameter		Aktivieren								
SF1	L9	Adjust GV 1	Increment	+1	<input checked="" type="checkbox"/> EIN								
SF2	L7	Adjust GV 1	Wert	0	<input checked="" type="checkbox"/> EIN								

## Beispiel: Mit SRFF Flip-Flop und SH Log Daten Aufzeichnung Start/Stop

SH ist ein Taster. Damit können wir mit einem kurzen Impuls SH↓ das Set/Reset FlipFlop SRFF in den logischen Schalter steuern.

Ein kurzer Impuls von SH↓ setzt das SRFF, der nächste Impuls setzt es zurück, usw. Das nennt man eine Toggle-Funktion

Damit wird ein logischer Schalter L1 solange aktiv wie das SRFF gesetzt ist.

	Funktion	V1	V2	UND Schalter
L1	SRFF	SH↓	SH↓	----
L2	---	----	0	----

Mit diesem logischen Schalter L1 können wir jetzt die Log-Datenaufzeichnung In den Spezialfunktionen starten und stoppen

	Schalter	Aktion	Parameter	Aktivieren
SF1	L1	Start Log	0,1	
SF2	----	Override CH1	0	<input type="checkbox"/> EIN

## Beispiel: Flip Flop mit Toggle Funktion Ein/Aus auf Timer anwenden

Das „t“ hinter allen Schaltern ist eine Toggle-Funktion, also ein T-Flip- Flip, das EIN und AUS geschaltet werden kann. („t“ gibt es ab opentx2.0 nicht mehr aber SRFF) Damit kann man auch jeden log. Schalter setzen und reseten

Ein Timer hat die fertigen Funktionen: EIN, GSs, GS%, GSt (engl: ABS, THs, TH%, THt) EIN startet einfach den Timer, GSs startet und stoppt den Timer sobald Gas > min, GS% ist eine gasstellungsabhängige Zeit. GSt triggert den Timer also Start, aber kein Stop

Man kann aber einen Timer auch mit einem ganz normalen Schalter starten und stoppen. Also mit z.B. SA↓= Ein SA↑=Aus

Oder aber mit der Toggle-Funktion und z.B. dem Taster SH  
Start mit SHt Stop mit SHt t=Toggle Flip Flop EIN/AUS Funktion

Modell Name		Timerstart	
Stoppuhr1	00:00	ABS	
Stoppuhr2	00:00	SH↓t	

Schalter	Funktion	Parameter
CF1	SH↓t	Reset
		Stoppuhr2

Und mit **SH↓t** also SH „long“ (>1s) betätigen, kann man den Timer wieder zurück auf bzw. Startwert z.B. 03:00 stellen.

### Achtung:

Short und Long gibt es ab OpenTx V2.00 nicht mehr, deshalb mit der Funktion Puls arbeiten!

## Beispiel: Flip Flop mit Log. Schalter Lx (CSx) auf Timer anwenden

Einen Timer ab einer best. Gasstellung starten und mit einem anderen Schalter wieder stoppen, das können die fertigen Funktionen ABS, GSs, GS% (bzw THs, TH%) nicht.

Das kann man aber leicht mit den log. Schalter realisieren. **L1 a>x THR -95** fragt die Gasstellung ab und aktiviert L1. Mit **L2 OR L2 L1** wird aus L2 ein Flip-Flop, das gesetzt wird wenn L1 aktiv wird. L2 startet den Timer und stoppt ihn wenn L1 wieder rückgesetzt wird.

Mit dem Taster **SH** wird L1 wieder resetet, da **L2** mit **AND SH↑** inaktiv wird wenn **SH↓**

**Ablauf:** Gas auf min stellen, dann Gas>-95, L1 wird aktiv,

L2 wird mit sich selbst und L1 verodert und damit gesetzt und bleibt ON

mit AND SH hat der L2 Freigabe und damit wird später das Reset von L2 bewirkt.

L2 startet jetzt den Timer 2 und läuft durch, Gas kann jetzt beliebig sein.

mit SH wird L2 resetet und damit Timer 2 gestoppt

**Merke:** L2 ist damit ein Flip Flop das mit L1 gesetzt und mit SH resetet wird

The image contains three screenshots of the OpenTx configuration interface:

- Top Left:** 'ModelSetup' tab, 'Failsafe' sub-tab. 'Modell Name' is 'Timerstart'. 'Stoppuhr1' is set to '00:00' with 'ABS' as the function. 'Stoppuhr2' is set to '00:00' with 'CS2' as the function.
- Top Right:** Logic switch configuration table.
 

	Funktion	V1	V2	AND
CS1	a>x	Thr	-95	---
CS2	OR	CS1	CS2	SH↑
CS3	---	---	0	---
- Bottom Left:** Switch configuration table.
 

Schalter	Funktion	Parameter
CF1	SH↓	Reset

Und mit **SH↓** also SH „long“ (>1s) betätigen, kann man den Timer wieder zurück auf 00:00 stellen bzw. auf den Anfangswert z.B. 3min 03:00

### Achtung:

Short und Long gibt es ab OpenTx V2.00 nicht mehr, deshalb mit der Funktion Puls arbeiten!

## Beispiel: Timer-Tool, per Taster SH einen Timer Start, Stop, Weiterlauf oder Reset

Taster SH kurz betätigen und Timer1 jeweils Start, Stop, Start, Stop, usw.  
Taster SH für 2sec halten, dann wird der Timer1 resetet (00:00:00)

### Programm mit den log Schaltern:

- L1 das Flipflop SRFF wird durch L3 gesetzt, mit L5 zurückgesetzt,  
Wenn L1 aktiv ist, dann wird der Timer1 freigegeben und läuft.
- L2 Timer1 Reset wenn SH min 2 sec gedrückt (In den Spezialfunktionen)  
(könnte man auch mit AND statt OR machen, egal, Hauptsache nach 2s kommt ein Signal)

### Nun die eigentliche Logik in 3 Zeilen:

- L3 Wenn SH UND Flipflop nicht gesetzt, Impuls 0,1s, -->Set Flipflop
- L4 Wenn SH UND Flip Flop gesetzt, Impuls 0,1s  
(normale -->Reset, aber wir müssen auch L2 berücksichtigen deshalb Flipflop reseten erst in L5)
- L5 Wenn L4 ODER L2, Impuls 0,1s, -->Reset Flipflop

Configuration	Heli TS-Mischer	Flugphasen	Inputs	Mischer	Ausgaben	Kurven	Logische Schalter	Spezial Funktionen	Telemetrie
#	Funktion	V1	V2	UND Schalter	Dauer	Verzögerung			
L1	SRFF	L3	L5	----	0,0	0,0			
L2	OR	SH ↓	SH ↓	----	0,0	2,0			
L3	AND	SH ↓	IL1	----	0,1	0,0			
L4	AND	SH ↓	L1	----	0,1	0,0			
L5	OR	L4	L2	----	0,1	0,0			

**In der Konfiguration:** Timer 1 läuft vorwärts solange L1 aktiv ist. (und Timer 2 läuft rückwärts)

Konfiguration

Heli TS-Mischer

Flugphasen

Inputs

Mischer

Ausgaben

Kurven

Logische Schalter

Spezial Funktionen

Telemetrie

Model

TimerReset01

Modellbild

▼

Timer 1

00:00:00

▲▼

L1

▼

Count Down

Kein

▼

☐ Jede Minute

Nicht dauerhaft

▼

(00:00:00)

Timer 2

00:05:00

▲▼

L1

▼

Count Down

Kein

▼

☐ Jede Minute

Nicht dauerhaft

▼

(00:00:00)

**In den Spezialfunktionen:** SF1 resetet Timer1 wenn L2 aktiv ist (und setzt Timer2 auf 5min)

Heli TS-Mischer	Flugphasen	Inputs	Mischer	Ausgaben	Kurven	Logische Schalter	Spezial Funktionen	Telemetrie
#	Schalter	Aktion	Parameter	Aktiv				
SF1	L2	Reset	Stoppuhr1	<input checked="" type="checkbox"/> EIN				
SF2	L2	Set Timer 2	00:05:00	<input checked="" type="checkbox"/> EIN				

### Anmerkungen:

Steht im Timer als Startwert 00:00:00 läuft er vorwärts

Steht im Timer ein anderer Wert z.B. 00:05:00 läuft er rückwärts

In den Spezialfunktionen kann man die Timer auch mit einem Startwert vorbelegen (Set Timer)

Damit kann man den Timer rückwärts laufen lassen und mit dem Taster starten/stoppen/setzen

(Im Beispiel hier sind beide Möglichkeiten enthalten, Timer1 läuft vorwärts und Timer2 rückwärts)

Signaldauer von 0,1s erzeugt einen Impuls, damit sind wir unabhängig von der SH-Betätigungszeit und eventl. Schalterprellen.



### Beispiel: Potipositionen exakt einstellen.

Oft hat man das Problem Potipositionen exakt einstellen zu müssen.

Also exakt auf Mitte „0“ nicht nur fast auf Mitte „0“ und  $a \sim 0$  ist zu ungenau.

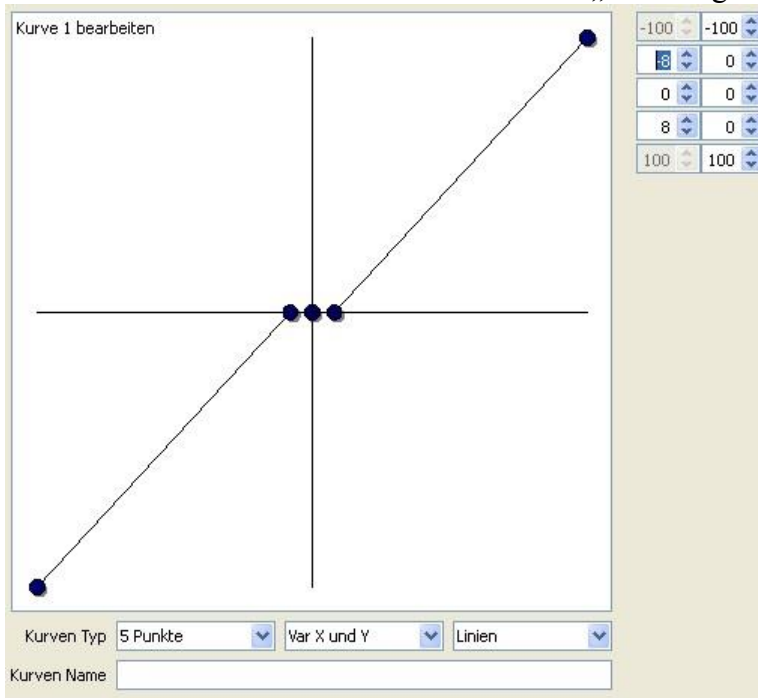
Die Potiendwerte kann man gut abfragen mit  $a > 99$  oder  $a < -99$  oder mit  $a \sim 100$  usw.

Für die Mittelstellungserkennung kann man zusätzlich den Mittelstellungspieps (Sender Grundeinstellungen) aktivieren, aber auch der ist zu ungenau.

Gut sind auch Potis mit Rasterungen (Poti with detent)

Oft haben sie nur eine Rasterung in der Mitte oder viele feine Rasterstufen.

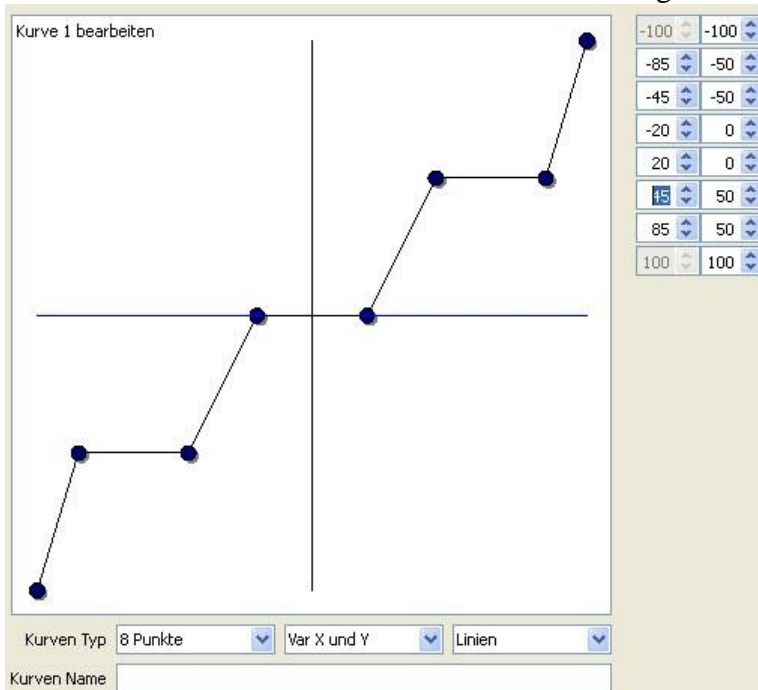
Am Besten geht es mit einer Kurve die um die Mitte „0“ eine Hysterese hat, also einen Bereich der einen konstanten Wert „0“ erzeugt. Hier im Bereich von  $\pm 8$



Mit dem gleichen Prinzip kann man auch ein „Stufen-Poti“ realisieren.

5 Stufen kann man per Hand noch gut einstellen. Die 2 Endlagen, die Mitte und

2 Werte dazwischen. Das kann man mit einer Ansage der Werte oder Pieps noch stark verbessern.



## Beispiel: Einmalige Ansage eines Potiwertes nach der Veränderung

Nachdem ein (Poti) Wert verändert wurde, soll der neue Wert einmal angesagt werden.  
Mit der Funktion Betrag Delta  $\geq x$  kann eine Veränderung erkannt werden.

### Aktion: Poti auf Veränderungen überwachen:

**Log. Schalter L2:** Die Veränderung der Potistellung erkennen und merken

L2 mit Betrag **Delta  $\geq x$**  S1 5 Dauer 3s somit Veränderung von S1  $\geq 5$  ist für 3s aktiv

### Das kann man sich so klar machen:

In jedem Rechenzyklus des Senders werden alle Analogwerte neu eingelesen und gespeichert  
Jetzt kann man intern die letzten Werte mit den aktuellen Werte vergleichen  
und eine Differenz bilden, also den Unterschied, die Veränderung erkennen und merken

**Die Delta-Funktion überwacht ständig einen Analogwert auf eine Änderungen.**

**Das Poti S1 muss sich um mind 5 % ändern damit L2 vom Delta x aktiv wird.**

**Wenn L2 vom Delta x aktiviert wird, dann ist der log. Schalter L2 für 3 sec aktiv**

### Reaktion auslösen in den Spezial Funktionen Sfx:

Nach der Änderung den neuen Wert ansagen

Mit **SF1** (Not) **!L2** Play Value **S1**, damit erfolgt erst dann die Ansage erst,  
wenn die Verstellung von S1 fertig ist und L2 nach 3s wieder inaktiv ist, also bei !L2

Funktion	V1	V2	AND	Duration	Verzögerung
CS1	---	---		0,0	0,0
CS2	d >=x	S1	5	3,0	0,0
CS3	---	---	0	0,0	0,0

Schalter	Funktion	Parameter	aktivieren
CF1	!CS2	Play Value	S1
CF2	---	Safety CH01	0

Die Zeiten von 3s noch auf praktische Werte von 1-2s anpassen!

## Beispiel: Schalter, Schaltkanal, einfache Zeitfunktion, Blinken

**A: Die physikalischen Schalter** können 2 Funktionen erfüllen.

1. Als **Mischer-Quelle** liefert ein Schalter immer automatisch (gilt auch für logische Schalter!)

-100% +100% (2-Stufen) das entspricht: 1000us, 2000us

bzw.

-100% 0% +100% (3-Stufen) das entspricht: 1000us, 1500us, 2000us

2. Als **Mischer-Schalter** aktiviert oder deaktiviert ein Schalter die komplette Mischerzeile

Wenn ein Schalter also nur einfach eine LED (via Servo-Schaltkanal) ein- oder ausschalten soll, dann reicht es ihn als Mischerquelle direkt zu verwenden.

Gewichtung/Weight dann auf 100% lassen, das wars.

Man sollte natürlich schon wissen mit welchem (Servo)-Wert der Schaltkanal einschaltet und mit welchem Wert wieder ausschaltet.

Meist liegt das ON bei >>1500us und Off bei <<1500us

Im Mischer den Schalter **SA** eingetragen

In Kanal 6 steht dann nur: **CH6 100% SA**



```
CH05
CH06      (+100%) SA
CH07
```

mehr ist nicht nötig für einen Schaltkanal

Wer es nicht glaubt kann es ja unter CompanionTx "simulieren"

Hier kann man noch eine langsame Bewegung eingeben z. B. für ein Fahrwerk oder um ein Ventil ganz langsam umsteuern oder zu verzögern.

Das kann man auch noch mit einer Kurve verfeinern

Als Mischerquelle / als Mischerschalter kann man alle, 2-Stufen, 3-Stufen, und Log Schalter verwenden.

3-Stufen Schalter kann man auch als 2-Stufen Schalter umprogrammieren.

Als **SA↑** und als nicht **!SA↑** und dann in den Mischerschaltern zu verwenden .

Oder man kann z.B. den 3 Stufen Schalter **SA↑** in den log. Schaltern verknüpfen und dann den log Schalter **L1** als Mischerquelle verwenden. Dann hat man mit **L1** 2 Stufen statt 3 Stufen



## B: Die logischen Schalter Lx = PSx = CSx sind auch nur Schalter

und liefern als Mischerquelle -100% und +100%.

Also anstatt eines Physikalischen 2-Stufen Schalter kann man auch einen Lx einsetzen.

Aber ein Logischer Schalter muss erst irgendwie aktiv werden, damit er etwas bewirkt!  
Er braucht Bedingungen um aktiv zu werden.

Da verwenden wir mal hier die Taktgenerator-Funktion **Takt (bzw. TIM)**

Das ist ein Timer/Takt-Funktion mit einstellbarem ON/Off Taktverhältnis

**V1**= ON-Zeit und **V2**= Off-Zeit hier als zusammen  $0,3s+0,7s=1,0s$

Damit wird der CS1 für 0,3s aktiv und für 0,7s inaktiv, d.h. der Kanal6 CH6 blinkt

Der Programmierbare Schalter CS1 wird so belegt

	Funktion	V1	V2	AND	Duration	Verzögerung
CS1	TIM	0,3	0,7	----	0,0	0,0
CS2	----	----	0	----	0,0	0,0
CS3	----	----	0	----	0,0	0,0

und im Mischer den **CS1** eingetragen

Im Kanal 6 steht dann auch nur: **CH6 100% CS1**

```
CH05
CH06      (+100%) CS1
CH07
```

und schon haben wir eine einstellbare  
Blinkschaltung oder einen Schaltkanal

## C: Eine Kombination aus beiden Möglichkeiten **Merke: Takt = TIM** je nach Softwarestand

Das können wir jetzt noch steigern, indem wir die **Takt**- (bzw. TIM)- Funktion einfach 2 mal mit unterschiedlichen Werten versorgen und aufrufen und damit einen echten Positionsflasher programmieren.

Dazu verwenden wir 2 Logische Schalter CS1 und CS2 und tragen ein:

**CS1** mit **TIM** 0,2 0,2 und ist mit **AND CS2** verknüpft

**CS2** mit **TIM** 1,2 1,2

Das liest sich so:

Während CS2 EIN ist (für 1,2s) kann CS1 3 mal Ein-und Aus-Schalten  $3 \cdot (0,2 + 0,2)$  und bleibt dann für weitere 1,2 sec aus.

	Funktion	V1	V2	AND	Duration	Verzögerung
CS1	TIM	0,2	0,2	CS2	0,0	0,0
CS2	TIM	1,2	1,2	----	0,0	0,0

Im Mischer Kanal CH6 gibt Schalter SA das Ganze als Schalter frei.

Und so haben wir hier mal beides zusammengestellt:

Im Kanal 6 einen einstellbaren Flasher der mit SA gesperrt und freigegeben wird.

und im Kanal 7 einen einfachen Schaltkanal

```
CH05
CH06      (+100%) CS1  Schalter (SA↓)
CH07      (+100%) SA
CH08
```

Das kann man jetzt natürlich variabel einstellen.

## Beispiel: Gaslimiter mit OpenTx Taranis wie bei einer Graupner MX16

Hier mal ein Gaslimiter so wie in einer Graupner MX16, einstellbar von -100% bis +100%  
Das geht mit 2 Zeilen im Mischer, hier Kanal3, ganz einfach.

Poti **S1** begrenzt das max. Gas des Gasknüppel, d.h. den Gaswert

### Der Kniff ist die Vergleichs-Abfrage in **CS1 a>b Thr S1**

**CS1** wird aktiv wenn Thr größer als S1 ist,  
damit wird per Replace Zeile 2 im Mischer aktiv und der Wert kommt von S1,  
Zeile 1 wird inaktiv.

S1 ist damit der max. mögliche Throttlewert.

Ganz genau so funktioniert ein Gaslimiter

	Funktion	V1	V2	AND
CS1	a>b	Thr	S1	---
CS2	---	---	0	---

### Variante 1:

Nicht vergessen: Gas Trimmung ganz nach unten!

CH01	(+100%) Ail
CH02	(+100%) Ele
CH03	(+100%) Thr
	R (+100%) S1 Schalter (CS1)
CH04	(+100%) Rud
CH05	

### Variante mit 3 Zeilen Mischercode:

Eine kleine Erweiterung damit die Trimmwerte selbständig errechnet werden.

3. Zeile: Eigene Trimwerte Zeile mit 25% für Thr und S1 Gaslimiter

Damit treten keine Sprünge auf, auch wenn die Trimmung nicht auf null ist!

CH01	(+100%) Ail
CH02	(+100%) Ele
CH03	(+100%) Thr No Trim
	R (+100%) S1 Schalter (CS1) No Trim
	(+25%) TrmT No Trim
CH04	(+100%) Rud
CH05	

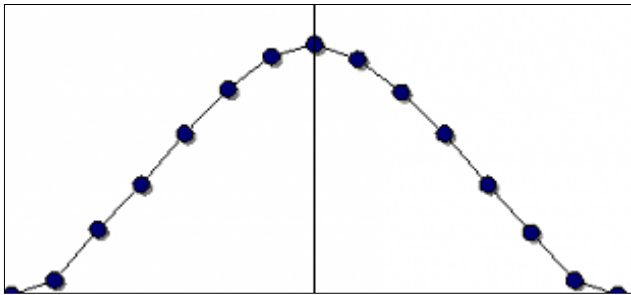


## Beispiel: Pan -Tilt Kamera mit Limiter-Grenzkurve die nicht unter/überschritten wird

Eine Pan / Tilt Mechanik ist dicht am Rumpf über der Kabinenhaube angebracht.  
Wenn man geradeaus schaut, darf die Kamera die Kabinenhaube nach unten nicht berühren.  
Links und rechts am Rumpf vorbei kann sie frei nach unten schauen.

Das heißt, wenn man das Pan-Servo1 von -100% bis +100% schwenkt, darf das Tilt-Servo2 in Abhängigkeit des Pan-Servos1 einen bestimmten Bereiche nach unten nicht unterschreiten.  
Das Tilt-Servo2 muss also **automatisch** eine **Limiter-Grenze** beachten.  
Das ist eine Horizontallinien-Ausblendung, nur der Bereich über der Kurve soll möglich sein.

### Pan / Tilt Kurven-Abhängigkeiten



Kamerahalterung  
Mit 2 Servos  
Pan= hin/ her  
Tilt = auf / ab

**Pan** = Horizontalachse, x-Achse, Servo1    **Tilt** = Vertikalachse, y-Achse Servo2

Pan als X-Achse, das Servo1 läuft von -100 bis +100  
Tilt als Y-Achse, das Servo2 läuft in Abhängigkeit der x-Achse-Kurve  
Die Horizontal Grenzkurve darf nicht unter/überschritten werden.

### Ablauf:

Ausgang Kanal 10 Pan → Eingang HilfsKanal 11 → Wert der Horizontalgrenz-Kurve erfassen → Wert in GVARs 1 schreiben → Vergleich als Limiter, der nicht unter/überschritten wird.

### Hier zum Test ist folgendes eingestellt:

QuerruderKnüppel: als Horizontalbewegung,    HöheruderKnüppel: als Vertialbewegung

**Kanal 10:** Pan-Servo1, ist die normale horizontale Bewegung von-100% bis +100%

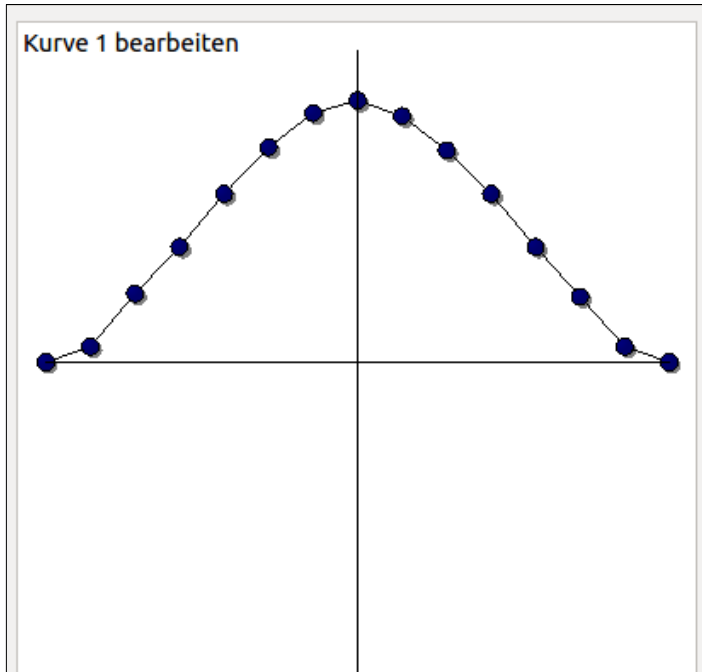
**Kanal 11:** Ein Hilfskanal, der in Abhängigkeit von Kanal10 eine Kurve abfährt.

Das ist die Grenzbewegung für den Limiter. Diese Grenzwerte des Kanal 11 gehen auf eine GVAR in den Spezialfunktionen

**Kanal 12:** Tilt-Servo2, der eigentliche Limiter für die vertikale Bewegung,  
das Replace begrenzt die max. Bewegung, das ist der Limiter

### Hinweis:

Die Kurve darf nur im positive Bereich eingestellt werden (da noch keine Funktion  $|a|>b$ ).



**Mischerzeilen:** Kanal 10 Pan-Servo1 Kanal 12 Tilt-Servo2 Kanal 11 fährt die Kurve ab

CH10	Que Gewichtung(+100%) (Horizont)
CH11	CH10 Gewichtung(+100%) Kurve(1) (H-Grenze)
CH12	Höh Gewichtung(+100%) (Vertikal)
	R Höh Gewichtung(GV1) Schalter(L1)

**GVAR1:** Erhält den Werte der Kurve als Zuweisung aus CH11

	Schalter	Aktion	Parameter	Aktivieren
SF1	EIN	Adjust GV 1	Quelle CH11	<input checked="" type="checkbox"/> EIN
SF2	----	Safety CH1	0	<input type="checkbox"/> EIN

**Limitier:** Vergleich ob Kanal 12 Höhe größer als der aktuelle Kurvenpunkt von GV1

	Funktion	V1	V2
L1	a>b	Höh	GV1
L2	----	----	0

**Da ist auch gleich die Sicherheit eingebaut, keine Kollision am Rumpf möglich!**

Wenn man seitlich tief steht und jetzt einfach nur horizontal Pan-Servo1 bewegt, wird sich automatisch die Höhe Tilt-Servo2 entlang der Kurve mitbewegen.

Bitte mal testen, das Ding funktioniert.

## Beispiel: PPMus - Werte berechnen für Flightcontroller und APM Anwendungen

Wie kann man Weight-Werte, also Verstärkungswerte, in den Mixern direkt berechnen, wenn wir eine bestimmte PPM-Impulsbreite in us brauchen.  
(ganz praktisch bei Copteranwendungen um div. Flugmode einzustellen)

### Wir gehen von den Normaleinstellungen aus:

$Y = -100\%$  bis  $+100\% = 200\%$  ,  $X = 1000\mu s$  bis  $2000\mu s = 1000\mu s$ , Impuls-Mitte ist  $1500\mu s$

Dann lautet die lineare Funktion :

$$F(x) = (dy/dx) * Y + b$$

$$F(x) = (1000/200) * Y + 1500$$

$$\text{bzw } Y = (1000/200) * Y + 1500$$

$$\text{und gekürzt } X = 5 * Y + 1500$$

Y ist der Weight-Wert den wir im Mixer einstellen müssen, damit wir einen gewünschten PPM-Impuls X als us erhalten.

Also Formel umstellen auf Y, damit haben wir:  **$Y = (X - 1500) / 5$**  (vereinfachte Formel)

Diese Formel vereinfacht doch einiges und geht viel schneller als probieren.

### Beispiel:

Impuls X	Weight Y
1000us	-100
1100us	-80
1200us	-60
1300us	-40
1430us	-14
1500us	0
1560us	+12
1680us	+36
1700us	+40
1800us	+6
1900us	+80
2000us	+100

### Anmerkung:

Ganz exakt macht die Taranis  $1500\mu s \pm 512\mu s$  also 1024 Stufen bei 200% (-100% bis +100%)

Damit ergibt sich die **exakte Formel**  **$Y = (X - 1500) / 5,12$**

## Beispiel: APM- Mode mit 6 Stufen bzw. mit 2 Schaltern einstellen

Ein Flugcontroller braucht für div. Funktionen auf einem Kanal sechs verschiedenen Steuersignale als PPM-Werte mit vereinfachter Formel  $Y = (X - 1500) / 5$  mit exakter Formel  $Y = (X - 1500) / 5,12$

1165us = -67%	Absoluter Wert in us und %	-65%
+130 +26	Veränderung in us und %	
1295us = -41%		-40%
+130 +26		
1425us = -15%		-15%
+130 +26		
1555us = +11%		+11%
+130 +26		
1685us = +37%		+36%
+130 +26		
1815us = +63%		+62%

Die 6-Stufen kann man mit einem 6-Stufenschalter oder aber mit 2 Schaltern einstellen. Einem 2-Stufen- und einem 3-Stufenschalter z.B. **SF** und **SA**

Das wird dann in den logischen Schaltern und Mischern verknüpft.

### Logische Schalter

L1	AND	SA↑	SF↑
L2	AND	SA-	SF↑
L3	AND	SA↓	SF↑
L4	AND	SA↑	SF↓
L5	AND	SA-	SF↓
L6	AND	SA↓	SF↓
L7	---	---	0

Der Mischer erhält dann in der Gewichtung seine benötigten Werte

### Mischereinstellungen

CH10	MAX	Gewichtung (-67%)	Schalter (L1)
	R	MAX	Gewichtung (-41%) Schalter (L2)
	R	MAX	Gewichtung (-15%) Schalter (L3)
	R	MAX	Gewichtung (-11%) Schalter (L4)
	R	MAX	Gewichtung (+37%) Schalter (L5)
	R	MAX	Gewichtung (+63%) Schalter (L6)

Das ist mal ein Beispiel wie der Ablauf sein kann, unabhängig davon welche Funktionen die einzelnen Stufen am Flugcontroller auslösen.

Bitte entsprechend anpassen!

### Beispiel: 6-Stufenschalter umrechnen auf andere PPMus-Werte

Flighthcontroller oder LED-Controller brauchen ganz bestimmte PPM-Werte (in us) um bestimmte Funktionen auszulösen. Ein 6-Stufenschalter ist gut geeignet um diese Funktionen anzuwählen.

#### Der Fr-Sky 6-Stufenschalter gibt von sich folgende Werte aus (als S3 eingebaut):

-100%	-60%	-20%	+20%	+60%	+100%	Abstand 40%
1000us	1200us	1400us	1600us	1800us	2000us	Abstand 200us (nicht exakt!)
S31	S32	S33	S34	S35	S36	Neue Schalternamen

#### Beispiel für LED Funktionen:

1. (<1200µs) Beleuchtung AUS
2. (1200 µs) Landelicht (alle LED's leuchten weiß)
3. (1300 µs) Flugbeleuchtung 1 (die LED's leuchten in den per Setup eingestellten Farben)
6. (1600 µs) Flugbeleuchtung 4 („Dreier“, durchlaufend)
7. (1700 µs) Flugbeleuchtung 5 („füllen und leeren“)
10. (2000 µs) durchlaufender Farbkreis (alle LED's)

Da passen die PPM -Werte des Stufenschalters nicht zu dem was ein LED-Controller oder ein Flightcontroller braucht. Also muss man sich das anpassen oder umrechnen.

#### Das umrechnen geht vereinfacht so:

Ein Geber/ Poti/ Knüppel gibt -100% = 1000us bis +100% = 2000us aus.

Das sind 200% die auf 1000us aufgeteilt werden. Somit pro 100us 20% bzw 50us= 10%

Mit vereinfachte Formel:  $Y = (X - 1500) / 5$

#### Damit kommt man auf diese vereinfachte Tabelle (exakte Formel unten!)

X	Y
1000us =	-100%
1100us =	-80%
1200us =	-60%
1300us =	-40%
1400us =	-20%
1500us =	0%
1600us =	+20%
1700us =	+40%
1800us =	+60%
1900us =	+80%
2000us =	+100%

#### Genauer betrachtet:

Die Taranis erzeugt exakt folgende PPM-Werte:

Servo-Mitte 0% = 1500us -100% = 998us +100% = 2012us

Das sind 1024 Stufen. 1% sind dann genau 5,12us bzw. 10% = 51,2us, 20% = 102,4us usw.

#### Exakte Formel um benötigte %-Werte aus PPMus auszurechnen $Y = (X - 1500) / 5,12$

**Beispiel:** Benötigt werden 1900us  $Y = (1900 - 1500) / 5,12 = +78,125\%$  also +78%

Benötigt werden 1250us  $Y = (1250 - 1500) / 5,12 = -48,828\%$  also -49%

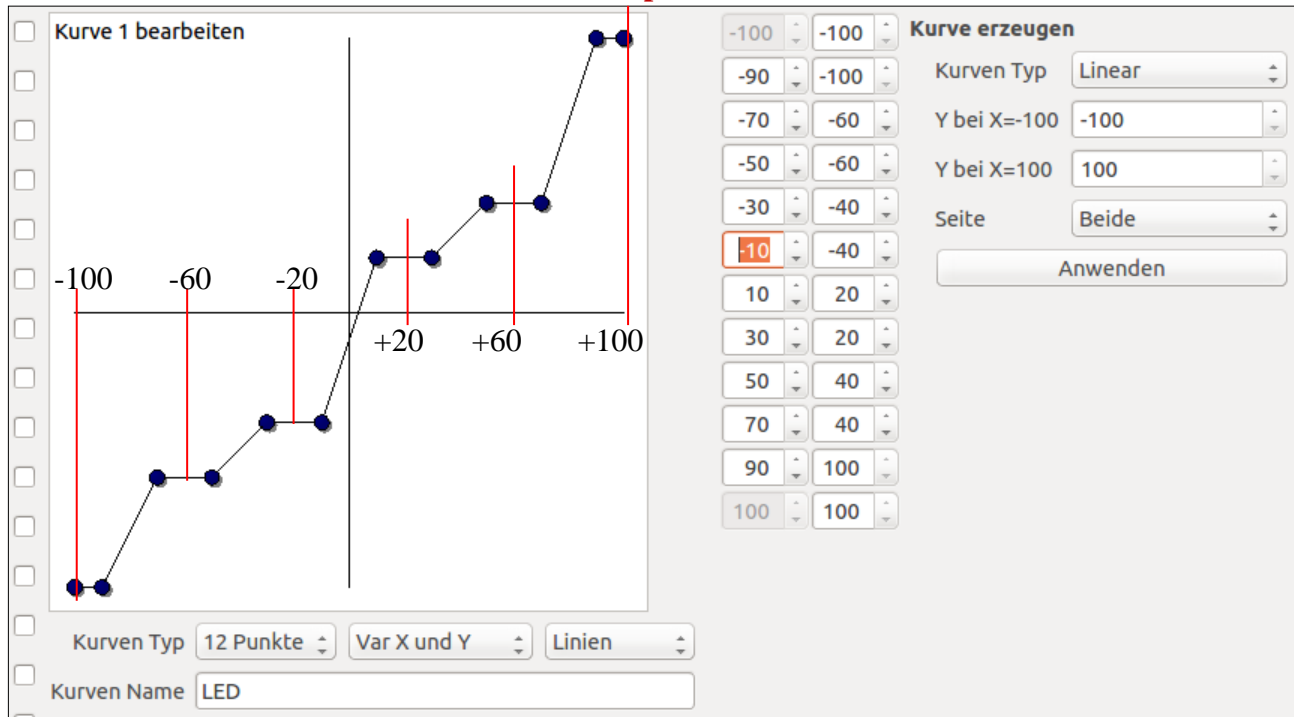
Jetzt können wir damit eine Stufenkurve erzeugen die aus den 6 Stufenwerten des Schalters die richtigen PPM-Werte (in us) für die LED erzeugen kannst.

**X-Achse** sind die 6 Stufen des Schalters -100% -60% -20% +20% +60% +100%

**Y-Achse** sind die neuen benötigten %-Werte -100% -60% -40% +20% +40% +100%

Im Programm dann in einer einzigen Mischerzeile mit dieser angepassten Kurve arbeiten.

### 6-Stufenschalter mit Kurve umrechnen und anpassen für LED-Controller



Auf der X-Achse der 6 Stufen-Schalter (rot) -100% -60% -20% +20% +60% +100%

Auf der Y-Achse die Werte für die LED Ansteuerung -100% -60% -40% +20% +40% +100%

Braucht man andere LED Funktionen, also andere Y- Werte, dann nur die Y-Achse anpassen.

### Mischerzeile für Ch5:

**CH5**                      **S3 Gewichtung (+100%) Kurve (1)**

### Alternative ohne eine Kurve zu verwenden:

Statt mit einer Kurve und **einer** Mischerzeile kann man die Schalter S31 bis S36 als Mischerschalter verwenden, Mischer-Quelle ist Max, Gewichtung so anpassen dass die Werte für die LED passen und dann mit 6 Mischerzeilen als Replace einzeln aufrufen. → **Benötige %-Werte ausrechnen!**

### Mischerzeilen für CH5:

<b>CH5</b>	<b>MAX Gewichtung (-100%)</b>	<b>S31</b>
	<b>R MAX Gewichtung ( -60%)</b>	<b>S32</b>
	<b>R MAX Gewichtung ( -40%)</b>	<b>S33</b>
	<b>R MAX Gewichtung ( +20%)</b>	<b>S34</b>
	<b>R MAX Gewichtung ( +40%)</b>	<b>S35</b>
	<b>R MAX Gewichtung (+100%)</b>	<b>S36</b>



## Beispiel: PPM-Werte im Vergleich Taranis, Spektrum, Graupner, Futaba, Multiplex

Jeder Sender-Hersteller gibt seine Einstellbereiche für die Wege und damit für die Servos in Prozent an. **Diese Prozent-Werte sind nicht vergleichbar!**

Ein Servo wird mit PPM-Signalen angesteuert, das ist entscheidend für die max. Wege die ein Servo drehen kann.

Je nach Hersteller und Getriebeuntersetzung, kann trotz gleichem PPM-Wert der Weg unterschiedlich sein. Der eine macht +/-60°, der andere +/-75° oder gar +/-90° Drehwinkel.

### Vergleich der max. PPM Impulsbereiche

	Min	Mitte	Max	%
Taranis	768us	1500us	2268us	bei 150%
Graupner	900us	1500us	2100us	bei 150%
Spektrum	900us	1500us	2100us	bei 150%
Futaba	950us	1520us	2085us	bei 135%
Multiplex	1050us	16000us	2150us	bei 150% ??

Es gibt auch Multiplex-Sender mit 1520us Mitte, Min 950us, Max 2050us = +/- 100% ??

Taranis		Spektrum/Graupner		Futaba	
Prozent	PPM	Prozent	PPM	Prozent	PPM
-150%	= 732us	-150%	= 900us	135%	= 950us
-125%	= 860us	-125%	= 1000us	120%	= 1016us
<b>-100%</b>	<b>= 988us</b>	<b>-100%</b>	<b>= 1100us</b>	<b>-100%</b>	<b>= 1100us</b>
-50%	= 1244us	- 50%	= 1300us	-50%	= 1310us
0%	= 1500us	0%	= 1500us	0%	= 1520us
+50%	= 1756us	+50%	= 1700us	+50%	= 1730us
<b>+100%</b>	<b>= 2012us</b>	<b>+100%</b>	<b>= 1900us</b>	<b>+100%</b>	<b>= 1940us</b>
+125%	= 2140us	+125%	= 2000us	+120%	= 2024us
+150%	= 2268us	+150%	= 2100us	+135%	= 2085us

### Umrechnungen

<b>Taranis</b>	<b>+/- 100%</b>	<b>= +/- 512us</b>
<b>Graupner</b>	<b>+/- 100%</b>	<b>= +/- 400us</b>
<b>Spektrum</b>	<b>+/- 100%</b>	<b>= +/- 400us</b>
<b>Futaba</b>	<b>+/- 100%</b>	<b>= +/- 420us</b>
<b>Multiplex</b>	<b>+/- 100%</b>	<b>= +/- 530us ??</b>

**Verhältnis: Spektrum / Taranis = 400us/512us = 0,78125 also 78,125%**

d.h. wenn ich in der Spektrum100% eingestellt habe, dann muss ich bei der Taranis 78% einstellen, damit der gleiche PWM-Wert rauskommt.

Beispiel: Spektrum, Kreisel auf 57% eingestellt →  $57\% \cdot 0,78 = 45\%$  bei der Taranis einstellen.  
Entsprechend dann die anderen Umrechnungen für Mischergewichtungen, Offset, Kurven.

## Beispiel: Telemetriewerte am Sender einstellen (A1, A2, A3, A4, RSSI, Vario)

Jeder Telemetriesensor hat eine feste ID und wird dadurch vom Empfänger erkannt.  
Die S-Port-Sensoren werden einfach beliebig in Reihen hintereinander gesteckt.  
Der Sender ordnet die Messwerte internen Variablen zu, die eingestellt und dargestellt werden.  
Will man diese Telemetriewerte in Mischern weiterverarbeiten, dann können/müssen sie durch eine Vorverarbeitung in INPUTS angepasst werden z.B. auf +/-100%

Selbst wenn keine Sensoren am X8R-Empfänger angeschlossen sind, werden immer

2 Werte automatisch vom X8R an den Sender geschickt. **RSSI / Rx** und **A1**

**RSSI** bzw. **Rx** ist die Empfänger- Feldstärke, die wird immer zurückgeliefert und kann für einen Voralarm z.B. auf **41dBm** und Alarm z.B. auf **38dBm** eingestellt werden.

**A1** ist die Empfängerakkuspannung. Wird der Empfänger mit einem BEC versorgt hat er ca. 5V fest.

**A1 bis A4 sind universell einstellbare Messeingänge**, die man in einem weiten Bereich frei einstellen kann (sofern A1 / A2, je nach Empfänger, auch herausgeführt sind).

Genau diesen Bereich kann man in den Progr Schaltern dann auch abfragen.

0,0 bis 13,2V dann hat man in den Progr. Schaltern auch diesen Bereich 0-13,2V zur Auswahl

8,0 bis 12,0V dann hat man in den Progr. Schalter auch nur diesen Bereich 8 bis 12V zur Auswahl

Zuerst in der Telemetrie den A1 bis A4 Bereich einstellen, erst dann kann man ihn abfragen!

-----  
Beim **X8R** ist der Analogeingang intern fest mit der Empfängerakkuspannung verbunden.

Er hat keinen zusätzlichen Analogeingang herausgeführt. Er liefert an **A1** die Akkuspannung

Der Empfänger kann mit 4-10V versorgt werden.

Meist hat man 4 bis 5 Zellen NiMH, NiCd also 4,8V-6V oder eine BEC mit 5V

-----  
Beim **D8R-II** und **D8R-XP** ist A1 und A2 herausgeführt und kann als Messeingang verwendet werden.

Der Analogeingang A1 kann direkt nur 3,3V verarbeiten.

Mit einem vorgeschalteten 4:1 Teiler sind 13,2V möglich mit 11:1 sogar 36,6V

Dazu gibt es kleine Aufsteckplatinen, oder man macht sich das selbst.

-----  
Beim **X6R** kann man per Jumper den A1 auf interne oder auf externe Spannungsmessung legen, auch dort sind direkt nur 3,3V möglich. Somit mit Widerstandsanpassung arbeiten.

### ----- Weiteres Sensorwerte:

Der **FAS 40A-Stromsensor** liefert den Stromwert Current und die Akkuspannung Vfas

Die Leistung, Power in Watt und der Verbrauch, Consumption in mAh wird im Sender errechnet und dargestellt. In der Telemetrie-seite, bei Daten, einstellen auf Spannung **FAS** Strom **FAS**, nicht **A1, A2**

-----  
Der **FVLSS-Sensor** liefert die Werte von Gesamt- und Einzelzellenspannung eines Akkus nach Cell und Cells an den Sender.

-----  
Das **Vario** liefert die Höhe, Altitude und die Steig- und Sinkrate Vertical Speed

Für die Variotöne kann man den min-max-Bereich und den Nullschieberbereich einstellen.

## Übersicht: Telemetriewerte einstellen und darstellen aus CompanionTx

**Modell 1 bearbeiten :MODEL01**

Konfiguration | Heli | Flugphasen | Inputs | Mischer | Servos | Kurven | Logische Schalter | Spezial Funktionen | Telemetrie

---

**FrSky S.PORT**

Protokoll	Einheit	Bereich	Voralarm	Kritischer Alarm
<b>A1</b>	Volt(V)	13,2	0,00	4,50
	Amp (A)	50,0	0,00	25,10
			30,00	

Protokoll	Einheit	Bereich	Voralarm	Kritischer Alarm
<b>A2</b>	Volt(V)	0,1	0,00	0,00
	Amp (A)	1,6	0,11	0,26
			0,11	

Protokoll	Einheit	Bereich	Voralarm	Kritischer Alarm
<b>A3</b>	Volt(V)	0,1	0,00	0,00
	Amp (A)	1,6	0,11	0,26
			0,11	

Protokoll	Einheit	Bereich	Voralarm	Kritischer Alarm
<b>A4</b>	Volt(V)	0,1	0,00	0,00
	Amp (A)	1,6	0,11	0,26
			0,11	

**RSST**

Protokoll	Einheit	Bereich	Voralarm	Kritischer Alarm
<b>RxBatt</b>	Volt(V)	0,1	0,00	0,00
	Amp (A)	1,6	0,11	0,26
			0,11	

**Höhenanzeige**

Protokoll	Einheit	Bereich	Voralarm	Kritischer Alarm
<b>Höhenanzeige</b>	Volt(V)	0,1	0,00	0,00
	Amp (A)	1,6	0,11	0,26
			0,11	

**Seriellles Protokoll**

Protokoll	Einheit	Bereich	Voralarm	Kritischer Alarm
<b>Seriellles Protokoll</b>	Volt(V)	0,1	0,00	0,00
	Amp (A)	1,6	0,11	0,26
			0,11	

**Wichtige Einstellungen:**

- Wario Quelle:** Sink Max: -10, Sink Min: -0,5, Steig: 0,5, MinSteig: 10
- Wario Grenzen:** Sink Max: -10, Sink Min: -0,5, Steig: 0,5, MinSteig: 10
- Höhenanzeige in der Infozeile:** ☐ Höhenanzeige in der Infozeile
- Speichern der mAh:** ☐ Speichern der mAh

**Telemetrie Bild 1** | **Telemetrie Bild 2** | **Telemetrie Bild 3**

Telemetrie Anzeige als: Werte

Telemetrie Anzeige	Wert
RX-Batt	Verbrauch
TX-Akku	Geschw
Zelle	Zellen
Strom	Strom
	Leistung
	Dist
	Vfas
	----

Simulation

## Übersicht: ID-Werte für die FrSky Smart-Port Sensoren

Variometer	FVAS-02	: 01	(hatte am Anfang eine falsche ID mit 04)
Spannungsmesser	FLVSS	: 02	
Stromsensor 40A	FCS-40	: 03	
GPS-Sensor	GPS	: 04	
Drehzahlsensor	RPM	: 05	
Serielle Schnittstelle	SP2UART Host	: 06	
Serielle Schnittstelle	SP2UART Remote	: 07	

Dann gibt es immer mehr Smart-Port Sensoren von anderen Herstellern  
z.B. openTXsensor. Auch die verwenden für ihre Sensoren das Smart-Port Protokoll mit  
entsprechenden ID-Nummern.

Der Variometer-Sensor kann auch als Interface zum bisherigen FrSky Hub verwendet werden.



## Beispiel: Vario einstellen und Höhenansagen aufrufen

Das FrSky Vario wird direkt an den SPORT angeschlossen (nicht verwechseln mit SBus)

Es liefert via Telemetrie die Höhenmesswerte.

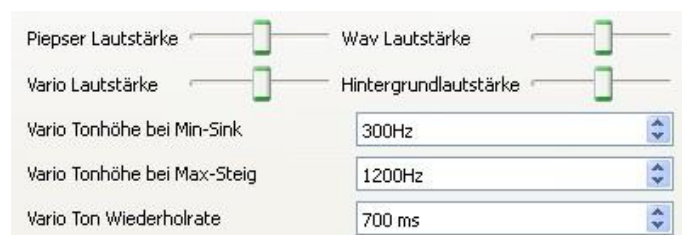
Die **Anzeige** von Höhe und Vertikal Speed muss man am Telemetrie Bildschirm aktivieren.

Die **Höhenänderungen** werden im Sender erzeugt und können als **Variotöne** hörbar gemacht werden.



Die Variotöne kann man im Sender-Grundmenü und in Companion einstellen

Um die Höhenansagen und die Variotöne zu aktivieren müssen in den Spezialfunktionen via Schalter Variotöne oder Ansage der Höhe aufgerufen werden



### Beispiel:

**SA↑** keine Töne und keine Ansagen

**SA▣** nur Variotöne ausgeben

**SA↓** Ansage der Höhe alle 5 sec

**SF↓** Start Log = Start der Telemetrie-Datenaufzeichnung auf SD-Karte alle 0,1s



In der Telemetrie muss der Variotonbereich eingestellt werden

Bereich z.B. von -5 bis +5 m/s das ist das Min und Max der Töne

und z.B. -0,4 bis +0,0 das ist der Bereich wo keine Variotöne ausgegeben werden

(**Nullschieberbereich** festlegen)



**Den Bereich um 0,0 ausblenden oder unterhalb bleiben, denn dort sind Rauschsignale die stören!**



## Beispiel: Servotester mit einstellbaren Wegen und Zeiten in 2 Varianten

Bis OpenTx 2940 bzw. Companion9x V1.52 gab es auch Templates für die Taranis.  
Dort gab es auch einen Servotester als fertige Funktion.  
In den Sendern Th9, 9XR und 9XRPro sind diese Template noch vorhanden.

Ein Servotester ist eine praktische Sache wenn er in den Servowegen und in den Servolaufgeschwindigkeiten einstellbar. Deshalb hier nochmal ein Servotester.

Wir verwenden hier die Kanäle **CH15** und **CH16**  
**Dort läuft der Servotester immer nebenher mit und stört nicht!**

Die Wege sind frei mit der Gewichtung einstellbar  
Die Laufzeiten aus Verzögerung und Langsam-Funktion ist im Kanal **CH16** einstellbar  
Kanal **CH15** ist ein 2. Servotestkanal der ohne Verzögerung sofort umschaltet, Wege mit Gewichtung

Gesteuert wird der Servotester automatisch über den Log. Schalter **L1**

**L1** ist hier die Mischerquelle. Ein Log. Schalter als Quelle liefert von sich aus -100% oder +100%  
Er schaltet immer um EIN, AUS, EIN, ... in Abhängigkeit vom Wert des **CH16** ob <0 oder >0

L1	a<x	CH16	0	----
----	-----	------	---	------

**CH16** läuft verzögert und langsam hin und her, je nachdem ob **L1** EIN oder AUS ist

CH15	L1 Gewichtung (+75%)
CH16	L1 Gewichtung (+100%) Verzögerung (u3:d3) Langsam/u4:d4)

### Anwendung: Wo das Servo anschließen?

Wenn wir den Servotester mal schnell brauchen können wir CH15 oder CH16 in einen freien Kanal des Empfängers kopieren und dort Servos anschließen. (hier kann man auch die Wege einstellen)

CH6	
CH7	CH15 Gewichtung (+100%)
CH8	CH16 Gewichtung (+100%)
CH9	

### Erweiterung: Servotester freigeben oder sperren

Einfach mit einem Schalter den Servotest im entsprechenden Kanal freigeben und sperren

CH7	CH15 Gewichtung (+100%) Schalter (SF↓)
CH8	CH16 Gewichtung (+100%) Schalter (SF↓)



## Servotester Variante 2

Hier verwenden wir einfach den Taktgenerator: Takt 2s EIN und 2s AUS usw.  
 Der schaltet damit einen log Schalter EIN und AUS  
 Der Rest ist gleich.

	Funktion	V1	V2
L1	Takt	2,0	2,0
L2	---	---	0

CH6	
CH7	L1 Gewichtung(+100%)
CH8	L1 Gewichtung(+100%)Langsam/u2:d2)
CH9	

Mit L1 als Mischerquelle liefert EIN = +100% und AUS = -100%

Die min / max. Wege können wir mit der Gewichtung einstellen

CH7 läuft unverzögert

CH8 läuft langsam in 2s auf und 2s ab

Taktzeiten müssen größer als Langsamzeiten sein, sonst kann der Endwert nicht erreicht werden.

### Beispiel: Variante 1 Wölbklappe Langsame Servo-Bewegungen im Mischer

Um Slow Up und Slow Down in einem Mischer mit **mehreren** Zeilen verwenden zu können, muss sich die **Mischer-Quelle** ändern, das ist halt mal so!

Es nutzt nichts wenn man nur in der Mischerquelle einen Schalter verwendet und den umschaltet von -100% auf +100%. Es ist immer noch der gleiche Schalter!

Da muss man etwas tricky programmieren, mit Replace geht es auch nicht.  
Es muss in der Mischerquelle, ein anderer Geber, Schalter, logischer Schalter usw. auftauchen.

Das geht z.B. mit 2 programmierbaren Schaltern CS2 und CS3 die mit SA umgeschaltet werden. Im Mischer wird CS2 und CS3 mit Mischer Weight angepasst.  
mit dem gleichen Schalter SA wird die Mischerzeile aktiviert, nicht mit Replace!

### Beispiel: Querruder als Flap in 3 Stufen

Querruder als Flap mit SA in 3 Stellungen 0% -25% -40% mit Slow up Slow down  
mit CS2 und CS3 als Mischer-Quellenumschaltung

Schalter SA in den Log. Schalter aktiviert CS2 und CS3 (CS1 hier nicht verwendet)

Schalter SA aktiviert auch die entsprechenden Mischerzeilen

Kein Replace, da die Slow up Slow down Zeiten ablaufen müssen und per Schalter umgeschaltet wird.

**Das ist keine Flugphasenumschaltung, alles passiert hier noch in der gleichen Flugphase!**

### Anmerkung:

Was im ersten Augenblick etwas umständlich aussieht hat seine großen Vorteile bei der Signalvorverarbeitung und der Flexibilität über die frei programmierbare Logik der programmierbaren Schalter und deren weiter Verknüpfungen.

	Funktion	V1	V2	AND	Duration	Verzögerung
CS1	a~x	SA	100	---	0,0	0,0
CS2	a~x	SA	-100	---	0,0	0,0
CS3	a~x	SA	0	---	0,0	0,0
CS4	---	---	0	---	0,0	0,0

```
CH09
CH10      (+100%)Ail
          (-40%)CS2 Schalter(SA↑)Langsam/u3:d3)
          (-25%)CS3 Schalter(SA-)Langsam/u3:d3)
CH11
```

**DEST -> CH10**

Name

Quelle

Gewichtung ☐ GV

Offset ☐ GV

Curve/Differential  ☐ GV

Trimmung einschliessen

Flugphasen 0 1 2 3 4 5 6 7 8  
☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒

Schalter

Warnung

MULTIPLEX

Verzögerung      Langsam

Nach oben

Nach unten

**DEST -> CH10**

Name

Quelle

Gewichtung ☐ GV

Offset ☐ GV

Curve/Differential  ☐ GV

Trimmung einschliessen

Flugphasen 0 1 2 3 4 5 6 7 8  
☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒

Schalter

Warnung

MULTIPLEX

Verzögerung      Langsam

Nach oben

Nach unten

## Beispiel: Variante 2 Wölbklappe mit 3 Stufen, Langsam up und down im Mischer

**Mischerverrechnungen und die Funktionen Langsam und Verzögerung trennen.  
Dadurch treten bei direkten Umschaltungen per Schalter keine Sprünge auf!**

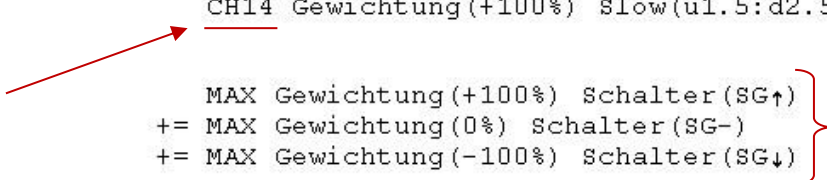
**SG↑** Wölbklappen drin, **SG-** Wölbklappen halb, **SG↓** Wölbklappen voll draus.

**Das geht so:**

**1. Mehrere** Mischerzeilen in einem freien, oberen Mischer zusammenfassen, z.B. in CH14  
Mit allem was man dort braucht, Addiere, Replace, Schalter, usw.  
Die eigentlichen Mischerverrechnungen und Mischerumschaltungen erfolgen hier.  
Dort aber kein Langsam oder Verzögern verwenden!

**2.** Dann nur diesen einen Kanal (z.B. in CH14) in dem tatsächlichen benötigten Mischer  
(z.B. CH12) als **einzigste** Mischerquelle verwenden.  
Da jetzt hier nur eine einzelne Mischerzeile steht, kann man hier die Funktionen  
Langsam und Verzögerung ohne Einschränkung verwendet werden.

CH11	
CH12	CH14 Gewichtung(+100%) Slow(u1.5:d2.5)
CH13	
CH14	MAX Gewichtung(+100%) Schalter(SG↑) += MAX Gewichtung(0%) Schalter(SG-) += MAX Gewichtung(-100%) Schalter(SG↓)
CH15	



## Beispiel: Variante 3 Wölbklappe mit 3 Stufen, langsam up down mit Flugphasen

**SG↑** Wölbklappen drin, **SG-** Wölbklappen halb, **SG↓** Wölbklappen voll draus.

**SG** ruft 3 Flugphasen auf

In den Flugphasen sind die Fade In und Fade Out Zeiten, das ist Slow up, Slow down die kann man beliebig anpassen, sogar für jede Flugphase andere Zeiten!

In den Mischerzeilen für den Kanal ist nicht mehr viel übrig

Max als Festwert mit +100%, Gewichtung mit +100% 0% -100% für die 3 Stellungen und die jeweils aktiven Flugphasen

In der Mischereingabe nur die jeweilige Flugphase aktivieren (immer nur 1 Häkchen setzen)  
Keinen Schalter, keine Zeiten, das kommt über die Flugphasenaktivierung

```

CH09
CH10      MAX Gewichtung(+100%) Flugphase(FM1)
          := MAX Gewichtung(0%) Flugphase(FM2)
          := MAX Gewichtung(-100%) Flugphase(FM3)
CH11
    
```

## Beispiel: Flightmode mit Fade-In Fade-Out langsam Ein-und Ausblenden

Mit den Flightmodes kann man auch ganz geschickt langsame Übergänge realisieren.

Mit einem Schalter will ich z.B. die Gasstellung von einem beliebigen aktuellen Wert auf einen fixen Wert umschalten und dann auch wieder auf den Ausgangswert zurückschalten.

Der Vorgang soll nicht abrupt sondern einstellbar langsam in beide Richtungen erfolgen

### Also:

Schalter On: Von der aktuellen Gasstellung langsam auf z.B. +50% fix umschalten

Schalter Off: Von den fix +50% wieder langsam zurück auf die aktuelle Gasstellung und das in 1-2sec

Dazu kann man in den Flugphasen die Fade-In und Fade-Out -Übergangs-Zeiten ganz geschickt anwenden.

Schalter SF aktiviert/deaktiviert den Flugmode, dabei werden dann die Fade-In Fade-Out Überblendungen aktiviert.

Flight Mode 0 (Default)	FM 1 (Gas fix)	FM 2	FM 3	FM 4	FM 5	FM 6	FM 7	FM 8
Flight Mode Name		Gas fix				Fade In		1,5
Schalter		SF1				Fade Out		2,0

Und im Mischer dann den Flightmode aufrufen

Konfiguration	Hubschrauber Setup	Flight Modes	Sticks	Mischer
<input type="checkbox"/> Show channels names in mixes				
CH01	(+100%) Thr			
	(+50%) MAX Flight mode (Gas fix)			
CH02	(+100%) Ail			
CH03	(+100%) Ele			
CH04	(+100%) Rud			



## Beispiel: GVAR in den einzelnen Flugphasen anwenden und variabel verändern

Es gibt 81 globale Variablen, GVARs. Diese können in Flugphasen/Flugmode ganz geschickt verwendet werden und sparen uns in den Mischerzeilen viel Programmieraufwand. Allerdings versteht man da nicht gleich was, wo, wie abläuft. Deshalb ein Spielbeispiel.

Jede Flugphase hat 9 GVARs, GV1-GV9, die beliebige Werte haben können, Festwerte oder auch veränderliche Werte.

Die Inhalt der GVARs kann man sich in der Simulation anschauen. **FM2** ist aktiv da fett

	FM0	FM1	FM2	FM3	FM4	FM5	FM6	FM7	FM8
GV1	0	-50	<b>100</b>	0	0	10	0	0	0
GV2	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0
GV3	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0
GV4	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0
GV5	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0
GV6	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0
GV7	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0
GV8	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0
GV9	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0

Die **GV1** hat hier in **FM0** den Wert **0**, in **FM1** den Wert **-50**, in **FM2** den Wert **+100**

**FP0** ist immer aktiv wenn sonst keine andere FP aktiviert ist.

Flugphase 0(default) Flugphase 1(SEdown) Flugphase 2(SEup) Flugphase 3 Flugphase 4 F

Name  Fade In 1,0

Schalter  Fade Out 1,0

**FM1** aktivieren wir mit dem Schalter SE↑ (am Sender, SEdown, da er von uns weg, nach unten zeigt) und vergeben einen Namen. Mit Fade In und Fade Out erhalten wir einen sanften Zeitablauf für den Übergang. Die GVAR1 erhält einen festen Wert von -50

Flugphase 0(default) Flugphase 1(SEdown) Flugphase 2(SEup) Flugphase 3 Flugphase 4 F

Name SEdown Fade In 1,0

Schalter SE↑ Fade Out 1,0

Gas Trim von Flugphase 0 0

Höh Trim von Flugphase 0 0

Sei Trim von Flugphase 0 0

Que Trim von Flugphase 0 0

GVAR1  Eigener Wert -50

GVAR2  Eigener Wert 0

**FP2** wird aktiviert durch mit SE↓ (am Sender. SEup zeigt zu uns her, nach oben)  
GVAR1 erhält einen Festwert von +100%. Ansonsten wie in FM1, Fade In, Fade Out

### Aufruf im Mischermenü:

Im Mischermenü sieht das dann ganz harmlos aus und man erkennt im ersten Augenblick gar nicht was da eigentlich passiert.

**Wir haben hier 3 Zustände des CH1 in einer einzigen Mischerzeile „versteckt“!**

MAX ist der Festwert, liefert +100%, **die Gewichtung kommt von GV1**

Die Mischerzeile ist in 3 Flugphasen aktiv, FM0, FM1, FM2 und verhält sich unterschiedlich.

Wenn wir SE betätigen schalten wir damit die Flugphasen um und erhalten je nach Schalterstellung in der Mischer-Gewichtung die unterschiedlichen Werte der GV1 aus den jeweiligen Flugphasen übertragen.

CH1 bewegt sich von -50% 0% +100%, mit sanften Übergängen und ohne ruckeln!

### Erweiterung:

Durch ändern des Inhalt von GVAR1 erhält man sofort ein anderes Verhalten von CH1

GVARs müssen keine Festwerte sein, sondern können variabel sein.

Beispiel:

Wir wollen mit S1 arbeiten und indirekt der GVAR1 zuweisen

S1 liefert von sich aus -100% bis +100%, das ist uns zu viel und der falsche Bereich

### Deshalb: Signal-Vorverarbeitung in den Inputs verwenden

S1 wird in den Inputs vorverarbeitet und im Bereich angepasst auf -100 bis 0%

Berechnung wie in bei den Mixern  $[(\text{Quelle} * \text{Gewichtung}) + \text{Offset}]$

```
Input05
[I6]S1      Gewichtung (50%) Offset (-50%) Quelle (S1)
Input07
```

Der Wert von Input **[I6]S1** in den Spezialfunktionen der GVAR1 zugewiesen.

	Schalter	Aktion	Parameter	Aktivieren
SF1	EIN	Adjust GV 1	Quelle [I6]S1	<input checked="" type="checkbox"/> EIN
SF2	----	Safety CH1	0	<input type="checkbox"/> EIN

Damit kann man alle 3 Stellungen von CH1 aktiv verändern!

Und die GVAR1 enthält dann ganz unterschiedliche angepasste Werte

Taranis Simulator	Ausgaben	Gvars		
	FM0	FM1	FM2	FM3
GV1	-71	-86	-25	0
GV2	0	0	0	0
GV3	0	0	0	0

### Aber auch Vorsicht:

Bei jeder Aktivierung einer Flugphase wird auch die aktuelle Stellung des S1 neue eingelesen

Und in die jeweilige GVAR der aktiven Flugphase eingetragen!!

Bitte mal selber programmieren.

Verblüffend!

## Beispiel: Kanalverriegelung, Veränderung des Kanalwert sperren

Will man einen Einstellwert vor Veränderungen schützen, so kann man ihn „verriegeln“.

Am Beispiel verwenden wir das S1 Poti mit dem wir den Kanal 8 einstellen, soweit so gut.

**Mit der 2. Zeile rufen wir Kanal 8 selbst, mit seinem aktuellen Wert auf,**  
und per Schalter SA ersetzen wir (Replace) die 1. Zeile.

Damit ist der Wert verriegelt, egal wie wir jetzt S1 verdrehen.

```
CH8          S1 Gewichtung (+100%)
              R CH8 Gewichtung (+100%) Schalter (SA↓)
CH9
```

Das gleiche Ergebnis kann man auch mit GVARs anwenden.

In den Spezialfunktionen die Globale Variable per Schalter SA aktivieren und per S1 einstellen

	Schalter	Aktion	Parameter	Aktivieren
SF1	SA↓	Adjust GV 1	Quelle S1	<input checked="" type="checkbox"/> EIN

Im Mischer dann als Quelle Max= +100% als Festwert und Gewichtung als globale Variable

```
CH9
CH10          MAX Gewichtung (GV1)
```

Elegantier geht es mit Trimmast, die auch frei verwendbar sind.

SF1	GasTrim auf	Adjust GV 1	Increment +1	<input checked="" type="checkbox"/> EIN
SF2	GasTrim ab	Adjust GV 1	Increment -1	<input checked="" type="checkbox"/> EIN

```
CH9
CH10          MAX Gewichtung (GV1)
```

### Im Gegensatz dazu:

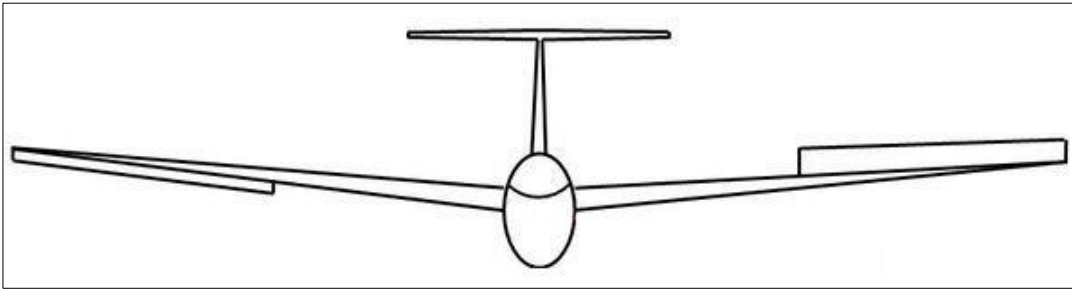
Mit der Override-Funktion in den Spezialfunktionen kann man einen Kanal  
Per Schalter nur mit einem Festwert überschreiben.

SF3	SA↓	Override CH8	67	<input checked="" type="checkbox"/> EIN
SF4	SA↓	Override CH10	75	<input checked="" type="checkbox"/> EIN

**Beispiel: Variable Querruder-Differenzierung, im Flug mit GVAR 0-50%**

**Beispiel: Variable Querruderwege, im Flug mit GVAR einstellbar 50-100%**

Segler von vorne:



Das Querruder nach unten macht einen kleineren Ausschlag als das Querruder nach oben. Dieser Anteil heißt Differenzierung.

**Nur wenn das Querruder nach unten geht wird ein Wert addiert, nach oben nicht.**

Diff:  $-100\% + 40\% = -60\%$

40% Differenzierung, das Ruder geht nur noch bis -60% aus

100% Differenzierung, das Ruder geht gar nicht mehr nach unten 0%

0% Differenzierung, das Ruder schlägt voll aus -100%

Das würde man ganz normal so programmieren.

Normale Einstellungen für 2 Querruder, Differenzierung als Festwert mit 40%

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter
CH1			[I1] Gas	Gewichtung (+100%)			
CH2			[I2] Que	Gewichtung (+100%) Diff (40%)			
CH3			[I3] H♦h	Gewichtung (+100%)			
CH4			[I4] Sei	Gewichtung (+100%)			
CH5			[I2] Que	Gewichtung (-100%) Diff (40%)			

In den Inputs die Knüppel für Quer und Höhe mit ca. 35% Expo

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter	Spezia
[I1] Gas			Gewichtung (100%)	Quelle (Gas)				
[I2] Que			Gewichtung (100%)	Quelle (Que) Expo (35%)				
[I3] H♦h			Gewichtung (100%)	Quelle (Höh)				
[I4] Sei			Gewichtung (100%)	Quelle (Sei) Expo (35%)				
Input05								
Input06								

## Differenzierung variabel einstellbar von 0% bis 50%

Mit Poti **S1** im **CH10** als Vorverarbeitung

Spanne ist 0 bis 50% = 50%, Gewichtung ist  $50\%/200\% = 0,25 = 25\%$

Offset = Mitte des neuen Bereichs 0 bis 50% = 25%

Somit macht **S1** im **Ch10** nur 0 bis 50%

CH9	
CH10	S1 Gewichtung (+25%) Offset (25%)
CH11	

Mit diesem **CH10**-Wert versorge ich nun in den Spezialfunktionen die **GV1**

Konfiguration

Heli

Flugphasen

Inputs

Mischer

Servos

Kurven

Logische Schalter

Spezial Funktionen

	Schalter	Aktion	Parameter	Aktivieren
SF1	EIN	Adjust GV 1	Quelle CH10	<input checked="" type="checkbox"/> EIN
SF2	----	Safety CH1	0	<input type="checkbox"/> EIN
SF3	----	Safety CH1	0	<input type="checkbox"/> EIN

Und dieser **GV1** geht jetzt statt dem Festwert in die Differenzierung rein.

Damit habe ich eine im Flug frei einstellbare Differenzierung von 0 bis 50%

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter
CH1	[I1] Gas	Gewichtung (+100%)					
CH2	[I2] Que	Gewichtung (+100%) Diff (GV1)					
CH3	[I3] H	Gewichtung (+100%)					
CH4	[I4] Sei	Gewichtung (+100%)					
CH5	[I2] Que	Gewichtung (-100%) Diff (GV1)					
CH6							
CH7							
CH8							
CH9							
CH10	S1	Gewichtung (+25%) Offset (25%)					



## Erweiterung: Auch die Querruderwege im Flug variabel einstellen

Mit dem gleichen Grundprinzip kann auch im Flug meinen Querruderweg einstellenbar machen.

**Aber Vorsicht:** Was soll den mindestens noch Querruderausschlag vorhanden sein?

Hier am Beispiel sagen wir mal 50% sollen min noch da sein und man soll variabel von 50% auf 100% erhöhen können.

### Mit Poti **S2** und Hilfskanal **CH11** als Vorverrechnung

50% bis 100% ist eine Spanne von 50% also Gewichtung  $50/200=0,25=25\%$

Offset = Mitte des neuen Bereichs = 50% bis 100% = 75%

CH10	S1 Gewichtung (+25%) Offset (25%)
CH11	S2 Gewichtung (+25%) Offset (75%)

### Mit **CH11** gehe ich jetzt in die Spezialfunktionen und versorge **GV2**

Konfiguration

Heli

Flugphasen

Inputs

Mischer

Servos

Kurven

Logische Schalter

Spezial Funktionen

	Schalter	Aktion	Parameter		Aktivieren
SF1	EIN	Adjust GV 1	Quelle	CH10	<input checked="" type="checkbox"/> EIN
SF2	EIN	Adjust GV 2	Quelle	CH11	<input checked="" type="checkbox"/> EIN
SF3	----	Safety CH1	0		<input type="checkbox"/> EIN

Mit **GV2** versorge ich jetzt die Gewichtung, mit **GV1** versorge ich die Differenzierung

**Kleine Steigerung:** Ich will mit einem Festwert 100% und 40% Diff fliegen können

(wie oben) und dann aber umschalten zum Testen der Funktionen mit **S1** und **S2**

Dazu brauche ich ein Umschaltung der Mischerzeilen an der richtigen Stelle.

**R= Replace = Ersetzt im Kanal alle Mischerzeilen die darüber steht**

**SA↑** in Grundstellung als Normalbetrieb mit Festwerten, bei **!SA↑** mit var. Differenzierung

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter	Spezial Funktionen	Tel
CH1				[I1] Gas Gewichtung (+100%)					
CH2				[I2] Que Gewichtung (GV2) Diff (GV1)					
				R [I2] Que Gewichtung (+100%) Schalter (SA↑) Diff (40%)					
CH3				[I3] H h Gewichtung (+100%)					
CH4				[I4] Sei Gewichtung (+100%)					
CH5				[I2] Que Gewichtung (-GV2) Diff (GV1)					
				R [I2] Que Gewichtung (-100%) Schalter (SA↑) Diff (40%)					
CH6									
CH7									
CH8									
CH9									
CH10				S1 Gewichtung (+25%) Offset (25%)					
CH11				S2 Gewichtung (+25%) Offset (75%)					

### Damit kann ich jetzt Variabel einstellen:

**S1** die Differenzierung 0% bis 50% einstellen

**S2** Querruder von 50% bis 100% einstellen

Bitte mal simulieren!

### Inputs = Knüppel = Sticks

Natürlich habe ich 35% Expo auf den Stick für Höhe und Quer.

Da könnte man jetzt noch per Schalter die Wege Dualrate / Trirate in 2 / 3 Stufen umschalten.

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter	Spezia
[I1] Gas			Gewichtung (100%)	Quelle (Gas)				
[I2] Que			Gewichtung (100%)	Quelle (Que)	Expo (35%)			
[I3] H h			Gewichtung (100%)	Quelle (Höh)				
[I4] Sei			Gewichtung (100%)	Quelle (Sei)	Expo (35%)			
Input05								
Input06								

### Variante: Variable Querruderwege einstellbar in den Inputs (gefällt mir am Besten)

Die einstellbaren Querruderwege (nicht die variable Differenzierung) mache ich nicht in den Kanalmischern sondern in den Inputs und verrechne sie dort als "Trirate" statt Dualrate.

**Normaler Festwert: 100%    Reduzierter Festwert: 60%    Variabler Wert: 50-100%**

**GV2** via **CH11** via **S2**    Umschaltung via 3-Stufen Schalter **SC**

### Inputs als „Trirate“ Umschaltbar 100%, 60% und variabel

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter	Spezial Funktionen	Telemet
[I1] Gas			Gewichtung (100%)	Quelle (Gas)					
[I2] Que			Gewichtung (100%)	Quelle (Que)	Expo (35%)	Schalter (SC↑)			
			Gewichtung (60%)	Quelle (Que)	Expo (35%)	Schalter (SC-)			
			Gewichtung (GV2)	Quelle (Que)	Expo (35%)	Schalter (SC↓)			
[I3] H h			Gewichtung (100%)	Quelle (Höh)					
[I4] Sei			Gewichtung (100%)	Quelle (Sei)	Expo (35%)				
Input05									
Input06									

### CH11 via S2 Einstellbereich 50% bis 100%

Spanne 50 bis 100% = 50%    Gewichtung 50/200 = 25%

Offset Mitte des neuen Bereichs von 50% bis 100% = 75%

CH10	S1 Gewichtung (+25%)	Offset (25%)
CH11	S2 Gewichtung (+25%)	Offset (75%)

## GV2 wird von CH11 versorgt

	Schalter	Aktion	Parameter	Aktivieren
SF1	EIN	Adjust GV 1	Quelle CH10	<input checked="" type="checkbox"/> EIN
SF2	EIN	Adjust GV 2	Quelle CH11	<input checked="" type="checkbox"/> EIN
SF3	----	Safety CH1	0	<input type="checkbox"/> EIN

Das sieht jetzt ein klein wenig anders aus.

Da in den Inputs der Querruderwege umgeschaltet werden und im Mischer die Differenzierung stattfindet.

Mischer Normalbetrieb mit Differenzierung als Festwert oder Variabel 0-50%

CH1	[I1]	Gas	Gewichtung (+100%)		
CH2	[I2]	Que	Gewichtung (+100%)	Diff (GV1)	
	R [I2]	Que	Gewichtung (+100%)	Schalter (SA↑)	Diff (40%)
CH3	[I3]	H h	Gewichtung (+100%)		
CH4	[I4]	Sei	Gewichtung (+100%)		
CH5	[I2]	Que	Gewichtung (-100%)	Diff (GV1)	
	R [I2]	Que	Gewichtung (-100%)	Schalter (SA↑)	Diff (40%)
CH6					
CH7					
CH8					
CH9					
CH10	S1		Gewichtung (+25%)	Offset (25%)	
CH11	S2		Gewichtung (+25%)	Offset (75%)	
CH12					

### Tipp: Ab OpenTx V2.00

Anstatt mit einem freien Hilfskanal und einem Mischerzeile kann ich auch in den Inputs eine Signal-Vorverarbeitung machen und die Bereiche umrechnen, mit gleichem Ergebnis für S1 und S2.

Input09					
[I10]	S1	Gewichtung (25%)	Offset (75%)	Quelle (S1)	Kein Trim
[I11]	S2	Gewichtung (50%)	Offset (50%)	Quelle (S2)	Kein Trim
Input12					

Das ist hier aber mal egal, viele Wege führen nach Rom.

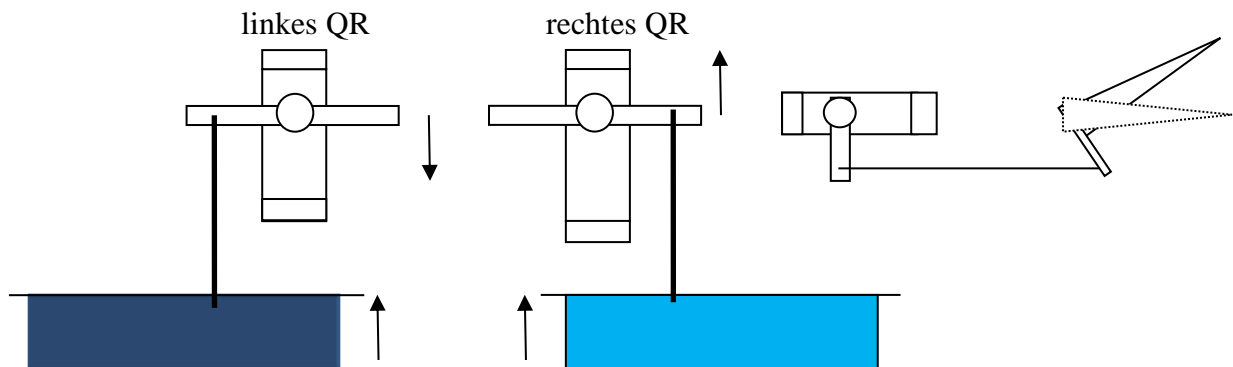
## Beispiel: Querruder mit asymmetrischer Anlenkung, Spoiler variabel Speed-Flugphase

### Zuerst mal das Grundprinzip:

Das Servo selbst steht auf Mitte = Null. Das Ruderhorn ist gerade aufgesetzt.

Aber die Gestänge sind so verlängert, dass beide Querruder jetzt schon ca. 50% nach oben stehen! (Bei Crosslinkanlenkung sind die Gestänge zu kürzen).

Dann alle Klappen im Servo-Limit-Menü so einstellen, dass Min und Max an die mechanischen Limits der Klappe gehen und das Center exakt mittig zwischen den eingestellten Min/Max Werten liegen.



### Für das rechte Querruder stellen wir ein:

Um die +50% Stellung des rechten QR zu korrigieren brauchen wir erst eine eigene Mischerzeile die das Querruder wieder auf Mitte stellt. (Feineinstellung mit Servotrim im Strack)  
Der Trick: Wir machen die Korrektur nicht im Servo-Menü, sondern mit einer eigenen Mischerzeile!

#### 1. MAX Gewichtung (-50%)

Dann kommt die normale Querrudersteuerung mit dem Knüppel und der Ruderdifferenzierung

#### 2. [I2]Que Gewichtung (40%) Diff (50%)

Dann haben wir den Spoiler als Landehilfe, QR als Spoiler hochfahren, (von -50% auf +80% = 130%)

(Diese Zeile wirkt nur in der Flugphase Landung, Schalter SA↑ aktiv.)

Spoiler variabel per Inputverarbeitung [I5] des Gasknüppels 0 -100% gesteuert,  
Gas hinten→ Spoiler voll ausgefahren, Querruder bleibt noch wirksam (ca+20%)

#### 3. [I5]Spoi Gewichtung (+130%)

Dann noch den Speedflug, beide Querruder um +5% hochstellen.

(Diese Zeile wirkt nur in der Flugphase Speed, per Schalter SA↓ diese Flugphase aktivieren)

#### 4. MAX Gewichtung (+5%) Flugphase (Speed)

Für das linke Querruder sieht das so aus:

1. MAX Gewichtung (-50%), weil das QR wg. dem angepassten Gestänge auf +50% steht

2. [I2]Que Gewichtung (-40%) Diff (50%), Querruder links mit Knüppel und Differenzierung

3. [I5]Spoi Gewichtung (+130%), Spoiler ausfahren

4. MAX Gewichtung (+5%) Flugphase (Speed), QR 5% hochstellen für Speedflug

Damit rechnen die Mischer intern richtig.

## Die eigentliche Anpassung der Servodrehrichtung erfolgt wie immer im Servomenü

Jetzt darf man sich aber in der OpenTx Simulation nicht verwirren lassen.

Auf Grund der Zeile 1 zeigen jetzt beiden Querruder -50% an, tatsächlich stehen die zwei Querruder aber auf Mitte (eventl mit Servo-Subtrim noch sauber in den Strak stellen).

### Und so sieht das in den Mischer aus: CH2 rechtes QR, CH5 linkes QR

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter	Spezial Funktionen	Telemetrie
CH1	[I1]Mot Gewichtung(+100%) Langsam/u2:d0)								
CH2	MAX Gewichtung(-50%) [I2]Que Gewichtung(+40%) Diff(50%) [I5]Spoi Gewichtung(+130%) Flugphase(Land) Schalter(SA↑) MAX Gewichtung(+5%) Flugphase(Speed) Schalter(SA↓) (Speed)								
CH3	[I3]H h Gewichtung(+100%)								
CH4	[I4]Sei Gewichtung(+100%)								
CH5	MAX Gewichtung(-50%) [I2]Que Gewichtung(-40%) Diff(50%) [I5]Spoi Gewichtung(+130%) Flugphase(Land) Schalter(SA↑) MAX Gewichtung(+5%) Flugphase(Speed) Schalter(SA↓) (Speed)								

In den Inputs: [I5] Quelle Gasknüppel, umgerechnet auf 0-100% ,  
Gasknüppel hinten→Spoiler voll ausgefahren, deshalb -50%

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter	Spezial Funktionen	Telemetrie
[I1]Mot	Gewichtung(100%) Quelle(SB) [Motor]								
[I2]Que	Gewichtung(100%) Quelle(Que)								
[I3]H h	Gewichtung(100%) Quelle(Höh)								
[I4]Sei	Gewichtung(100%) Quelle(Sei)								
[I5]Spoi	Gewichtung(-50%) Offset(50%) Quelle(Gas) Flugphase(Land) Schalter(SA↑) [Spoiler]								
Input06									

In den Flugphasen: (kann man auch ohne Flugphasen machen!)

Flugphase 0(default)	Flugphase 1(Speed)	Flugphase 2(Land)	Flugphase 3	Flugpha
Name <input type="text" value="Land"/> Schalter <input type="text" value="SA↑"/>				
-   -				

Flugphase 0(default)	Flugphase 1(Speed)	Flugphase 2(Land)	Flugphase 3	Flugphas
Name <input type="text" value="Speed"/> Schalter <input type="text" value="SA↓"/>				
-   -				

Das sind hier nur Demowerte um das Prinzip für die Asymmetrischen Querruder zu verstehen. Auch die Motorsteuerung beim Segler kann man anpassen, hier einfach mit dem Schalter SB (0%, 50%,100%) und den Spoiler auf einen Schieber statt Knüppel legen. Da ist vieles Geschmacksache und man muss es handlingbedingt eh immer anpassen.



## Beispiel: Eigene Ansagetexte als \*.wav Dateien erzeugen

In den Taranis-, OpenTx-, und CompanionTx-Foren geben schon viele fertige Textansage-Files für Flugmodelle, Hubis, Schiffe und Autos als deutsche wav-Dateien die man downloaden kann.

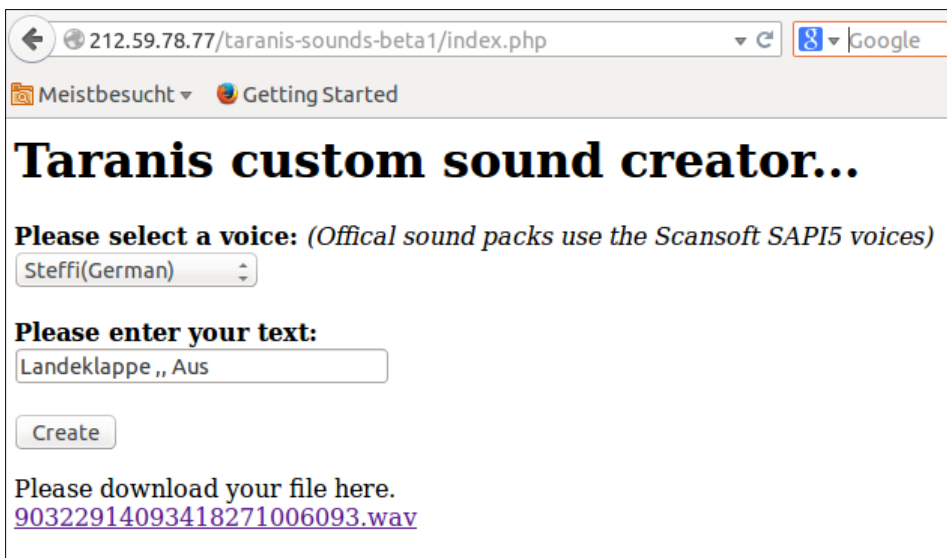
Es gibt viele Möglichkeiten Wav-Dateien für die Taranis selber erzeugen.

- Mit dem Windows XP eigenem Audiorekorder, das ist auch schnell und praktisch
- Auf der OpenTx Hauptseite: <http://www.open-tx.org/> gibt es 2 gute Programme, leider nur für Win7 **Open Tx Recorder** und **Open Tx Speaker**  
Downloads: <http://www.open-tx.org/downloads.html>

## Ein sehr gutes Freeware Online Programm um Sprachdateien direkt zu erzeugen

Hier: <http://212.59.78.77/taranis-sounds-beta1/index.php>

Rechner egal, Betriebssystem egal, Win, Mac, Linux, ganz egal, Einfacher geht es nicht  
Dann Datei downloaden und Datei umbenennen (max. 7-8 Zeichen)



**Sprache umstellen auf Steffi, Text eingeben**

**Create erzeugt ein passendes \*.wav File**

**Anhören ob ok, eventl ändern**

**Downloaden und umbenennen auf max. 8 Zeichen**

**Tipp:** Mit Kommas „, zwischen den Worten kann man Zeitverzögerungen einfügen.

Eingabe: „100“ als Zahl eingeben, erzeugt „**Einhundert**“ als Ansage

Eingabe: „**Hundert**“ als Text eingeben, erzeugt „**Hundert**“ als Ansage

Diese Datei als **Hundert.wav** abspeichern und als **0100.wav** auf die SD-Karte in Sounds/de/System reinkopieren, dann ist der Ansagefehler weg.

Dann kommt für den Wert 300 anstatt „**drei einhundert**“ die richtige Ansage „**drei hundert**“



- Mit Balabolka geht das auch ganz gut und ist Freeware

- Mit div anderen TTS und Soundprogrammen: Stichwort: **TTS = Text To Speech**

**Datei-Format:** Wav-Datei PCM, Mono, 8Khz, 16kHz oder 32 KHz, **ohne Anhang, kein ID3-Tag**

**Achtung:** Kurze Dateinamen verwenden, **max. 7-8 Zeichen für den Dateiname** Dateityp: wav

Die Sound \*.wav Dateien stehen alle auf der SD-Karte unter Sounds  
dort muss es passende Unterverzeichnisse geben:  
\\Sounds\\de für Deutsch \\Sounds\\en für Englisch

Dann gibt es dort noch je ein Unterverzeichnis \\System für die internen Sounds des Betriebssystems  
Sounds\\de\\System Sounds\\en\\System



Einfach mal abspielen, die meisten Namen sind selbsterklärend und müssen genau so heißen

**Will man ein paar Ansagen nicht haben, dann diese Datei einfach umbenennen, nicht löschen!**

Dann wird die Datei nicht gefunden und es kommen keine Ansagen.  
Dafür kommen die internen Warn-, Signal- und Piepstöne

**Tipp für System-Dateien umbenennen und ausblenden**

"**Poti zentriert**" diese Ansage finde ich lästig,  
Datei **midpot.wav** umbenennen dann kommt nur kurzer Pieps

"**10sec**" "**10sec**" "**10sec**" beim Countdown, hier ist noch ein Fehler,  
Datei **timer10.wav** umbenennen dann kommen nur 10 Pieps

Eigene System-Dateien kann man auch erstellen, müssen aber die gleichen Namen haben, wenn sie einen System-Standardtext ersetzen sollen! Unter 9xforums gibt eine Liste der wav-Dateien

**Ansagen werden zusammengesetzt, z.B. Timeransage: „4 Minuten und Null Sekunden“**

4 Minuten und Null Sekunden  
0004.wav + 0125.wav + 0103.wav + 0000.wav + 0126.wav

Wer das "und Null Sekunden" nicht will, einfach die entsprechende \*.wav-Datei umbenennen,  
dann werden die nicht gefunden es kommt nur „Minuten“

## Beispiel: Schalterstellungen und/oder Schalterwert ansagen

Der Unterschied von Spiel Sound, Sag Wert und Spiel Ton:

- Für eigene Ansagen brauchen wir auch eigene Wav-Dateien als Sound-Dateien
- Für die Ansage von Werten brauchen wir nichts extra, das setzt sich OpenTx selbst zusammen
- Töne sind 16 fertige „Geräusche“, Sirenen, Robot, usw.

Wir wollen uns mal die Schalterstellungen ansagen lassen: SG unten, SG oben, SG mitte

Dazu müssen wir erst mal 3 eigene Ansagen erzeugen, das geht ganz schnell damit:

<http://212.59.78.77/taranis-sounds-beta1/index.php>

Auf Steffi umschalten, dann einfach den Text eingeben, CREATE,

und schon erhält man das passende \*.wav File zum Download

Datei aufrufen, abspielen und testen bis sie ok ist.

Datei umbenennen (max. 8 Zeichen) und auf der SD-Karte unter **Sounds/de** abspeichern.

**SG\_mitte.wav, SG\_unten.wav, SG\_oben.wav**

### Tipp:

Hundert --> wird zu "Hundert", 100 --> wird zu "Einhundert"

Nicht SG sondern mit Leerzeichen S G, dann wird jeder Buchstabe einzeln gesprochen

In den Spezialfunktionen können wir jetzt diese 3 wav-Dateien aufrufen, das war es schon.

	Schalter	Aktion	Parameter	Aktivieren
SF1	SG ↑	Spiel Sound	SG unten	Keine Wiederholung
SF2	SG -	Spiel Sound	SG mitte	Keine Wiederholung
SF3	SG ↓	Spiel Sound	SG oben	Keine Wiederholung
SF4	SA ↓	Sag Wert	S1	Keine Wiederholung
SF5	---	Override CH1	0	<input type="checkbox"/> EIN

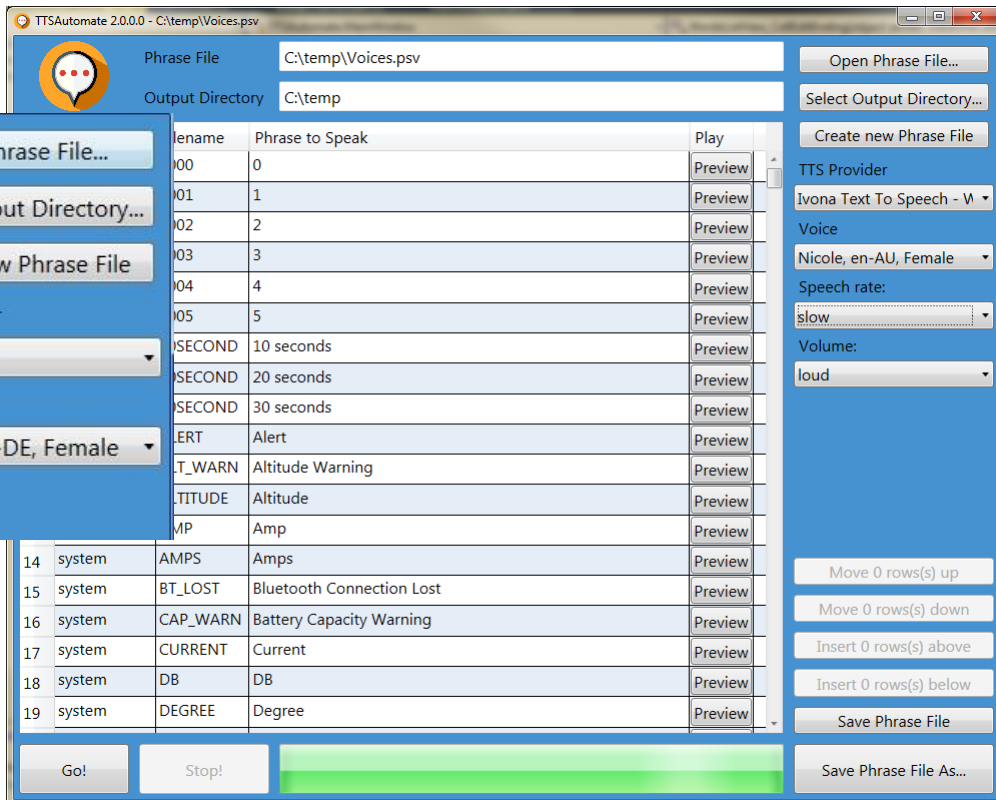


## Beispiel: Sounds und Ansagen erzeugen in einem Rutsch mit TTSAutomate

Dazu gibt es ein neues Programm (min. Win7) das gerade veröffentlicht wurde (Stand 08/16) und alle bzw. beliebige Sounds in sehr guter Qualität in Deutsch und in einem Rutsch erzeugen kann. Wobei auch gleich die Verzeichnisstruktur ...**Sounds/de/System** für OpenTx V2.1x und das passende \*.wav-Format erzeugt wird. Alles in einem Rutsch fix und fertig!

**Quelle:** (dort immer das aktuellste Programm suchen und laden)

<http://openrcforums.com/forum/viewtopic.php?f=7&t=9062&sid=60a17068ff2f7f92009148381ccb6cc&start=120>



TTSAutomate verwendet bzw. erzeugt dazu eine Phrasendatei \*.psv die ähnlich aufgebaut ist wie eine \*csv-Datei (Excel Export) und die am einfachsten mit Notepad++ aus eine csv-Datei erzeugt und angepasst werden kann (oder einfach nur im TTSAutomate in die Felder eintragen). Die \*.csv Datei ist eine einfache Liste mit Name und Inhalt der Sounddateien die als \*.wav abgespeichert sind. Bestehend als System-Sounds, festen sowie freien Sounds und Ansagen.

**Beispiele :** <http://fpv-community.de/showthread.php?76304-Sounds-f%FCr-Taranis-automatisch-generieren-neues-Programm-TTSTranslater&p=955766&viewfull=1#post955766>

Dort findet man auch \*.csv und \*.psv Dateien und fertige Sounddateien für OpenTx V2.1

**Aufbau eine \*.psv Datei als ganz einfache Textdatei (Auszug aus deutschen Sounds)**

SOUNDS/de/SYSTEM|0126|Sekunden

SOUNDS/de/SYSTEM|0127|R P M

SOUNDS/de/SYSTEM|0128|g

SOUNDS/de/SYSTEM|inactiv|Sender ist inaktiv, bitte ueberpruefen

SOUNDS/de/SYSTEM|lowbatt|Senderakku niedrig

SOUNDS/de/SYSTEM|thralert|Gaskanal nicht Null, bitte pruefen

## Beispiel: Eigene Sprachdateien mit Programm Balabolka erzeugen (Freeware)

Balabolka aktuelle Version downloaden, Entpacken und Programm in Deutsch installieren

### Text to speech auf Deutsch umstellen unter SAPI 5

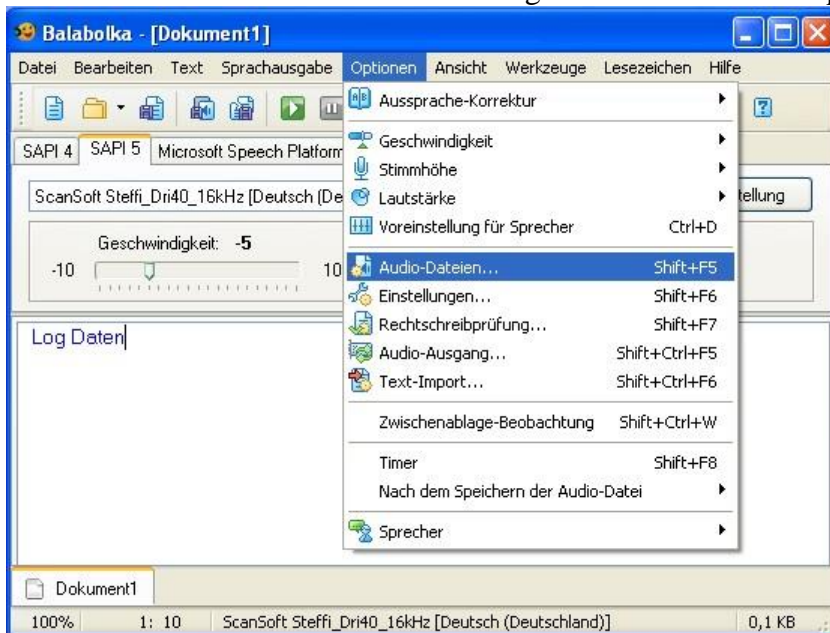
Da kann es passieren dass je nach Betriebssystem XP, Vista, Win 7, Win 8, eine deutsche Sprachansage von Microsoft nachinstalliert werden muss, denn alle Windows-Systeme haben als Standard nur Englisch installiert.

Zumindest braucht man noch die Datei RSSolo4German.zip. Dann entpacken und installieren

Name	Größe	Typ	Geändert am
balabolka.zip	9.356 KB	WinRAR-ZIP-Archiv	01.01.2014 09:58
history.eng.txt	20 KB	CNC Syntax Editor file	02.11.2013 09:50
history.rus.txt	22 KB	CNC Syntax Editor file	02.11.2013 09:52
lhttsd.exe	2.243 KB	Anwendung	01.01.2014 10:11
license.eng.txt	5 KB	CNC Syntax Editor file	24.04.2012 15:54
license.rus.txt	5 KB	CNC Syntax Editor file	30.07.2013 13:09
readme.txt	3 KB	CNC Syntax Editor file	02.11.2013 09:53
RSSolo4German.zip	21.213 KB	WinRAR-ZIP-Archiv	01.01.2014 10:27
RSSolo4GermanSteffi.exe	21.973 KB	Anwendung	24.10.2005 11:17
setup.exe	9.415 KB	Anwendung	02.11.2013 11:12

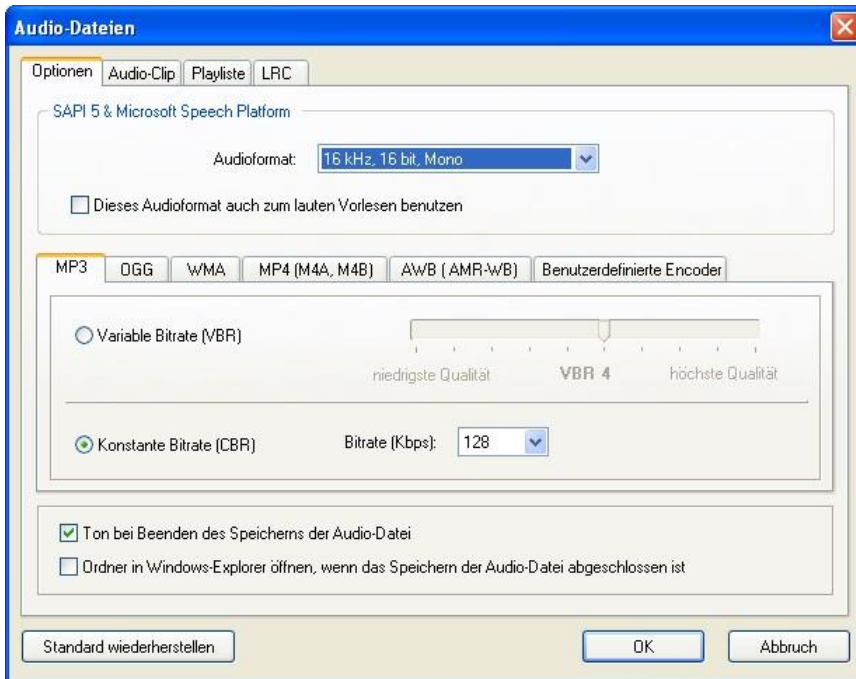
Damit hat man als SAPI 5 die ScanSoft Steffi\_Dri\_16Khz als Sprache installiert und kann sie aufrufen.

Nun noch die Audio-Dateien für die Ausgabe einrichten unter Optionen, Audio-Dateien...



Wir müssen eine wav Datei erzeugen als **Mono**, 16KHz , 16 bit, **Kein Stereo!** (8Khz oder 32 KHz geht auch).

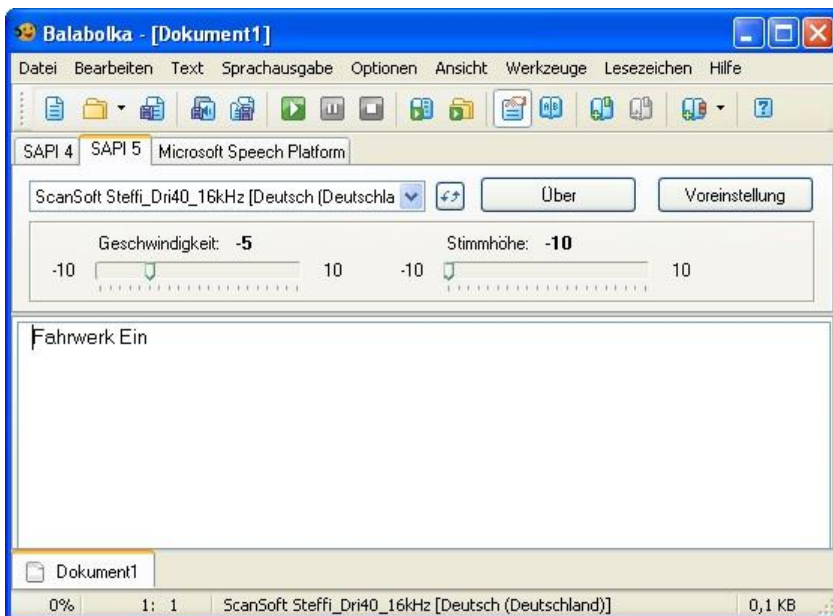
**Keine ID3 Tags oder sonst was einrichten, wir brauchen eine reine, nackte WAV-Datei!**



Dann können wir den ersten Text eingeben und testen.

Also Text eingeben, dann Text markieren bzw. Cursor nach ganz vorne und mit grünen Pfeil mal ablaufen lassen.

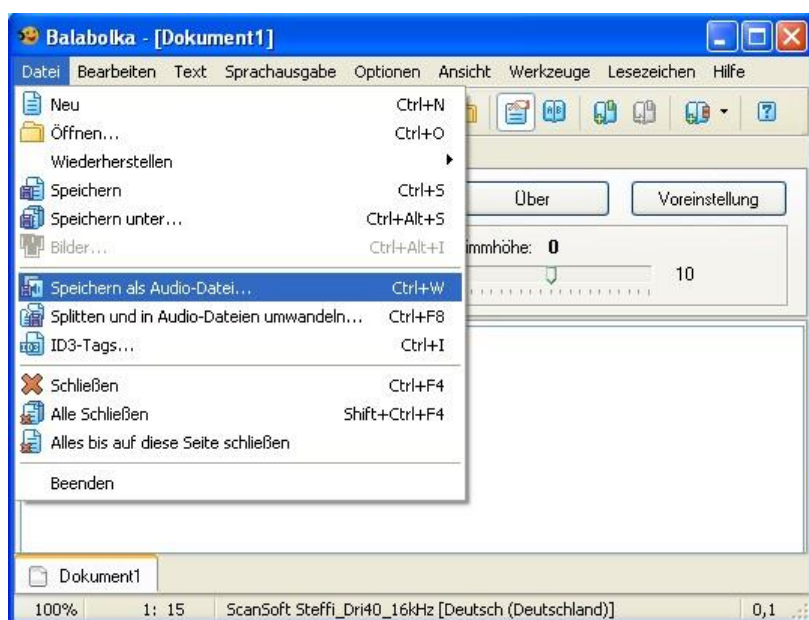
Geschwindigkeiten und Stimmhöhen anpassen bis es ok ist.



Wenn das ok ist dann unter Datei, Speichern als Audio-Datei...

Am besten ein eigenes Unterverzeichnis anlegen und dort abspeichern





### So und jetzt nochmal:

**Kurze Namen verwenden, max. 7-8 Zeichen**, nicht mehr, die SD-Karte kann nur 7-8 Zeichen

Alles was auf der SD-Karte steht muss unter **Sounds\de** oder/und unter **Sounds\de\System** rein

Alles was in **Sounds\de** steht da kann man den Namen und Inhalt frei vergeben.

Alles was in **Sounds\de\System** steht da **muss** der Name so beibehalten werden, damit der Prozessor auf diese Systemmeldungen zugreifen kann. Der Inhalt kann aber beliebig sein!

Alles Sound-Files die auf der SD-Karte stehen müssen auch im PC unter CompanionTx stehen, damit man richtig programmieren kann und genau die gleichen Files auswählen kann.

Dazu in CompanionTx das Verzeichnis unter Einstellungen richtig einrichten.



### **Beispiel: Modellname einmal bei Aufruf ansagen lassen**

Beim Aufruf eines Modells kann man sich das Modell ansagen lassen.

**Genauer:** Man kann steuern, dass eine bestimmte \*.wav Datei einmal ausgeführt wird.

Die \*.wav-Datei erstellt man wie oben beschreiben, mit Balabolka oder dem Taranis custom sound creator.

Der Name der Wav-Datei muss ganz exakt gleich sein wie der Name des Modells, das man aufruft, keine Leerzeichen, keine Sonderzeichen

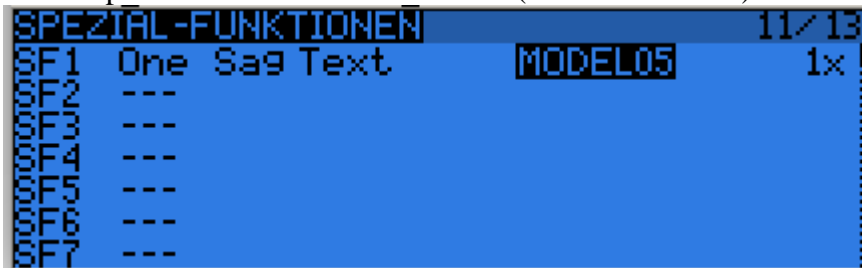
Der Inhalt kann beliebig sein!

Die Datei darf max. 7-8Zeichen lang sein, keine Sonderzeichen, keine Umlaute, keine Leerzeichen enthalten. Also nicht Delta 2 sondern Delta-2

**→Darauf sollte man schon achten wenn man das Modell neu anlegt!**

Diese \*.wav Datei muss auf der SD-Karte im Verzeichnis **Sounds/de/** stehen.

In den Spezialfunktionen muss als **SF1 (an erster Stelle!)** der Aufruf des Modells stehen.



**SF1 One** Funktion einmal bei Aufruf des Modells ausführen

**Sag Text** <Modellname>

**1x:** einmal ausführen (im Gegensatz zu **!1x** d.h. einmal aber nicht beim Start)

### **Alternative und Erweiterung :**

Auf SD-Karte ein weiteres Verzeichnis anlegen mit dem Modellname (z.B. ASW17)

**Sounds/de/Modellname/** also **Sounds/de/ASW17/**

und dort dann **alle** wav-Dateien für diese Modell reinstellen.

Modellname und wav-Dateiname müssen exakt gleich sein, wie oben beschrieben.

Automatischer Aufruf wie oben beschreiben: **SF1 ONE Sag Text ASW17 1x**

Dann kann man sich auch Flugphasen automatisch ansagen lassen.

Dazu gibt es zur Wav-Datei 2 zusätzlich Parameter -ON und -OFF

Auch hier muss die \*.wav Datei exakt so heißen wie die Flugphase, max. 6-7 Zeichen lang  
z.B.: Landung-ON.wav Thermik-ON.wav Speed-OFF.wav

**Aber Achtung:** Dateiname und Parameter zusammen nur maximal 10 Zeichen!

(6-7 für den Namen der Flugphase und dann noch 3-4 für den -ON -OFF Parameter )

**\Sounds\de\ASW17\Landung-ON.wav**

## Beispiel: Splashscreen für Taranis anpassen und erzeugen

Splashscreen für Taranis im BMP-Format mit 212x64 Pixel S/W (eigentlich 4bit=16 Graustufen)

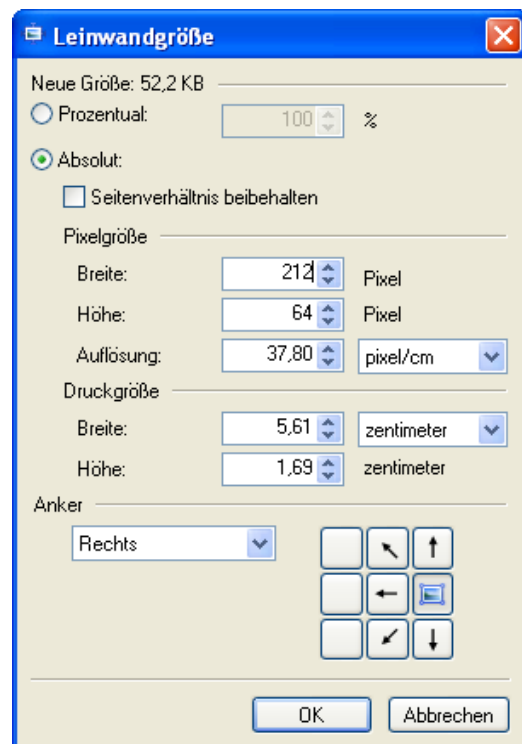
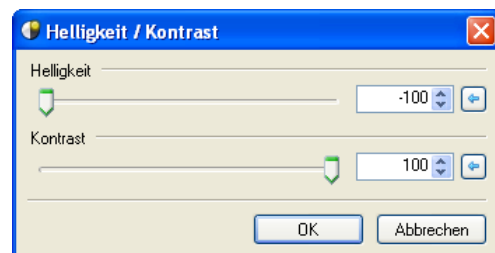
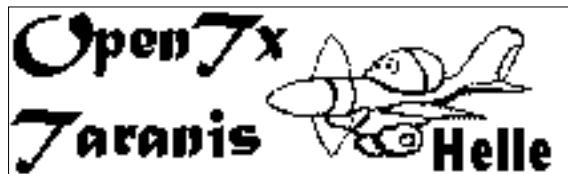
Das bisherige 9x-Format ist 128x64, da gibt es hunderte sehr schöner Splashscreen

Link: <http://openrcforums.com/forum/viewforum.php?f=43>

Wenn man die in CompanionTx lädt werden die aber auf 212x64 verzerrt, das ist Mist!

Mit dem **Programm Paint.net** kann man die 128x64 Formate reinladen, dann mit Bild, Zeichenbereichsgröße auf 212x64 einstellen, Teilbild nach rechts Mitte wählen, dann hat man links freien Platz für eigenen Text

Das geht recht flott, Rest ist wie jedes Zeichenprogramm Farbe Vordergrund, Farbe Hintergrund, Pinsel, Ausschnitte usw. Helligkeit und Kontrast anpassen da ja nur Schwarz/Weiß möglich. Abspeichern unter BMP-Format, Bit-Tiefe auf Auto-detect

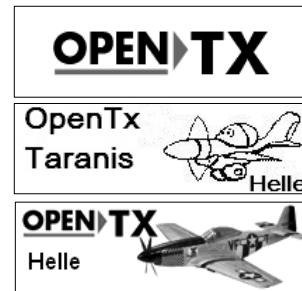


## Beispiel: Splashscreen (Start-Screen) einfügen oder ersetzen

Startbilder müssen ein ganz bestimmtes Format haben:

Taranis: 212x64 Punkte, max. 4 Bit (16 Graustufen)  
Th9, 9XR: 128x64 Punkte, 2 Bit (schwarz, weiß)

- In den **Profilen** kann man eine Startbild auswählen
- Unter **Editiere Sender Start Bild** kann man ein vorhandenes Startbild in der openTx ersetzen.



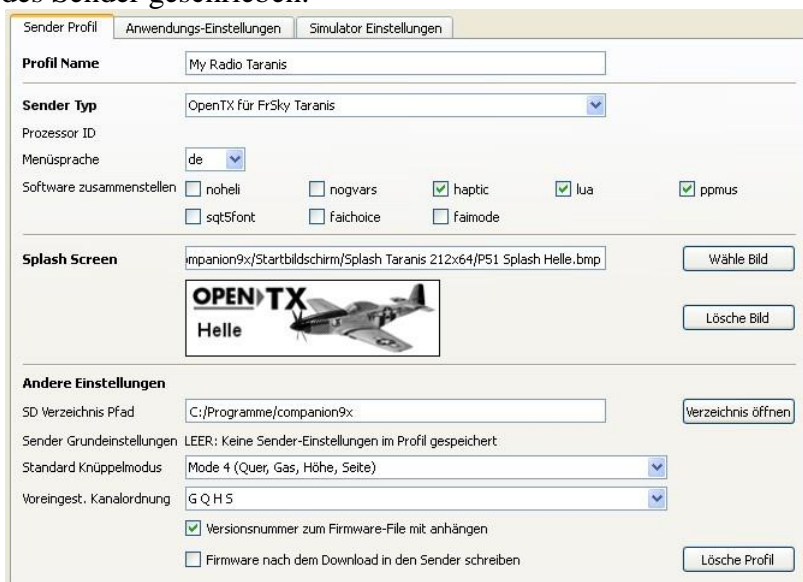
**Das sind aber 2 völlig verschiedene Verfahren!**

Downloaded man eine neue Version von openTx ist dort immer der  Startscreen enthalten.

### Splashscreen in den Profilen:


Profile sind Grundeinstellungen um openTx mit div. Optionen zusammenzustellen.

Hier wird ein Startbild vorab ausgewählt, **aber erst beim direkten Flashen/Brennen** in den Sender (das geht wie bisher auch mit dem DFU-Util) **zusammen mit der OpenTx** in den Flash-Speicher des Senders geschrieben.



### Editiere Sender Start Bild:

Hier wird **das vorhandene Startbild** in einer **vorhandenen openTx** ersetzt.

Das muss von „**Hand**“ gemacht werden. Damit kann diese OpenTx-Version dann auf die **SD-Karte kopiert** werden, via Bootloader geflasht und der eigene Startscreen wird beim Einschalten sichtbar. Ansonsten bleibt es beim Symbol 

Symbol:



**Beispiel:**



## Textdateien als Checkliste auf das LCD-Display bringen

Beim Start des Senders, bzw. beim Aufruf eines Modells können eigene, kurze Texte zur Anzeige gebracht werden. Das ist für alles Mögliche gut, Einstellungen, Schalter prüfen, Namen, .....

**Dazu bedarf es ein paar einfacher Regeln.**

Es müssen einfache, kurze Text-Dateien sein, die mit einem einfachen Editor erstellt und im ANSI-Format abgespeichert werden (z.B. mit dem Windows Editor).

Am Besten die Schriftart Courier, Normal, 12Pkt dann hat man eine Blockschrift

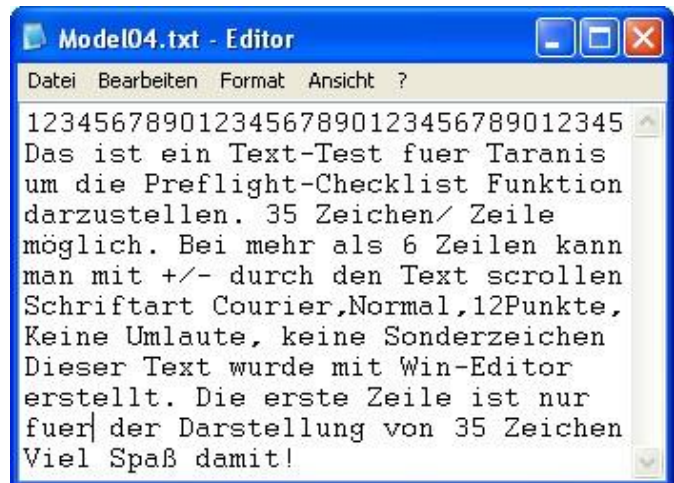
Keine Umlaute ä,ü,ö, keine Sonderzeichen

**Pro Zeile 35 Zeichen, nicht mehr!**

**Editor muss CR/LF beim Zeilenumbruch einfügen, sonst werden die Zeilen nicht richtig dargestellt!**

**Bei mehr als 6 Zeilen kann man Scrollen**

Der Dateiname muss **ganz genau** so heißen wie das Modell für das der Text ist.



z.B.

Model01.txt

Model02.txt

Delta.txt

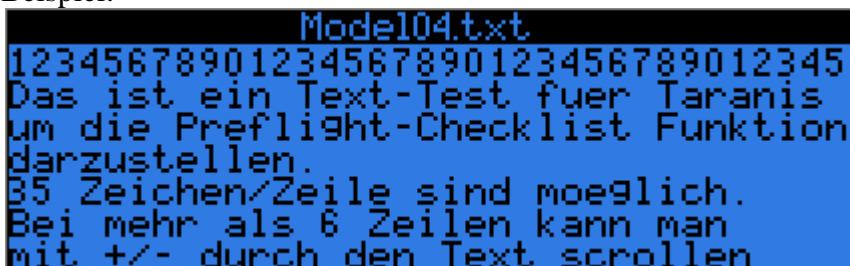
Hexakopter.txt

Diese Dateien müssen auf der SD-Karte im Unterverzeichnis **\MODELS** stehen

In den Modelleinstellungen 2/13 muss das Häkchen **Display Checklist** ☒ gesetzt sein

Dann erscheint nach der Gas-Warnung und der Schalterwarnung der Text

Beispiel:





## Beispiel: Input Signalvorverarbeitung, statt Mischer mit einem freien Hilfskanal

Die Inputs wurden stark erweitert.

Die Signalverarbeitung in den Inputs und die Mischerverarbeitung im Kanal sehen fast gleich aus. Vieles was man bisher nur in einem freien Hilfskanal und einer Mischerzeile vorberechnen konnte, kann man jetzt im Signal-Input direkt vorverarbeiten.

**Hier: Edit Input10:** S1 Bereich umrechnen von +/-100% auf 50% bis 100%

Gewichtung =  $\text{Spanne}/200 = 50/200 = 25\%$

Offset = Mitte den neuen Bereichs 50 bis 100% = 75%

Selbst Kurven, Differenzierungen oder Expofunktionen sind möglich und das auch noch ein- oder beidseitig.

Trimmungen in den Inputs **und** den Mischer aktivieren, damit sie zum Kanal „durchgereicht“ werden.

### Input Signalvorverarbeitung

**Edit Input10**

Input Name: S1

Info Name:

Quelle: S1

Trimmung einschliessen: Nein

Gewichtung: ☐ GV 25

Offset: ☐ GV 75

Kurve: Diff ☐ GV 0

Flugphasen: 0 1 2 3 4 5 6 7 8  
☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒

Schalter: ----

Knüppel Seite: BEIDE

OK Cancel

### Mischer Vor-Verarbeitung im Kanal

**DEST -> CH1**

Name:

Quelle: [I1]Gas

Gewichtung: ☐ GV 100

Offset: ☐ GV 0

Kurve: Diff ☐ GV 0

Trimmung einschliessen: Ja

Flugphasen: 0 1 2 3 4 5 6 7 8  
☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒

Schalter: ----

Warnung: AUS

Mixer verrechnen: ADDIEREN

Verzögerung: Nach oben 0,0 Nach unten 0,0

Langsam: 0,0

OK Cancel

[I10] S1	Gewichtung (25%)	Offset (75%)	Quelle (S1)	Kein Trim
Input11	Gewichtung (50%)	Offset (50%)	Quelle (S2)	Kein Trim

**Bei den Inputs kann pro Input-Signal aber immer nur jeweils 1 Zeile aktiv sein!**

Hat man mehrere Zeilen (z.B. Dualrate umschaltbar) muss man jede Zeile per Schalter aktivieren / deaktivieren.

Bei den Mixern **können pro Kanal mehrere Zeilen aktiv** sein, da man sie verrechnen kann Addiert, Multipliziert, oder Replace = Ersetze



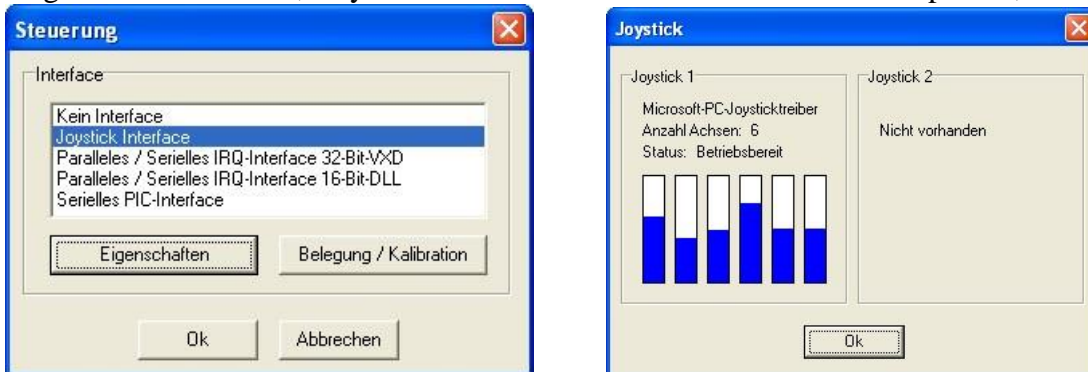
## Beispiel: Taranis Sender am Flugsimulator anstatt eines Joystick verwenden

**Das ist ab OpenTx V2.05 besonders einfach und man braucht kein PPM to USB Interface!**

In der OpenTx-Zusammenstellung muss man Joystick auswählen, dann geht das automatisch.  
Sender einschalten, hochfahren, ein (Simulator)-Modell wählen,  
Modell muss im Schülermodus sein, damit es PPM-Signale liefert!

Erst jetzt USB einstecken, damit wird der Sender automatisch als Standard PC-Joystick erkannt.

Flugsimulator aufrufen, Joystickinterface auswählen und die Kanäle anpassen, das wars.

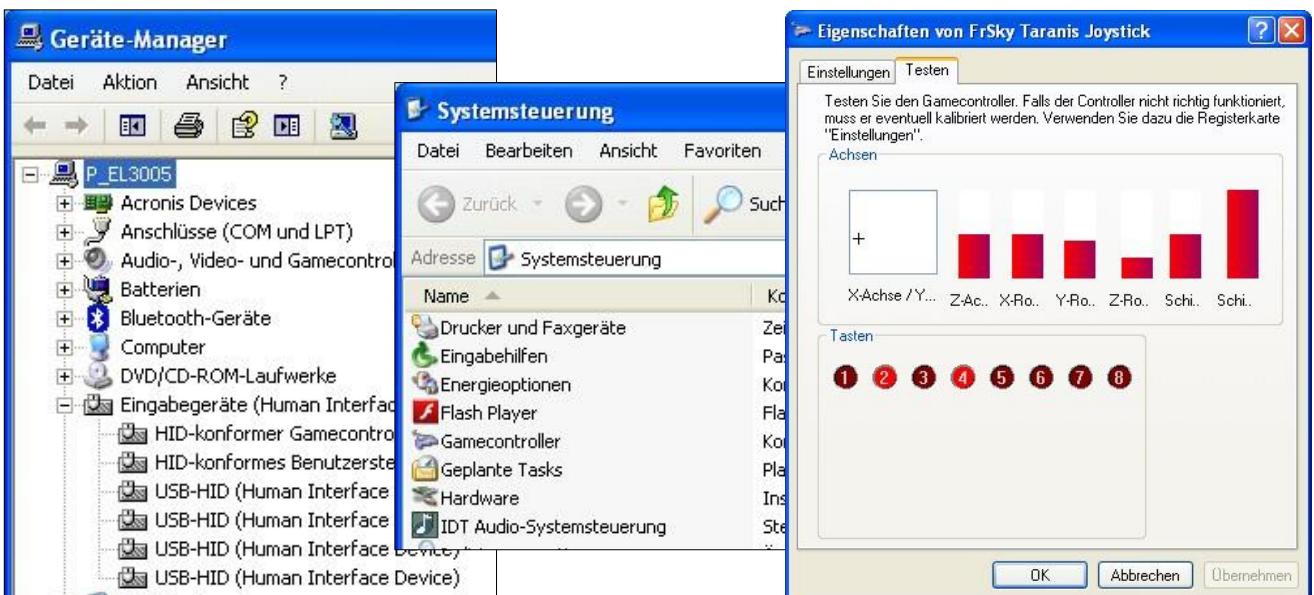


Hier: Der FMS-Flugsimulator kann nur 6 Kanäle auswerten

Andere Flugsimulatoren können alle 8 Kanäle und 8 Schalter auswerten.

Von der Taranis kommt: Kanal 1-8 und als Analog-Werte und Kanal 9-16 als Schalter

**Hintergrund:** Die Taranis wird unter Windows automatisch als HID Gamecontroller erkannt.  
Siehe: Start, Systemsteuerung, System, Hardware, Gerätemanager, dort überprüfen.



**Damit kann man auch den Sender unter Companion am Simulator verwenden!**

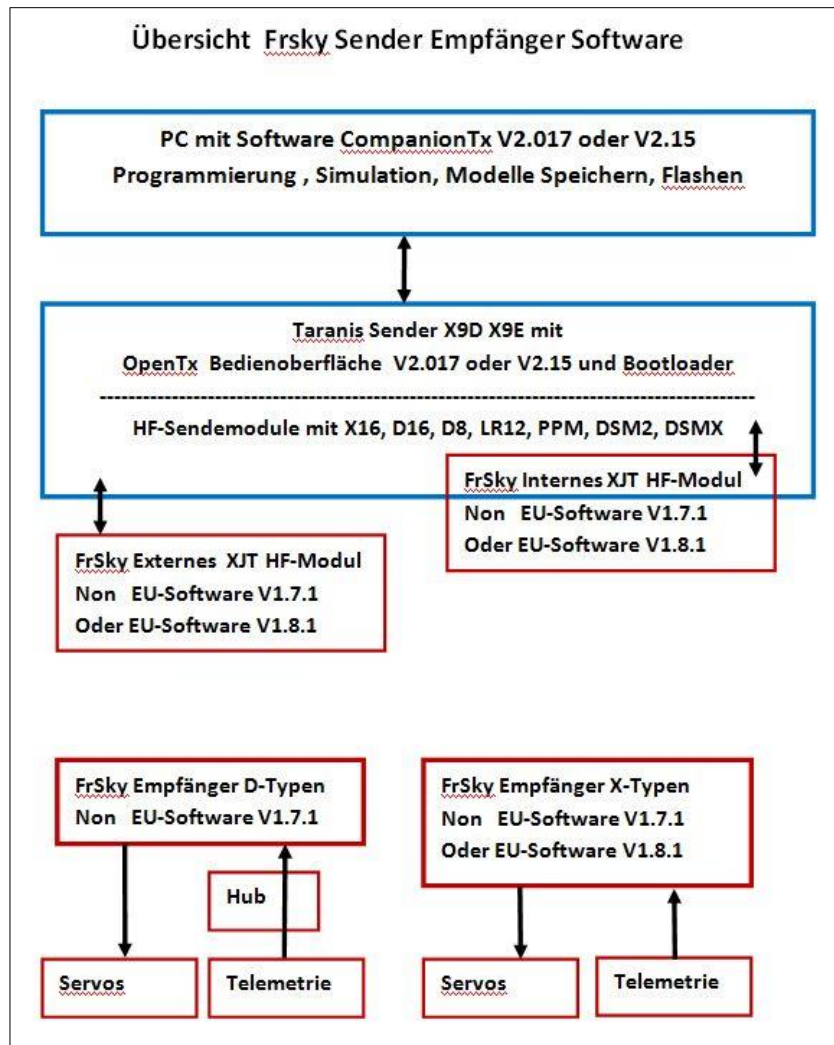
**Tipp:** Man kann auch mit einem ForceFly Profi-Joystick ein Modell fliegen.

<http://emrlabs.com/index.php?pageid=1>

**Varianten des USB Verbindungsaufbau mit Taranis X9D, X9E**

- 1. Taranis ausgeschaltet** => USB anschließen => STM32 Bootloaderfunktion aktiv (Dfu-util,)
- 2. Taranis eingeschaltet** => USB anschließen => Joystickfunktion aktiv
- 3. Taranis Trims halten, einschalten** => USB anschließen => SD-Datenträger, Update, Boot

## Teil E Firmwareupdate HF-Module, Empfänger, Sensoren



### Der Fernsteuersender

In einem RC-Sender sind mehrere Prozessoren verbaut, mit jeweils eigenem Speicher und eigenem Programm, die erst mal nichts miteinander zu tun haben und selbständig laufen.

So 3-6 Prozessoren sind da heute in einem RC Sender verbaut.

Jeder Prozessor hat da seine eigene Aufgaben und damit auch sein eigenes Programm (da sagt man immer Firmware dazu)

### Unter anderem haben wir da:

Einen großen Hauptprozessor der das Display, die Töne, Ansagen, die Mischer, die Geber, Schalter und Tasten bedient und berechnet. Auf diesem großen Prozessor läuft das Betriebssystem **OpenTx**

Dann gibt es einen kleineren HF-Prozessor der das eigentliche senden und empfangen von und zum Empfänger macht, die Telemetriedaten erkennt, das eigentliche Binden macht, das Kanalhopping usw. Auch da läuft ein Programm darauf. Dieses **FrSky HF-Programm** kommt direkt von der Fa. FrSky und hat nichts mit OpenTx zu tun. (HF= Hochfrequenz für 2,4GHz)

**Es gibt nur noch 2 Varianten der HF-Software für das XJT-Modul, der Rest ist veraltet!**

Eine internationale Version, **NON-EU Version** oder auch ETSI V1.7.1 genannt

Eine europäische Version, **EU-Version mit LBT** oder auch ETSI V1.8.1 genannt.

Die **ETSI V1.8.1 EU-Version** gibt/gab es in 2 Varianten

~~**MU10%** V1.8.1 kann FrSky nur X-Empfänger, aber **keine** D und V-II Empfänger(veraltet!)~~  
MU10% ist veraltet, war nicht gut, nicht mehr verwenden, bitte umflashen auf LBT!

- **LBT** V1.8.1 kann FrSky wieder alle X-Empfänger, aber **keine** D und V-II Empfänger  
**Alle FrSky Neugeräte die seit 01/2016 in der EU verkauft werden haben LBT V1.8.1 drauf!**

Mit der LBT-Software wird ein zurückflashen auf die Non EU-Version **nicht** unterbunden!  
Unter Companion, Optionen für openTx das EU-Häckchen **nicht** setzen!

### **Tipp:**

Man kann ein **externes** XJT-Modul mit **Non EU** ETSI V1.7.1 verwenden und den Sender auf **LBT** ETSI V1.8.1 belassen, dann kann man alle alten D- und V-II Empfänge betreiben.

Das HF-Programm im Prozessor des Empfänger und das HF-Programm im Prozessor des internen HF-Sendermodul im Sender müssen zusammenpassen.

Beide NON-EU oder beide EU-MU10% oder beide EU-LBT sonst klappt das Binden nicht.

Beim flashen überschreibt man diesen Prozessoren mit einem neuen Programm.

Ein **Hilfsprogramm** für das flashen der div. Prozessoren ist in OpenTx V2.1x schon enthalten

Das ist ein sehr cleveres Spezialprogramm, mit dem man auswählen kann:

Flashe den Hauptprozessor mit einer neueren OpenTx-Version (per Bootloader)

Flashe den HF-Prozessor für das eigentliche Senden im internen HF-Sendemodul

Flashe den HF-Prozessor für das eigentliche Senden im externen HF-Sendemodul

Fflashe den HF-Prozessor im Empfänger

Flashe den Prozessor im Telemetriesensor

Dann gibt es noch das Programm Companion, das ist reiner Komfort!!

Das läuft auf einem PC oder Mac mit Windoff oder Linux

Damit kann man Modelle programmieren, Modelle simulieren,

oder auch per USB-Kabel mit der SD-Karte im RC-Sender verbinden usw.

Damit kann man aber auch über das Internet eine Verbindung zum OpenTx-Server aufbauen und eine neuerer Version von OpenTx auf den PC laden (downloaden).

**Anmerkung:** Historisch bedingt gibt es 2 Möglichkeiten Empfänger, Telemetriesensoren, Sendemodule (intern oder extern) zu flashen.

**Variante 1 (alt)** Man kann es vom PC aus machen.

Dann braucht man den Diodenadapter, einen USB-Programmieradapter und auf dem PC eine spezielle Software von FrSky die das macht.

**Variante 2 (neu)** Man kann es direkt vom Sender aus machen.

Dann braucht man nur ein gedrehtes Servokabel (eventl. mit 5V-Spannungsregler) das man im Modulschacht einsteckt.

Auf dem Sender muss als Software mindestens OpenTx V2.1x laufen.

Bei beiden Varianten braucht man dann noch die eigentlichen Programme für die Prozessoren von FrSky für das XJT-Sendemodul , für die X-Empfänger, also **NON EU** oder **EU-LBT**

Link zu FrSky für diese Programme, Treiber, Firmware, Tools, Sourcecode, Manuals:  
<http://www.frsky-rc.com/download/>

### **Zur Klarstellung: Wo läuft welche Software und was gehört zusammen**

CompanionTx und OpenTx müssen zusammenpassen, gleiche Versionen verwenden.  
und gleiche Modell EEPROM-Version V216 oder V217 oder V218 haben

Companion update via PC, Internetverbindung und Download, dann Installation

OpenTx mit div. Optionen, Internetverbindung und Download dann  
OpenTx update im Sender via Bootloader

HF-Software im Sendeteil und Empfangsteil müssen zusammenpassen.  
Entweder beide EU-Version V1.8.1 oder beide Non EU-Version V1.7.1

### **Zum updaten gibt es 2Varianten:**

**Variante 1:** Man kann alles vom PC aus updaten (dazu braucht man extra Hard + Software)

**Variante 2:** Man kann alles direkt vom Sender aus updaten (dazu braucht man nichts extra)

- **Sender-Betriebssystem update:**

- **OpenTx Update (ab OpenTx V2.1x** (mit der Bootloader-Funktion vom Sender aus)

**Firmwareupdate:** (Wartungsmodus bei Sendergrundeinstellungen, 2/9 SD-Karte)

- **Internes XJT-Modul**
- **Externes XJT-Modul**
- **Empfänger update**
- **S-Port Telemetriesensoren**

**Nur am PC updaten kann man:**

- **Telemetrie ID-ändern** nur via PC (nicht am Sender im Modulschacht möglich)

**FrSky-LBT Firmware für die Sender und Empfänger gibt es hier:**

<http://www.frsky-rc.com/download/view.php?sort=Firmware&down=232&file=Firmware-XJT>

**Europa: EU-Version V1.8.1 LBT = Listen Before Talk seit 01/2016**

**EU LBT-Version: 151223 Datum 23.12.2015**

Für alle XJT Sendemodule, X8,X6, X4, LR9, LR12 Empfänger  
Horus X12S hat die LBT-Version als Standard schon drauf

## **Variante 1: Mit dem PC die Smart-Port Sensoren, Empfänger, HF-Module updaten**

**Vorab, Gefahr, Ärger! Nicht einfach den FrSky FrUSB-3 Adapter einstecken, ohne dass vorher der Treiber geladen wurde! (Windoff lässt grüßen)**

**Tipp: Statt FrUSB-3 gleich das neue STK USB-Interface verwenden! (Stand Jan 2017)**

### **Die Vorarbeiten:**

Für das Firmwareupdate der Smart-Port Sensoren, Empfänger und HF-Module mit dem PC brauchen wir etwas Hardware, Software und das alles in der richtigen Reihenfolge!

Als Hardware den FrSky FrUSB-3 Adapter

Eine Dioden-Anpassung für die serielle Schnittstelle RX und TX (kaufen oder selber machen)

Den Silab-Treiber. Der muss zuallererst am PC installiert werden, noch bevor der USB Adapter eingesteckt wird! (obwohl Windoff motzt und sagt der sei nicht zertifiziert usw.)

Dann erst den USB Adapter reinstecken, der wird jetzt sofort richtig erkannt und ein Com-Port zugewiesen.

Nun im Gerätemanager nachschauen welcher freie Com-Port Nummer der Silab-Treiber erhalten hat (bei mir ist es eben gerade COM14)

### **Das eigentliche Update in genau dieser Reihenfolge machen**

Das FrSky Smart-Port Update Programm starten und den Com-Port eintragen

Die eigentliche Firmware für den Sensor zum Update laden, Filename \*.frk

**Wer hier die falsche \*.frk Datei verwendet kann sich die die Geräte abschießen!**

Das Programm sucht jetzt den Sensor

**Jetzt sofort** den Sensor richtig einstecken, dann wird er auch gleich gefunden!

Achtung: Zwischen Programm Start zum Sensor suchen und dem Anstecken hat man nur 3-4 sec Zeit, sonst wird der Sensor nicht gefunden. Da muss man schnell sein.

Dann den Download starten.

Das dauert überraschend lange, so 20-30s, dann ist es fertig.

Und wir können den Sensor abstecken.

Link zu FrSky für diese Programme, Treiber, Firmware, Tools, Sourcecode, Manuals:

<http://www.frsky-rc.com/download/>

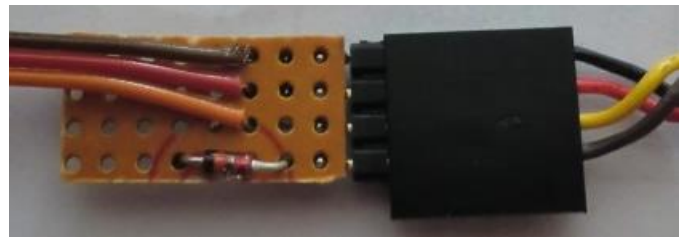
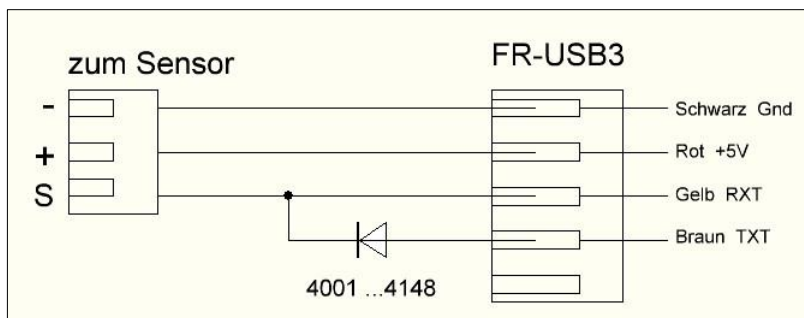
Das folgende Beispiel ist für ein Update des Vario-Sensors



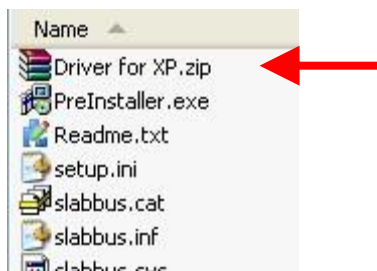
OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch  
**FrSky FrUSB-3 Adapter mit Silab USB Baustein**



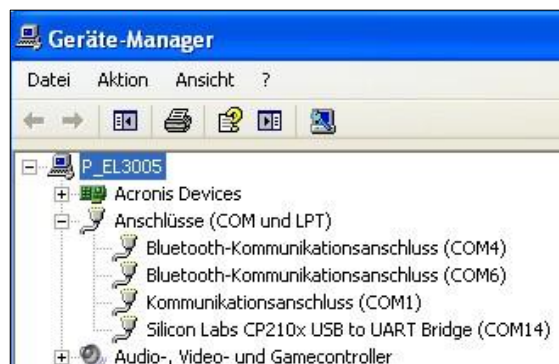
**Zum Updaten braucht man auch diese Diodenanpassung:  
Mit Diode 1N4001 zum Selbermachen auf Lochraster, oder fertig kaufen SPC**



**Erst Silab-Treiber installieren  
Pre-Installer.exe**

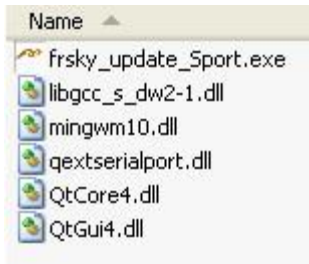


**dann erst Fr-USB3 einstecken  
Damit wird derAdapter erkannt und ein  
Com-Port zugewiesen  
Silicon Labs (bei mir ist das COM14)**



### Variante 1:

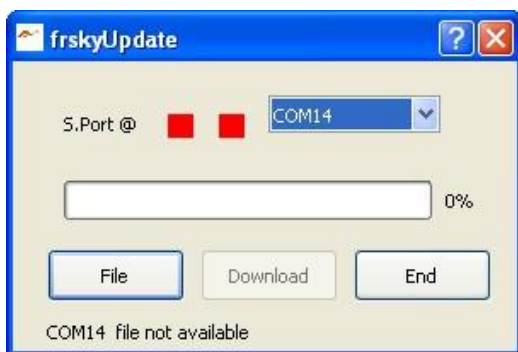
### Das UpdateProgramm für S-Port Sensoren und HF-Module frsky\_update-Sport.exe



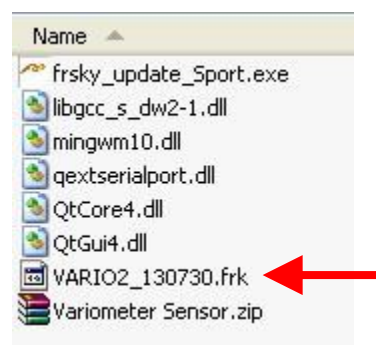
Windoff weist dann einen virtuellen Com-Port zu (bei mir COM14), den muss man sich im Gerätemanager raussuchen! Siehe: Systemsteuerung, System, Hardware, Geräte manager, Anschlüsse COM

**Programm starten, Com-Port eintragen und das neue update File \*.frk laden**

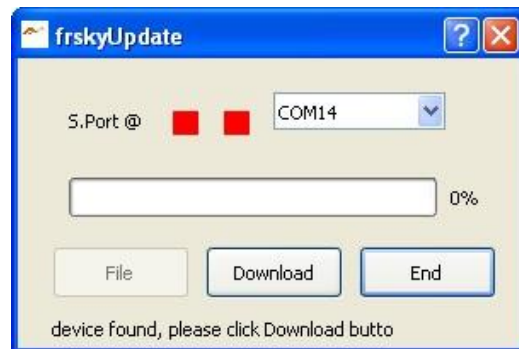
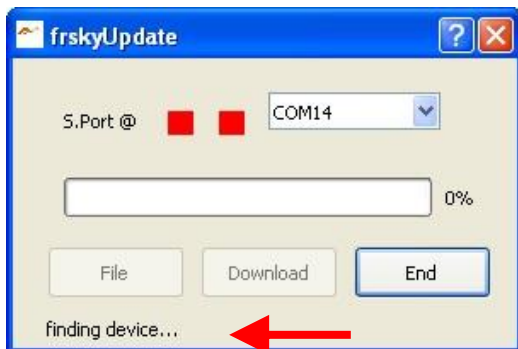
**Wer hier die falsche \*.frk Datei verwendet kann sich die die Geräte abschießen!**



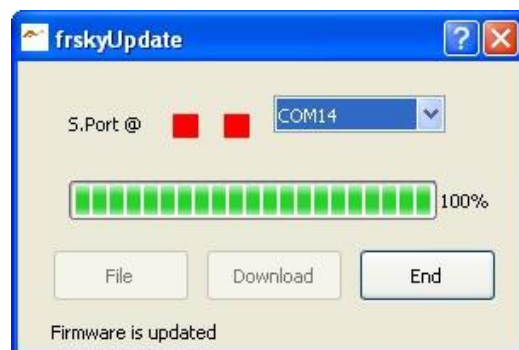
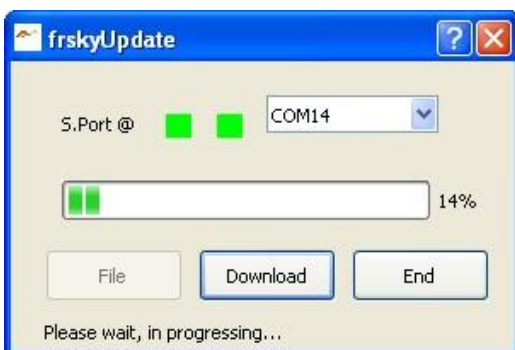
**Jetzt sofort den Sensor anstecken, Dazu hat man nur ca 4sec Zeit!**



**damit wird er auch gleich gefunden**



**Update starten, Sensor blinkt dabei ganz langsam und wir sind fertig**



### Variante 1:

## **Mit dem PC die X-Empfänger und das externe HF-Modul updaten (ETSI V1.8.1)**

Alle bisher in der EU verkauften 2,4GHz RC-Komponenten, Sender und Empfänger, hatten ein HF-Übertragungsverfahren das nach ETSI V1.7.1 arbeitet.

Seit 01.01.2015 dürfen in der EU nur noch RC-Sender und Empfänger mit ETSI EN 300 328 V1.8.1 verkauft werden.

Das gilt aber nur für die EU. Der Rest der Welt fliegt weiterhin mit ETSI V1.7.1

Die Systeme sind nicht kompatibel untereinander.

Ein neuer Sender nach ETSI V1.8.1 arbeitet nicht mit einem Empfänger nach ETSI V1.7.1 zusammen und umgekehrt und auch nicht mehr mit einem D-Empfänger.

Man wird also irgendwann seine Komponente auf den neuen Stand updaten müssen oder alles weiterhin mit dem alten Standard betreiben, oder einzelne neue Komponenten zurück auf V1.7.1 flashen. (auch das geht)

**Man muss nicht updaten, Bestandsschutz ist gegeben.**

Für das Update braucht man für die HF-Module und für die Empfänger eine neue Firmware (das hat nichts mit OpenTx zu tun) die man auf der Homepage von FrSky downloaden kann: <http://www.frsky-rc.com/download/index.php?sort=How%20To>

Dort dann auf die Begriffe ETSI EN 300 328 V1.8.1 oder EU achten.

Es ist auch immer ein Manual dabei, das erklärt wie man das macht, was man für eine Software und welche Hardware man dazu braucht.

### **Das Prinzip ist einfach:**

Das Update wird immer am S-Port-Stecker der HF-Module und der Empfänger durchgeführt. Dazu brauchen wir die gleichen Hardware und Software wie sonst auch, wenn wir ein Update an am S-Port der Telemetrie-Sensoren machen.

Siehe Beispiel: **Smart-Port Sensoren Firmware updaten**

### **Hardware:**

Der FrSky **FrUSB-3 und der Diodenadapter** wird für alle Software-Update aller Smart-Port Sensoren und auch für das EU-Update EN3003 328 ETSI V1.8.1 aller HF-Module und Empfänger benötigt!

[http://www.frsky-rc.com/product/pro.php?pro\\_id=37](http://www.frsky-rc.com/product/pro.php?pro_id=37)

### **Software für das Update:**

Treiber für Win XP/7/8 und Software zum updaten

[http://www.frsky-rc.com/download/index.php?sort=Tool&cate\\_id=0&pro\\_id=0](http://www.frsky-rc.com/download/index.php?sort=Tool&cate_id=0&pro_id=0)

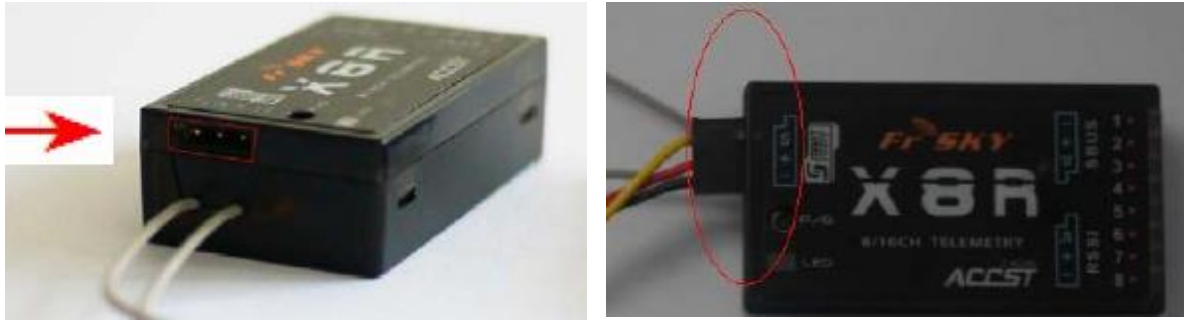
Die FrSky \*.frk Dateien für HF-Module, Empfänger und Sensoren gibt es hier:

<http://www.frsky-rc.com/download/>

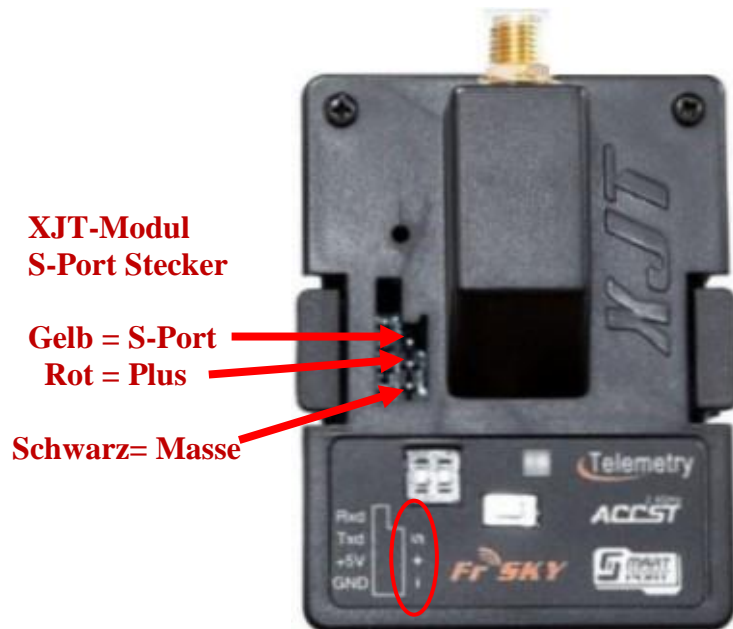
[http://www.frsky-rc.com/download/index.php?sort=Firmware&cate\\_id=0&pro\\_id=0](http://www.frsky-rc.com/download/index.php?sort=Firmware&cate_id=0&pro_id=0)

**!!! Wer hier die falsche \*.frk Datei verwendet kann sich die die Geräte abschießen!!!**

## Steckerbelegung Servokabel für Upgrade am S-Port Stecker des Empfängers



## S-Port Stecker am externen HF-Modul für Firmwareupdate



### Wichtig:

Wenn **beide XJT-Module gleichzeitig** in Betrieb sein sollen, also D16 (32 Kanal-Betrieb)

Dann die 2 Dipschalter am XJT- Modul **beide** auf ON schalten! (so nicht dokumentiert)

Nur 1 Empfänger für das interne XJT-Modul darf Telemetrie übertragen,  
der/die anderen Empfänger so jumpern dass sie keine Telemetrie übertragen.

(Zukünftig wird auch das Heartbeat-Signal zur Synchronisation verwendet)

### Variante 1:

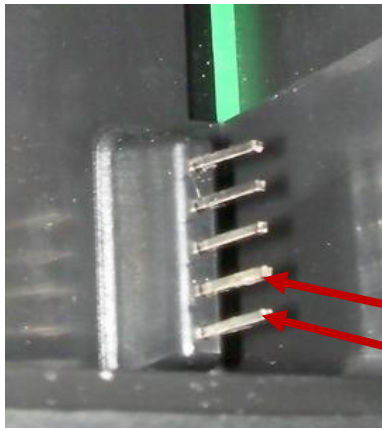
#### Mit dem PC das Sender-interne XJT HF-Module Updaten (Pins im Modulschacht)

Auch dazu benötigen wir wie vorher, den PC mit vorinstalliertem Silab-Treiber, das Programm frsky\_update-Sport.exe und den FrUSB-3 Adapter mit Diodenanpassung.

**Aber hier müssen wir den Plus abziehen und isolieren!**

**Nur Masse und das S-Port Signal anstecken.**

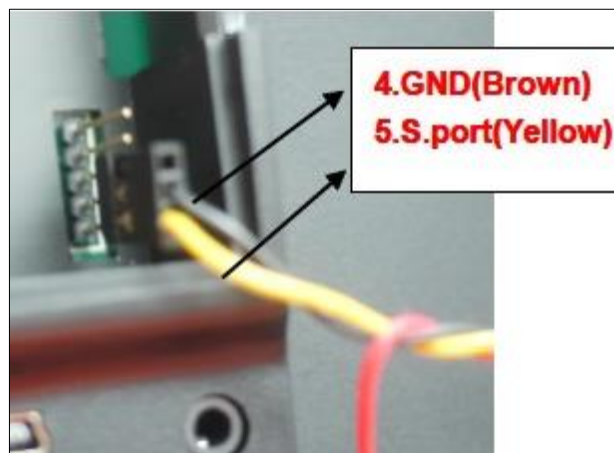
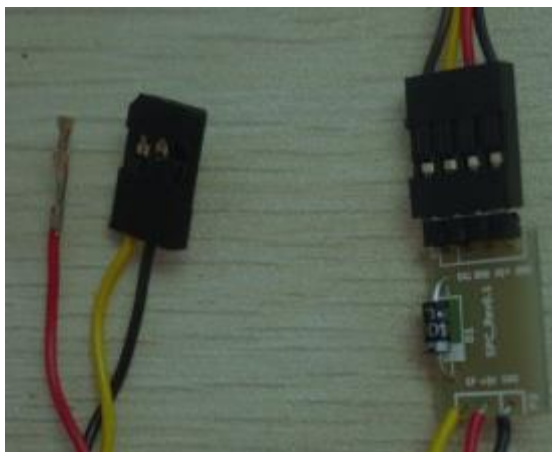
Im Modulschacht ist der S-Port Anschluss des internen XJT-Moduls als 5. Pin herausgeführt



**4. Masse (Schwarz)**  
**5. S-Port (Gelb)**



**Es darf nur Masse (Schwarz / Braun) und das S-Port Signal (Gelb / Weiß) eingesteckt werden. Auf keine Fall der Plus, also Rot am Stecker ziehen!**



**4.GND(Brown)**  
**5.S.port(Yellow)**

**Programmieraflow dann wie oben**

**Wer hier die falsche \*.frk Datei verwendet kann sich die die Geräte abschießen!**



## Variante 2: Vom Sender aus direkt alle Geräte updaten

Internes und externes XJT HF-Modul, alle X-Empfänger alle S-Port Sensoren updaten

**Ab OpenTxV2.10 geht es einfacher, ohne extra Hard + Software, ohne FrUSB-3 Adapter**

Auf der SD-Karte ein neues Verzeichnis anlegen z.B.: **/SPORT\_Updates** oder ähnlich  
Dort die benötigten \*.frk Dateien für die Update von reinkopieren.

Dann Sender einschalten, auf Grundeinstellungen, zur SD-Karte  
Dieses Verzeichnis aufmachen und die richtige \*.frk Datei auswählen.  
OpenTx erkennt dass es \*.frk Dateien sind und bringt nun eine Auswahl:

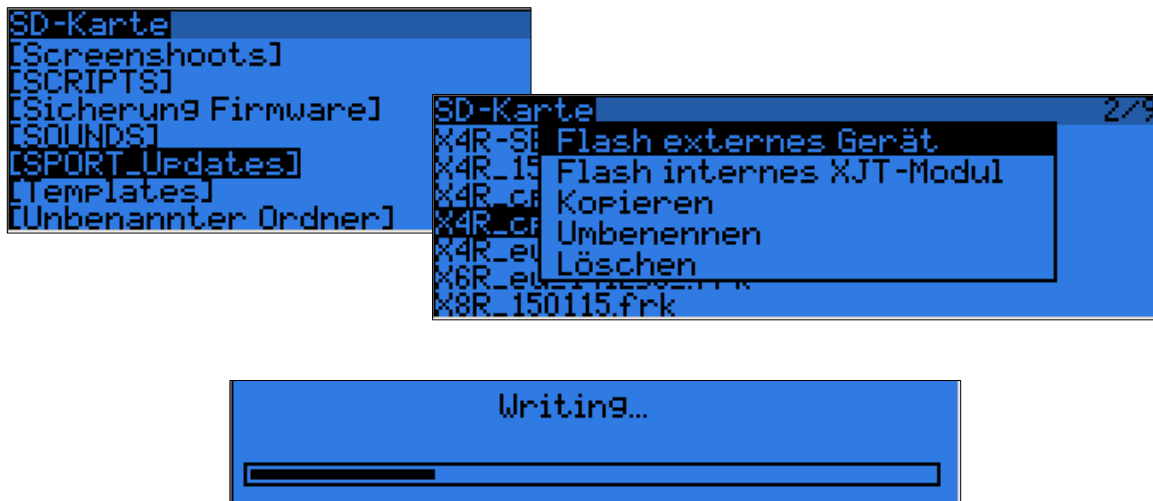
**Flash externes Gerät:** Für externes HF-Modul, Empfänger, alle S-Port Sensoren,  
oder

**Flash internes XJT-Modul:** Für das interne XJT HF-Modul

Auswählen, und schon startet das Update

### Vorsicht, Gefahr, Aufpassen!

Immer die richtige \*.frk Dateien verwenden, sonst schießt ihr euch die Geräte ab!  
Exakt auf die Namen und Nummern achten!



Link zu FrSky für diese Programme, Treiber, Firmware, Tools, Sourcecode, Manuals:  
<http://www.frsky-rc.com/download/>

Die FrSky \*.frk Dateien für HF-Module, Empfänger und Sensoren gibt es hier:  
<http://www.frsky-rc.com/download/>  
[http://www.frsky-rc.com/download/index.php?sort=Firmware&cate\\_id=0&pro\\_id=0](http://www.frsky-rc.com/download/index.php?sort=Firmware&cate_id=0&pro_id=0)

!!! Wer hier die falsche \*.frk Datei verwendet kann sich die die Geräte abschießen!!!



## Variante 2:

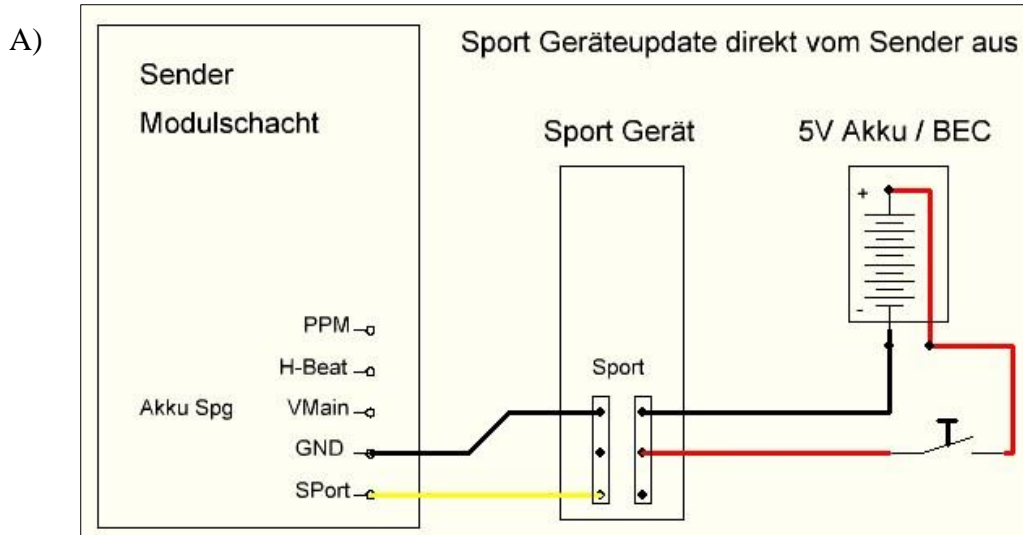
### Verkabelung: Sender und S-Port Geräte, Stromversorgung über extra 5V Akku und Schalter

Falls das S-Port Gerät an einer externen Stromversorgung hängt Ablauf exakt einhalten!

Im Sender richtige FW im SD-Kartenmenu aufrufen. Dann **Externes Gerät flashen** bestätigen.

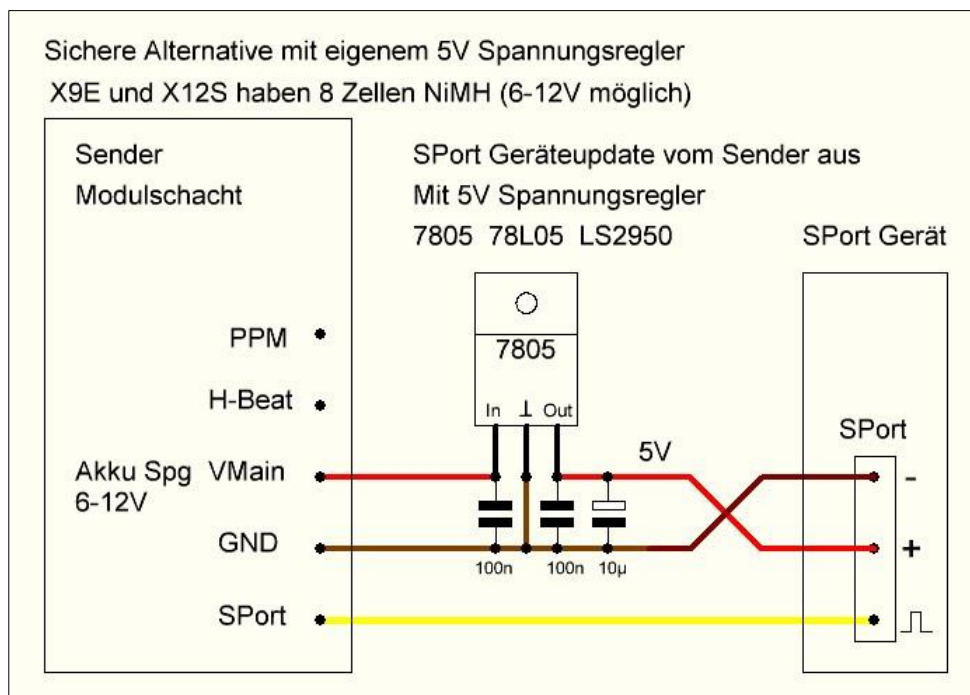
**ERST JETZT Sofort** das S-Port Gerät einschalten. Das muss innerhalb von 2-3 sec erfolgen damit das S-Port Gerät in den Bootmodus kommt. Dann wird die FW installiert.

### Update von S-Port Geräten vom Sender aus, 5V von einem extra Akku / BEC



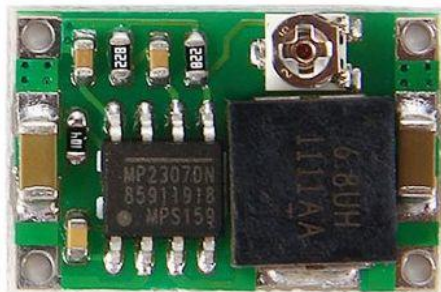
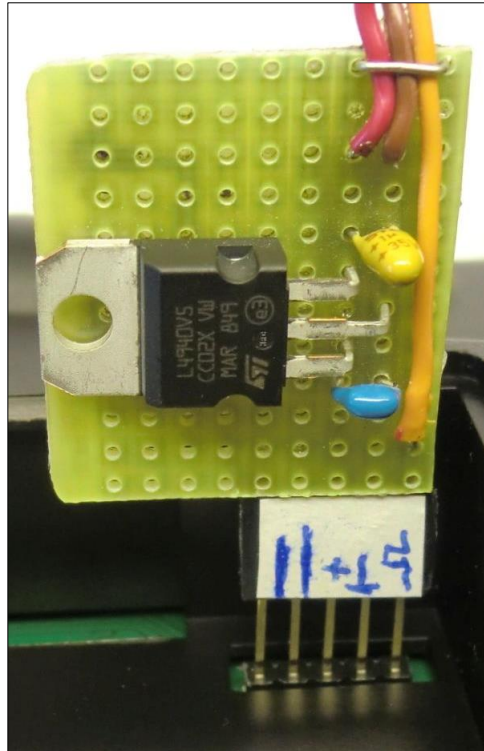
### Update von S-Port Geräten vom Sender, mit extra 5V-Regler und vom Senderakku

B)

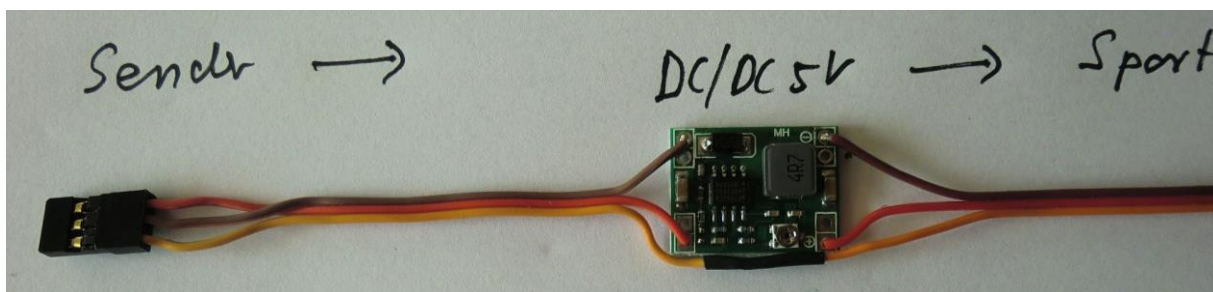


**SPort-Updatekabel mit  
5V Spannungsregler  
L4940V5 (oder mit 7805)  
100nF und 1uF**

**5-polige Buchse (2,54mm)  
für Modulstecker im Sender  
dann kann man nichts  
verwechseln, verdrehen**



**Alternative:** DC/DC StepDown Wandler  
Eingestellt auf 5V 17x11x4mm ebay 1€

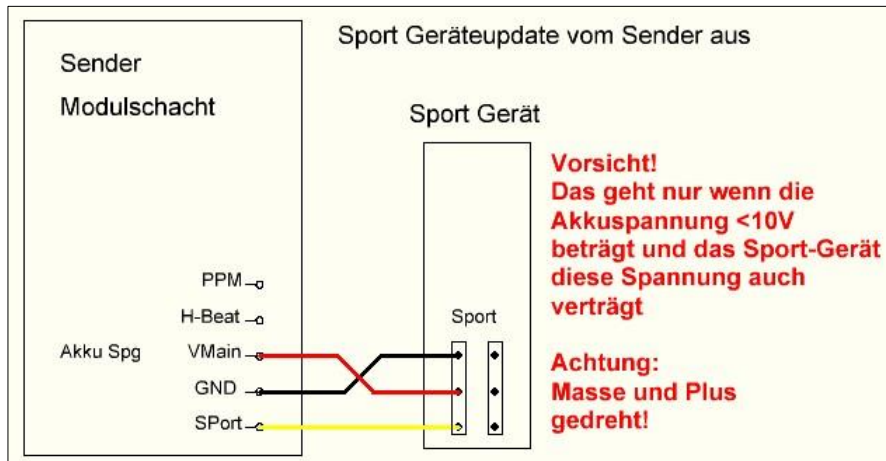


**Fertiger Updateadapter mit DC/DC Wandler auf 5V eingestellt.**  
Auf Senderseite Plus und Minus gedreht, Signal (gelb) durchgeschleift  
Wichtig: Beide Steckerseiten kennzeichnen und beschriften!  
Das kann man auch in den X9E fest einbauen und nur die Sport- Seite rauslegen

**Update von S-Port Geräten, Stromversorgung direkt vom Sender wenn AkkuSpg < 10V**

**Auch das geht, wenn die Sender-Akkuspannung klein genug ist (vorher messen und prüfen!!)**

C)



**Updatekabel Sender-Seite im Modulschacht und am SPort des Empfängers**



**Aufpassen! Hier am Servokabel Masse und Plus gedreht.**

## SPORT-ID Adresse ändern, Telemetrie Übertragungsrate anpassen

### Das geht nur mit dem PC!

Alle Telemetriesensoren haben erst mal eine feste ID. Diese kann man ändern und neu vergeben, wenn man z.B. 2 gleiche Sensoren verwenden will. Auch die Übertragungsrate der Telemetriesensoren kann in Grenzen verändert werden.

### Dazu braucht man die gleiche Hardware wie oben:

FrUSB-3/FUC-3 (FrSky Upgrade Cable) = USB-Interface mit Kabelsatz

SPC (FrSky Smart Port Converter) = Diodenadapter

**Der Treiber muss vorher eingerichtet sein, bevor das USB-Interface zum Ersten mal angesteckt wird!**

### Dann das FrSky- Programm: FrSky\_SPORT\_Tool\_.exe

Gibt es hier:

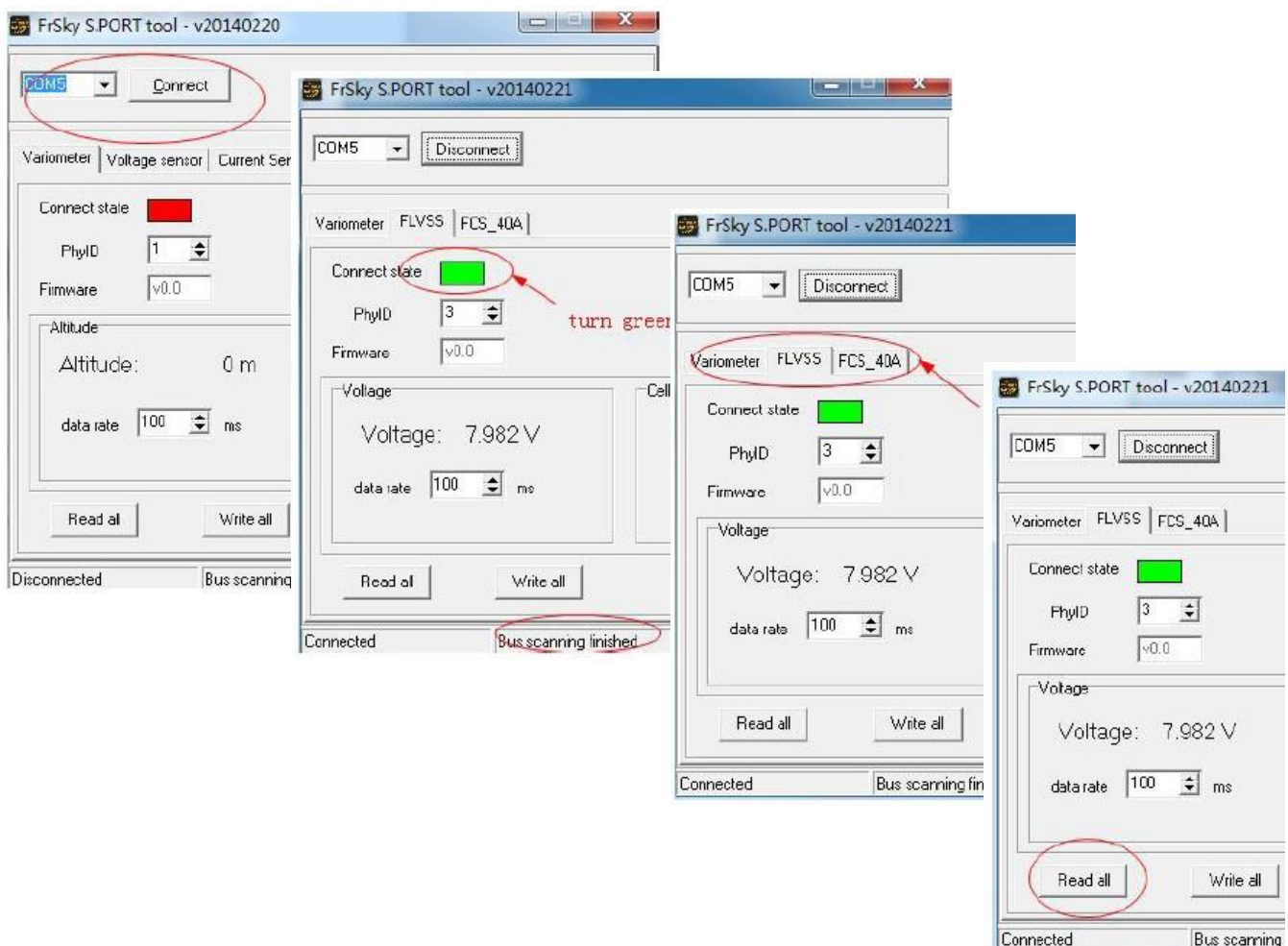
<http://www.frsky-rc.com/download/view.php?sort=Tool&down=143&file=S.Port%20Tool>

**Man braucht keinen SCC = Servo Channel Changer!**

**Die Telemetriesensoren werden am S-Port angesteckt**

Ansonsten ist der Ablauf gleich wie oben.

Programm starten, virtuellen COM-Port suchen und eintragen



**Übersicht der Sensoren mit ID, Sub-ID, APP-ID und Periode**

SENDER	PHY_ID	GROUP NUMBER	APP_ID	PERIOD (100ms)	ENALBE
VARIO2	0	0	Altitude	2	
			Altitude Rate	1	
FLVSS	1	0	Battery voltage	3	
FAS-40S	2	0	Battery voltage (Ampere sensor)	5	
			Current	5	
GPS	3	0	GPS Latitude/ Longitude	10	
			GPS Altitude	10	
			GPS Speed	5	
			GPS Course	5	DISABLE
			GPS TIME	100	
RPM	4	0			
SP2UART_H	5	0	SP2UART	2(10ms)	
			ADC3	5	DISABLE
			ADC4	5	DISABLE
SP2UART_R	6	1	SP2UART	2(10ms)	
			ADC3	5	DISABLE
			ADC4	5	DISABLE
FAS-150S	7	0	Current	5	

**REMARK:**

The group number of VARIO2 is forced to 0, although it can be changed to any other data.

The enable status of application ID is available for GPS, SP2UART and FAS-150S only at present, VARIO2, FAS-40S, and FLVSS are forced to setting ENABLE



## Teil F Der FrSky Pultsender X9E

### Taranis X9E

Seit August 2015 gibt es den neuen FrSkysender X9E als Pultsender.

**Das ist eine erweiterte X9D Taranis mit zusätzlichen Funktionen, in anderem Gehäuse.**

Drehgeber als Eingabe rechts ersetzt die 3 Tasten **+ - Enter**  
2 zusätzliche Schiebepotis in der Mitte  
8 Schalter und 2 Poti kann man zusätzlich einbauen  
Bluetooth BT4.0 ist eingebaut  
Ein Farb LCD-Display oben (an der Sonne sieht man leider nicht viel!)  
usw.

Akku mit 8 Zellen NiMH 9,6V 2000mAh mit niedriger Selbstentladung „Eneloop-Typ“  
Andere Akkus, Lipo, Life, mit 2 - 3 Zellen sind möglich, Spannungsbereich von 6V – 15V

Das mitgelieferte DC-Netzteil hat 18V/ 0,5A  
Die Ladeschaltung für 8 Zellen NiMH ist im Sender eingebaut, BQ2002-Baureihe  
Die Ladezeit beträgt ca. 6Std. Anfangs-Ladestrom ca. 390mA

Die Echtzeituhr RCT hat einen Stützbatterie Typ CR1220 3V/ 35mAh (unter dem Sender-Akku)

#### Tipps:

Falls sich die Echtzeituhr immer wieder resetet (und die Uhrenbatterie ok ist),  
dann den Elko 100uF/16V gegen 470uF/16V tauschen.  
Siehe Linke Seite, neben der kleinen Drehgeberplatine

**Die Schrauben für die Halterung des Senderakkus sind recht kurz,  
man kann längere Schrauben von Servohalterungen verwenden.**

**Der Senderakku ist nur mit Doppelklebeband in der Halterung fixiert.  
Kann sein er löst sich bei starker Hitze. Mit Tesaband umwickeln hilft.**

**Um alle Funktionen des 9XE nutzen zu können braucht man  
mindestens OpenTx V2.1x auf dem Sender und Companion V2.1x auf dem PC**

**OpenTx V2.1 unterscheidet sich vor allem in den Telemetriefunktionen,  
der Rest sind normale Anpassungen und Erweiterungen**



## **X9E Ansichten und Einblicke**

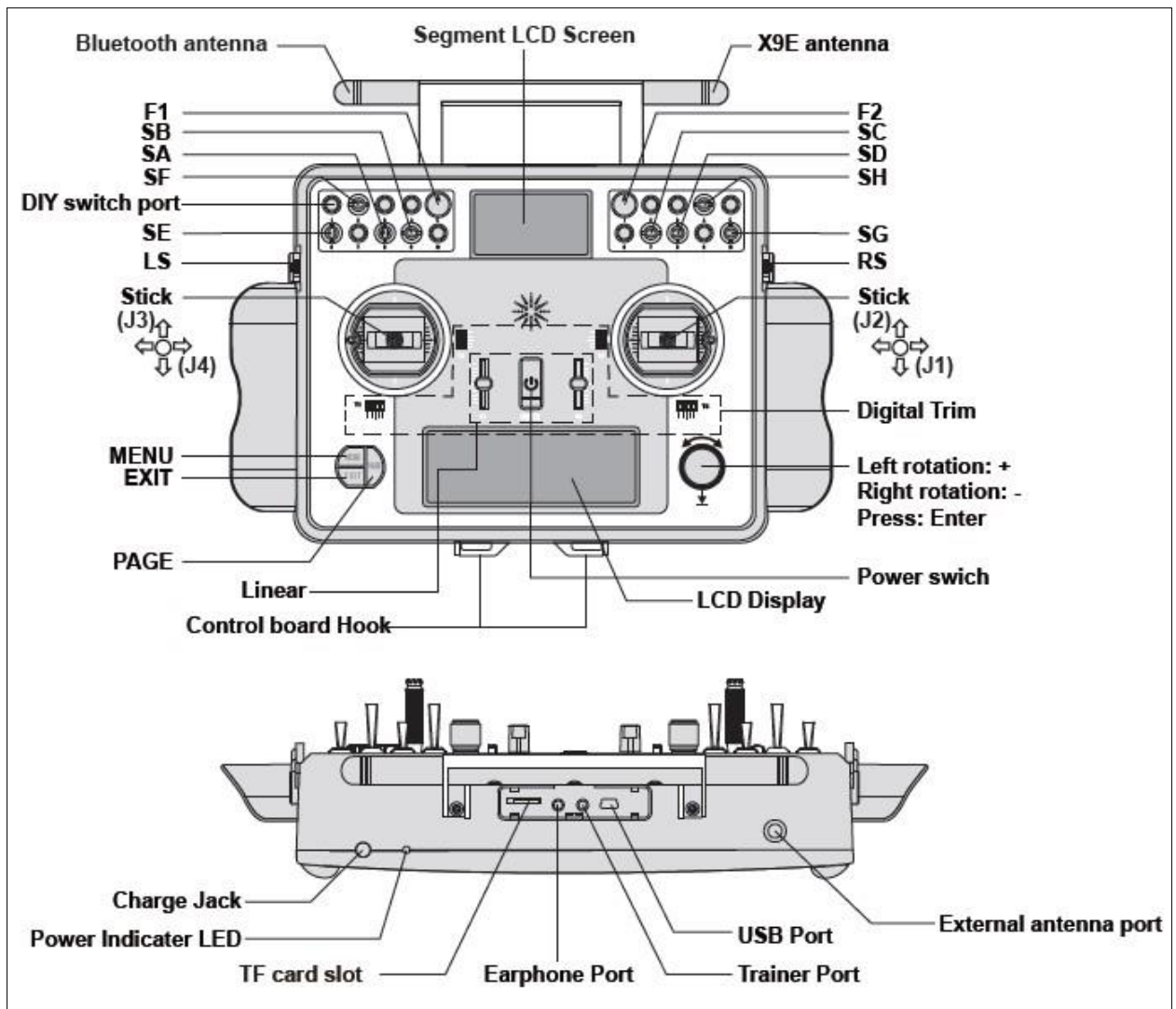


**FrSky X9E Sender Stand August 2015 First Batch**

OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch  
**Frontseite SD-Kartenslot , Audio-Buchse, DSC-Buchse, USB-Anschluss**



**Senderübersicht der Bedienelemente**



**Man beachte:**

am X9D sind S1, S2 die Potis oben

am X9E sind S1, S2 die Fader in der Mitte F1, F2 sind die Potis oben (anstatt S1, S2)

Das ist ärgerlich wenn man Modelle von der Taranis auf die X9E überträgt

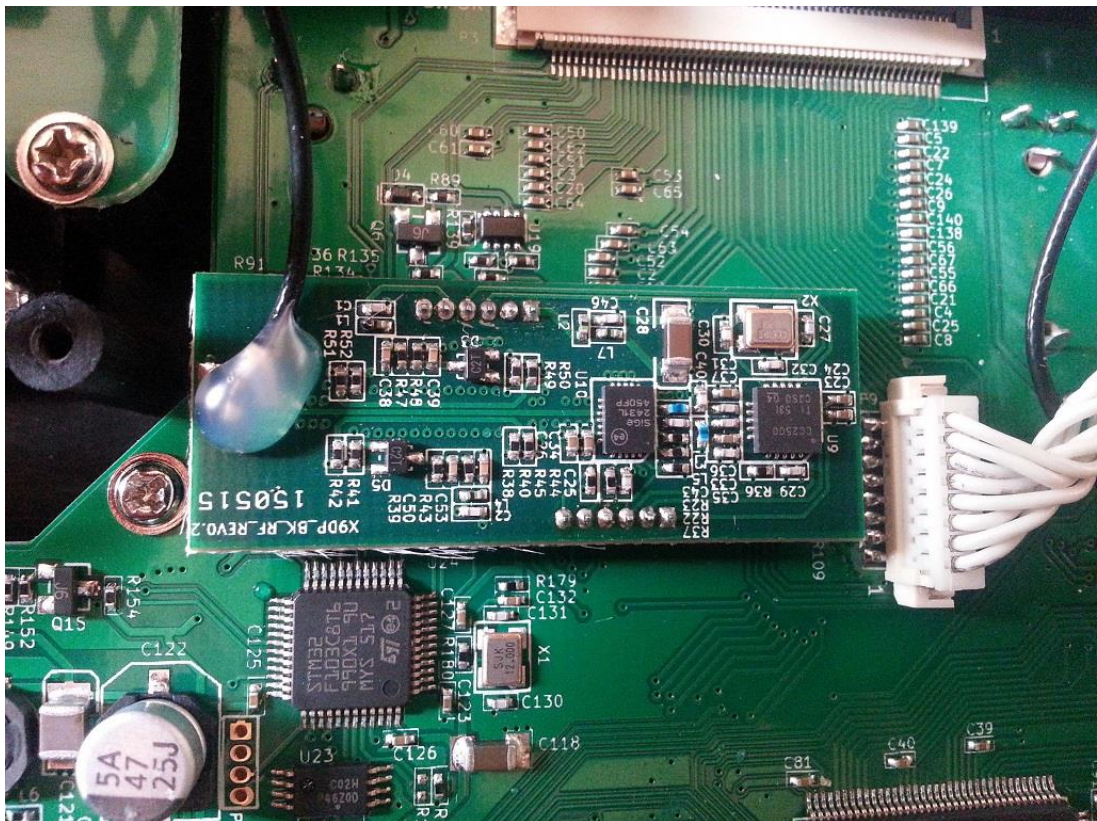


OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch  
**Innenaufbau, Akku 8 Zellen NiMH oder beliebigen Akku von 6-15V möglich**



**Kleine Platine links ist der Drehgeber, daneben sieht man den Elko 100uF/16V**

**Das interne XJT HF-Modul**



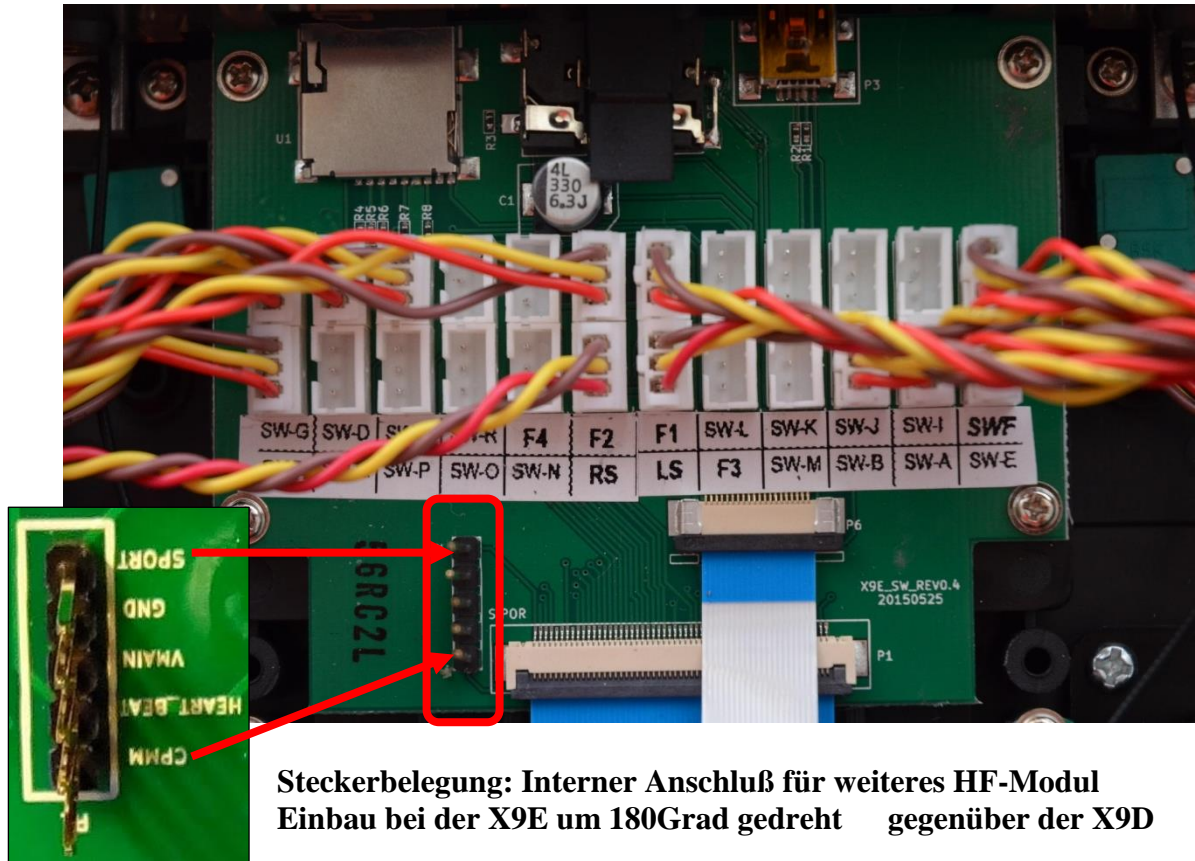


OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch  
**Hauptplatine unter der Akku Halterung mit Batterie für Echtzeituhr**



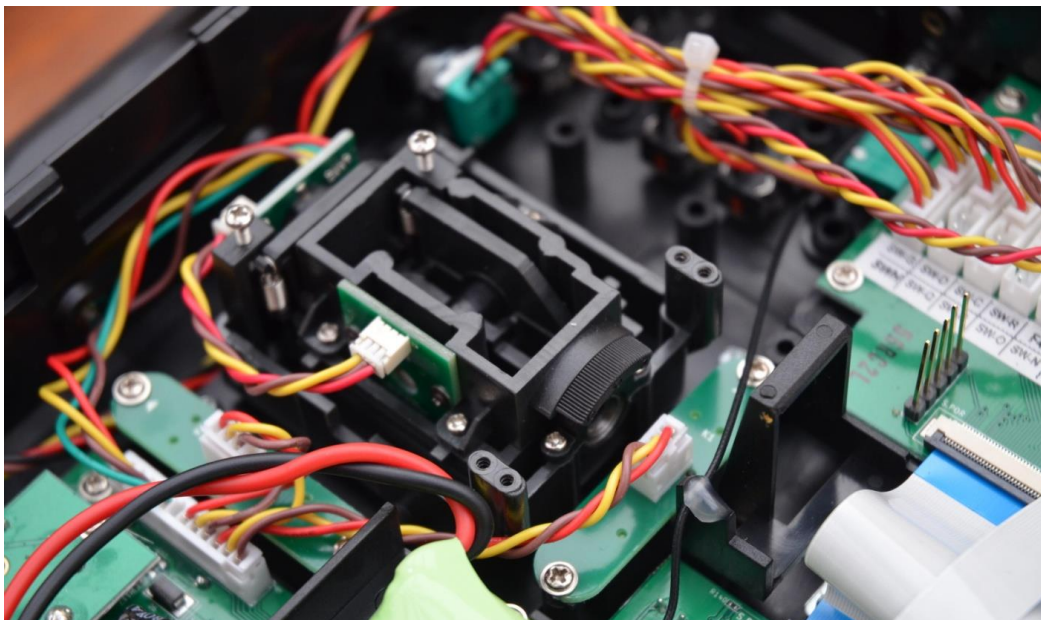
**Echtzeituhr RTC Stützbatterie Typ CR1220 3V/ 35mAh**  
**Falls sich die RTC immer wieder resetet, Elko 100uF/16V gegen 470uF/16V austauschen**

**Freie Buchsen für zusätzliche Schalter und Potis, Stiftleiste für weiteres HF-Modul**



<b>SPORT</b>	<b>Output: S-Port-Signal</b> für Update am S-Port, XJT, Empfänger, Sensoren
<b>GND</b>	Signal-Masse
<b>VMAIN</b>	Akkuspannung unregelt 9V - 11V
<b>Heart_Beat</b>	<b>Input:</b> weitere Möglichkeiten für Inputs <b>S-Bus, CPM (Lehrer S-Bus)</b>
<b>CPPM</b>	<b>Output:</b> für passende HF-Module <b>CPPM, PXX, DSM2</b>

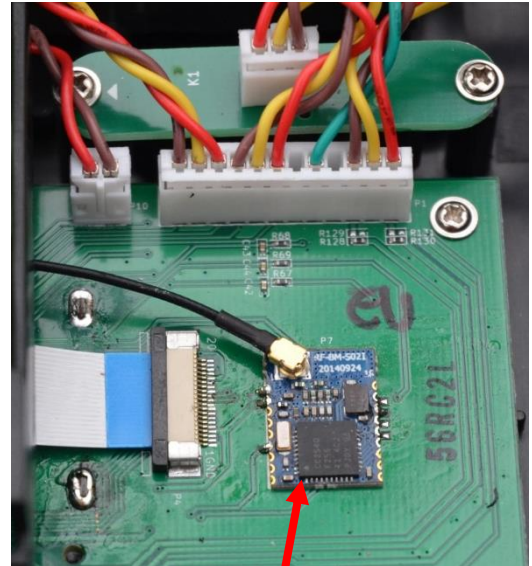
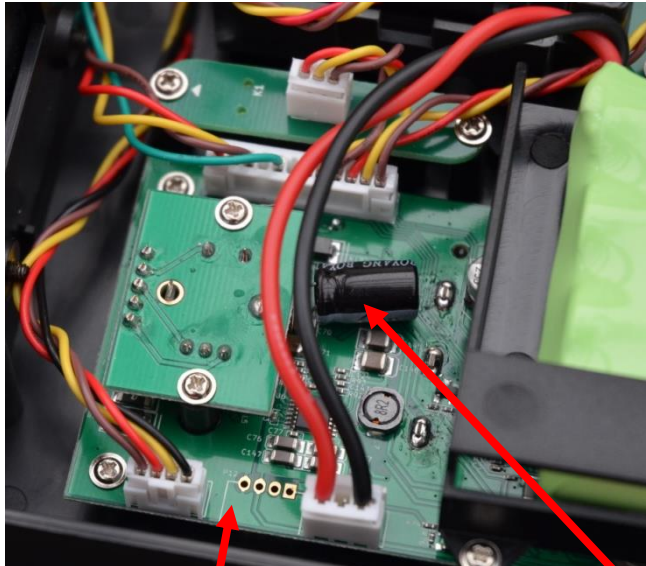
**Knüppelaggregat mit Potis**





**Akkuanschluss und Spannungswandler**

**Bluetoothmodul BT4.0**



**P12 freie serielle Schnittstelle (invertiert)**  
(Belegung = GND, VBat, Tx, Rx)

**HM10 Bluetooth BT4.0 Modul**

**Drehgeberplatine und Elko 100uF/16V ersetzt durch 470uF/16V**

**X9E mit OpenTx V2.1x als Bediensoftware, Drehgeber ersetzt 3 Tasten**

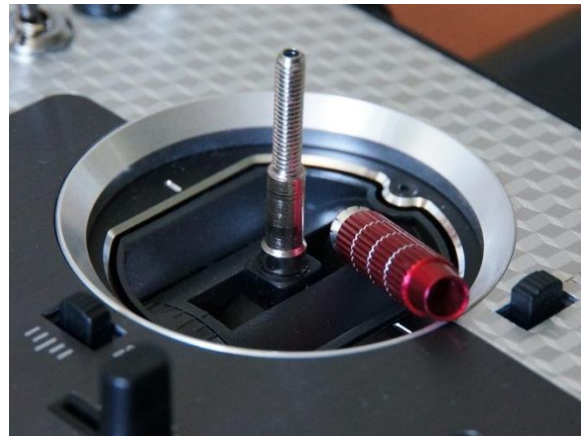
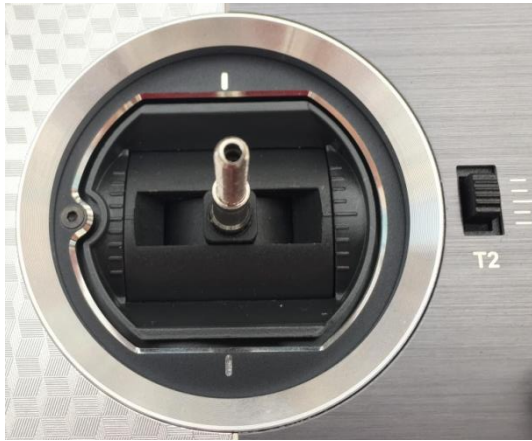


**Farb LCD-Anzeige im Detail**





**Knüppel mit M4 und Bohrung für Knüppelschalter (geht nicht ganz durchs Kunststoffteil)  
Für Knüppelschalter Kunststoffteil mit 1,0 bis 1,5mm durchbohren**



**Höhenverstellung des Knüppels mit Imbusschlüssel**

**X9E mit 2 Knüppelschalter von mw-modellbauservice**

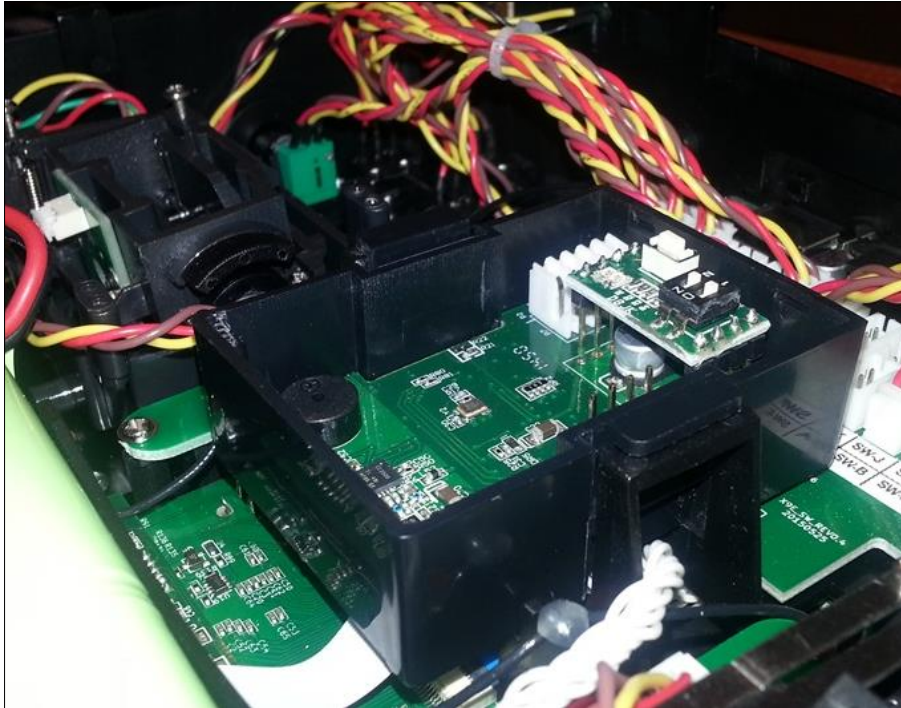
Die Sticks sind von mw-modellbauservice, 40mm Länge und unten ein 5mm langes Sackloch mit 5mm Durchmesser, das passt dann exakt.

Der Einbau war einfach, man muss nur die Knüppeldurchführung im Kunststoff komplett durchbohren mit 1,0 bis 1,5mm, das sind nur ein paar zehntel Material.



**X9E mit zusätzlichem „externem“ HF-Modul, die Antenne wird extra rausführen**

**FrSky XJT HF-Modul im internen Steckplatz eingebaut als „externes HF-Modul“**



**Multiplex HFMG3 Modul ohne Deckel, ein HFMG1 Modul würde direkt passen**



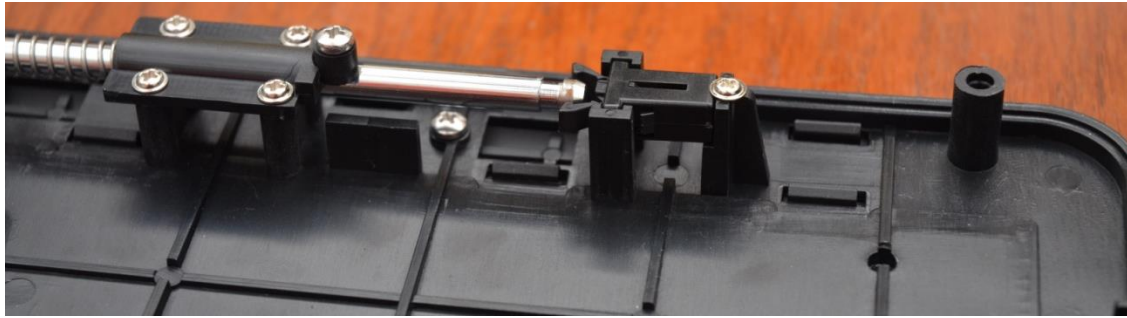
**Sendeanenne des externen Moduls muss verlängert werden,**

**Extra Kabel für Bindetaste und LED**

**Es gibt auch einen MLink- FrSky-Telemetry Konverter ([openrcforums.com](http://openrcforums.com))**



OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch  
**Mechanik des Tragebügels mit Klappmechanismus**



**Alternatives Sender-Pult mit Jeti –Bügeln zum umklappen (Quelle RC-Groups)**





Die Bügel kann man auch aus 6-8mm Alu Rundstab machen und nach vorne biegen. M6 oder M8 Gewinde drauf schneiden. Mit großen Unterlagscheiben und Stopmutter befestigen. Bügel biegen und mit Ringen für den Tragegurt anbringen.

**Die Jeti-Bügel kann man auch direkt ans Gehäuse der X9E schrauben.**

### **Akkuanschluss X9E**

8 Zellen NiMH 1,2V = 9,6V 2000mAh mit geringer Selbstentladung (Eneloop-Typ)  
Akku intern verbaut Akku: JST-XH Stecker

Stromverbrauch ca. 200mA (ohne Sound)

**Eingebaute Akku-Ladeschaltung für  
NiMH  
Typ-Reihe BQ2002C**

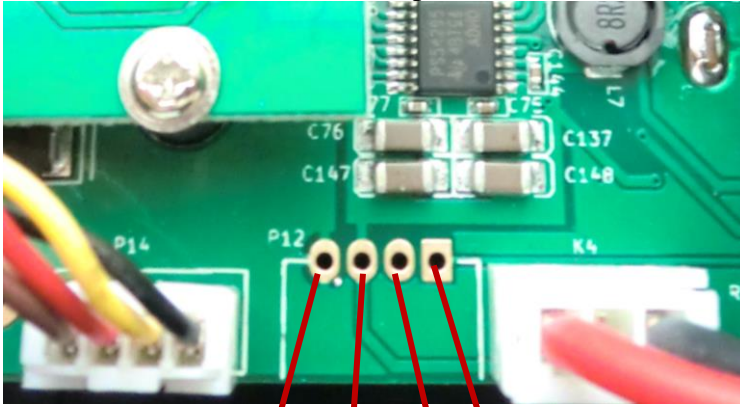
**Somit nicht zum Laden von Lipo's  
geeignet!**

Mit Netzteil AC 220V DC 18V 500mA  
Ladebuchse Hohlstecker 5,5x2,5mm



**Steckerbelegung**

**P12 ist eine freie serielle Schnittstelle (Signal invertiert) wie in der X9D auch)**



**P12 Pinbelegung: Gnd VBatt Tx Rx**  
**Gleiche Funktionen wie bei X9D auch**

#### **Port Funktion und Übertragungsparameter der seriellen Schnittstelle**

Datenformat: 8 Bit Daten, 1 Stopbit, No Paritybit, No Flow Control

Die Baudrate ist von der Funktion abhängig:

<b>S-Port-Mirror:</b>	<b>57600,8,1,N</b>	<b>Tx, Ausgang</b>	empfangene S-Port Telemetrie Daten durchreichen
<b>Debugmodus:</b>	<b>115200,8,1,N</b>	<b>Tx, Ausgang</b>	nur im Debug-Mode von OpenTx
<b>Telemetrie:</b>	<b>9600,8,1,N</b>	<b>Rx, Eingang</b>	empfängt Telemetriewerte (für D-Empfänger)
<b>S-Bus Eingang:</b>		<b>Rx, Eingang</b>	ein S-Bus-Signal wird eingelesen (Trainer)

## **Sender X9E Akku laden 8 Zellen NiMH (Eneloop-Typ)**

**Der Sender hat ein eingebautes Ladegerät für NiMH**

**Der eingebaute Akku hat 8 Zellen, 2000mAh,**

**Stromverbrauch 210-230mA (ohne Sound)**

**Das beiliegende Steckernetzteil 220V AC liefert 18 DC Festspannung und 500mA**

Man kann auch ein anderes Steckernetzteil nehmen,  
das eine geregelte 18V Festspannung liefert.

Eine volle Autobatterie hat ca. 13,6V, das ist also etwas zu wenig

Deshalb dort einen einstellbaren DC/DC Step-Up Wandler von 12V auf 18V verwenden

**An der rechten Seite oben ist die Ladebuchse, ein Hohlstecker mit 5,5x2,5mm**

**Belegungen Plus = Innen Minus =Außen**



**Akkustecker: JST-XH am 8Zellen NiMH-Akkusatz, Nennspannung 9,6V**

**Rechts oben ist auch die grüne Lade-LED.**

**Beim Ladestart blinkt sie kurz, dann schaltet sie auf Dauerlicht**

**Solange die LED leuchtet wird geladen, ist sie aus, ist der Akku voll.**

**Verbaut ist ein NiMH Ladecontroller aus der BQ2002 Baureihe (BQ2002C)**

**Man darf auf gar keinen Fall ein Akkuladegerät an der Ladebuchse anstecken, den das versucht den Akku zu ermitteln und erhöht dabei die Spannung auf bis zu 45V, damit wird die Elektronik des Senders zerstört!**

**Man darf auf gar keinen Fall einen Lipo- oder LiFe-Akku über das eingebaute Ladegerät des Senders laden!**

Ein moderner NiMH Akkusatz hat eine sehr geringe Selbstentladung z.B. Sanyo Eneloop (der Begriff Eneloop ist geschützt, darum verwendet jeder Akkuhersteller eine andere Bezeichnung für diese Art der Zellen mit sehr geringer Selbstentladung).

Sender mit 2,4GHz haben nur noch einen sehr geringen Stromverbrauch, ca. 180-200mA, so dass ein Akkusatz mit 2100mAh locker 10Std hält.

Außerdem reicht eine Akku-Nennspannung von ca. 9,6 völlig aus, da der Prozessor mit 3,3V versorgt wird (8 Zellen NiMH Nennspannung  $8 \times 1,2 = 9,6V$ )

NiMH Akkus sind vollgeladen mit ca. 1,27V/Zelle ( $8 \times 1,27 = 10,16$ ) und leer mit ca. 1,1V/Zelle ( $8 \times 1,1 = 8,8V$ ) Bei einem 8 Zellen NiMH Akkusatz stellt man deshalb die Warnschelle für Akku leer am Sender auf ca. 8,8V ein.

→ Sender Systemeinstellungen 1/6, Akku leer unter: 8,8V

**Der X9E Sender hat 8 Zellen NiMH Typ Eneloop mit angepasstem internem Ladegerät**

**Voll geladen  $8 \times 1,27V = 10,2V$  fast leer  $8 \times 1,1V = 8,8V$  Akku leer auf 8,8V einstellen**



### Die Antennen an der X9E

Die beiden Antennen an der X9E sind baugleich und vom Steckertyp SMA (nicht RP-SMA)  
Links für Bluetooth-Modul, Rechts für den RC-Sender

Die Antennen sind in eine Plastikhülse auf passenden Abstand reingedrückt und draufgeschraubt.  
Die X9E Antenne selbst ist eine **helical Kurzantenne** "gewinkelte Antennen"



**SMA:** Antenne an der X9E, Einbaubuchse mit Außengewinde und Kelch (femal)  
Antenne mit Innengewinde und Stift (male)

**RP-SMA:** Antenne am XJT-Modul, X12S Horus, Innengewinde mit Kelch (femal)

Wer eine andere Antenne an der X9E testen will braucht entweder eine normale SMA-Antenne,  
**Oder** einen **Adapter RP-SMA (Stift) auf SMA (Stift)** also Außengewinde mit Stift (RP-SMA),  
auf Innengewinde mit Stift (SMA), kurz Stift, Stift, um eine RP-SMA Antenne zu verwenden.

## Antennengewinn: Mal in einfache Worten

Das HF-Sendeteil hat tatsächlich ca. 90 mW echte technische Sendeleistung, Angaben in dBm (m für Milliwatt) z.B. 18dBm das geht über eine Koax-Leitung, Stecker usw., da treten Verluste auf (Dämpfung) von z.B. -0,5dBm

Dann geht es auf die Antenne, die hat eine bestimmte Bauform.

Diese Bauform der Antenne bestimmt wie das Sendesignal gebündelt wird, damit hat es eine bestimmte Richtwirkung. je höher die Richtwirkung desto höher der **"Antennengewinn"** z.B. +2dBm gegenüber einer isotropen Kugelform, gleichmäßig verteilte Abstrahlung = 0dBm

### Damit hat man jetzt:

Sendeleistung + Verluste + Antennengewinn = echte Abstrahlung

18dBm -0,5dBm + 2dBm = 19,5dBm (für RC bei 2,4Ghz, zulässige Grenze ist 20dBm = 100mW)

Eine Antenne mit z.B. 10dBm bringt als nicht eine echte höhere Sendeleistung (woher soll die auch kommen) sondern nur eine höhere Richtwirkung mit dem Nachteil dass außerhalb der Richtwirkung das Signal sehr stark abfällt.

Nur mit dieser höheren Richtwirkung erreicht man in genau dieser Richtung eine höhere Reichweite!

Extremfall Yagiz-Antennen: +/- 3 bis 5° genaue Ausrichtung extreme Reichweite, daneben ist nichts mehr mit Empfang, deshalb Stickwort: Antennentracking nötig.

-----  
Für die RC-Praxis

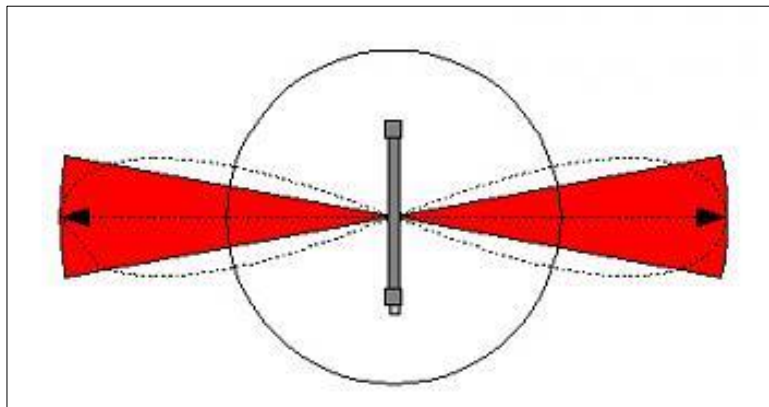
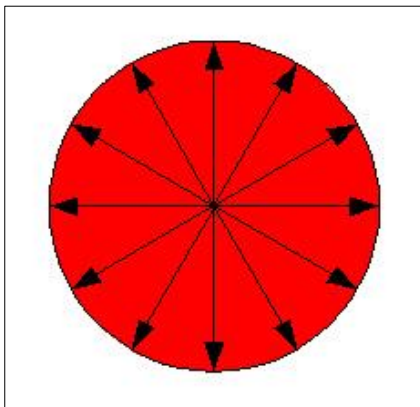
Die normalen RC-Sender haben meist Antennen mit ca. 2 dBm

Bei 5-7 dBm sollte man mit seinen Versuche aufhören wg. der beginnenden starken Richtwirkungen und Signalverlusten zum Modell außerhalb der Richtkeule

### Antennenvergleich: Gleiche Volumen, nur anders verteilt

isotroper Kugelstrahler = 0dB

Richtantenne mit +10dB Richtkeulen



Also **NIE** die Antennenspitze direkt auf das Modell richten, da kommt am wenigsten am Modell an.

The diagram illustrates the importance of antenna orientation and radiation pattern for model aircraft. It is divided into two columns: 'Gut' (Good) on the left and 'Schlecht' (Bad) on the right.

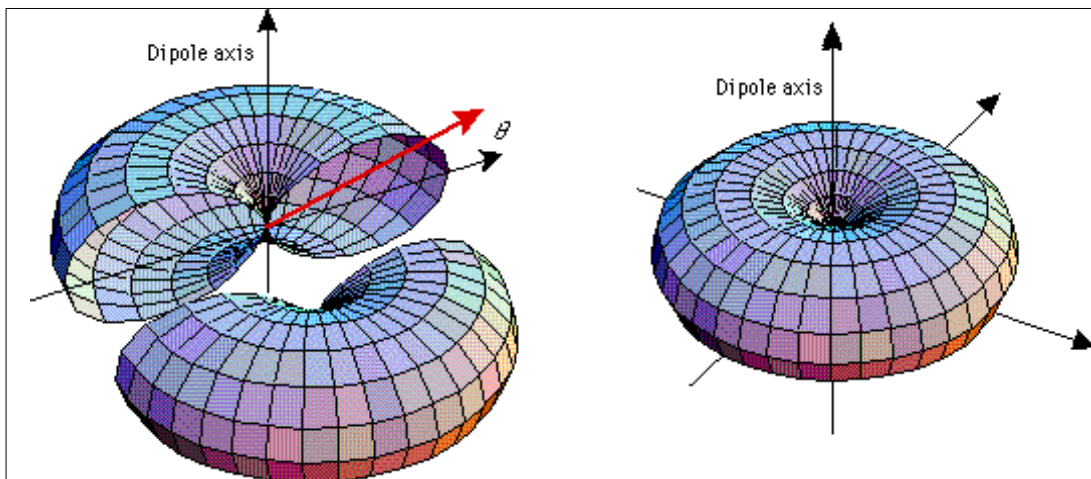
**Gut (Good):** The top image shows a model airplane in a climb. Below it is a radiation pattern diagram with a single, large lobe directed towards the model. At the bottom is a photo of a Taranis radio transmitter with its antenna pointing upwards.

**Schlecht (Bad):** The top image shows a model airplane in a dive. Below it is a radiation pattern diagram with multiple lobes, some directed away from the model. At the bottom is a photo of a Taranis radio transmitter with its antenna pointing downwards.

**Antennenabstrahlung und Ausrichtung zum Modell**

Merken tut man das alles erst, wenn bei größeren Entfernungen zum Modell, die Empfangsfeldstärke kritisch wird.

**Eine Stabantenne als Dipol hat keine Abstrahlung entlang des Stabes (Z-Achse)**

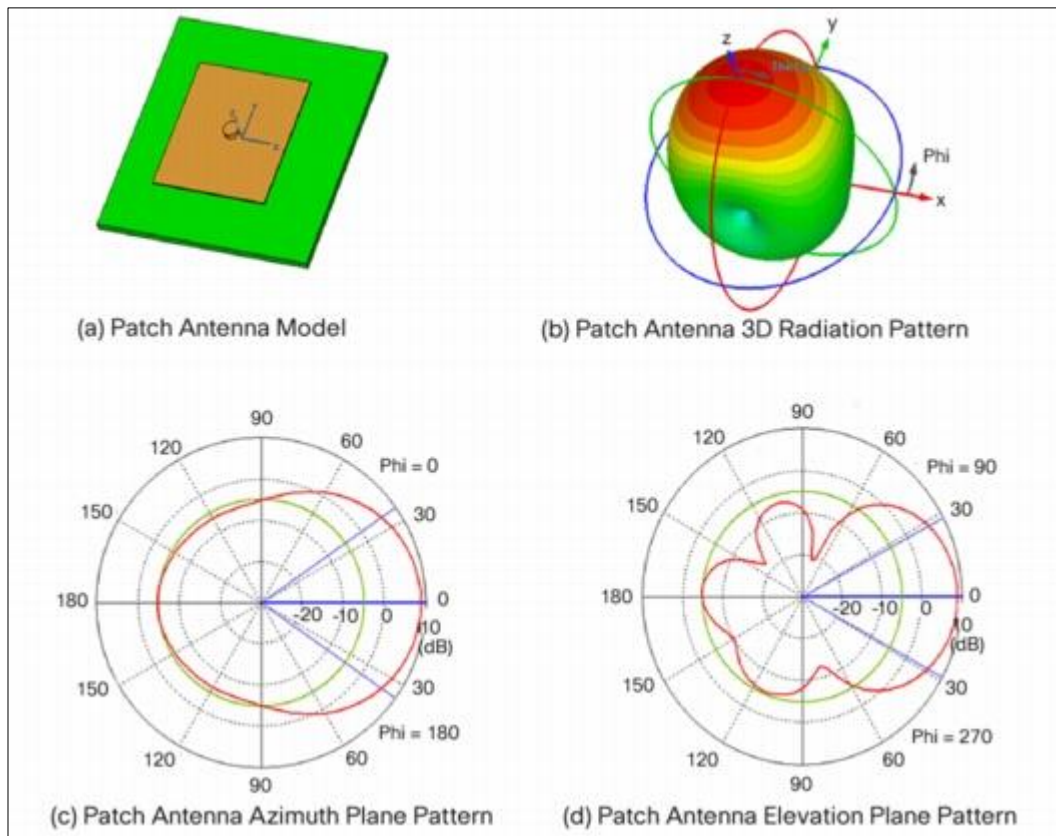


**Stabantenne und innerer Aufbau einer 2,4GHz Dipolantenne**





## Patchantenne für gute Richtwirkung in der Z-Achse



### Keramische Patchantenne



### Clever Leaf Antennen







## Teil G FrSky X12S Horus Stand 04/2017

### X12S Horus mit OpenTx V2.2



### X12S Horus mit FrSky-OS V1.2.x ( Englisch + Sprachauswahl)





**Joystick und Drehgeber zur Eingabe**

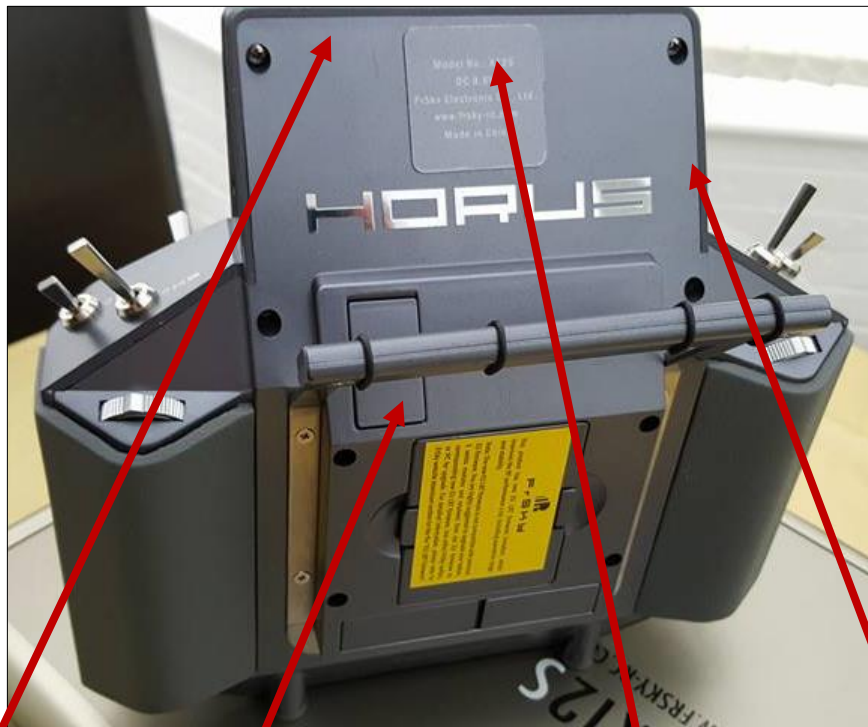


**2 DSC-Buchsen (Futaba und Klinke) JR Modulschacht und Anschlüsse  
SD-Karte und Mini-USB**

**Steckerbelegung im Modulaschacht**







**Interne Streifenantenne   Anschluss für 2.Antenne   GPS-Modul   Bluetoothantenne**



**Details   Geber und Schalter**



**Horus kommt mit EU LBT-Software**



OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch  
**X12S als Handsender                      oder                      zum Pultsender erweitert**



## **X12S FEATURES**

Industrial high resolution screen (480\*272), readable outdoor  
All CNC gimbal with 6 ball bearings, accuracy hall sensor and extensible by stick ends  
Inbuilt GPS module  
Inbuilt wireless trainer system with BT4.0  
Inbuilt 6-axis sensors (3-axis gyro and 3-axis accelerator)  
Two types of aluminum panels (matt or texture)  
16 channels (up to 32 channels)  
Audio speech function  
Full telemetry and real-time data logging  
Antenna detection and SWR warning  
Receiver match  
Newly designed internal RF module IXJT with lower latency and higher stability  
Inbuilt antenna as default, external antenna could be added (for internal RF module)  
External module bay JR-Typ  
Safe power switch with integrated strap base  
Two types of trainer ports, Futabaport and DSC  
MP3 player  
Haptic feedback  
NiMH batteries with inbuilt charging circuit, 8cells 2100mAh  
6 position encoder for easier flight modes switch  
FrSky FrTX operation system installed as default, Open source firmware supported

## **Tastenbelegung für Horus mit FrSky-OS**

**Das Frsky – OS hat eine etwas andere Tastenbelegungen als mit OpenTxV2.2**

4 Hauptfunktionen und den Drehgeber mit Plus/Minus/Enter

**SYS** = Systemeinstellungen

**MOD** = Modelleinstellungen

**TEL** = Telemetrieinstellungen

**RTN** = Return zur Hauptanzeige, Egal wo man ist, immer zurück auf die Hauptseite

Links immer komplette Seite vor und zurück

**PgUp, PgDn**

**Der Drehgeber ist sehr empfindlich.**

**Beim ENTER drücken kann man schnell auf einen anderen Menüpunkt kommen.**

**Im Gegensatz zu OpenTx sind hier fertige Funktionen vorgegeben,  
die man auswählen und mit Parametren versorgen muss.**

**Das gilt auch für die fixen Modelltypen, Segler haben andere Funktionen als Hubschrauber.**

**Die Modelle unter FrSky-OS und OpenTx sind NICHT kompatibel!**

## **SD-Karten Verzeichnisse für Fr-Sky-OS V1.2.x**

**Firmware**

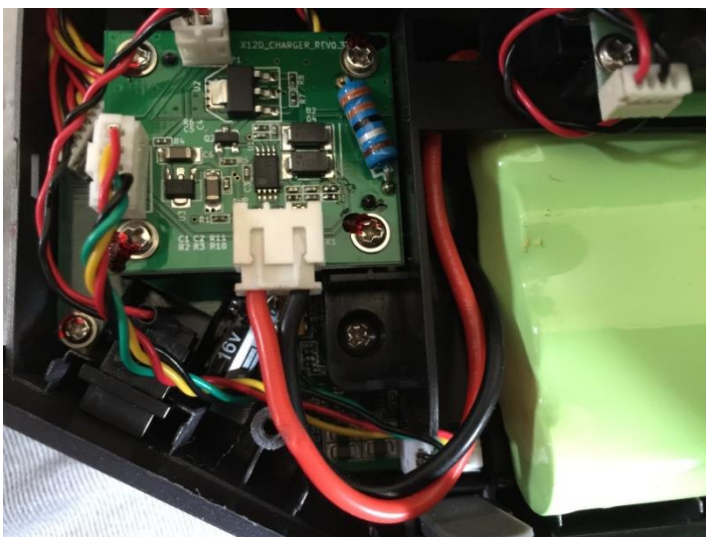
**System**

**Radio**

**Sound**

**....**

**Horus X12S Bilder interne Platinen und Akku 8 Zellen 2100mAh NiMH**



**Ladeplatine mit Ladecontroller**



**Richtiger Einbau der SD-Karte**



**Rückseite Deckel mit 2 Drehgebern, Haptik, externe Antenne und GPS (hier ohne GPS)**



**Vorsicht beim öffnen des Gehäuses, das ist eine knifflige Sache!**

**Demontage und Remontage ist nicht einfach, da 4 Stecker und die ext. Antenne wieder verbunden werden müssen und die Kabel recht kurz sind.**

**6x Blechschrauben und 4x M3 (bei Prototyp)**

**6x Blechschrauben, keine weiteren M3 (bei Beta und Produktion)**

**Die seitlichen Gummiauflagen braucht man nicht entfernen!**

**Öffnen:**

**Die externe Antennenbuchse mit einem Steckschlüssel lösen (8mm)**

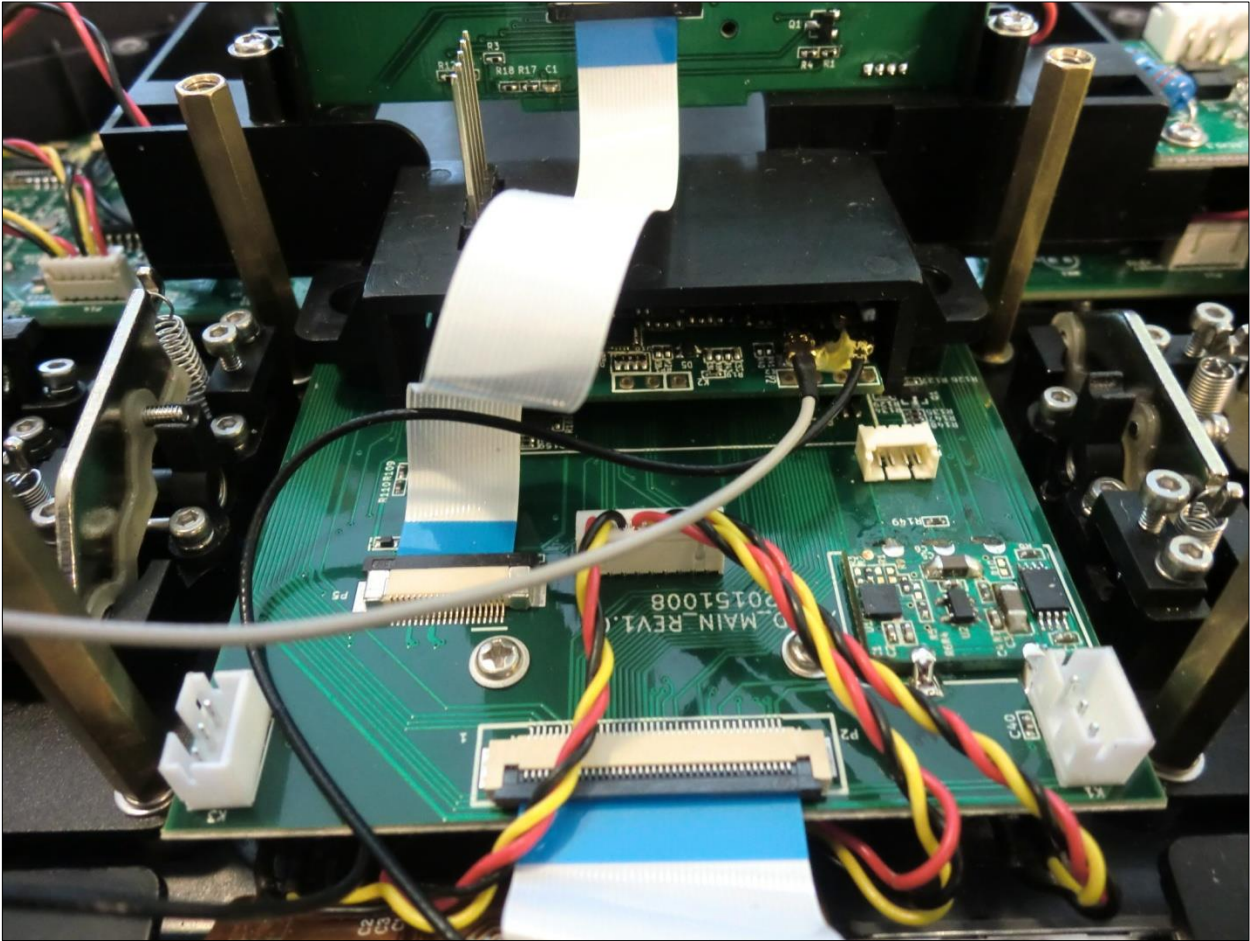
**Rückseitendeckel etwas anheben, dann gleich den Akku am Stecker abziehen!**

**Die 4 Stecker vorsichtig abziehen, 2x Geber, Haptik, GPS,**

**Die externe Antenne am IXJT- Modul angesteckt lassen, nur den Stecker reinschieben**

**Den Akku vor dem Zusammenbau mit ein paar Tropfen Klebstoff fixieren,**

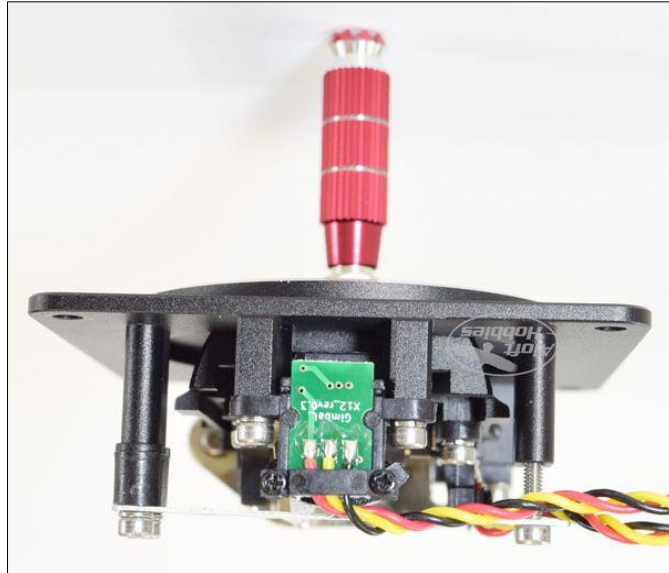
**Akkukabel neben der Buchse fixieren, damit sie nicht eingeklemmt werden.**



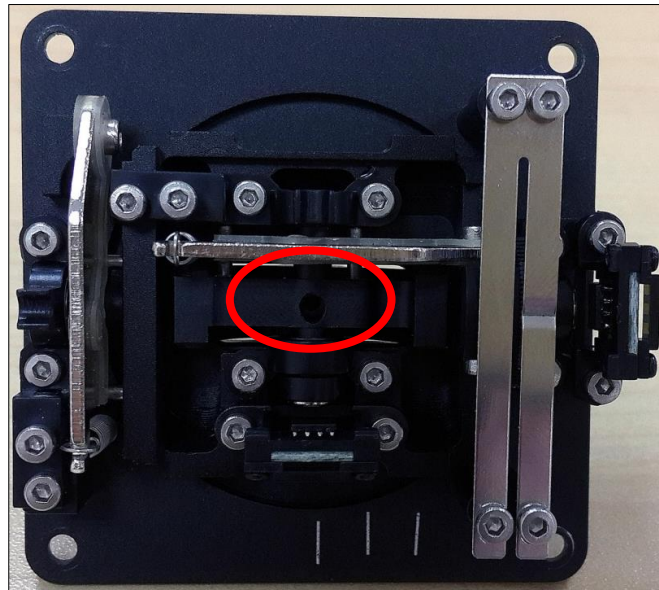
**IXJT im Prototyp    (IXJT im Produktionsmodul ist etwas anders aufgebaut)**



**Kreuzknüppel mit Hall-Gebern**



**Bohrung für  
Knüppelschalter**



## **Horus X12S techn. Ausstattung**

### **Display**

Industrie IPS-Display 480x272Pixel, mit Hintergrundbeleuchtung, kein Touchscreen

### **Akku**

Wie bei der X9E, 8 Zellen 2000mAh NiMH

Ladebuchse rechts seitlich, Typ/Maße wie bei X9E,

Gleiches Ladegerät wie bei X9E, mit 18V DC / 0,5A (18V DC Netzteil)

Ladecontroller aus der BQ2002-Typenreihe

Stereo Kopfhörerbuchse rechts seitlich beim Display, 3,5mm Klinke

### **RTC-EchtzeitUhr-Speicher-Batterie**

CR1220 auf der Hauptplatine

### **GPS**

H-8123-U8 GPS Receiver Modul with RS232 TTL Interface Baudrate 38400,

U-BLOX G6010 Chip, GPS Tracker, With Ceramic Antenna

### **Bluetooth**

BT4.0 gleich wie in der X9E

interne Streifen-Antenne links neben dem Display

### **IXJT-Modul**

EU- LBT Firmware, 2 Antennenanschlüsse

Antenne1 als interne Streifenantenne oben quer über dem Display,

Antenne 2 als herausgeführtes **RP-SMA-Buchse**

Antennen mit Steckern/Buchsen an der IXJT-Platine

Damit Diversity mit internen und externen Antenne aktivieren

### **Sonstiges:**

2 freie Buchsen für 2 weitere Schalter z.B. Knüppelschalter

Freie Serielle Schnittstelle (wie bei X9E) vorhanden

4 polige Buchse wie bei X9E neben dem Akkustecker

### **Schalter:**

Der mittlere Knopf oben zwischen S1 und S2 ist ein 6 Stufen-Schalter

Intern sind noch 2 Stecker frei für 2 Knüppelschalter

### **Haptic-Modul:**

Auf der Rückseite eingebaut, etwas schwach

**Horus Stromverbrauch**

Sender EIN, Beleuchtung AUS, internes XJT-HF AUS = 150 - 160 mA

Sender EIN, Beleuchtung EIN, internes XJT-HF AUS = 195 - 205 mA

Internes XJT-HF EIN im D16 oder D8 Mode = 245 - 255 mA

Internes XJT-HF EIN im LR12 Mode = 275 mA

Sender AUS = 16uA (Sleepmodus)

**Modellbilder:**

JPG, PNG Bildformate: 192x96x24, 192x108x24 192x114x24

**Hintergrundbilder:**

Bildformat 480x272x24

**Sounds:** MP3, Formate wie bei Taranis

## Horus X12S mit FrSkyOS V1.2.25L deutsche Oberfläche

Angepasste deutsche Oberfläche (von mir), Stand Feb. 2017, als \*.CSV-Datei für FrSky V1.2.25L

**Die Fa. Engel hat eine deutsche Anleitung für FrSkyOS geschrieben, ca. 90-100 Seiten mit einigen Beispielen.**

Nicht alle Übersetzungen sind schon fertig, teilweise fehlt auch Platz (1-4 Zeichen).

Die „L“ Version ist die Localisation Version, d.h. man kann per Sprachauswahl aus einer \*.CSV-Datei die Menüsprache umstellen und selber anpassen.

Hier nur mal ein kurzer Auszug und Übersicht der wichtigsten Menüpunkte

Das FrSkyOS ist eine eigene Entwicklung von FrSky und kein open source.

Es ist angelehnt an, bzw abgekupfert von Futaba T14SG, T18ST, T18MZ

Wer von openTx kommt wird enttäuscht sein wie wenig FrSkyOS kann, aber vieles kennen.

Wer von einer anderen Fernsteuerung kommt wird überrascht sein wie viel sie kann.

Wer von Futaba kommt kann alles 1:1 übernehmen, auch die Handbücher (T18ST, T18MZ, Fx32)

Gleiche Namen, Funktionen, Bezeichnungen, Eingaben, Mischer, Oberflächen, usw.

Ein paar Dinge wurden (mehr schlecht als recht) von openTx übernommen, Log Schalter, Spezialfunktionen.

**Aus den Futaba Handbücher kann man vieles übernehmen. Beispiele, Erklärungen, Zeichnungen, alles 1:1**



PgUp, PgDn, Seite

MODELL, TELEMETRIE,

ENTER

vorwärts, zurück  
SYSTEM,

RTN= RETRUN und

3 Hauptmenüpunkte die immer direkt angesprungen werden.

Nach dem Einschalten kommen die üblichen Sicherheitsüberwachungen, Gasknüppelkontrolle und Schalterstellungen, dann ist man in der Hauptansicht des aktuellen aktiven Modells.

**Von den festen Funktionen und Zuordnungen gibt es: (nur ein Auszug)**

16 Kanäle intern am IXJT HF-Modul, weitere 16 Kanäle am externen HF-Modul.  
4 Querruder, 4 Klappen, 2 Seitenruder, 2 Höhenruder, VPP, Fahrwerk, 16 freie Aux, 16 freie Mischer  
Jeder Geber frei an Funktionen zuordnen, Jede Funktion frei an Kanäle zuordnen  
Einstellbare Kurvenbibliothek mit 15 Kurven, Expo%, Geraden, Bögen, Y-Werte, X+Y-Werte  
Dualrate/Expo für (fast) jeden Geber, mit je 5 verschiedenen Varianten, Kurven  
5 Gaskurven, 5 Pitchkurven, Motor Standgas, Motor Aus per Stellungswert und Schalter  
Kurven mit Gerade und Bögen, 7 Punkte mit X+Y Wert frei einstellbar, bis 21 Punkte mit Y-Wert frei einstellbar  
8 Logische Schalter, 32 Spezialfunktionen, 10 freie Mischer,  
Failsafe für jeden Kanal einzeln einstellbar, Hold, fester Wert, KeinPuls  
Trainer mit 8 Kanälen, frei einstellbar  
Telemetrie mit allen Möglichkeiten wie von FrSky bekannt, Anzeigen, Berechnungen, usw.  
44 Telemetriewerte einstellbar, Position darstellbar, Alarmwerte setzen  
Bis zu 8 Flugmode, je nach Modelltyp  
Jede Menge fertige Mischer für Flugzeuge, Segler, Heli, Multicopter, usw.  
Querruder-Differenzierung für 4 QR, Klappensetting für 4 Klp (Flp), Trimmsetting  
Das übliche an Servoeinstellungen, Wege, Grenzen, Subtrim, Richtungen, Servo-Laufzeit 0-10s  
Jeder Servo-Kanal einzeln in der Geschwindigkeit/Laufzeit einstellbar 0 bis 10s.  
Trimmschritte einzeln einstellbar und für 5 Mode gleich oder verschieden  
Sound und Ansagen als \*.wav Dateien, selber erweiterbar, einen Mp3-Player für \*.mp3 Dateien  
....  
Und noch sehr viel mehr.

**Modellbilder: Format 155x100 Pixel, 8Bit, \*.JPG  
ins Verzeichnis /IMAGES/ModelImages kopieren.**

Es gibt noch keine grafische Modellanzeige der Flächen, Ruder, Klappen, keinen Modellwizzard, kein fertiger Sequenzer, kein LUA.

**Hier nur mal ein kleine Auszug über die Bedienoberfläche und die Hauptmenüs.  
Nicht alle Untermenüs sind abgebildet, das ist nur mal ein erster Überblick.**



## **FrSkyOS Programmübersicht V1.2.25L (Feb.2017)**

### **Power On**

Schalter Warnungen,  
Gasknüppel Nullstellung Warnung

### **Modell Hauptansicht, 4 Seiten per PgUp, PgDn**

Geberansicht, Schalterstellungen, Trimmwerte, Potis, Stufenschalter  
Log Schalter Zustände  
GPS Koordinaten Sender, Empfänger

**Timer1, Timer2 Einstellungen direkt per ENTER in der Modellansicht**

### **SYS Sender Grundeinstellungen 1 Seite**

Modell wählen  
Datum + Uhrzeit  
Display einstellen  
Sound , Töne, Haptik  
MP3 Player  
Senderakku  
Knüppel Kalibrieren  
Knüppel Richtung  
ACC Kalibrieren Senderinterne ACC und Kreisel kalibrieren  
Software Update Firmware update über SPORT  
Sprachauswahl  
Hard+Software Anzeige der Systemdaten

### **Modell Einstellungen 2-4 Seiten per PgUp, PgDn, je nach Modelltyp etwas andere Menüs**

Modelltypen: Flugzeug, Segler, Helikopter, Multikopter, Eigener Typ, Seite 1 ist immer gleich

#### **Seite 1 Modelleinstellungen**

HF-System  
Servo Monitor  
Servo Umkehr  
Servo Geschwindigkeit  
Servo Endpunkte  
Servo Mittelstellung  
Trim-Schritte  
Failsafe einstellen  
Logische Schalter  
Kurven Bibliothek  
Spezialfunktionen  
Telemetrie einstellen  
Start Warnungen  
Schalter Warnungen  
Trainer einstellen  
Geber zuordnen

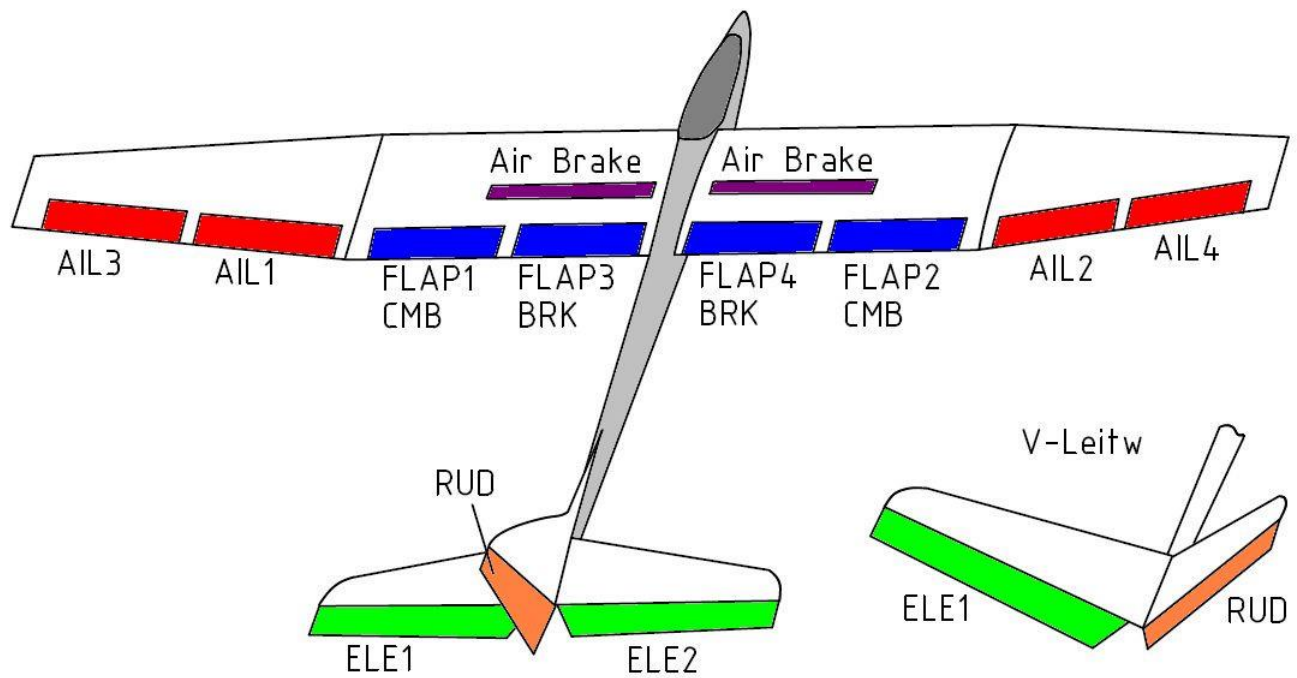
**Seite 2-4 Modelleinstellungen, je nach Modelltyp etwas andere Menüs**

- Kanäle zuordnen
- Flugmode
- DR/Expo
- Motorkurve
- Motor AUS Sicherheitsschalter
- Standgas
- Gas Mischer
- Taumelscheibe
- Pitch -> Heck Mischer
- Kreisel Setting für 3 Kreisel/Achsen
- Pitch Kurven
- Gas Kurven
- QR-Differenzierung
- Klappen Setting
- QR -> CMBKLP Mischer
- QR -> BRKLP Mischer
- BRK -> CMBKLP Mischer
- QR -> SR Mischer
- SR -> QR Mischer
- SR -> HR
- Wölbklappen Mischer
- HR -> WölbKlp Mischer
- WölbKlp -> HR Mischer
- Spoiler
- Snap Rolle
- QR + HR Mischer
- Butterfly Mischer (Segler)
- Trimmungs Mischer
- Motor
- V-Leitwerk
- Extra Mischer

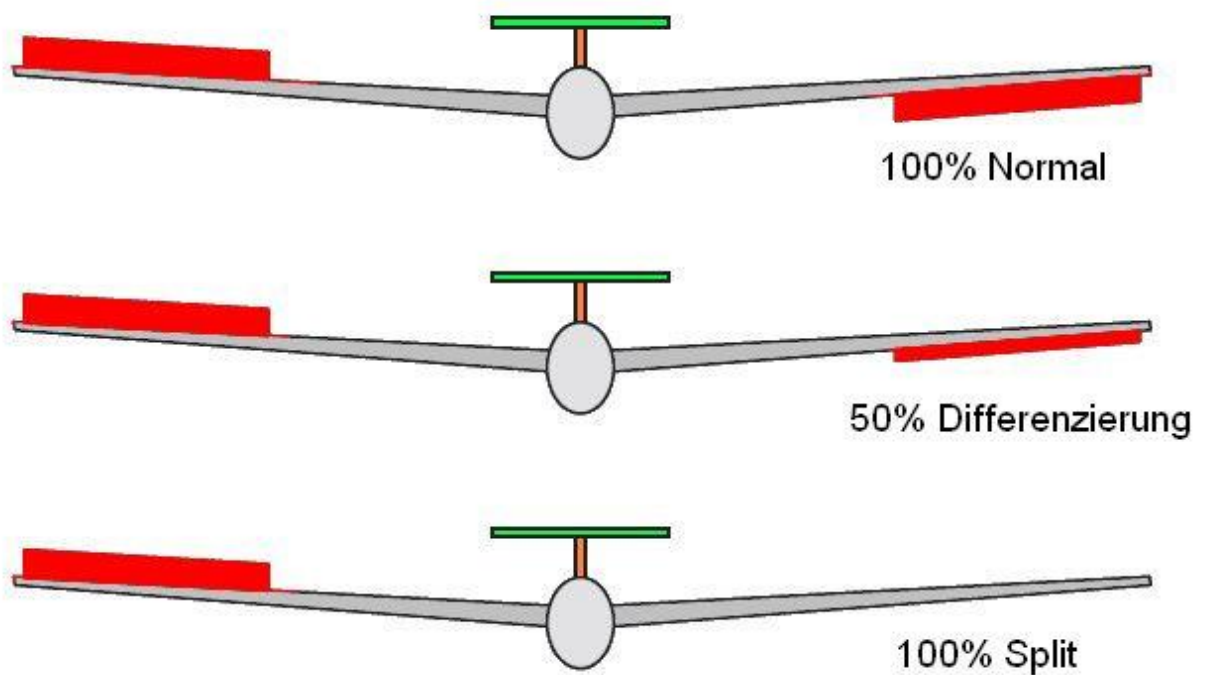
**Telemetrie**

Anzeige von 4 x 8 Telemetriewerte

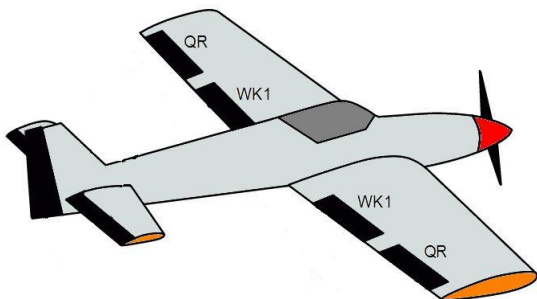
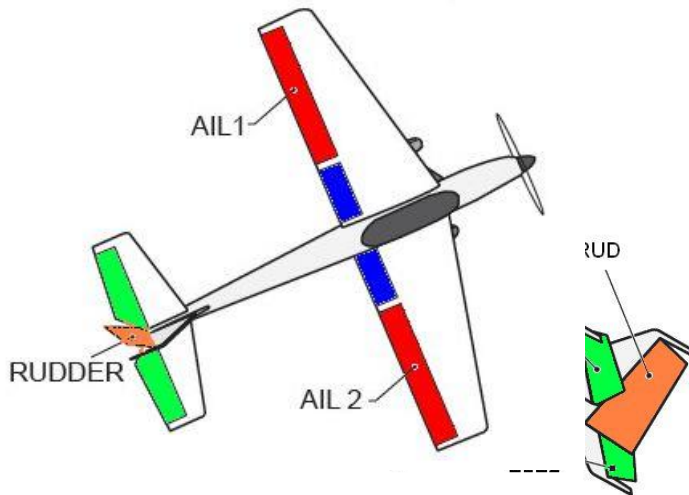
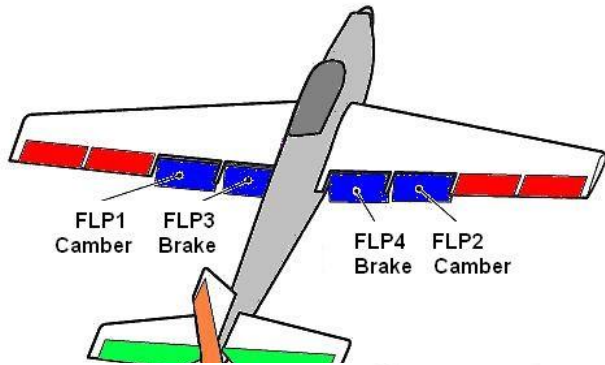
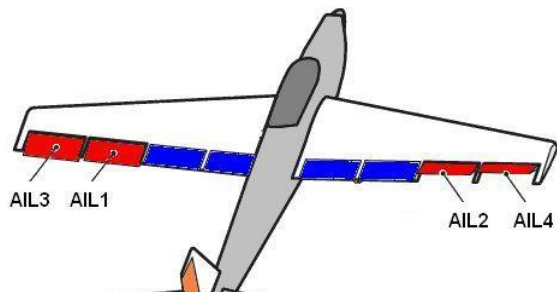
## Übersicht der Ruder, Klappen, Differenzierungen, Taumelscheibentypen (Horus gleich wie Futaba)



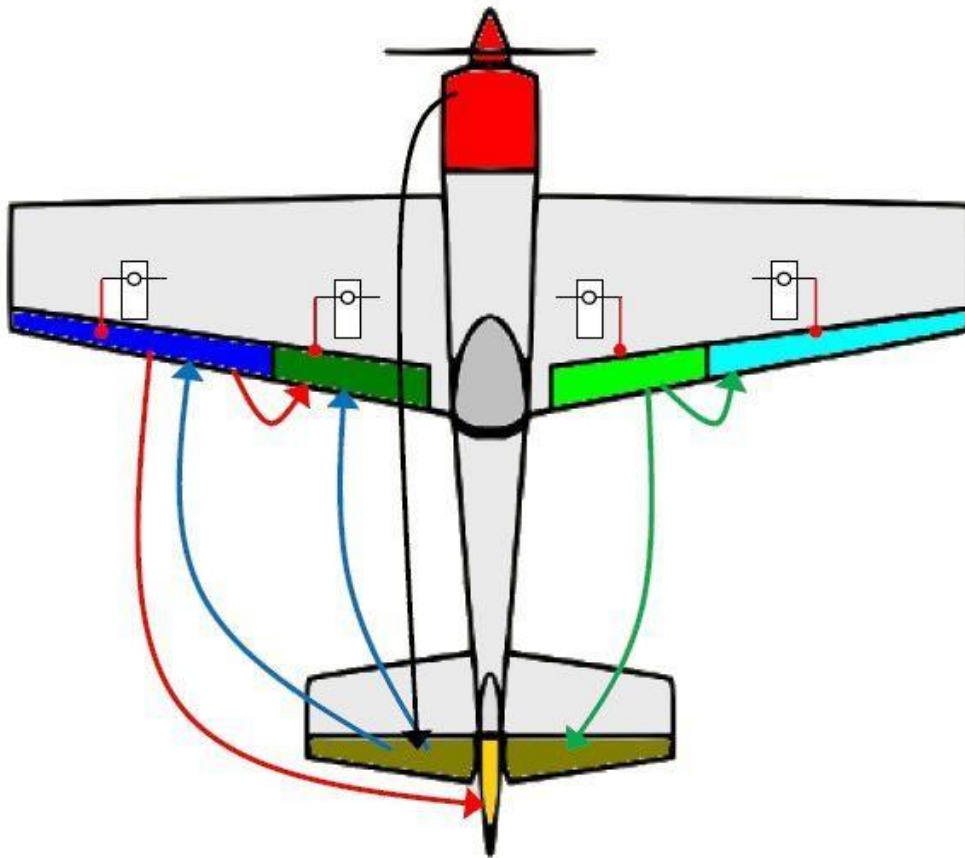
### Differenzierungen



## Ruder und Klappen am Motormodell



Mischer: Von Quelle an Ziel



**Standardmischer:**

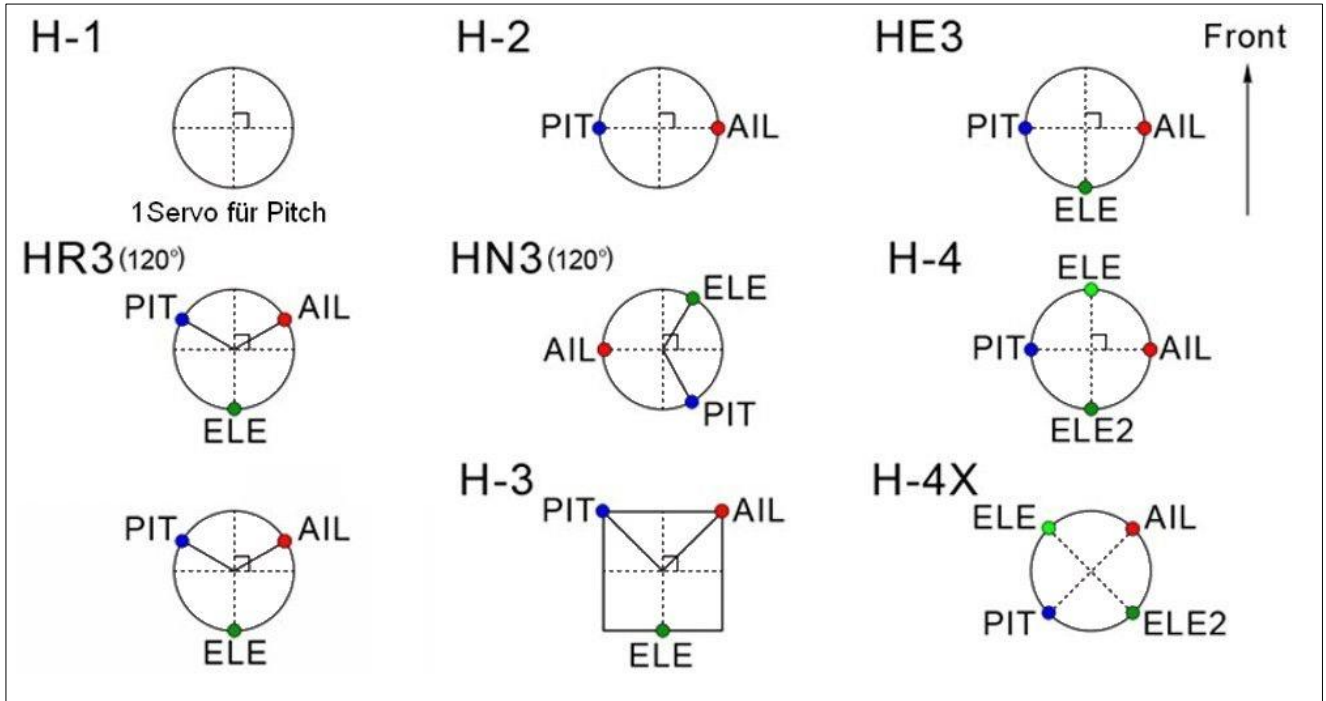
QR an SR	SR an QR	
QR an HR	HR an QR	HR an WK
QR an WK	WK an QR	WK an HR
Gas an HR	Störklappe an HR	Fahrwerk an HR

**Mehrfachmischer:**

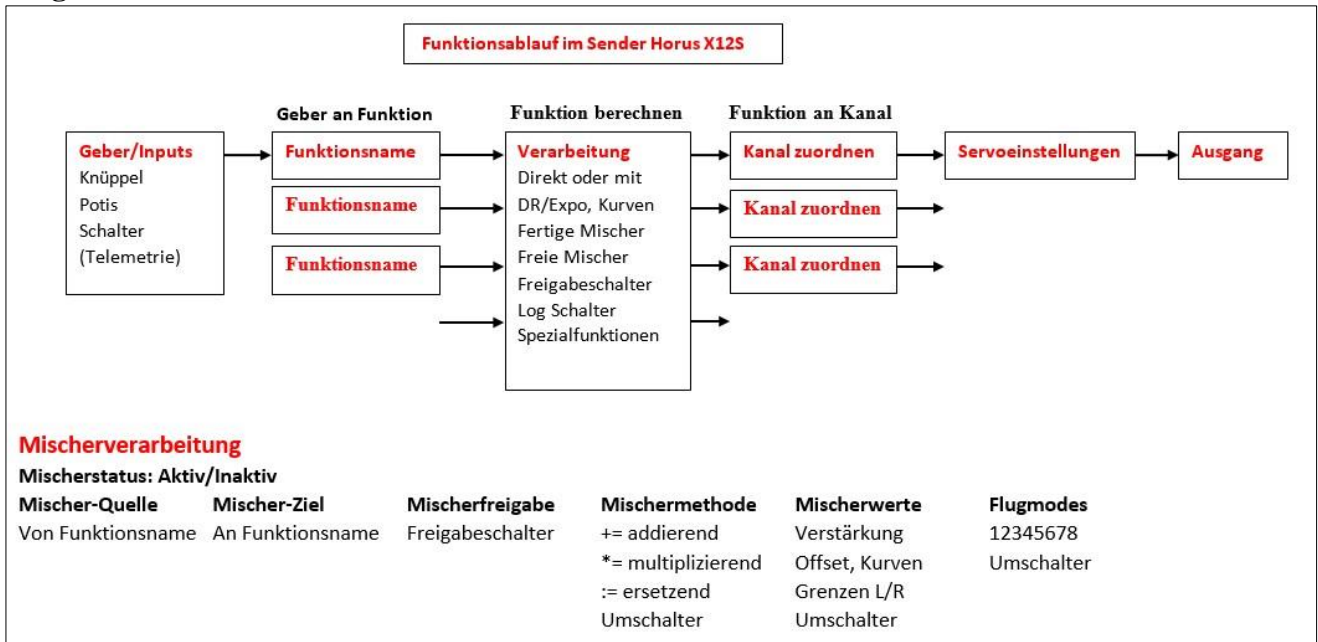
V-Leitwerk, Snaproll,  
Wölbklappenmischer,  
Bremsklappenmischer,  
Butterflymischer,  
Störklappenmischer



## Alle Typen von Taumelscheibenmischer (Übersicht)



## Programmablauf Horus X12S



## Hauptansicht, Startbild mit aktivem Modell



ENTER auf einen Timer öffnet  
direkt die Timer-Eingabe

Bezeichnungen der Geber und Schalter (mit PgUp, PgDn, 4 Seiten)  
Gleiche Bezeichnungen, Namen, Schaltertypen wie bei Futaba



Timer einstellen, direkt in der Hauptansicht per ENTER auf dem Timer



## SYSTEM 1 Seite für Sender-Grundeinstellungen mit den üblichen Dingen



**Sprachauswahl:** Je nachdem wie viele Sprachen in der Datei \*.CSV integriert sind  
 Dafür muss mindestens die FrSkyOS V1.2.25L geladen sein und die Sprachdatei  
 GUI\_LANG\_CSV.csv  
 im Hauptverzeichnis der SD-Karte stehen „L“ = Localisation = Sprachauswahl



**Modell wählen,** hier wird das Grundmodell zusammengestellt,  
 erzeugt, geladen, geändert, gelöscht, kopiert  
**Modelltypen:** Flugzeug, Helikopter, Segler, Multikopter, Eigener Typ,  
 V-Leitwerk, Delta, Nuri, mit Bild und Sound



## Neues Modell erstellen (2 Seiten)

**A-N ACROBAT** **HORUS** Neues Modell

Type: **FLUGZEUG** **Bild**

Normal: **NORMAL**

Name: **FLUG5**

Stimme: —

Laden OK Abbruch

SYSTEM MODELL TELEMETRIE 2/2 26/12/2016 16:39:18

### Bezeichnungen links oben:

A-N Aircraft Normal Leitwerk

A-V Aircraft V-Leitwerk

G-N Glider Normal Leitwerk

G-V Glider V-Leitwerk

Hxx Heli mit

Taumelscheibentyp

MUL Multicopter

CUST Eigener Typ

## Sound und Haptik einstellen, per Balken oder mit Poti einstellbar oder alle Töne Aus (Ruhe)

**A-N ACROBAT** **HORUS** Sound einst.

Ruhe: ☐ Ruhe

Taste: **Balken** ☒ Haptik

Alarm: **Balken** ☒ Haptik

Trim: **Balken** ☒ Haptik

Haptik: ☐

System Modell Telemetrie 1/1 26/12/2016 13:05:38

## Senderakku Einstellungen und Überwachungen

**A-N FLUG5** **HORUS** Senderakku

Sender Akkuspannung: **09.1** **Auf Standardwerte reset**

Unterspannungs-Alarm setzen: **08.6**

Spannungsbereich anzeigen: **08.6** — **10.8**

SYSTEM MODELL TELEMETRIE 1/1 28/12/2016 10:42:33

**Datum und Zeit einstellen:**

**Jahre mit PgUp und PgDn,**

**Monate mit SYS und TELE,**

**Tage mit Drehrad**





**MODELL mit 2 - 3 Seiten, je nach Modelltyp etwas anders aufgebaut,  
andere fertige Mischer und Funktionen**



Seite 1 ist immer gleich



Seite 2 und 3 je nach Modelltyp unterschiedlich



## HF System einstellen:

**A-N ACROBAT** **HORUS** HF System

Interes HF	AUS	Externes HF	AUS
Status	NORMAL	Status	NORMAL
Antenne	Aussen	Mode	D16
Mode	D16	RX Nr.	02
RX Nr.	02	CH-Bereich	17 - 32
CH-Bereich	01 - 16		

System Modell Telemetrie 1/1 26/12/2016 13:06:44

Internes IXJT HF-Modul  
Antennenauswahl: Intern, Aussen, Beide

## Geber an Funktionen frei zuordnen, (hier Geber J4 geht auf QR-Funktion)

**A-N FLUG5** **HORUS** Geber zuordn

Geber	Geber
QR	J4
HR	J2
Gas	J3
SR	J1
KLP1	L2
KLP3	L1
VPP	J3
Wölbkl	RS

SYSTEM MODELL TELEMETRIE 1/4 28/12/2016 08:30:03

VPP = Variable Pitch Propeller

## Funktionen an Kanäle frei zuordnen, 32 Kanäle (hier Querruderfunktion geht auf Kanal1)

**A-N FLUG5** **HORUS** Kanäle zuordn

Funktion	Funktion
CH1	QR
CH2	HR
CH3	Gas
CH4	SR
CH5	QR2
CH6	HR2
CH7	SR2
CH8	KLP1

SYSTEM MODELL TELEMETRIE 1/4 28/12/2016 08:30:18

QR1 auf Ch1,  
QR2 auf Ch5

## Servo-Laufzeit für jedes Servo einzeln einstellbar

0,0-10,0sec Laufzeit (von -100% bis +100%)

**G-V SEGLER2** **HORUS** Servo Geschw

	Auf	Ab		Auf	Ab
CH 1	00.0	00.0	CH 5	00.0	00.0
CH 2	00.0	00.0	CH 6	00.0	00.0
CH 3	00.0	00.0	CH 7	00.0	00.0
CH 4	00.0	00.0	CH 8	00.0	00.0

**SYSTEM** **MODELL** **TELEMETRIE** **1/4** 31/12/2016 08:58:00

## Startwarnungen kann man auch deaktivieren

**A-N ACROBAT** **HORUS** Start Warnung

<input type="checkbox"/> Kein Startup Sound	<input type="checkbox"/> Keine Gas Warnung
<input type="checkbox"/> Kein Startbildschirm	<input type="checkbox"/> Keine Schalter Warnung
<input type="checkbox"/> Keine Shutdown Bestätigung	<input type="checkbox"/> Keine HF-Systemwarnung
<input type="checkbox"/> Keine Leerakku Warnung	

**System** **Modell** **Telemetrie** **1/1** 26/12/2016 13:07:03

## Schalter Warnungen einstellen

Soll=überwachte Position

Ist= aktuelle Schalterposition,

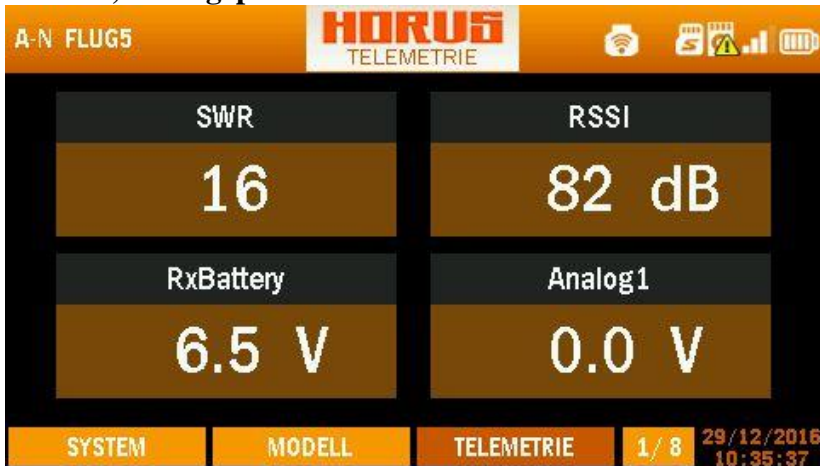
Pfeilsymbole und Schalterstellungen

**G-V SEGLER2** **HORUS** Schalter Warnung

	Drücke lang ENTER zum speichern									
	M-P	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	
Soll	1	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
Ist	1	↓	↓	—	—	↑	↓	—	↑	

**SYSTEM** **MODELL** **TELEMETRIE** **1/1** 31/12/2016 09:01:24

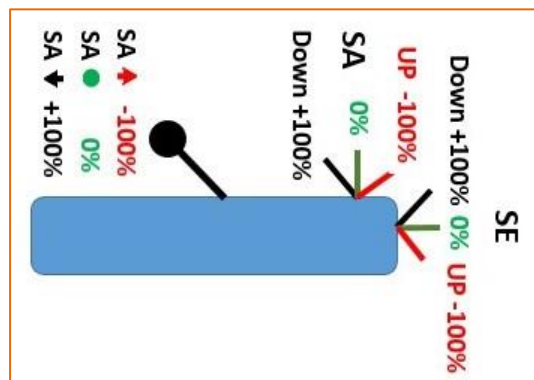
**TELEMETRIE** für die Anzeige von jeweils 4 Werten pro Seite,  
8 Seiten, Anzeigepositionen einstellbar



**Telemetrie einstellen, Wert und Position an den Bildschirmen S1-S6 festlegen**



Schalter zu mir her = +100%  
Schalter von mir weg = -100%



## Logische Schalter (hier die Übersicht, die Eingabe erfolgt in einer nachfolgende Seiten)

A-N TEST1		HORUS		Logik Schalter			
Nr.	Type1	SRC1	OP.	Type2	SRC2		
LSW 1	Poti	S1	<	Poti	J1		
LSW 2	—	—	—	—	—		
LSW 3	—	—	—	—	—		
LSW 4	—	—	—	—	—		
LSW 5	—	—	—	—	—		
LSW 6	—	—	—	—	—		
LSW 7	—	—	—	—	—		
LSW 8	—	—	—	—	—		
System		Modell		Telemetrie		1/1	25/12/2016 16:55:29

### Eingabe logische Schalter

A-N TEST1

HORUS

Logik Schalter

Logik SW 1

OP.

<

SRC TYPE

Poti

SRC1

S1

SRC TYPE

Poti

SRC2

J1

OK

Abbruch

System

Modell

Telemetrie

1/1

25/12/2016  
16:55:41

Eingabe log Schalter

OP. logische Operation

< = > AND, OR, NOT, EXOR

SRC-TYPE Quellen-Typ Poti  
oder Schalter

SRC1, SRC2 Quelle

### Darstellung Zustand Logische Schalter auf der Hauptseite, per PgUp, PGDn

A-N ACROBAT		HORUS		  	
LSW1 : J3 > 51		LSW5 :		—	
LSW2 : J3 > 35		LSW6 :		—	
LSW3 : —		LSW7 :		—	
LSW4 : —		LSW8 :		—	
SYSTEM	MODELL	TELEMETRIE	3 / 4	26/12/2016 14:26:18	





**Status, Von Quelle nach Ziel, Schalter, Mischermethode,  
Gewichtung, Offset, Kurve, ....**

Seite 1 von 4

Methode:

+ = addierend

: = ersetzen

\* = multiplizierend

Seite 2 von 4 usw.

**Gewichtung G1 bis G5**

Pos und Neg Geradenanteile

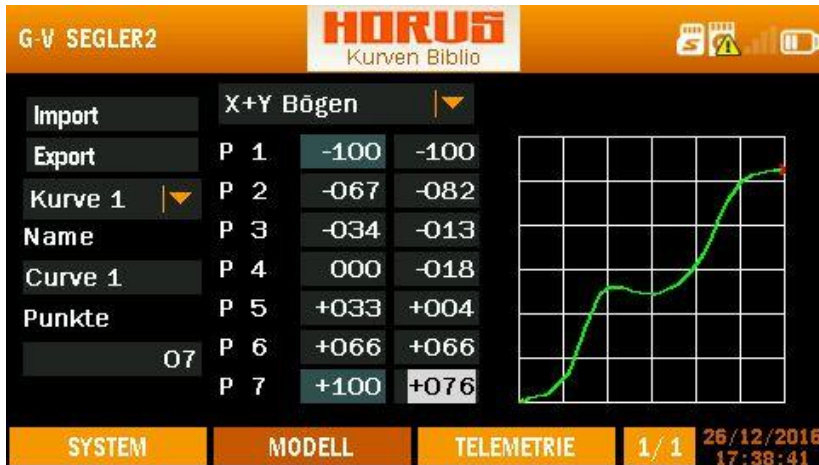
Seite 3 von 4

**Offset**

Seite 4 von 4

**Kurve**

## Kurven DR/Expo, Motor, Pitch, alles ist da ähnlich aufgebaut



Kurven: Als Gerade oder als Bögen

Punkte: 2-7 mit X+Y-Werten

Punkte: 8-21 nur Y-Werte

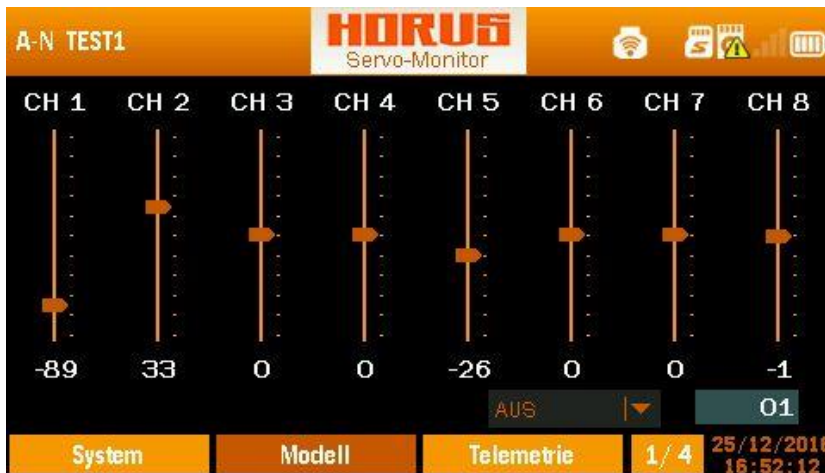
Dualrate/Expo für jede Funktion,  
(hier QR, Schalter, Kurve, Flugmode, Punkte, Geraden und Bögen)



Failsafe einstellen, jeder Kanal einzeln einstellbar: AKTIV,  
Halte letzte Position, Feste Position, Kein Signal



**Servo-Monitor für alle Servos, oder Servos fest auf Mitte, oder Servotest mit einstellbarer Testgeschwindigkeit**



**Vorsicht Verletzungsgefahr  
Motorservo vorher  
deaktivieren!**

**Servomonitor einstellbare Funktionen  
Servotest: Aus, Servos auf Mitte, Testlauf  
Geschwindigkeit einstellbar 01 - 10**

**Lehrer/Schüler via Kabel oder Bluetooth für 8 Kanäle**



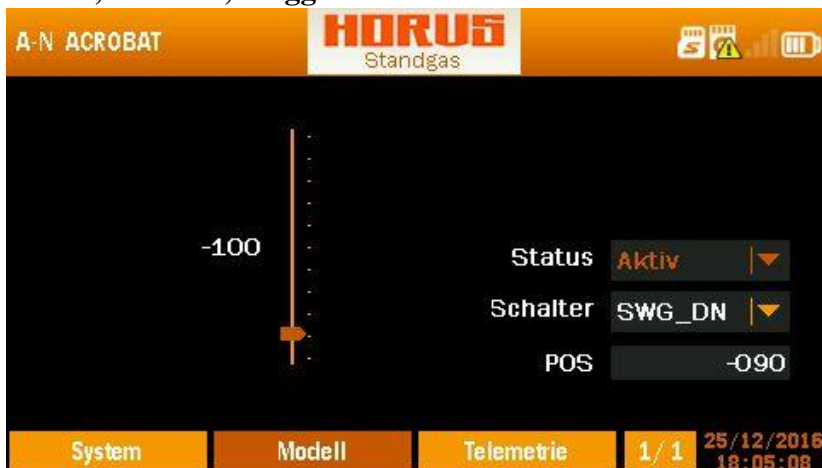
**Verfahren: Addiere, Ersetze,  
Nein  
Prozent: Anteilswert vom  
Schüler  
Quelle S-CHx : Kanal vom  
Schüler**

**Flugmode umschalten**

**(hier für einen Copter-Controller, PPM-Wert in % und Schalter eingeben)**



**Motor Standgas und Motor Aus, immer ein ähnlicher Aufbau,  
Status, Schalter, Trigger-Positionswert**



**Wölbklappen Mischer geht über 2 Seiten für  
4 QR, 2 HR, 4 KLP, 2 HR, mit Werte, Status und Schalter**



Seite 1 von 2

**Mischerstatus: AUS oder Aktiv  
Schalter zum aktivieren des  
Mischers  
Flugmodeauswahl**

**Mischer QR-> BRKLP mit Werte, Status und Schalter, immer ähnlich aufgebaut**



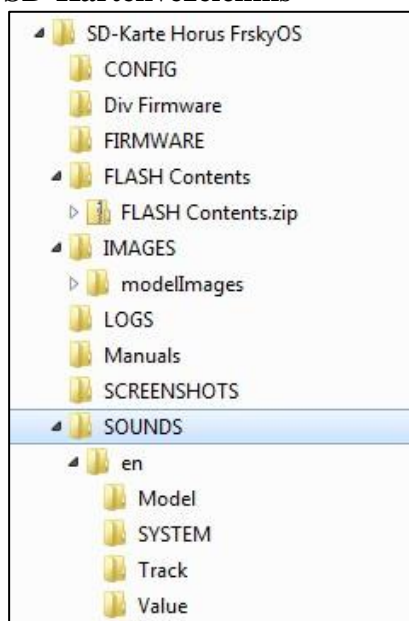
**Mischerstatus: AUS oder Aktiv  
Schalter zum aktivieren des  
Mischers  
Flugmodeauswahl**



Meldung USB Verbindung Horus mit PC ( kann man ganz einfach selber erstellen)



### SD-Kartenverzeichnis



### Aufbau der Sprachdatei GUI\_LANG\_CSV.csv im Format Unicode UTF-8 (ohne BOM)

	A	B	C
1	English V0923	Deutsch V25122016_18	Deutsch V27122016_33
2	Region format example	Beispiel für DE Var1	Beispiel für DE Var 3
3	UK/US	DE H. Renz (Helle)	DE H. Renz (Helle)
4	A123456789X	A1234567890	A1234567890
5	SYSTEM	System	SYSTEM
6	MODEL	Modell	MODELL
7	TELEMETRY	Telemetrie	TELEMETRIE
8	MODEL SELECT	Modell wählen	Modell wählen
9	MODEL CREATE	Neues Modell	Neues Modell
10	MODEL EDIT	Modell ändern	Modell ändern
11	TIME	Datum + Uhr	Datum + Uhr
12	DISPLAY	Display einst.	Display einst.
13	SOUND	Sound einst.	Sound
14	MUSIC	Mp3 Player	MP3 Player
15	BATTERY	Senderakku	Senderakku
16	STK CAL	Knüppel kalibr.	Knüppel kalibr.
17	STK DIR	Knüppel Richtg.	Knüppel Richtg.

## FrskyOS mit deutscher Menüführung

FrSkyOS gibt es auch mit verschiedenen Sprachen. Dazu muss eine \*.CSV-Datei im UTF-8 Format mit den Übersetzungstabellen im **Hauptverzeichnis** der SD-Karte stehen

Auf der Horus muss ein spezielles FrSkyOS laufen,  
z.B. FrSky OS **V1.2.25L** „L“ = Localisation = Sprachauswahl

Man benötigt also 2 Dateien um eine Sprachauswahl bei FrSkyOS zu erhalten

- die Sprachdatei GUI\_LANG\_CSV.csv
- die EU\_1225L\_frtx.bin "L"=Language-Version der FrskyOS

Das FrskyOS V1.2.25L für EU-LBT und die passende Sprachdatei \*.csv gibt es hier

Link:

<http://fpv-community.de/showthread.p...l=1#post980451>

Zip-Datei nur entpacken, nicht umbenennen, GUI\_LAN\_CSV.csv  
(Passt für FrskyOS V1.2.25L)

Wenn keine \*.csv Datei gefunden wird, bleibt die Anzeige in English, kann also nicht passieren.

Dann noch die passende Frsky V1.2.25L als EU-LBT EU\_1225L\_frtx.bin

Zip-Datei nur entpacken, nicht umbenennen.

Auf die SD-Karte, ins Verzeichnis /FIRMWARE reinkopieren und dann Horus neu flashen.

Jetzt hat man die Sprachauswahl zur Verfügung und kann auf Deutsch umschalten.

### **Tipp:**

Falls jemand die \*.csv editieren will, bloß nicht mit Excel, da macht Microsoft richtig Mist!

Dateiformat muss sein UTF-8 ohne BOM

LibreOffice geht, kann man auf UTF-8 ohne BOM einstellen.

Notepad++ geht auch, kann man auch umstellen.

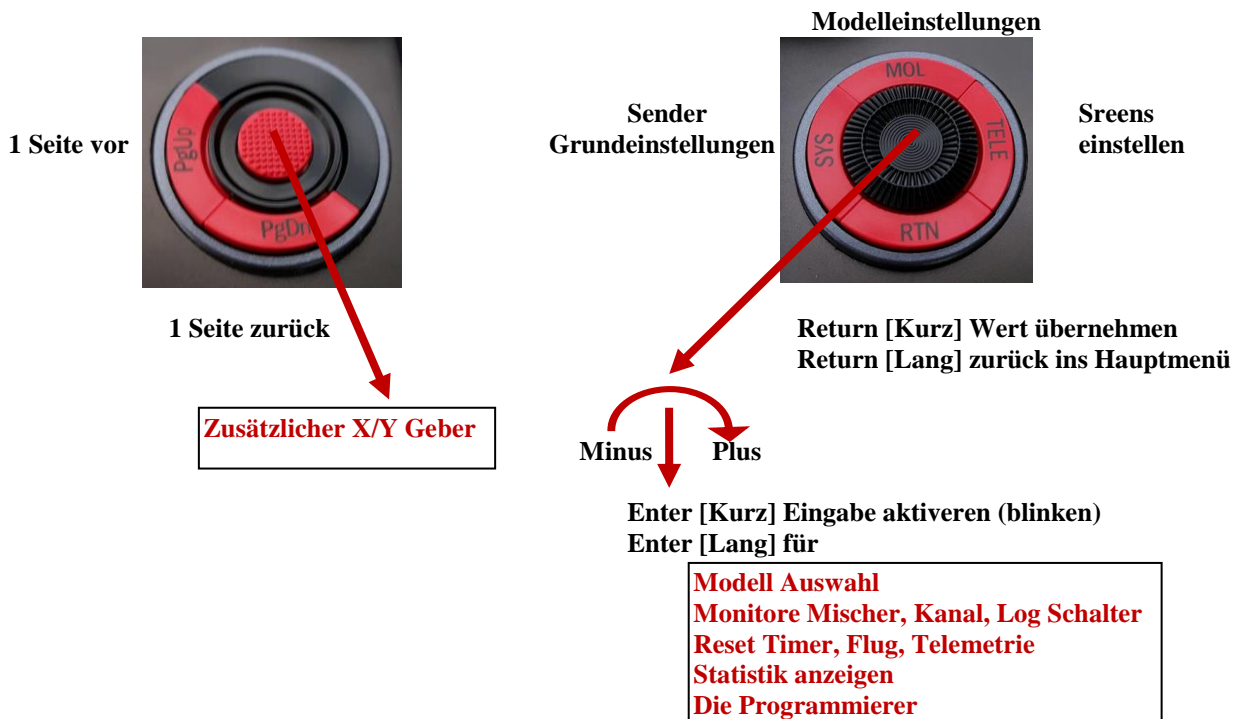
### **Stand Feb 2017:**

Die FrSky OS V1.2.25L ist noch nicht ganz fertig, teilweise fehlen Übersetzungen oder es fehlt Platz für 1-3 Zeichen. Kommt aber.



## Horus X12S Tastenbelegung für OpenTx V2.2x

Die Tastenbelegung für OpenTx an der Horus X12S ist ähnlich zur X9E



OpenTx V2.2 ist die konsequente Umsetzung auf die Möglichkeiten der X12S Horus  
Wer bisher schon mit OpenTx V2.19 gearbeitet hat kommt sofort zurecht.  
Bedienung und Menüs sind in Ihren Funktionen gleich, teilweise erweitert.

Zusätzlich können 5 Anzeigebildschirme komplett frei eingestellt werden.  
Dazu gibt es die Widgets, das sind die Anzeigebausteine in div. Größen

Diese Widgets werden noch stark erweitert!

**Beachte: Änderungen auf der SD-Karte von openTx V2.1x nach openTx V2.2x**

**SD-Karte:** Ein paar Verzeichnisnamen haben sich geändert bzw wurden erweitert:

<u>OpenTx V2.1x</u>	<u>OpenTx V2.2x</u>	
FIRMWARES → FIRMWARE		Dort die OpenTxV2.2x für Firmware updates rein
BMP → IMAGES		Alle Modellbilder
EEPROMS → EEPROM		komplette Modelle des Sender kann man hier sichern
	THEMES	Alle Symbole für die Horus
	WIDGET	Anzeigebausteine für die anpassbaren Oberflächen

**Begrüßungsmelodie**

Tada.wav → hello.wav

**Wie bisher:**

Sounds/en/System

Sounds/de/System

Models

Logs

Screenshots

...

..

**Bilder als BMP und JPG** Format 192x96x24, 192x108x24, 192x114x24

**Hintergrundbilder:** Format 480x272x24

**Für alle Dateinamen gilt: max 10 Zeichen incl. Punkt (Namen max 6 Zeichen)**

123456.JPG ABCDEF.BMP Edge.bmp, Delta1.JPG → da ist ok

Flieger.bmp hat 11 Zeichen, ist um 1 Zeichen zu lang, → wird so nicht angezeigt!

**Beim Download von openTxV2.2x vom Server werden auch alle sonst benötigten Files für die X12S und die SD-Karte als \*.Zip file geladen, damit wirklich immer alles auf dem aktuellen Stand ist (Widgets, Bilder, LUS-Scripts, usw.)**

**OpenTx V2.2x (Immer das aktuelle Versionsdatum laden)**

<http://downloads-22.open-tx.org/nightly/companion/windows/?C=M;O=D>

**SD-Karte mit allen allem was man für OpenTx V2.2x braucht**

**(immer passende zum aktuellen OpenTx V2.2 laden)**

<http://downloads.open-tx.org/2.2/nightly/sdcard/?C=M;O=A>





**GAS  
WARNUNG**

Gas nicht Null!  
Taste drücken

**SCHALTER  
WARNUNG**

SD↓

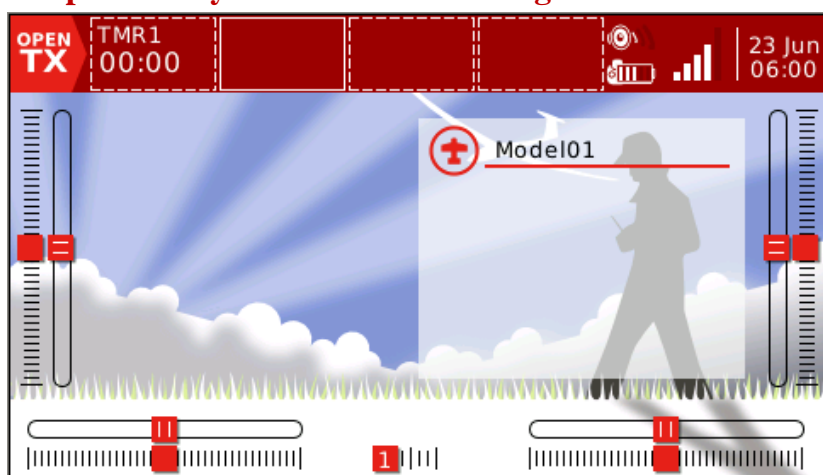
Taste drücken



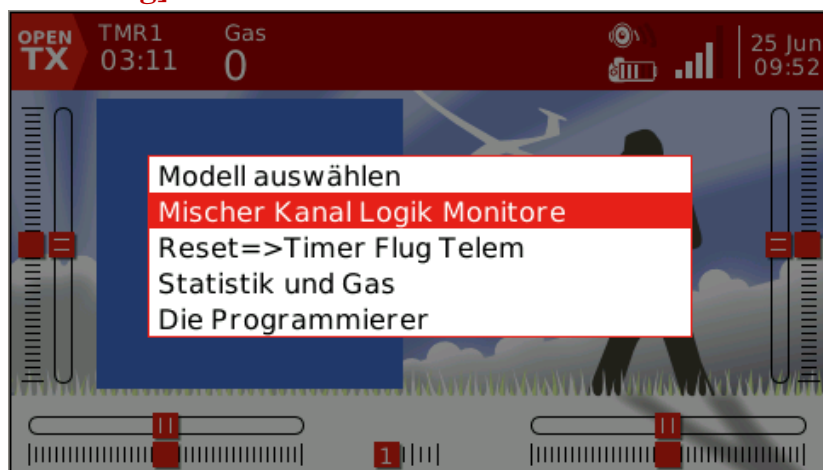
OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch  
**OpenTx V2.20 für Horus X12S Deutsch Stand 08/2016**



**Haupt-Menüsystem mit 5 frei konfigurierbaren Screens**



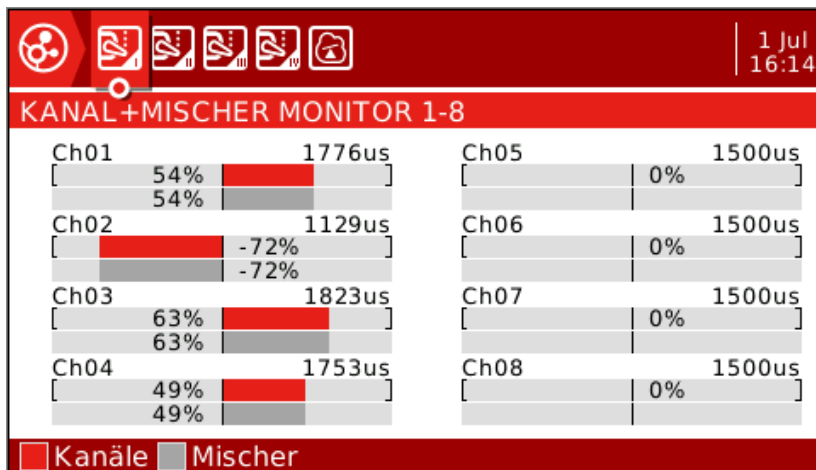
**[Enter Lang] für das Auswahlmennü**



## Menü für Sender-Kalibrierung aller analogen Geber und Stufenschalter



## Mischermonitor und Kanalmonitor mit Servogrenzen [ ] in % und in us

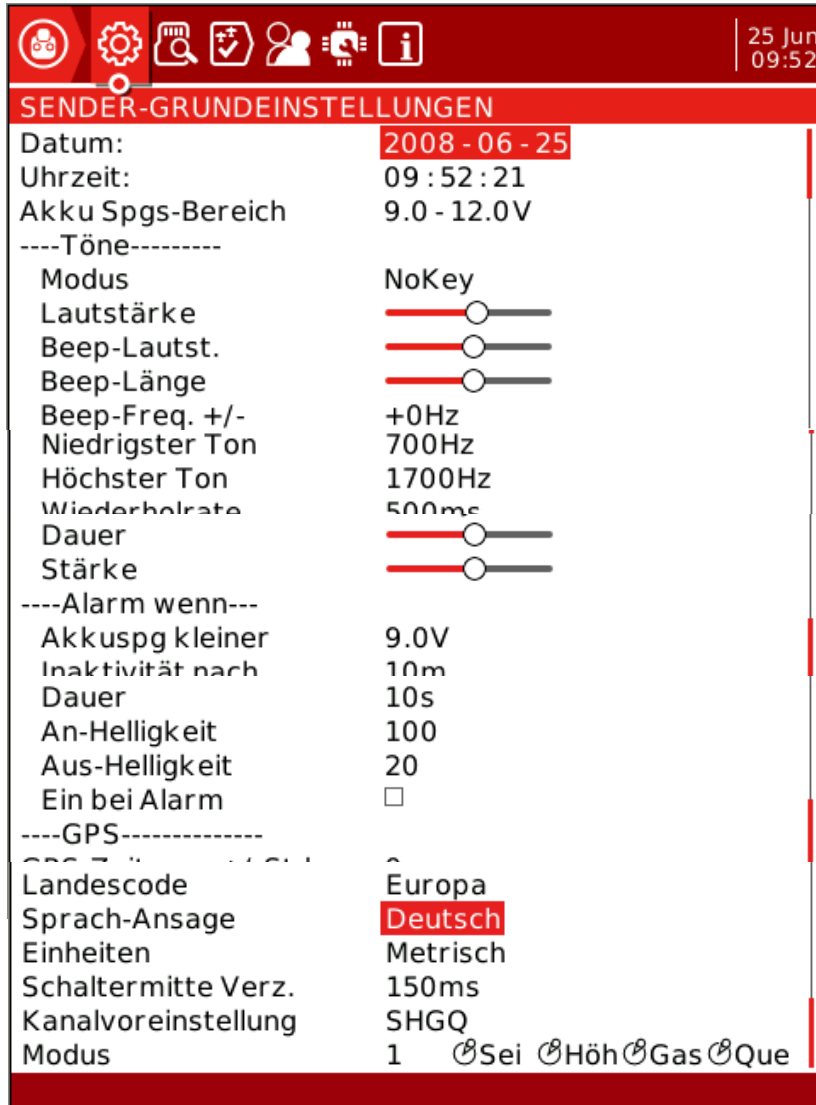


## Monitor für Logische Schalter mit Darstellung der aktiven Schalter und Werte

L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08
L09	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16
L17	L18	L19	L20	L21	L22	L23	L24
L25	L26	L27	L28	L29	L30	L31	L32
L33	L34	L35	L36	L37	L38	L39	L40
L41	L42	L43	L44	L45	L46	L47	L48
L49	L50	L51	L52	L53	L54	L55	L56
L57	L58	L59	L60	L61	L62	L63	L64






a>x	Gas	-75	---	---	2.0
-----	-----	-----	-----	-----	-----

## Sender Grundeinstellungen wie bei Taranis



**SENDER-GRUNDEINSTELLUNGEN**

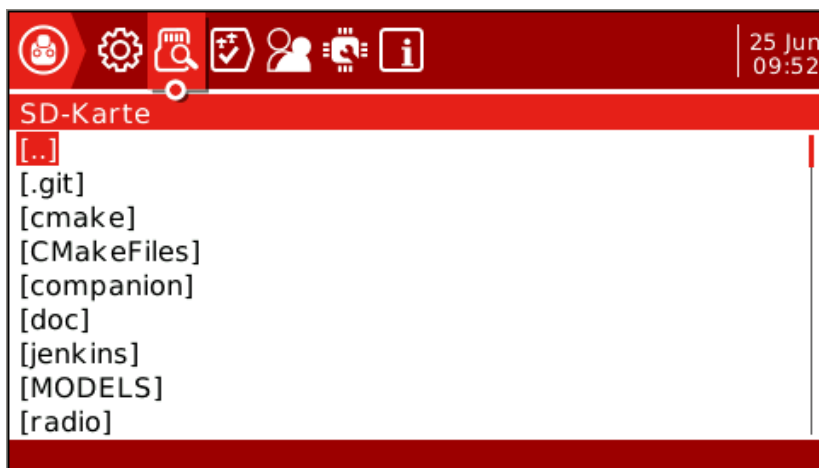
Datum: 2008 - 06 - 25  
 Uhrzeit: 09 : 52 : 21  
 Akku Spgs-Bereich 9.0 - 12.0V

---Töne-----  
 Modus NoKey  
 Lautstärke   
 Beep-Lautst.   
 Beep-Länge   
 Beep-Freq. +/- +0Hz  
 Niedrigster Ton 700Hz  
 Höchster Ton 1700Hz  
 Wiederholrate 500ms  
 Dauer   
 Stärke 

---Alarm wenn---  
 Akkuspg kleiner 9.0V  
 Inaktivität nach 10m  
 Dauer 10s  
 An-Helligkeit 100  
 Aus-Helligkeit 20  
 Ein bei Alarm ☐

---GPS-----  
 Landescode Europa  
 Sprach-Ansage Deutsch  
 Einheiten Metrisch  
 Schaltermitte Verz. 150ms  
 Kanalvoreinstellung SHGQ  
 Modus 1 ☐ Sei ☐ Höh ☐ Gas ☐ Que

## SD-Karte Unterverzeichnisse (ist hier vom PC, also nicht vom Sender)



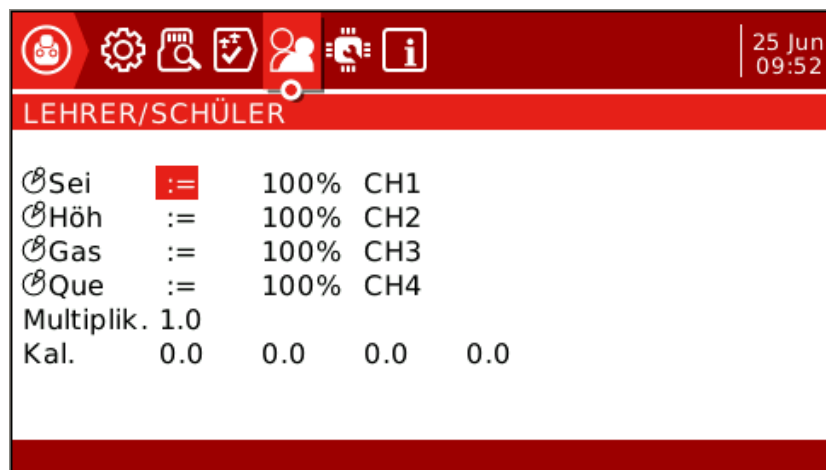
**SD-Karte**

[..]  
 [.git]  
 [cmake]  
 [CMakeFiles]  
 [companion]  
 [doc]  
 [jenkins]  
 [MODELS]  
 [radio]

## Globale Funktionen

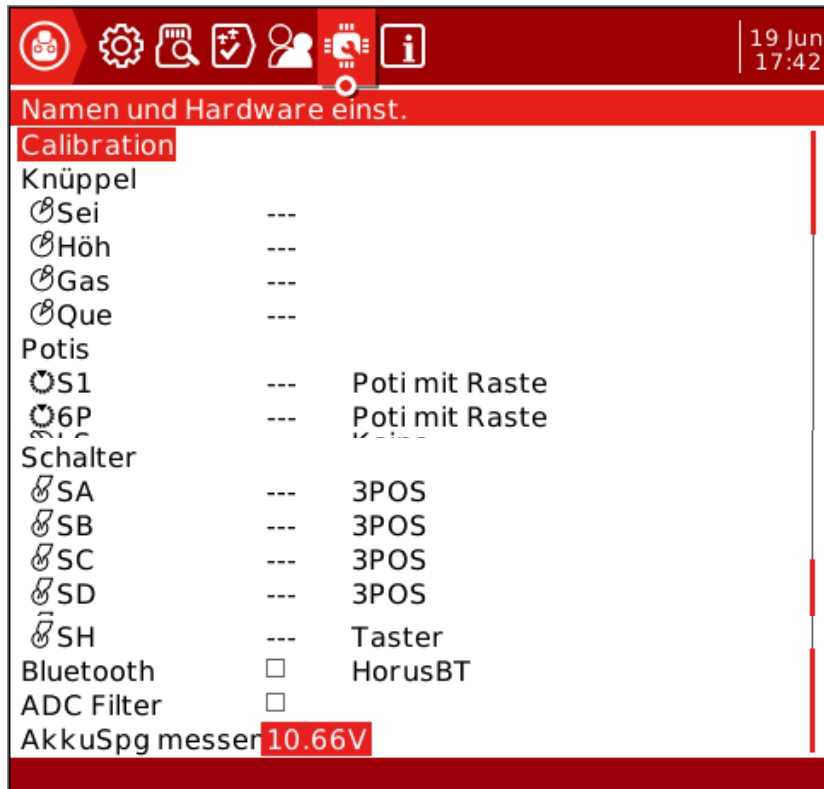


Lehrer/Schüler 4 Kanäle direkt, oder mit TRx (x=1-16) bis zu 16 Kanäle möglich





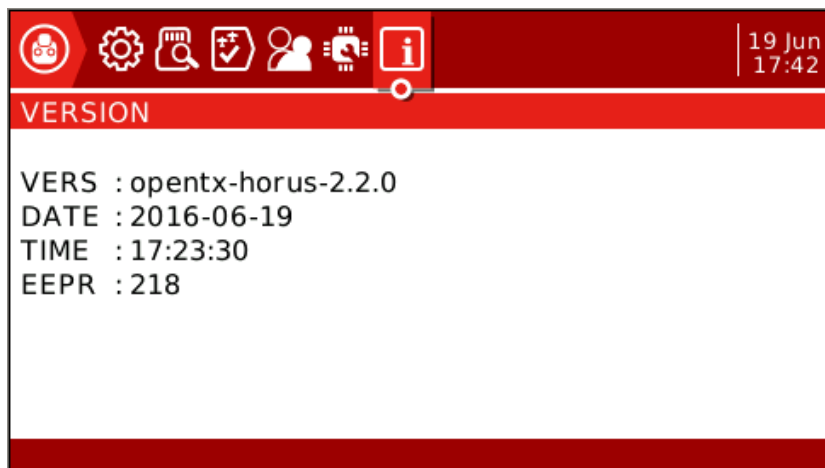
## Geberübersicht mit Namen und Funktionen



## Kalibrierung aller analoger Geber in der Geberübersicht



## Versionsanzeige Stand Juni 2016



**Modelleinstellungen wie bei Taranis**

25 Jun  
09:49

**MODELL-EINSTELLUNGEN**

Modellname	Model01
Modellfoto	---
Timer 1	EIN 00:00:00
Name	---
Permanent	AUS
Minuten-Alarm	<input type="checkbox"/>
Countdown	Kein
Timer 2	AUS 00:00:00
Name	---
Name	---
Countdown	Kein
Erw. Wege auf 150%	<input type="checkbox"/>
Erw. Trim auf 100%	<input type="checkbox"/> Reset
----Gas-Kontrolle----	
Vollgas hinten?	<input type="checkbox"/>
Gas-Timerquelle	<input checked="" type="radio"/> Gas
Gas-Leerlauftrim	<input type="checkbox"/>
----Vorflug-Checkliste----	
Checkliste anzeigen	<input type="checkbox"/>
Poti-Warnung	OFF
Mittelstell. -Pieps	SHGQ12345LR
Globale Funkt verw.	<input checked="" type="checkbox"/>
----Internes HF-Modul-----	
Modus	D16
Ausgangs Kanäle	CH1 - CH8
Antenna selection	Interne Ant
----Externes HF-Modul-----	
Modus	AUS
----DSC Buchse PPM In/Out-----	
Modus	Lehrer/Buchse

## Helikopter

HELITS-Mischer CYC1-3		
Typ Taumelscheibe		---
Ring Begrenzung		0
Nick Quelle		---
Gewicht		0
Roll Quelle		---
Gewicht		0
Kollekt. Pitch Quelle		---
Gewicht		0

## Flugphasen FP0 bis FP8

FLUGPHASEN										
<b>FP0</b>	---	N/A	:0	:0	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FP1	---	---	:0	:0	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FP2	---	---	:0	:0	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FP3	---	---	:0	:0	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FP4	---	---	:0	:0	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FP5	---	---	:0	:0	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FP6	---	---	:0	:0	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FP7	---	---	:0	:0	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FP8	---	---	:0	:0	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0

## Inputs = Gebervorverarbeitung



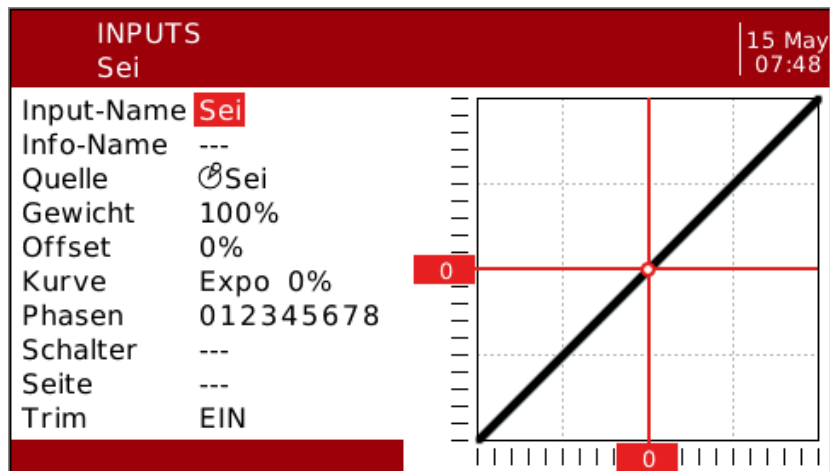
The screenshot shows the 'INPUTS' menu in OpenTx, displaying a list of 4 inputs out of 64. The inputs are:

Input Name	Weight	Source	Phases
Sei	100%	Sei	012345678
Höh	50%	Höh	012345678
Gas	100%	Gas	012345678
Que	100%	Que	01234

A context menu is open over the 'Sei' input, showing the following options:

- Zeile Editieren
- Neue Zeile davor
- Neue Zeile danach
- Zeile kopieren
- Zeile verschieben
- Zeile löschen

## Inputszeile editieren Gewichtung, Expo, Dualrate, Kurven, Phasen, Schalter, ....




The screenshot shows the 'INPUTS' configuration screen for the 'Sei' input. The configuration details are as follows:

Property	Value
Input-Name	Sei
Info-Name	---
Quelle	Sei
Gewicht	100%
Offset	0%
Kurve	Expo 0%
Phasen	012345678
Schalter	---
Seite	---
Trim	EIN

On the right side, there is a graph showing a linear curve (Expo 0%) with a red dot at the origin (0,0). The x-axis and y-axis both range from -10 to 10.



## Mischer mit Anzeige von Kanal-und und Servowerten (untere Infozeile)



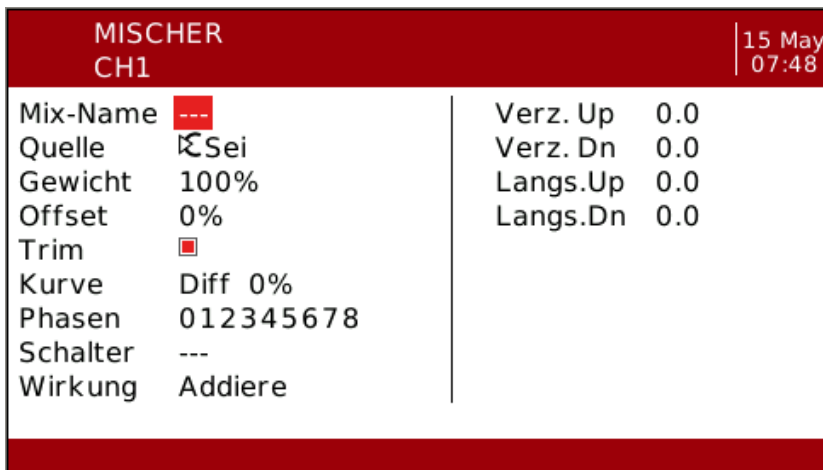
The screenshot shows the 'MISCHER' (Mixer) screen with 4/64 channels. The channels are listed with their names and servo values. A context menu is open over the 'CH3' row, showing options for editing the row.

Channel	Value	Servo	Phase
CH1	100%	Rud	012345678
CH2	100%	Ele	012345678
CH3	100%	Thr	012345678
CH4	100%	Ail	
CH5			
CH6			
CH7			
CH8			
CH9			

Context Menu Options:

- Zeile Editieren
- Neue Zeile davor
- Neue Zeile danach
- Zeile kopieren
- Zeile verschieben
- Zeile löschen

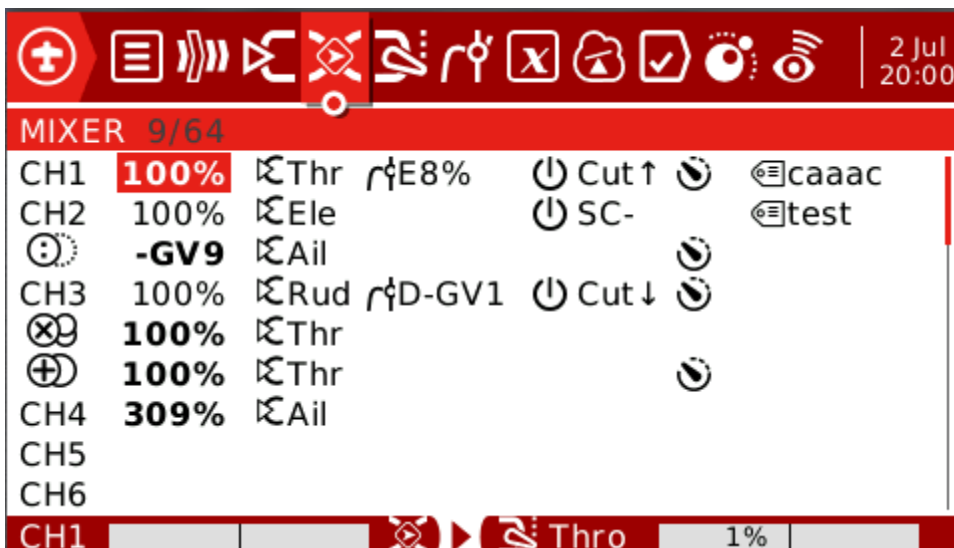
## Mischerzeile editieren, Differenzierung, Kurven, Phasen, Schalter, Zeiten, ...



The screenshot shows the 'MISCHER' screen with the 'CH1' channel selected. The edit screen displays various parameters for the channel, including Mix-Name, Quelle, Gewicht, Offset, Trim, Kurve, Phasen, Schalter, and Wirkung.

Parameter	Value
Mix-Name	---
Quelle	Sei
Gewicht	100%
Offset	0%
Trim	
Kurve	Diff 0%
Phasen	012345678
Schalter	---
Wirkung	Addiere

## Mischeranzeige mit allen Möglichkeiten und Symbolen



The screenshot shows the 'MIXER' screen with 9/64 channels. The channels are listed with their names, servo values, and various symbols. The bottom status bar shows the current channel (CH1) and its servo value (1%).

Channel	Value	Servo	Symbol	Label
CH1	100%	Thr	E8%	Cut ↑
CH2	100%	Ele	SC-	caaac
CH3	100%	Rud	D-GV1	Cut ↓
CH4	309%	Ail		
CH5				
CH6				

Bottom Status Bar: CH1 Thro 1%

## Servoeinstellungen

SERVOS									
CH1	---	0.0	-100.0	→100.0	→	---	1500	△	
CH2	---	0.0	-100.0	→100.0	→	---	1500	△	
CH3	---	0.0	-100.0	→100.0	→	---	1500	△	
CH4	---	0.0	-100.0	→100.0	→	---	1500	△	
CH5	---	0.0	-100.0	- 100.0	→	---	1500	△	
CH6	---	0.0	-100.0	- 100.0	→	---	1500	△	
CH7	---	0.0	-100.0	- 100.0	→	---	1500	△	
CH8	---	0.0	-100.0	- 100.0	→	---	1500	△	
CH9	---	0.0	-100.0	- 100.0	→	---	1500	△	

### Parameter:

CHx, Name, Mitte=Subtrim, Min, Max, Richtung, Kurve, Fremd-Servomitte, Limits

**Beachte die Symbole: △ und = (ganz rechts)**

△ **Klassische Limits,**

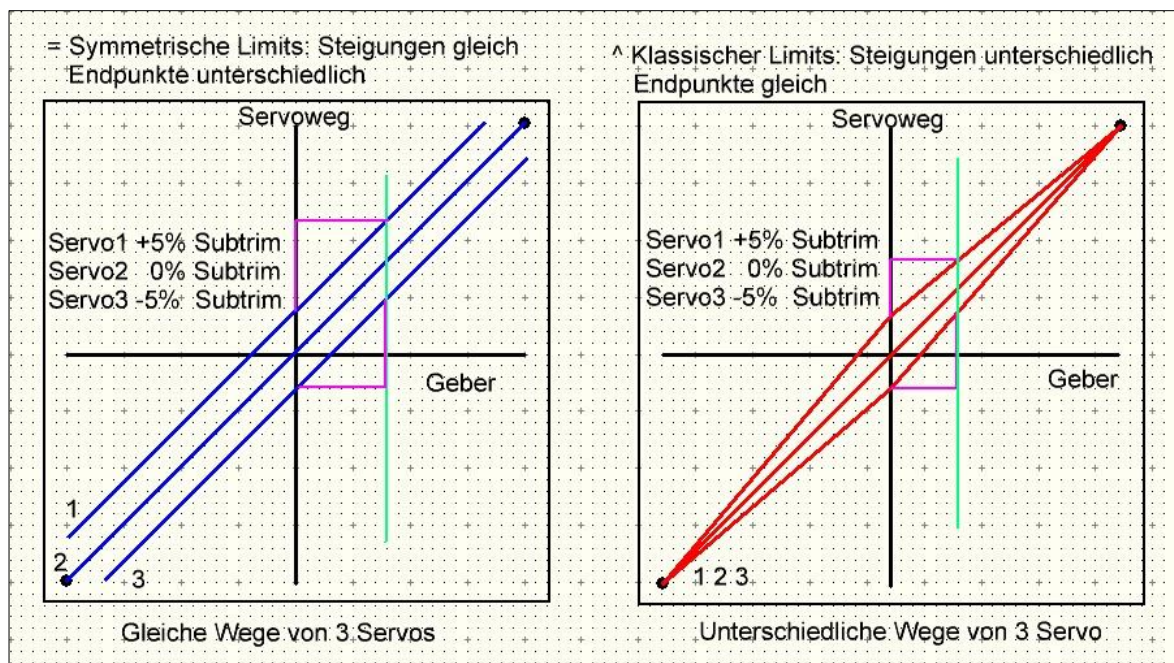
je nach Servo-Subtrim unterschiedliche Steigungen. Der Endpunkt bleibt gleich.

= **Symmetrische Limits**

Wenn mehrere Servos zusammen **exakt gleiche Wege** machen müssen

bleibt die Steigung der Servos gleich. Ein Servo-Subtrim verschiebt nur die Servokurve linear.

Das braucht man z.B. für Heli-Taumelscheiben oder 2 Servos steuern ein Ruder an.



## Kurvenmenü 2 bis 17 Pkt X und Y frei einstellbar

+ ☰ H ⏮ ⏪ ⏩ ⏭ ⏴ ⏵ ⏶ ⏷ ⏸ ⏹ ⏺ ⏻ ⏼ ⏽ ⏾ ⏿

25 Jun 09:50

**KURVEN**

**KV1** --- 5Pts  
KV2 --- 5Pts  
KV3 --- 5Pts  
KV4 --- 5Pts  
KV5 --- 5Pts  
KV6 --- 5Pts  
KV7 --- 5Pts  
KV8 --- 5Pts  
KV9 --- 5Pts

**KURVE KV1** 15 May 07:48

Name ---  
Type Nur Y  
Punkte 5Pts  
Runden ☐

1	2	3	4	5
-100	-50	0	50	100
0	0	0	0	0

## Kurven gerundet und gerade

**KURVE KV1**

15 May 07:49

Name ---  
Type Nur Y  
Punkte 5Pts  
Runden ☒

1	2	3	4	5
-100	-50	0	50	
33	-28	28	-48	

**KURVE KV1**

15 May 07:49

Name ---  
Type Nur Y  
Punkte 5Pts  
Runden ☐

1	2	3	4	5
-100	-50	0	50	100
33	-28	28	-48	0

## Logische Schalter mit Spalteninfo oben und Detailinfo unten

LOGIKSCHALTER							Min Dauer
L1	a>x	Gas	-75	---	---	2.0	
L2	a>x	Gas	25	---	1.5	---	
L3	---	---	0	---	---	---	
L4	---	---	0	---	---	---	
L5	---	---	0	---	---	---	
L6	---	---	0	---	---	---	
L7	---	---	0	---	---	---	
L8	---	---	0	---	---	---	
L9	---	---	0	---	---	---	

ON-Zeit des Log Schalters wenn Bedingung ok

## Spezialfunktionen, „Reaktionen auslösen“

SPEZIAL-FUNKTIONEN				
SF1	SA ↑	Override CH1	-100	
SF2	---			
SF3	---			
SF4	---			
SF5	---			
SF6	---			
SF7	---			
SF8	---			
SF9	---			

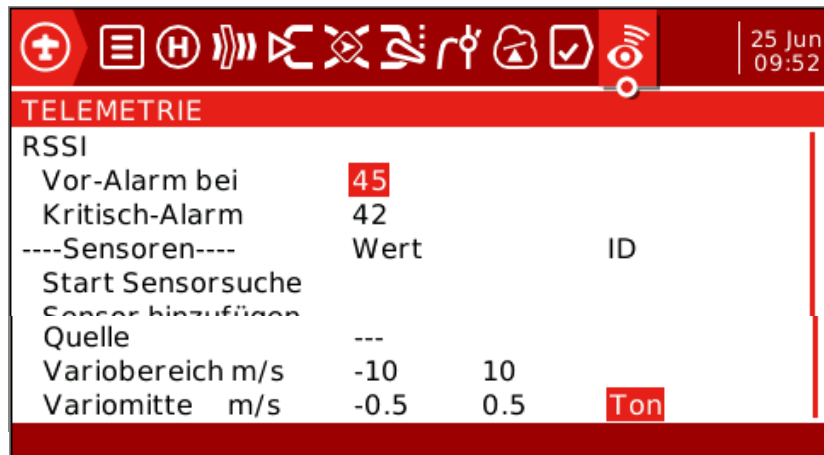
## Globale Variablen 9 pro Flugphase

GLOBALE VARIABLEN											15 May 07:49
GV1	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GV2	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GV3	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GV4	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GV5	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GV6	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GV7	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GV8	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GV9	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

## LUA Scripte als eigenständige Programme

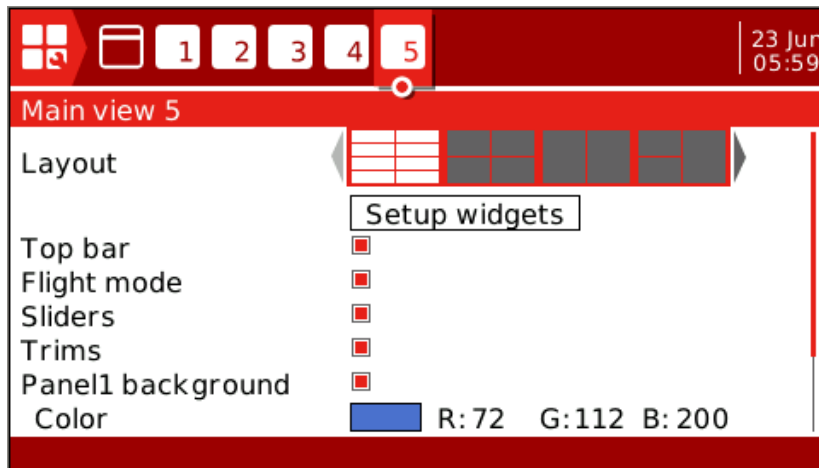


## Telemetrie-Grundmenü mit Sensorsuche und Vario Grundeinstellungen

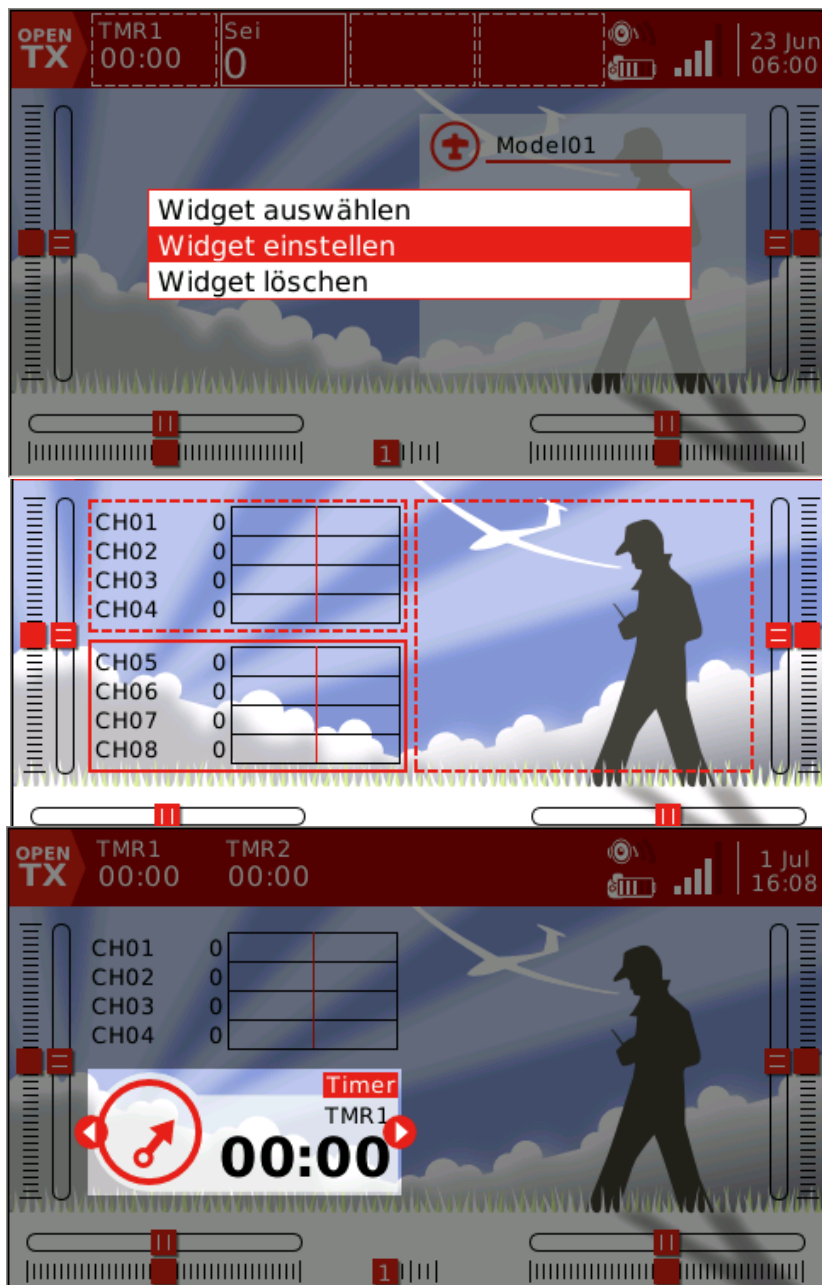


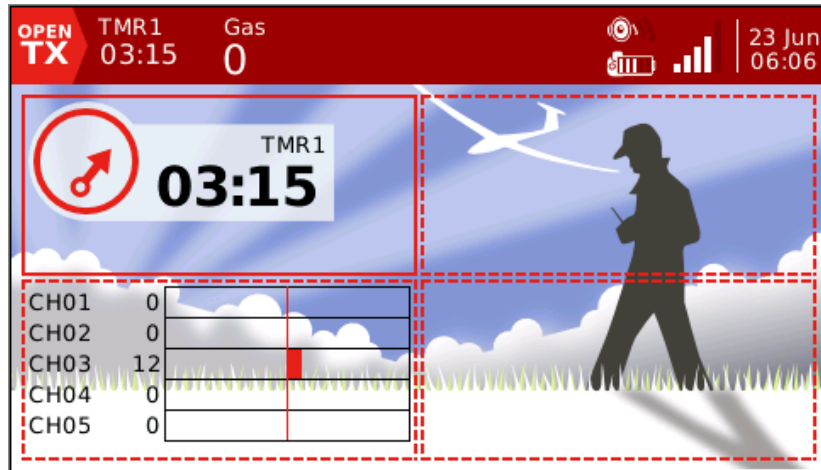


## Setup der Menü-Oberflächen 5 Bildschirme sind komplett frei einstellbar

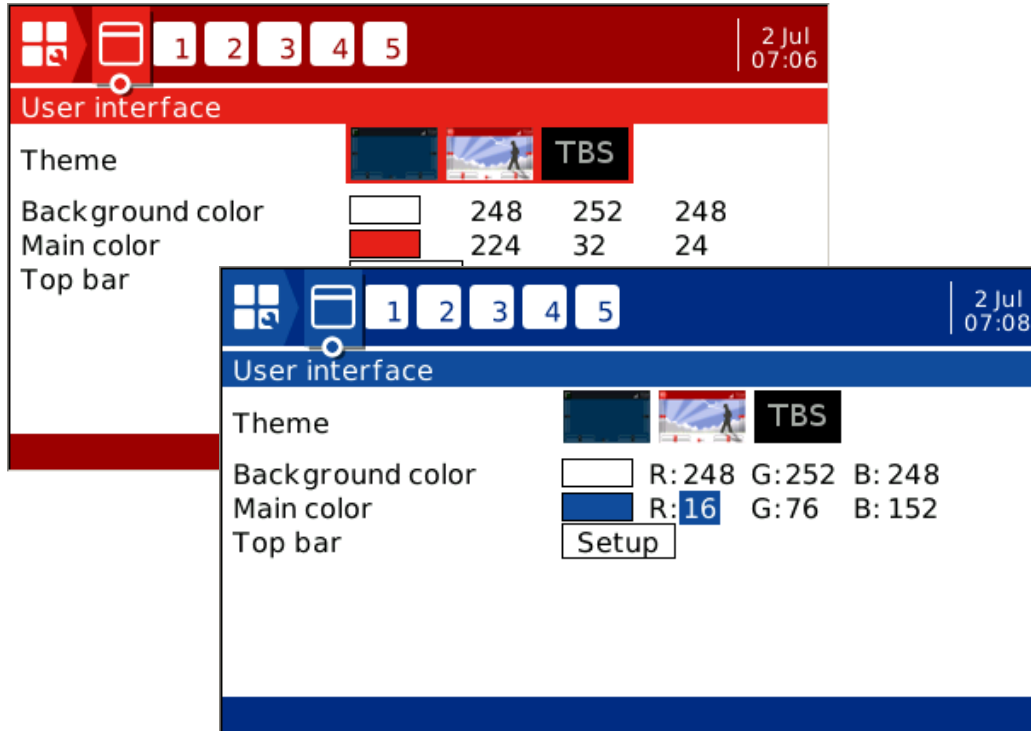


## Widget auswählen dann Anzeige einstellen





## Farben Grundeinstellungen und Hintergrundbilder aufrufen



Theme = Hintergrundbilder  
Bilder im Format 480x272x24 BMP

Widget = konfigurierbare Anzeigebausteine

Damit kann man alles möglich zur Anzeige auf einem der Hauptbildschirme bringen  
Als Balken, Zahlen, Grafik, Timer, analoge Geber, Telemetriewerte, Akku/Zellenwerte,...  
Noch sind nicht viele Widget vorhanden, wird aber.

Modellbilder

Bilder im Format JPG, PNG, (BMP)

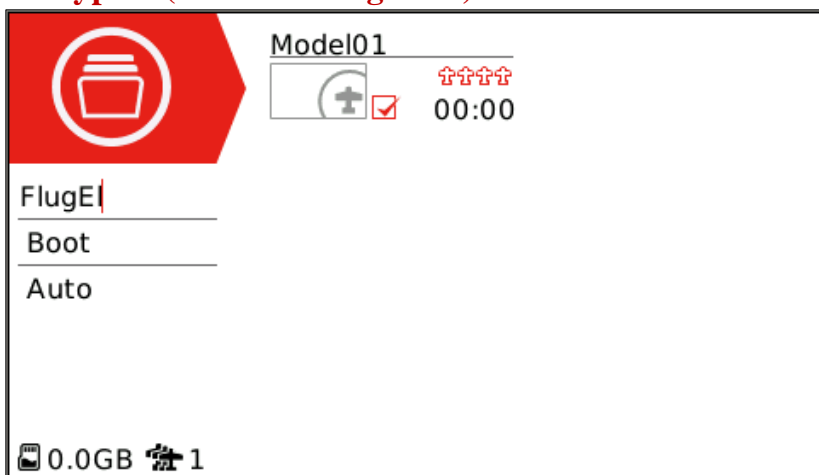
Größen: 192x96, 192x108, 192x114 Farbtiefe: 2-24



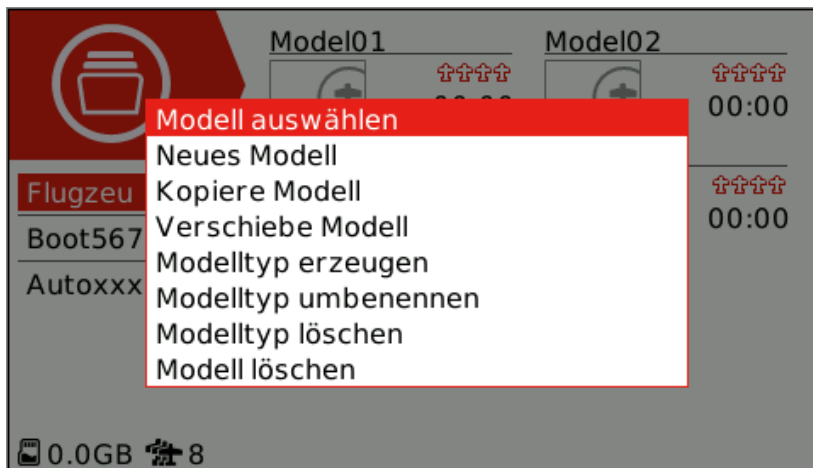
## Modelltyp (Kategorie) und Modellauswahl mit [Enter Lang] aufrufen



## Modelltypen (Modell-Kategorien) zur Modellauswahl



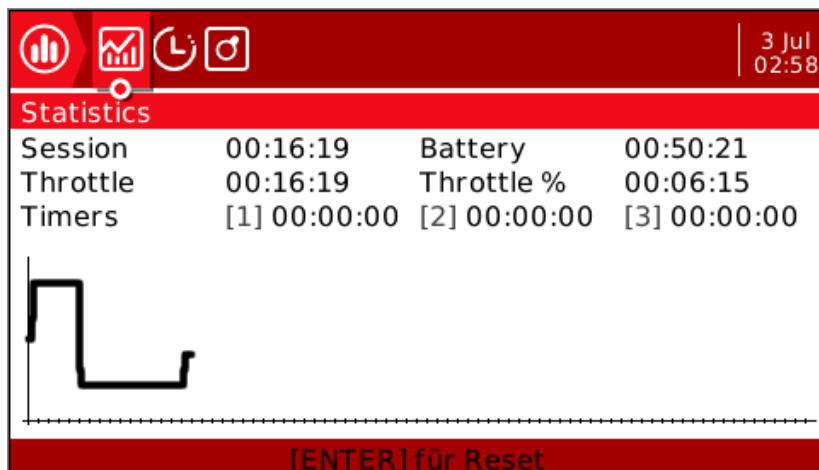
## Modelltyp (Kategorien) und Modell wählen, erzeugen, kopieren, verschieben ...



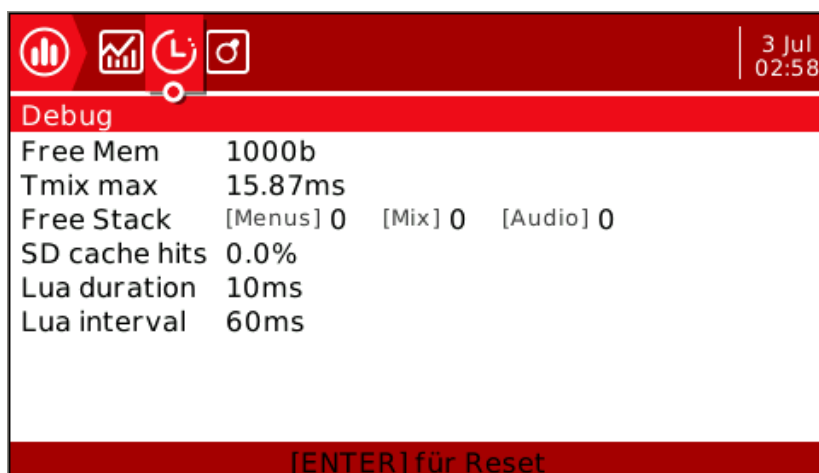
## Weitere Anzeigen mit [Enter Long]



## Statistik und Gas mit Timerlaufzeiten, Sender-Akkulaufzeit, Gasanzeige



## Debugger mit Speicher und Framezeiten





## Analogwerte anzeigen zur Kontrolle der Geberwerte

Analog				3 Jul 02:58	
01:	FD4A	-67		02:	FF67 -14
03:	013E	31		04:	FF20 -21
05:	0000	0		06:	0000 0
07:	0000	0		08:	0000 0
09:	0000	0		10:	0000 0
11:	0000	0		12:	06C9
13:	0000	0		14:	0000 0
RAS		30			

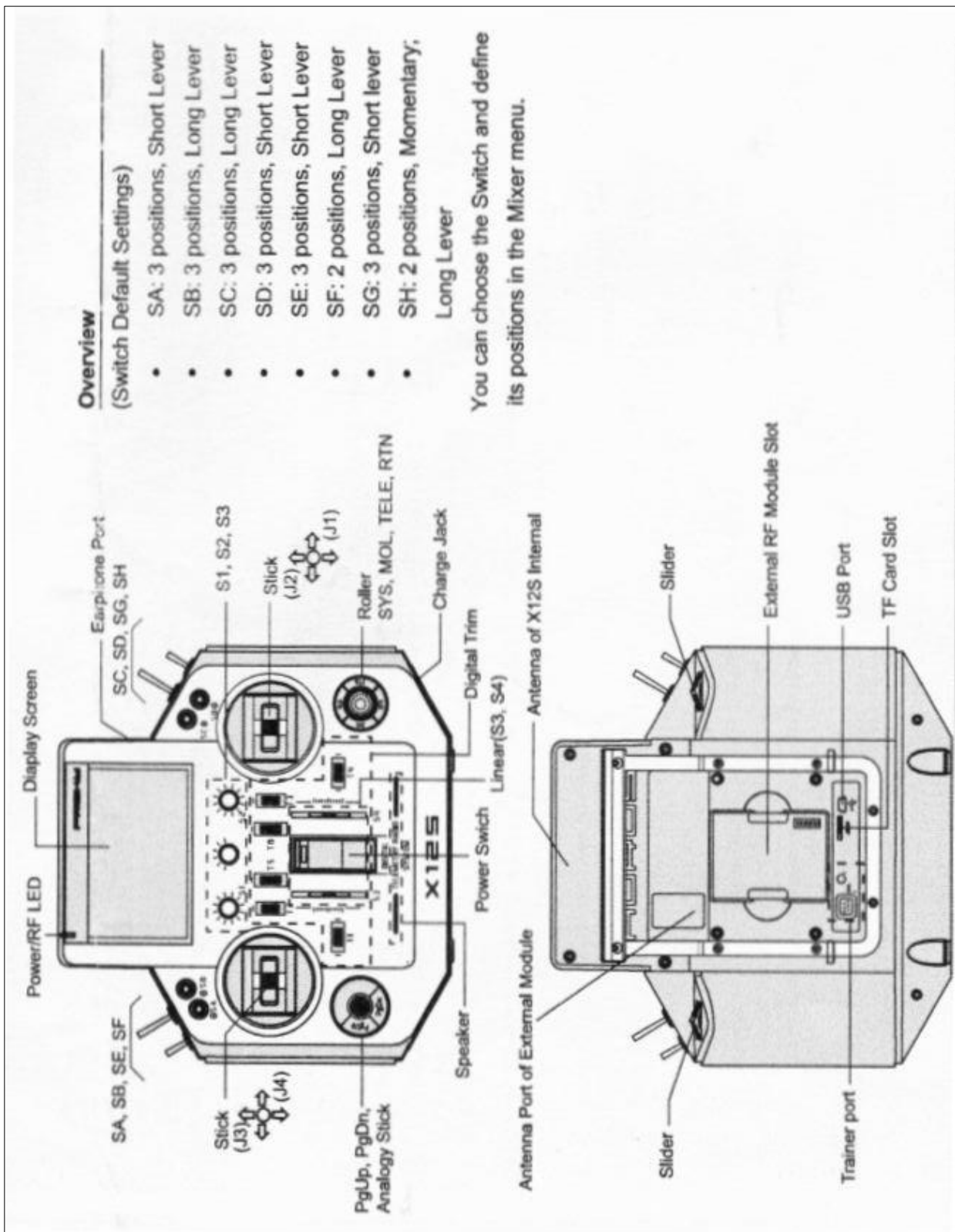
## Antennen umstellen Interne Antenne / Externe Antenne

MODELL-EINSTELLUNGEN				3 Jul 20:23	
Modus	D16				
Ausgangs Kanäle	CH1 - CH8				
Modell-Match-Nr.	00	<input type="radio"/> Bind	<input type="radio"/> Range		
Failsafe Mode	Kein Failsafe				
Antenne auswählen	Externe Ant				
----Externes HF-Modul-----					
Modus	AUS				
----DSC Buchse PPM In/Out-----					
Modus	Lehrer/Buchse				

## Antennen-Warnung vor der Umschaltung



## X12S Horus Schalter- und Tastenbelegung



Companion V2.20 für Horus X12S Stand 04/2017 (Läuft jetzt wieder unter XP)

## Companion V2.20 Aufruf nach der Installation



Nach der Installation:



Zuerst ein neues Senderprofil hinzufügen z.B. Horus



Und die Einstellungen im Profil passend für den Sender machen (**Gelbes Zahnrad**)

**Editiere Einstellungen**

Sender Profil    Anwendungs-Einstellungen    Simulator Einstellungen

**Profil Name** X12S Horus Lösche Profil

**Sender Typ** FrSky Horus

**Menüsprache** de

Software zusammenstellen

<input checked="" type="checkbox"/> ppmus	<input type="checkbox"/> nooverridech	<input type="checkbox"/> faichoice	<input type="checkbox"/> faimode
<input checked="" type="checkbox"/> multimodule	<input type="checkbox"/> eu	<input type="checkbox"/> noheli	<input type="checkbox"/> nogvars
<input checked="" type="checkbox"/> lua	<input type="checkbox"/> luac	<input checked="" type="checkbox"/> massstorage	<input type="checkbox"/> cli
<input checked="" type="checkbox"/> pcbdev			

---

**Andere Einstellungen**

SD Verzeichnis Pfad C:/Program Files/OpenTX22/SD-Karte V22/SDCard Horus Select Folder

Backup Verzeichnis Select Folder

☐ Ermöglicht automatisches Sichern bevor die Firmware in den Sender geschrieben wird

Sender Grundeinstellungen LEER: Keine Sender-Einstellungen im Profil gespeichert

Standard Knüppelmodus Mode 4 (Quer, Gas, Höhe, Seite)

Voreingest. Kanalordnung G Q H S

☒ Versionsnummer zum Firmware-File mit anhängen

☐ Firmware nach dem Download in den Sender schreiben

OK Cancel

**Editiere Einstellungen**

Sender Profil    Anwendungs-Einstellungen    Simulator Einstellungen

Ausführbare Datei Google Earth Select Executable

Dateien 10

☒ Zeigt das Startbild wenn Companion startet

☒ Verwende den Modell-Wizard für neue Modelle

☒ Use OpenTX firmware nightly builds

☒ Automatisches Prüfen auf OpenTX Firmware Updates

☒ Use Companion nightly builds

☒ Automatisches Prüfen auf Companion Updates

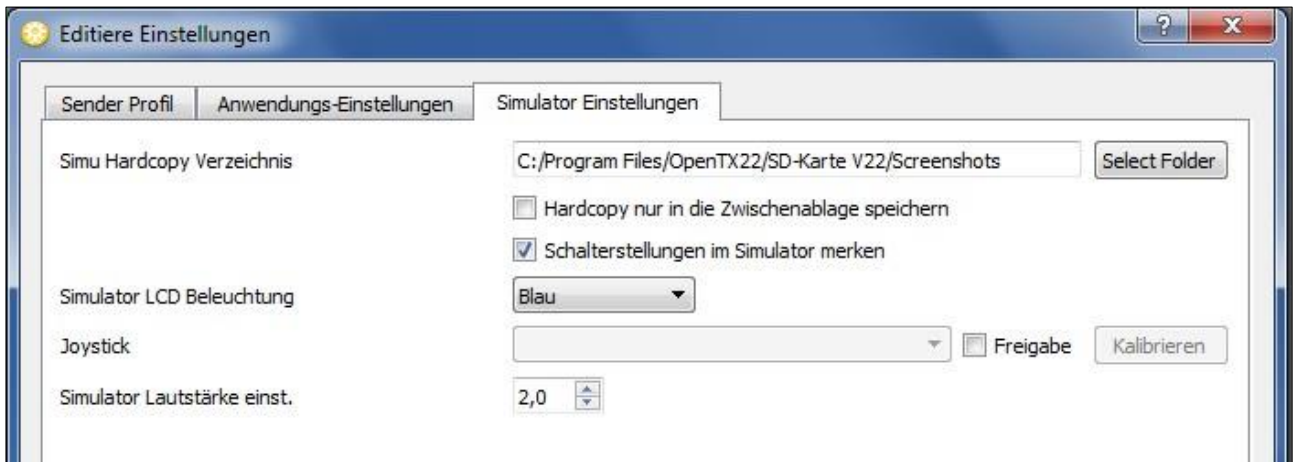
Autom. Backup Verzeichnis Select Folder

☐ Ermöglicht automatisches Sichern bevor die Firmware in den Sender geschrieben wird

Splash Screen Verzeichnis Nur das Benutzer-Bild zeigen

Verwende Startbild Select Folder

OK Cancel



**Erst jetzt OpenTx für Horus Downloaden (Blauer Pfeil)**

**Man erhält eine \*.bin Datei mit langem Namen**

**Namen kürzen z.B. X12s\_DE\_N366.bin**

**Damit kann man dann den Sender Horus X12s flashen**

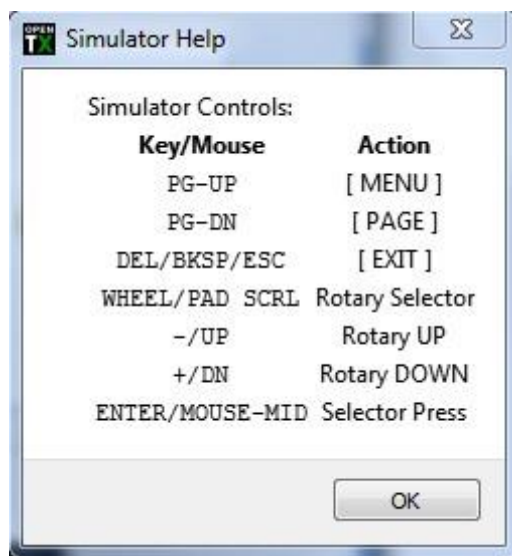
**Auch immer den aktuellen SD-Karten Inhalt downloaden!**



## OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch Companion V2.20 Rxx Nxxx mit neuer Werkzeugleiste links



### Tastenbelegung für die Mausfunktionen in der Simulaton



## Telemetriesimulation Werte eingeben oder Logfiles ablaufen lassen

Erst wenn die Simulation aktiviert ist, kann man im Simulator Telemetriewerte suchen, finden und erst dann als Sensorwert verwenden, verrechnen!

Input	Value	Unit	Output	Unit
RxBt	0	5,20	0,00	V / ratio VFAS
RSSI	0	75	0,0	Amps
SWR	0	30	0,00	Volts
A1	0	0,00	0,00	V / ratio
A2	0	0,00	0,00	km/h
A3	0		0,00	Meters
A4	0		0,0	km/h
Tmp1	0	0	0,00	Degrees
Tmp2	0	0		dd-MM-yyyy hh:mm:ss
RPM	0			Lat,Lon (dec.deg.)
Fuel	0		0,00	G
VSpd	0	0,00	0,00	G
Alt	0	0,00	0,00	G

## Trainer Simulation

## F6 Debugger Modus

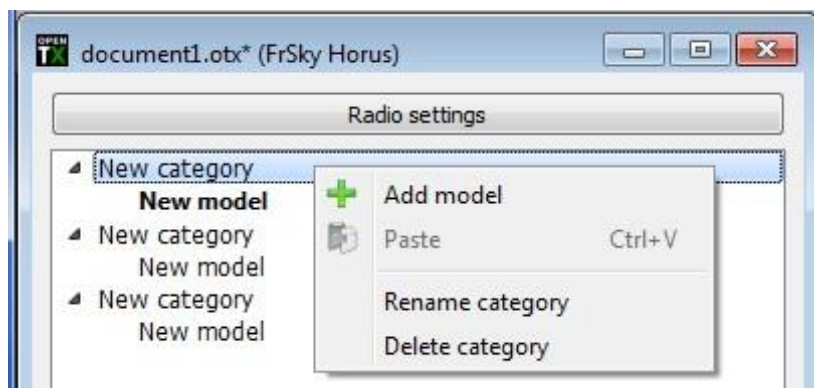
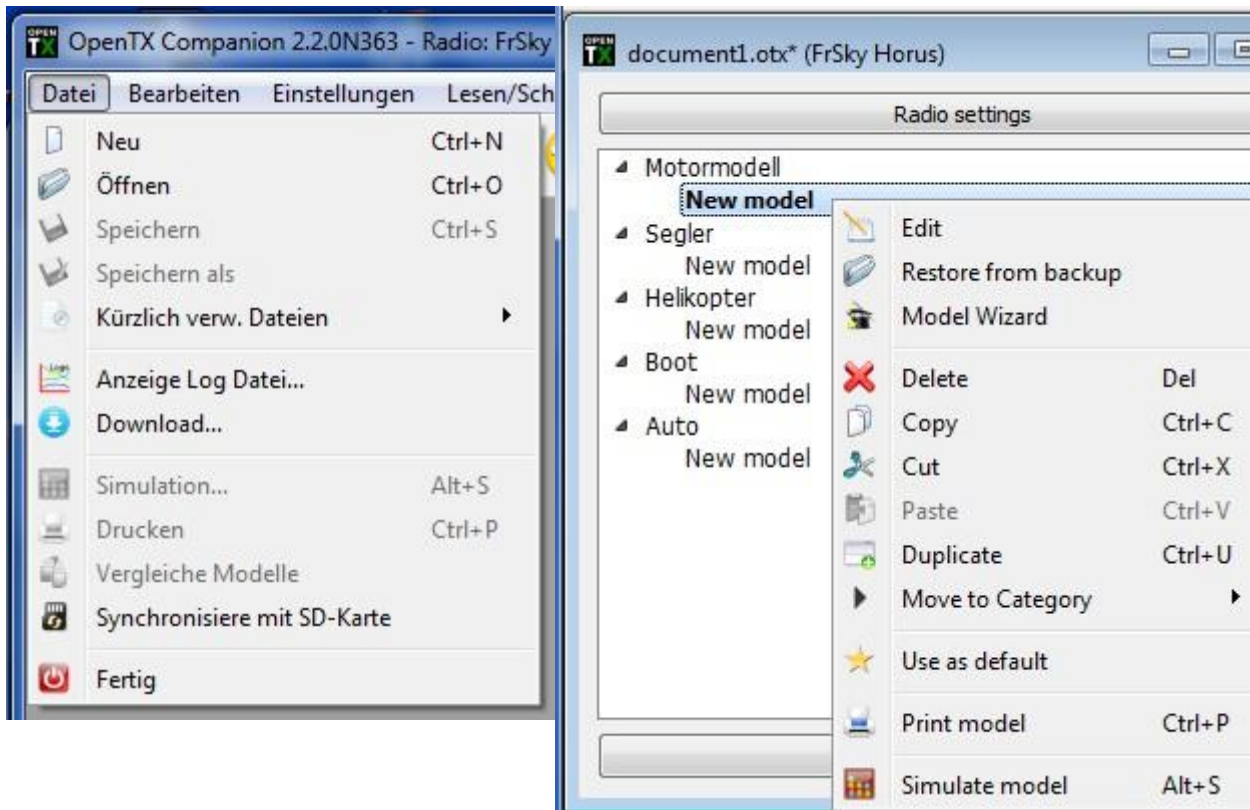
```

Debug Ausgabe
findTrueFileName(C:\Program Files (x86)\OpenTX2.2\Companion 2.2\RADIO/rad
not found
f_open(C:\Program Files (x86)\OpenTX2.2\Companion 2.2\RADIO/radio.bin) =
loadGeneralSettings error=SD Card Error
storageEraseAll()
findTrueFileName(C:\Program Files (x86)\OpenTX2.2\Companion 2.2\SCRIPTS/W
not found
f_stat(C:\Program Files (x86)\OpenTX2.2\Companion 2.2\SCRIPTS/WIZARD/wiza

```



**Neues Modell anlegen, Horus hat Modellkategorien, X9D, X9E Speichernummern**  
z.B. Flugmodelle, Segler, Heli, Copter, Autos, Schiffe, Namen kann frei vergeben





## Radio Settings = Sendergrundeinstellungen wie bei allen anderen OpenTx Sender

The screenshot shows the 'Radio settings' window with the 'Einstellungen' (Settings) tab selected. The window is divided into two columns of settings. The left column includes: Modus Piepser (Kein Tastenpieps), Piepser Länge (Normal), Haptik Modus (Kein Tastenpieps), Haptik Länge (Normal), Haptik Stärke (slider), LCD Kontrast (25), Sender Akkuwarnung (9,0 V), Akku Ladestand (Min 9,0V, Max 12,0V), Inaktivitätstimer (0Min), Keine Sound Warnung (checked), Low Memory Warnung (checked), Knüppelmodus (Mode 4 (Qur Gas Höh Sei)), Voreingest. Kanalordnung (G Q H S), Maßeinheiten (Metrisch), GPS Koordinaten (GMS hh° (N/S) mm' ss".dd), and Schalter Mittenpos. verzögern (150 ms). The right column includes: Lautstärke (Spkr Mod) (1), Lautstärke Gesamt (12), Piepser Lautstärke (slider), Vario Lautstärke (slider), Wav Lautstärke (slider), Hintergrundlautstärke (slider), Vario Tonhöhe bei Min-Sink (700Hz), Vario Tonhöhe bei Max-Steig (1700Hz), Vario Ton Wiederholrate (500 ms), LCD Beleuchtung EIN mit (Taste+Knüppel), LCD Beleuchtung AUS nach (0sek), LCD Beleucht. an bei Alarm (unchecked), LCD Beleuchtung Helligkeit (100), Backlight OFF Brightness (20), FAI Modus (unchecked), Ländercode (Amerika), Zeitverschiebung von UTC (0), and Ansagesprache (English). At the bottom, there is a dropdown for 'X12S Horus' and two buttons: 'Verwende Kal-und HW Einstellungen aus dem Profil' and 'Sichere Kal.-und HW-Einstellungen im ausgew. Profil'.

## Hardwareeinstellungen, Namen vergeben Geberkalibrierung

The screenshot shows the 'Radio settings' window with the 'Hardware' tab selected. The window displays various hardware configuration options. On the left, there are labels for SL, SM, SN, SO, SP, SQ, and SR, each followed by a text input field. To the right of these fields are dropdown menus, all currently set to 'None'. Below these, there is a 'Bluetooth' section with a checkbox for 'Taranis' (unchecked). An 'ADC Filter' checkbox is checked. A 'Serial Port' dropdown menu is open, showing options: OFF, S-Port Mirror, Telemetry, SBUS Trainer (highlighted), and Debug. Below this is a 'Battery Offset' dropdown menu. Further down are 'PPM 1' through 'PPM 4' settings, each with a text input field and a small up/down arrow icon. The 'PPM Multiplier' is set to 1,0. At the bottom, there is a dropdown for 'X9E Pulsender' and two buttons: 'Verwende Kal-und HW Einstellungen aus dem Profil' and 'Sichere Kal.-und HW-Einstellungen im ausgew. Profil'.



## Beispiel: Horus Oberflächen erstellen

**Achtung:** Das macht man direkt am Sender! nicht unter Companion (das hält noch nicht).

Um den Sender X12S Horus voll nutzen zu können kann man sich die Senderoberflächen selber zusammenstellen. Bei allen anderen Sender ist das fest vorgegeben, X9D, X9E, Futaba, Graupner. In der Grundeinstellung ist nur in der Hauptseite 1 etwas voreingestellt.

Es gibt 5 Ansichtsseiten die man sich völlig frei zusammenstellen kann.

Hintergrundbilder, Farben, Modellbilder, Timer, Kanalanzeigen, Telemetriewerte, Schalterzustände, Trimmeranzeigen, Schieberanzeigen, Senderakku, RSSI, Datum, usw.

Auch die obere Infozeile kann man fast frei gestalten (nur die rechten Felder sind fest vorgegeben).



Mit **PgUp** und **PgDn** schaltet man die 5 Hauptanzeigen um.

(Wenn dort noch nichts eingetragen ist sieht alles gleich aus, man sieht nur leere Grundseiten)

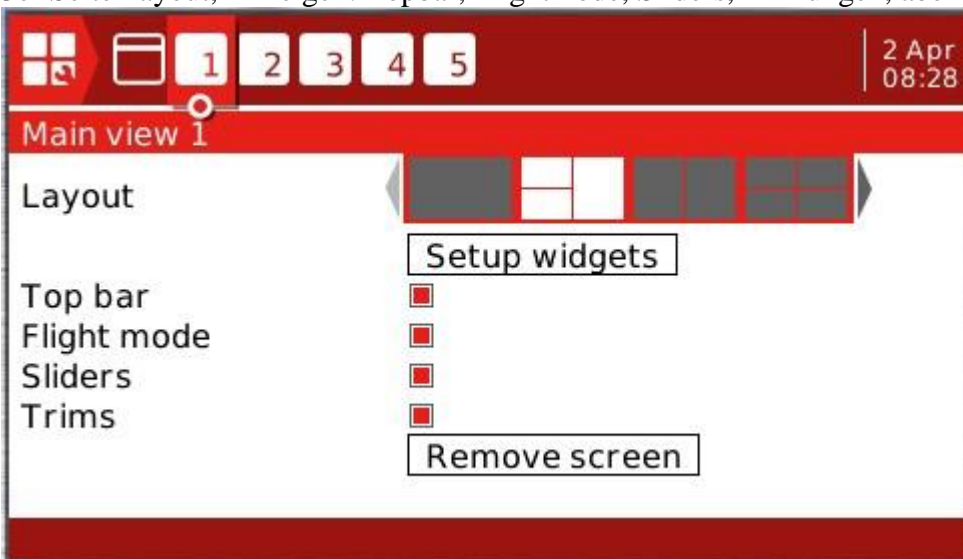
Mit **TELE** kommt man in die Einstellungen für die 5 Seiten und die obere Infozeile.

Man kann alles per **Drehrad** und **ENTER** machen. Mit **RTN** immer eine Seite/Zeile/Feld zurück!

(Mit etwas Übung geht das dann recht flott)

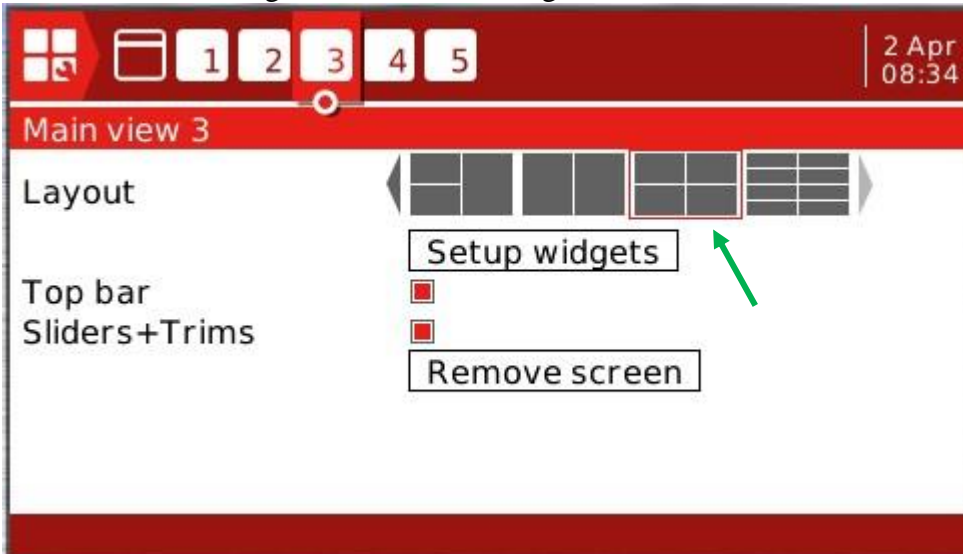
Nur die Hauptseite 1 als Grundseite hat schon ein paar Voreinstellungen.

3er Seitenlayout, Anzeigen: Topbar, Flightmode, Sliders, Trimmungen, aber sonst noch nichts



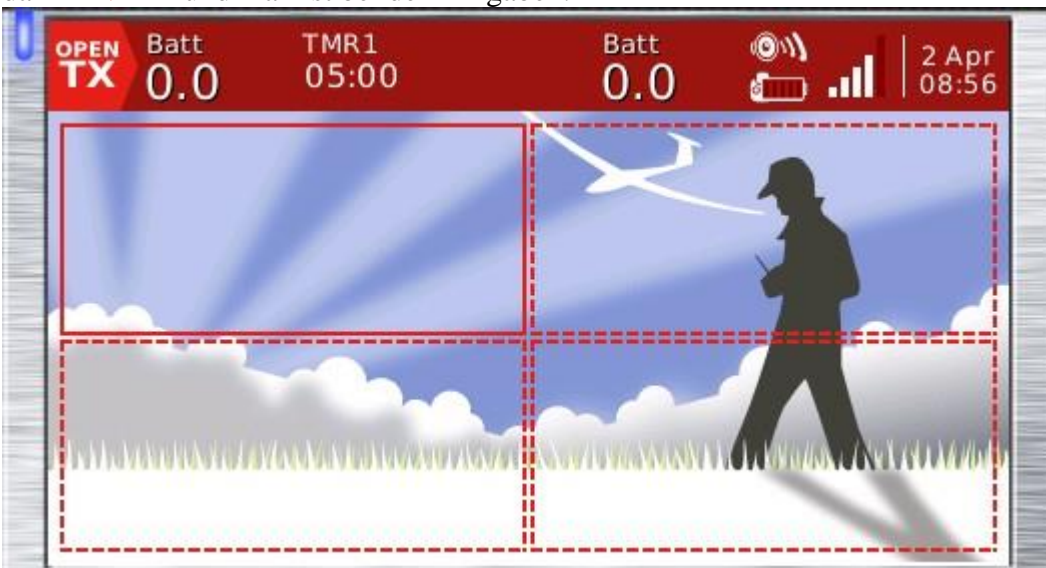
### Jetzt stellen wir mal Hauptseite 3 zusammen:

Mit **PGUp** und **PGDn** schaltet man zu den Hauptseiten 1, 2, **3**, 4, 5 und dem User Interface um  
Mit **ENTER** ins Layout, dann mit **Drehrad** zu den möglichen 1-8 Seitenaufteilungen.  
**ENTER** zum Bestätigen, mit **RTN** ein Eingabefeld zurück.

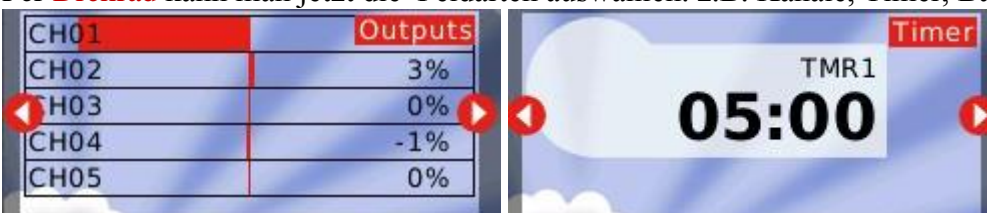


Hauptschirm 3. mit 4 Seitenfelder, Top bar, Sliders + Trims sind auch aktiviert

**ENTER** und mit dem **Drehrad** runter zu **Setup widgets**,  
dann **ENTER** und man ist bei den Eingaben.

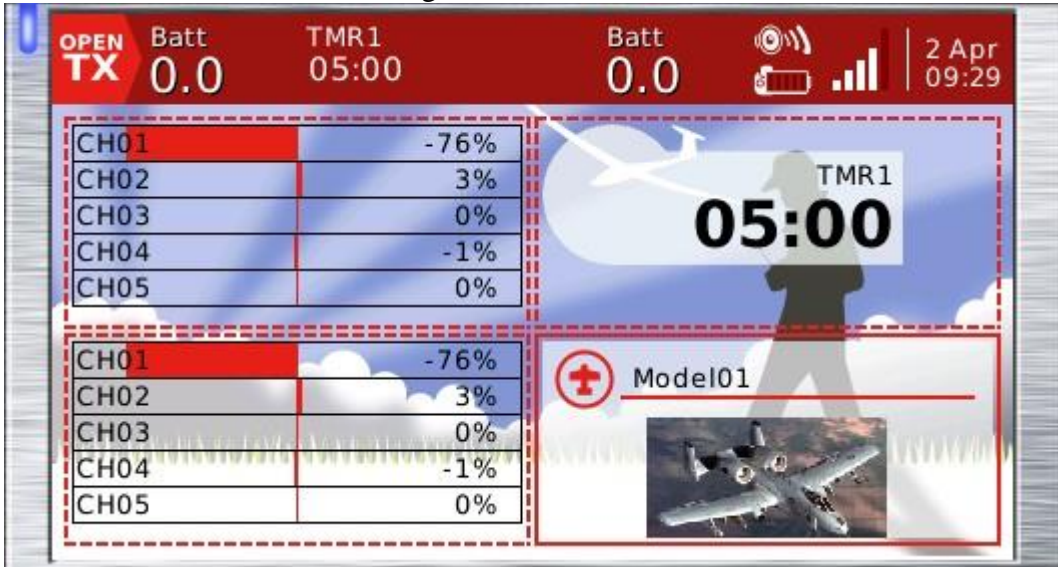


Das Feld per **Drehrad**, dann **ENTER** für die Eingabe,  
Per **Drehrad** kann man jetzt die Feldarten auswählen. z.B. Kanäle, Timer, Balken, Counter....



**ENTER**, dann **Drehrad** für nächstes Feld, Auswahl, Feldtyp usw

Wir wählen zuerst die Felder aus, dann erst stellen wir die Anzeigebereiche ein!  
z.B. 2 Felder für die Kanalanzeige, 1 Timerfeld, 1 Modellbildfeld

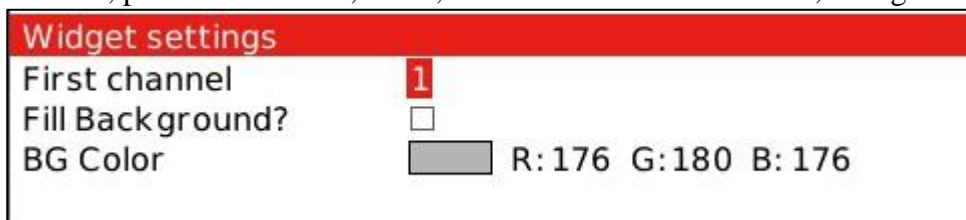


### Nun die Anzeigebereiche einstellen.

Nehmen wir mal das untere Kanalfeld, dort wollen wir CH6-CH10 einstellen  
Per **Drehrad** ein Feld anwählen, dann **ENTER**, **Widget settings** auswählen,  
**ENTER** und man kommt in Parameterfeld



First Channel auf 6 einstellen, die Farben lassen wir mal so  
**ENTER**, per **Drehrad** auf 6, **Enter**, dann eine Seite zurück **RTN**, Fertig



So kann man es mit allen Feldern machen, Voreinstellungen sind schon vorhanden  
Auch das Timerfeld hat Timer 1 als Voreinstellung.

Per **RTN**, **RTN** zurück zum Hauptschirm

Das Ergebnis können wir jetzt im Hauptschirm 3 ansehen.

Anzeigeschirm 3 mit CH1- CH10, Timer 1, Modellbild und Name



Mit **PgUp** und **PgDn** schaltet man die Hauptpanzeigen um.

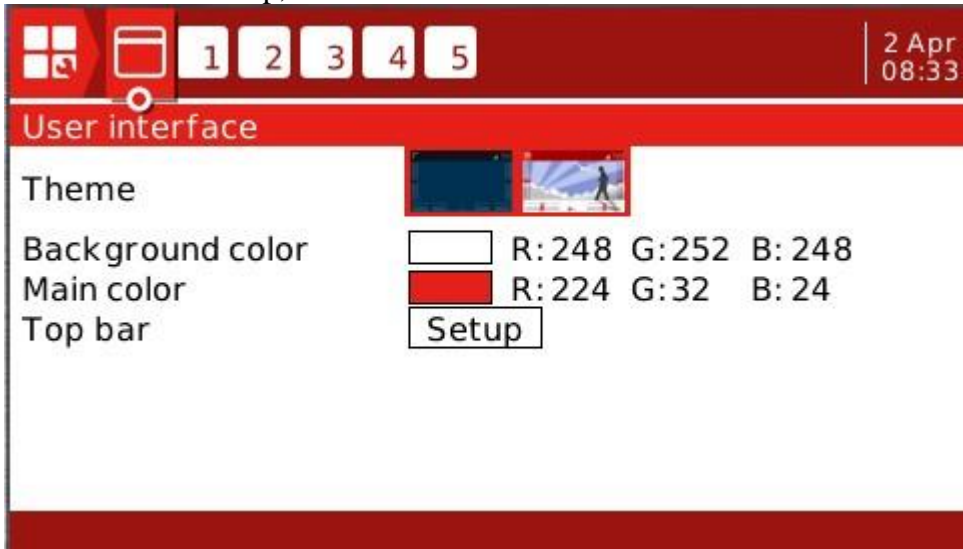


**Die Obere Infozeile einstellen geht im Prinzip genauso.**

**TELE, PgUp** dann ist man im User Interface,

Theme= Hintergrundbilder (falls man andere hat), Farben einstellen (erst mal Finger weg)

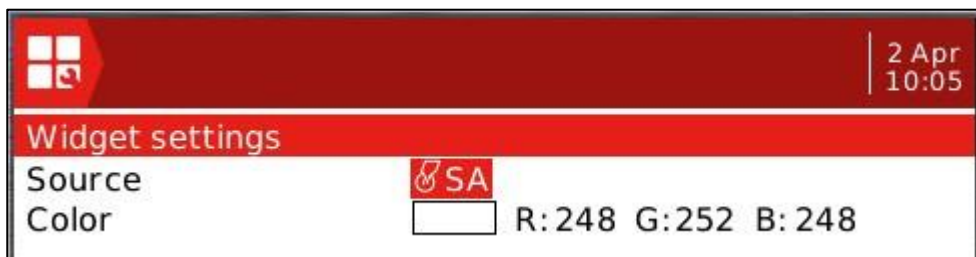
Per **Drehrad** zu Setup, **ENTER** und man ist in der oberen Infozeile mit 4 Feldern zur Auswahl



Jetzt geht es weiter wie in den Hauptfeldern auch, Feldtyp auswählen, Feldparameter einstellen.



Auswahl des Feldtyp, Einstellung der Feldparameter





Damit haben wir auch die Infozeile mit Werten versorgt.

Die Werte ganz rechts sind fest vorgegeben. Senderakku, Töne, Sendeleistung, Datum



## Merke:

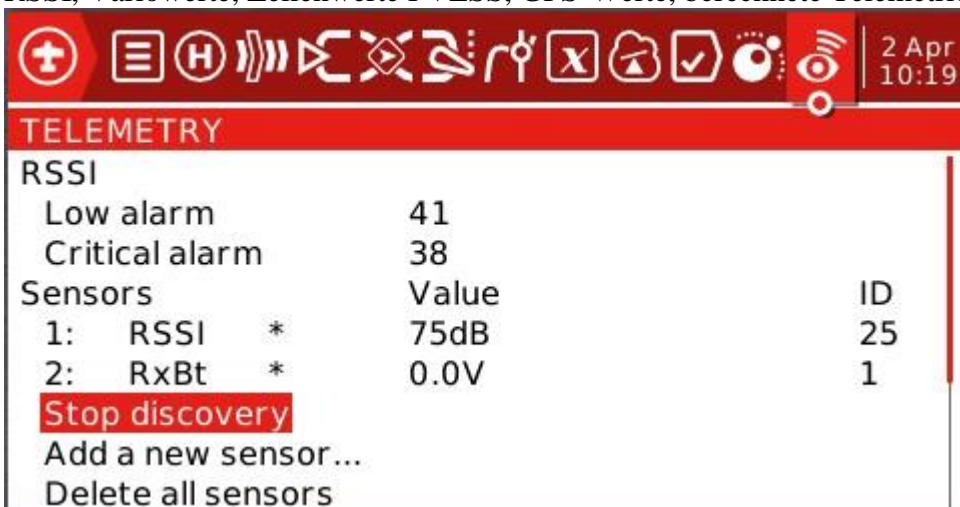
Zur Auswahl kommen alle Werte, Gebern, Signale die im Sender (bzw Companion) bekannt sind!

Für die Simulation muss erst die Telemetriesimulation aktiviert werden!

Erst dann kann man am Telemetrieschirm per Start Sensorsuche, Stop Sensorsuche Geber finden und Werte anzeigen.

Damit sind sie im System bekannt und können auch ausgewählt werden.

RSSI, Variowerte, Zellenwerte FVLSS, GPS-Werte, berechnete Telemetrierwerte, usw.



----



## Update / Flashen der X12S Horus mit FrSky-OS oder mit OpenTx

Es gibt 3 Möglichkeiten für das updaten und das unflashen FrskyOS von / nach OpenTx

Von CompanionV2.2 aus kann man die \*.dfu und \*.bin Dateien auf die X12S flashen.

Der Zadig USB-Treiber für den Horus STM Bootloader muss einmal neu installiert werden.

Man sollte 2 SD-Karten verwenden um FrSky-OS und OpenTx getrennt zu halten.  
SD-Karten mit 4GB als Class 10 reichen völlig aus.

**FrSky** liefert \*.dfu Dateien und \*.bin Dateien, **OpenTx** erzeugt nur \*.bin Dateien

In der Frsky \*.dfu mit ca 2MB ist der Frsky Bootloader **und** die FrSky-OS Firmware für die X12S

In der Frsky \*.dfu mit ca 35kB ist **nur** der Frsky Bootloader enthalten

In der Frsky \*.bin mit ca 2MB ist **nur** die FrSky-OS Firmware für die X12S, kein FrSky Bootloader

In der **OpenTx** \*.bin ist **nur** die Firmware enthalten (**noch keine eigener** OpenTx Bootloader)

Die Frsky-OS Dateien gibt es hier: <http://www.frsky-rc.com/download/>

Dort die Firmware-Horus und den Flash Contents-Horus für die SD-Card downloaden

**CompanionV2.2** nightly build gibt es hier: <http://downloads.open-tx.org/2.2/nightly/companion/>

Den openTx SD-Card Inhalt gibt es hier: <http://downloads-22.open-tx.org/nightly/sdcard/>

### 1. Der „normale“ FrSky-OS Update-Ablauf:

Wenn auf der X12S der Frsky Bootloader vorhanden ist und man "nur" FrSky-OS updaten will.

Dann die \*.bin Datei ins Verzeichnis /FIRMWARE kopieren.

Der FrSky Bootloader liest vom Verzeichnis /Firmware die \*.bin Datei und flasht sie, fertig.

#### Schritt für Schritt:





1. Eine leere micro-SD-Karte in die Horus einstecken (Standard = FAT32), wenn nicht vorhanden
  2. Horus einschalten
  3. USB-Kabel am PC und Horus einstecken, dauert einige Sekunden bis die Horus erkannt wird
  4. 2 Laufwerke erscheinen im Explorer, der Flashspeicher und die SD-Karte
  5. Auf der SD-Karte hat die Horus ein Verzeichnis LOGS angelegt
  6. Manuell ein Verzeichnis FIRMWARE auf der SD-Karte anlegen, falls noch nicht vorhanden.
  7. die richtige \*.bin (!) Datei in das FIRMWARE Verzeichnis kopieren Mode 1 / 2, EU-LBT/NoEU
  8. "Hardware sicher entfernen" ausführen für beide Horus Laufwerke
  9. USB ausstecken, die Horus schaltet ab
  10. Mit gedrückt gehaltener Enter-Taste (Drehrad) die Horus einschalten
  11. Firmware Update läuft durch, danach muss die Horus ausgeschaltet werden
  12. Einschalten: das Update des IXJT-Moduls läuft jetzt durch, die Horus schaltet selbst ab, fertig.
- Nach Punkt 4 könnte man, wenn man will, den Flashspeicherinhalt auf die Festplatte kopieren/sichern

**Zur Zeit werden von FrSky noch alle Varianten im Download angeboten.**

**Mode 1 Mode 2, FrSkyOS mit Bootloader mit IXJT-Software als NonEU und EU-LBT**

**Man kann damit noch beliebig hin- und her flashen zwischen NonEU und EU-LBT (wie lange noch ??)**

### Firmwares von FrSky-OS (es gibt \*.bin und \*.dfu Dateien)

	mode1_frtx.bin	11.09.2016 18:02	BIN_File	1.937 KB
	mode1_LBT_frtx.bin	11.09.2016 18:02	BIN_File	1.937 KB
	mode2_frtx.bin	11.09.2016 18:02	BIN_File	1.937 KB
	mode2_LBT_frtx.bin	11.09.2016 18:02	BIN_File	1.937 KB

### Flashspeicher-Verzeichnis für FrSky-OS

	SYSTEM	14.01.2015 17:45	Dateiordner
	SOUNDS	15.04.2016 10:39	Dateiordner
	IMAGES	15.04.2016 10:39	Dateiordner
	CONFIG	21.08.2016 11:06	Dateiordner

### SD-Karte- Verzeichnis für FrSky-OS

	FIRMWARE	13.09.2016 19:45	Dateiordner
	LOGS	24.01.2015 10:25	Dateiordner

## 2. Der „komplett überschreiben“ Ablauf

Wenn auf der X12S Horus überhaupt nichts mehr drauf ist, oder nichts mehr geht, oder man von openTX zurück auf Frsky will, oder man von LBT nach Non EU will. Horus dazu im ausgeschaltetet Zustand per USB verbinden.

Dann die Frsky \*.dfu-Datei von Companion aus direkt in die Horus flashen.

(Mode1 oder Mode2, mit LBT oder NonEU)

Dann hat man wieder die FrSky Firmware und den FrSky Bootloader in einem Stück drauf.

Beim ersten Start wird dann auch das interne IXJT-Modul auf NonEU oder LBT überschrieben.

Die SD-Karte für FrSky-OS muss vorbereitet sein. Im Verzeichnis /Firmware darf nichts sein.

SYSTEM

SOUNDS

IMAGES

CONFIG

FIRMWARE

MUSIC

LOG

### 3. Der „Umflashen-Ablauf“ wenn man von Frsky nach openTX will

Unter companion Senderprofil Horus anlegen.

Optionen setzen, dort sollte zumindest massstore gesetzt sein.

OpenTx vom Server downloaden, das ist dann eine \*.bin Datei mit langem Namen

Den Name passend kürzen auf ca 12 Zeichen

Horus im ausgeschalteten Zustand per USB verbinden.

Dann die openTx \*.bin-Datei von Companion aus direkt in die Horus flashen.

Die SD-Karte für openTx muss vorbereitet sein und folgende Verzeichnisse enthalten

EPROM

FIRMWARE

SCREENSHOT

IMAGES

LOGS

MODELS

RADIO

SOUNDS

SYSTEM

THEMES

WIDETS

opentx.sdcard.version

**Achtung:** Das interne IXJT-Modul wird dabei nicht verändert!

Es bleibt so wie es ist auf, Non EU oder LBT.

Das kann man aber mit der FrSky Software machen, indem man zuerst die FrSky NonEU oder die FrSky EU-LBT-Version flasht und dann wieder OpenTx flasht.

#### **Anmerkung:**

Es gibt vom Prozessorhersteller auch kostenlose Programme (Dfu-tools V3.0.5) mit denen man den STM32 Prozessor direkt mit \*.dfu Programmen flashen kann. Dann braucht man kein Companion. dfuSeDemo.exe ist so ein Programm.

Dort ist auch ein Programm dabei das Dateien von \*.bin nach \*.dfu und umgekehrt umwandeln kann. Damit kann man die opentx.bin nach opentx.dfu umwandeln und direkt flashen.

Dazu sind ein paar Angaben für die Horus nötig.

Vendor ID: 0483

ProduktID: DF11

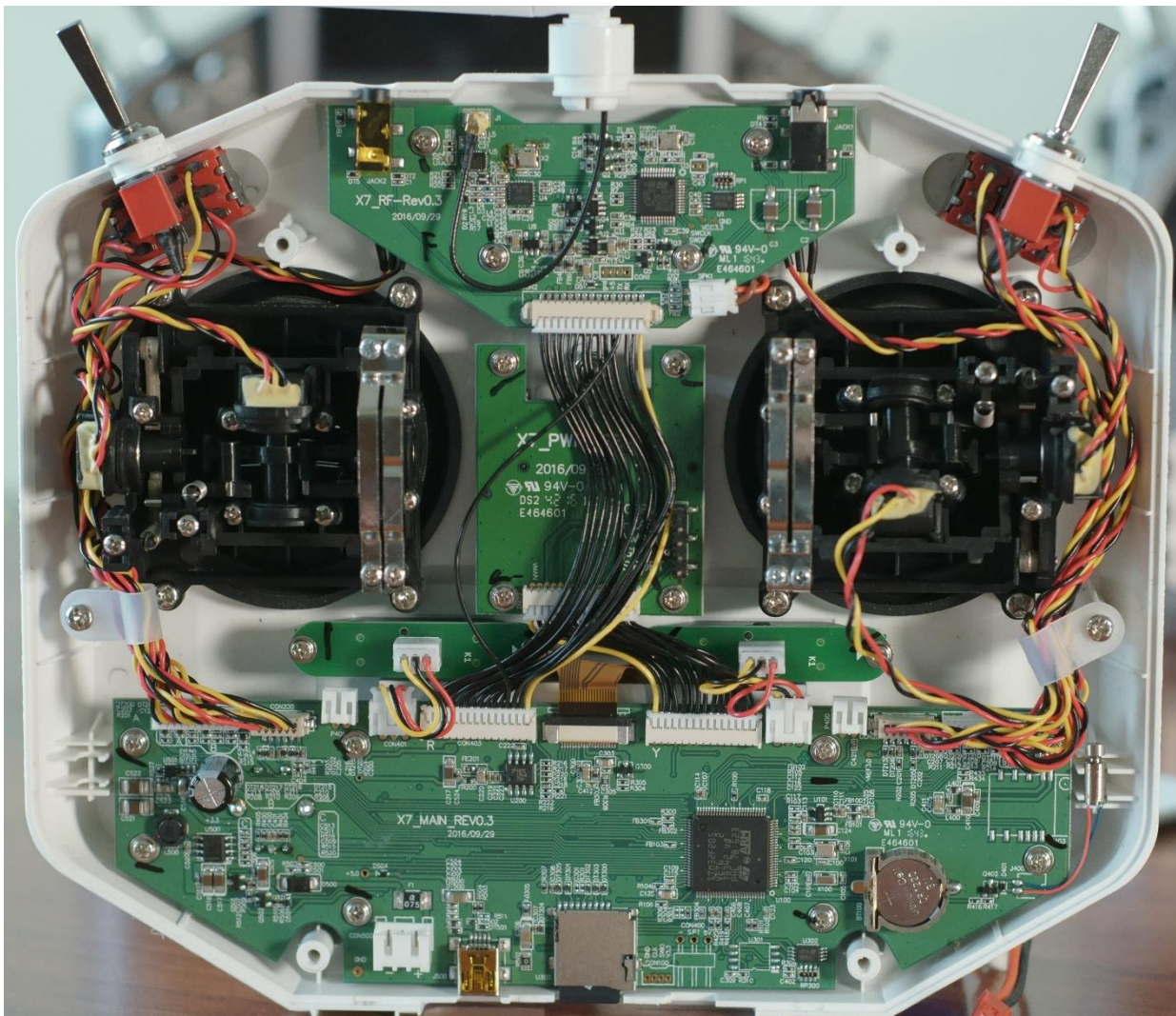
Version: 2200

Adresse: 08000000 bzw 0x08000000





## Teil H Der Sender QX7 die „kleine“ Taranis



## **QX7 mit openTx V2.20 Kurz-Anleitung, Menüs, Bedienung**

QX7 mit OpenTx V2.20 ist die aktuellste Version

Da die QX7 ein kleineres Display hat (sowie X9R, X9R-Pro, TH9x)

ist die Darstellung etwas anders als bei X9D, X9E

Die Menü-Darstellung ist etwas schmaler, aber es ist alles genauso vorhanden, wie bei X9D, X9E auch.

Das ist der einzige Unterschied. Die Programmierung ist gleich, Companion ist gleich.

Das aktuelle deutsche openTx Handbuch zu openTx mit den vielen Beispielen passt immer.

<http://openrcforums.com/forum/viewtopic.php?f=92&t=3563&p=118175&hilit=german+manual#p118175>

### **Die Sender-Bedienung ist wie bei der X9E:**

Das Drehrad macht **Plus/Minus/Enter** bei den Eingaben

### **Werte eingeben:**

Per Drehrad Position anfahren, **ENTER**, Eingabe blinkt, mit Drehrad Wert ändern, **ENTER**.

### **Hauptanzeige:**

Hat 4 Seiten (Schalterstellungen, Kanalbalken, Kanalwerte, Timer + Logikwerte)

mit **[PAGE kurz]** immer 1 Seite vorwärts

mit **[PAGE lang]** Telemetrieansicht, 4 Seiten als Werte oder Balken möglich.

mit **[ENTER lang]** kommt man in die Reset-Timer, Reset-Telemetrie, Statistiken

Ist man in der Kanalbalken- oder Kanalwertanzeige kann man mit dem Drehrad die Kanäle 1-8, 9-16, 17-24, 25-32 Kanäle anzeigen (horizontaler schwarzer Balken schaltet um)

### **Normale Bedienung:**

**[PAGE kurz]** = 1 Seite Vorwärts

**[PAGE lang]** = 1 Seite Rückwärts

**[MENU lang]** = Sendergrundeinstellungen 9 Seiten

**[MENU kurz]** = Modelleinstellungen 13 Seiten (oder auch nur 11-12 je nach Optionen)

**Exit** = immer eine Seite/Stufe/Zeile zurück, je nach Aufruf

### **X7 Bootmodus 2.20**

die beiden unteren Trimmaster zusammenhalten, dann **KURZ** die Powertaste drücken

das Menü erscheint. Erst jetzt per USB verbinden

Am PC erscheinen 2 Laufwerke, je nach PC ist das E: F: oder eben andere Buchstaben

Das Laufwerk mit den vielen Unterverzeichnissen ist die SD-Karte, das brauchen wir

### **Vorsicht:**

Je nach Windows kommt auch mal eine Meldung ..... Laufwerk formatieren.....

Finger weg, das ist absolute Windows-Müll-Meldung!!

**NEIN, bloß nicht die SD-Karte formatieren!!**

### **Sender ausschalten**

Powertaste drücken und 4 sec halten

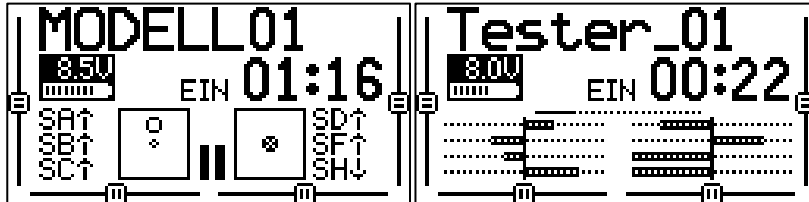
## Das OpenTx Menüsystem

Das Menüsystem ist in 3 Gruppen aufgeteilt

- 4 Hauptseiten, 4 Telemetrieseiten, Reset von Timer und Telemetrie, Statistik
- Sendereinstellungen mit 9 Seiten 1/9
- Modelleinstellungen bis zu 13 Seiten 1/13

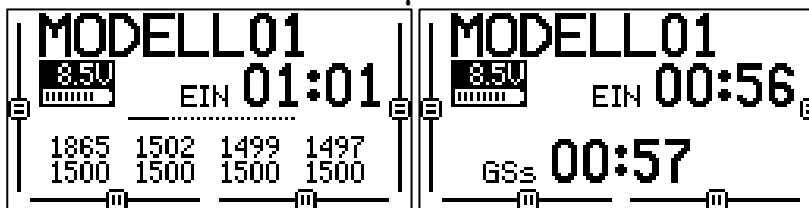
## Hauptmenü mit 4 Seiten

Kanalbalken 1-8, 9-16, 17-24, 25-32

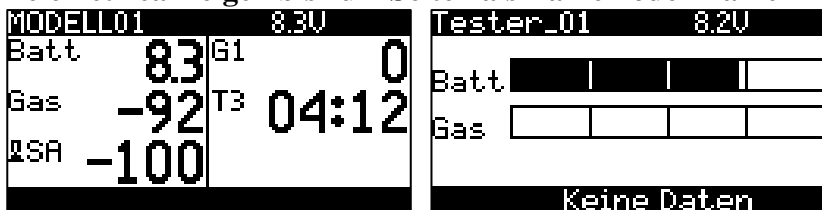


Kanalwerte in % oder PPM-µs

Timerwerte

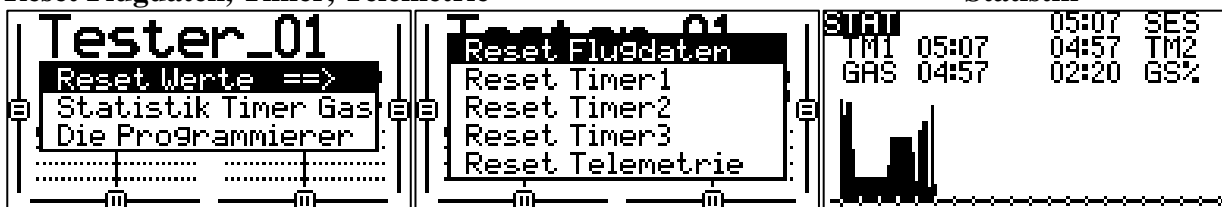


Telemetrieanzeigen bis zu 4 Seiten als Zahlen oder Balken



Reset Flugdaten, Timer, Telemetrie

Statistik



## Sendergrundeinstellungen

```

SENDEREINSTELLEN 1/9
Datum: 2018-01-28
Uhrzeit: 09:58:24
Akku Bereich 6.0-9.2
----Töne-----
Modus NoKey
Lautstärke
Beep-Lautst.
Beep-Länge
Beep-Freq. +/- +180Hz
Wave-Lautst.
Hintergr-Lautst.
----Uario-----
Lautstärke
Niedrigster Ton 700Hz
Höchster Ton 1700Hz
Wiederholrate 500ms
----Haptik-----
Modus NoKey
Dauer
Stärke
LCD-Kontrast 18
----Alarm wenn---
Akkupeg kleiner 6.5V
Inaktivität 10m
Speicher voll
Alle Töne aus?
----LCD-Beleuchtg----
Modus Beige
Dauer 120s
Helligkeit 100
Alarme
Startbild Ein
Zeitzone 1
Uhrzeit setzen
GPS-Koord. GPS
Landescode EU
Sprach-Ansage Deutsch
Einheiten Metrik
Su. Mitte Delay 150ms
Kanalanzordnung GQHS
Modus
Que Gas Höh Sei
  
```

### SD-Karte Verzeichnisse

```

SDHC-Karte 2/9
[EEPROM]
[FIRMWARE]
[LOGS]
[SCREENSHOTS]
[SCRIPTS]
[SOUNDS]
[SPORT_Updates]
  
```

### openTx Firmware für den Sender

```

SDHC-Karte 2/9
[.]
readme.txt
X7-DE-2.2.0N361.bin
X7-DE-2.2.0N362.bin
  
```

### Globale Funktionen

```

GLOBALE FUNKTIONEN 3/9
Screenshot
---
---
---
---
---
  
```



## Lehrer: Anpassen der Schülerwerte

```

LEHRER/SCHÜLER 4/9
Modus % Quelle
Gas := 100 CH2
Que := 100 CH1
Höh := 100 CH4
Sei := 100 CH3
Multiplik. 1.0
Kal. 0 0 0 0
    
```

## OpenTx Version

```

VERSION 5/9
FW : opentx-x7
VERS : 2.2.0N361 (d6d694a3)
DATE : 2017-01-25 19:41:18
EEPR : 218
[ENTER Long] Backup EEP
[MENU Long] ALLES kompe
    
```

## Schalter Testfunktion

```

Schalt. 6/9
REa 120
Minus 0 SA↑
Plus 0 SB↑ Trim - +
Page 0 SC↑ ↔ 0 0
Enter 0 SD↑ ↑ 0 0
Exit 0 SE↑ ↓ 0 0
Menu 0 SH↓ ↔ 0 0
    
```

## Analogwerte Testfunktion

```

Analog-Test 7/9
A1: 03B9 0 A2: 0498 14
A3: 03A3 0 A4: 041E 0
A5: 03E1 -4 A6: 0409 0
AkkuSP9 messen 8.21V
    
```

## Hardware einstellen

```

Hardware einst. 8/9
Knüppel
Sei 
Höh ---
Gas ---
Que ---
Potis
S1 --- Pot w. det
S2 --- Pot w. det
Schalter
ISA --- 3POS
ISB --- 3POS
ISC --- 3POS
ISD --- 3POS
ISF --- 2POS
ISH --- Taster
ADC Filter ☒
    
```

## Knüppel und Poti kalibrieren

```

KALIB. ANALOG 9/9

[ENTER] Zum START

  [G]  ||  [E]
    
```

## Modelleinstellungen

### Modell Wählen, Neu, Kopieren, Verschieben, Löschen

MODELLE frei 30878 1/13	MODELLE frei 30874 1/13	MODELLE frei 30874 1/13
* 01 Tester_01	* 01 Tester_01	* 01 Tester_01
02	Modell auf SD-Karte	Neues Modell
03	Kopiere Modell	Modell wiederher.
04	Verschiebe Modell	
05		
06		
07		

### Modellgrundeinstellungen

MODELL-EINSTELLUNG 2/13
Modellname
Timer1 EIN 05:00
Name
Permanent AUS
Min-Alarm <input checked="" type="checkbox"/>
Countdown Pieps
Timer2 GSs 00:00
Name
Permanent AUS
Min-Alarm <input type="checkbox"/>
Countdown Pieps
Timer3 GS% 00:00
Name
Permanent <input checked="" type="checkbox"/>
Min-Alarm <input type="checkbox"/>
Countdown Kein
Erw. Limit <input type="checkbox"/>
Erw. Trims <input type="checkbox"/> [Reset]
Trim anzeig Ja
Trim Schnr. Mittel
Gas invers <input checked="" type="checkbox"/>
Gasquelle Gas
Gastrim <input type="checkbox"/>
---Vorflug-Checkliste---
Checkliste <input type="checkbox"/>
Gasalarm <input checked="" type="checkbox"/>
Sch. Alarm 00000 <]
Mitt. Piep SHG012
Glob. Funkt. <input checked="" type="checkbox"/>
----Internes HF-Modul---
Modus D16
Kanäle CH1-16
Emef Nr. 01 [Bnd][Rng]
Failsafe Kein Failsafe
---Externes HF-Modul---
Failsafe Kein Failsafe
---Externes HF-Modul---
Modus PPM
Kanäle CH1-8
PPM frame 22.5ms 300u +
----DSC Buchse PPM In/Out---
Modus <input checked="" type="checkbox"/> [Bnd][Rng]

## Multi Protokoll Modul einstellen

MODELL-EINSTELLUNG 2/13		
Modus	MULT	Flugkz
Subtype	Std	
Status	Disable int. R	
Kanäle	CH1-16	
Empf Nr.	01 [Bnd][Rng]	
Autobind	<input checked="" type="checkbox"/>	
Low Power	<input type="checkbox"/>	

## Helikopter + Taumelscheiben als CCPM- Mischer

HELI-TS-Mischer 3/13		
Type Taumelsch	---	
Ring Begrenz	0	
Nick Quelle	---	
Gewicht	0	
Roll Quelle	---	
Gewicht	0	
Kollekt. Pitch	---	

## Flugphasen und Trimmwerte Flugphasen und Globale Variablen G1 - G7

FLUGPHASEN 4/13		
FP0	(Normal)	
FP1	---	0000
FP2	---	0000
FP3	---	0000
FP4	---	0000
FP5	---	0000
FP6	---	0000
FP7	---	0000
FP8	---	0000
Check FP0 Trims		

FLUGPHASE FP0		
Trims	:0 :0 :0 :0	
Langs. Ein	0.0	
Langs. Aus	0.0	
Globale Variablen		
G1	Eigen	125
G2	Eigen	60
G3	Eigen	85
G4	Eigen	0
G5	Eigen	-225
G6	Eigen	0
G7	Eigen	0

## Geber an Inputs

INPUTS 4/64 5/13		
IThr 100 Gas	---	
IRail 100 Que	---	
IEle 100 Höh	---	
IRud 100 Sei	---	
I05		
I06		
I07		

INPUTS 4/64 5/13		
I	Zeile Editieren	
I	Neue Zeile davor	
I	Neue Zeile danach	
I	Zeile kopieren	
I	Zeile verschieben	
I	Zeile löschen	

## Inputs Einstellungen

INPUTS IThr		
Input-Name	Thr	65.0
Info-	e	
Quelle	Gas	
Gewicht	100	
Offset	0	
Kurve		65.0
Expo	0	

Phase		
012345678		
Schalt.	---	
Seite	---	-98.2
Trim	ETN	

## Mischer an Kanal

MISCHER 4/64	6/13	MISCHER 4/64	6/13	MISCHER CH8
CH1 100 Thr		CH Zeile Editieren		Mi alInputs
CH2 100 Ail		CH Neue Zeile davor		QU 3Knüpfel
CH3 100 Ele		CH Neue Zeile danach		Ge Potis
CH4 100 Rud		CH Zeile kopieren		Of MAX
CH5		CH Zeile verschieben		Tr Heli-TS CVC1-3
CH6		CH Zeile löschen		KU Trimmung
CH7				PH

## Mischereinstellungen

MISCHER CH8		Schalt.	---
Mix-Name		Warnung	AUS
Quelle	L4	Wirkung	Addiere
Gewicht	50 0 100	Verz. Up	0.0
Offset	50	Verz. Dn	0.0
Trim	<input checked="" type="checkbox"/>	Langs.Up	0.0
Kurve	Expo 40	Langs.Dn	0.0
Phase	012345678		

## Servoeinstellungen Min/Max Wege, Mitten, Richtungen, Kurven, ....

SERVO8 1031us 7/13	SERVO8 995us 7/13	SERVO8 CH1 1030us
CH1 0.0 -512 512 → --- Δ	CH1 0.0 -512 512 → --- Δ	Name
CH2 0.0 -512 512 → --- Δ	CH Zeile Editieren	Subtrim 0.0
CH3 0.0 -512 512 → --- Δ	CH Servowerte rücksetzen	Min -512.0
CH4 0.0 -512 512 → --- Δ	CH Cpy trim->subtrim	Max 512.0
CH5 0.0 -512 512 → --- Δ	CH Cpy stick->subtrim	Richtung ---
CH6 0.0 -512 512 → --- Δ		Kurve ---
CH7 0.0 -512 512 → --- Δ	CH7 0.0 -512 512 → --- Δ	PPM Mitte 0.0

## Kurvenauswahl

### Einstellungen 2 bis 17 Punkte

KURVEN 8/13	KURVEN KU3	KURVEN 8/13
KU1	Name	KU2
KU2	Pt1	KU3
KU3	x=-100	KU4
KU4	y=-40	KU5
KU5	3Pts	KU6
KU6	Runden <input type="checkbox"/>	KU7
KU7		KU8

## Logikschalter

### Einstellungen

LOGIKSCHALTER 9/13	LOGIKSCHALTER L1
L1 lalx 1Thr 5 ---	Funktion ---
L2 a>x 1Thr 25 ---	U1 ---
L3 a<x 1Thr -25 ---	U2 0
L4	UND Schalt ---
L5	Dauer ---
L6	Verzög. ---
L7	

## Spezial Funktionen

SPEZ.-FUNKTIONEN 10/13
SA↑ Ändere G1 125 <input checked="" type="checkbox"/>
SA- Sa9 Text k-ahn 7
SA↓ Sa9 Text k-vst 5
---
---
---

**Lua Script-Verzeichnis**

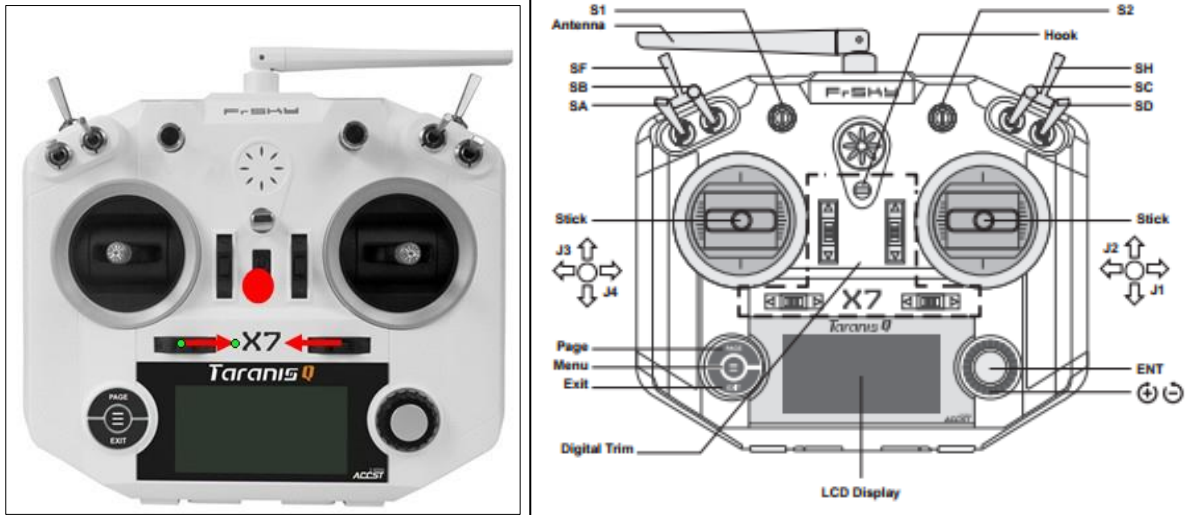
<b>LUA-SCRIPTS</b>	11/13
LUA1	---
LUA2	---
LUA3	---
LUA4	---
LUA5	---
LUA6	---
LUA7	---

**Telemetrie, Sensorsuche, Telemetrieanzeigen als Werte oder Balken**

<b>TELEMETRIE</b>	12/13	<b>DISPLAY</b>	13/13
RSSI		Telm-Bild	Werte
Vor-Alarm bei	41	Batt	G1
Kritisch-Alarm	39	Gas	Tmr3
----Sensoren----		ISA	---
Start Sensorsuche		---	---
Sensor hinzufügen ...		Telm-Bild	None
Lösche alle Sensoren		Telm-Bild	None



## QX7 Sender Bootloader aktivieren



Die beiden Trimmtasten halten, dann **KURZ** die Powertaste drücken.  
Der Bootloader erscheint, erst jetzt per USB-Kabel mit dem PC verbinden.

X7 Bootloader- 2.2.0

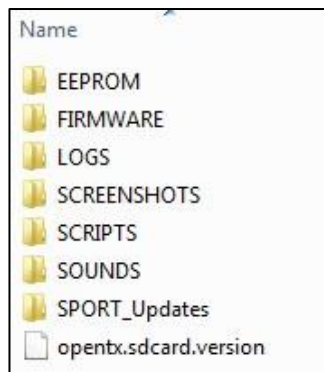
Write Firmware

Restore EEPROM

Exit

**Or plug in a USB Cable**

### QX7 SD-Karte Unterverzeichnisse



**opentx.sdcard.version** ist eine Textdatei mit der Versionsnummer von openTx, z.B. **2.2V0008**.  
Sie dient zur Kontrolle damit alle Dateien auf dem gleichen Stand sind.

## QX7 mit openTx updaten, umstellen auf deutsche Menü-Oberfläche

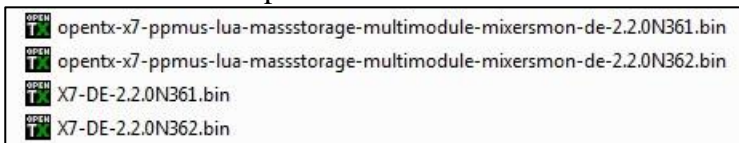
Dazu braucht man Companion V2.20.

Ein Senderprofil für QX7 einrichten und die gewünschten Optionen setzen.



Dann vom Server die Senderfirmware für QX7 downloaden und abspeichern.

Den Namen dieser opentx- Datei kürzen auf ca 16-20 Zeichen.

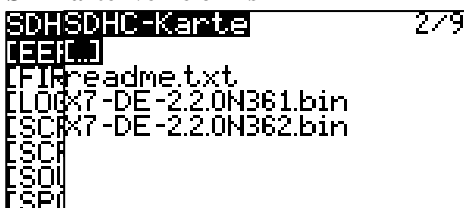


**Sender im Bootloader-Mode starten** und per USB mit PC verbinden,

diese openTx -Datei auf die SD-Karte ins Verzeichnis /FIRMWARE reinkopieren.

SD-Kartenverzeichnis

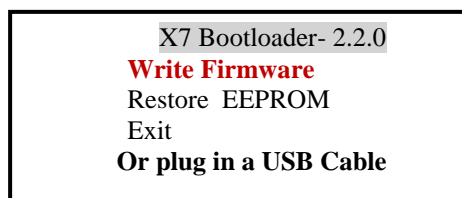
**openTx im Sender updaten**



Die USB-Verbindung am PC abmelden, erst dann USB-Stecker abziehen. Wir sind wieder im Bootloader Mode.

Jetzt am QX7-Sender **Write Firmware** aufrufen, im Verzeichnis /FIRMWARE die openTx Datei auswählen

und per ENTER Flashen starten. EXIT und fertig.



## QX7 Bootloader - 2.2.0 selbst updaten

**Sender normal starten**, in Sendergrundeinstellungen, SDHC-Karte 2/9, Firmware, zur aktuellen Datei \*.bin, ENTER, Menü erscheint, Flash Bootloader, ENTER, Fertig.



## SPORT – Geräte updaten

Damit kann man direkt vom QX7 Sender aus alle Empfänger, Telemetriesensoren, XJT-Module (intern/extern) mit einer neuen Firmware updaten.

Es wird ein einfaches kurzes Servokabel benötigt, aber an einer Seite **Plus** und **Masse** getauscht. Achtung, dieses besondere Servokabel kennzeichnen!

Es verbindet die SPORT-Schnittstelle mit dem Sender Modulstecker **VMain**, **Masse**, **SPORT** (siehe Bild)

### Ablauf:

Die neueste Firmware von der Frsky Homepage downloaden und entpacken. Das sind Dateien vom Typ \*.frk

Sender im Bootloader-Mode per USB mit PC verbinden,

Auf der SD-Karte legen wird ein Verzeichnis /SPORT\_UPDATE an.

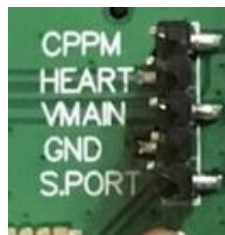
Die \*.frk Dateien auf die SD-Karte ins Verzeichnis /SPORT\_UPDATE reinkopieren.

Jetzt zuerst die USB-Verbindung am PC abmelden, erst dann USB-Stecker abziehen.

EXIT, fertig. Sender ausschalten.

### Modulstecker 5Pins

- CPPM
- HEART
- **VMain** -----
- **GND** -----
- **SPORT** -----



Sport-Gerät mit Sender-Modulschacht verbinden, dazu das gedrehtes Servokabel verwenden.

**! Nochmal Prüfen und Verbindung kontrollieren !**

Sender einschalten, ins Menü Sendergrundeinstellungen, in die SD-Karte Verzeichnis /SPORT-Update \*.frk Datei auswählen, ENTER, externes Gerät flashen starten.

Wenn fertig Sender ausschalten, dann erst Patchkabel abziehen.

Damit kann man auch das interne XJT-Modul updaten (LBT, NonEU, internes XJT flashen)

### SD-Kartenverzeichnis

```
SDHC-Karte 2/9
[EEPROM]
[FIRMWARE]
[LOGS]
[SCREENSHOTS]
[SCRIPTS]
[SOUNDS]
[SPORT_Updates]
```

### Sport-Update Empfänger, Sensoren, XJT-Modul

```
SDHC-Karte 2/9
Flash externes Gerät
Flash internes XJT-Modul
Kopieren
Umbenennen
Löschen
```

```
SDHC-Karte 2/9
SR.LBT_20161226.frk
X4R_X4RSB_LBT_151118.frk
X8R_X6R_LBT_151118.frk
XJT_LBT_151223.frk
XSR.LBT_151118.frk
```

**Die neueste Version von QX7 hat die 3-Pins für den SPORT zusätzlich noch unten am Sender unten rausgeführt! (ab der 2. Serie)**

## Soundsystem erweitern auf deutsche Ansagen

Auf der SD-Karte gibt es ein Unterverzeichnis SOUNDS

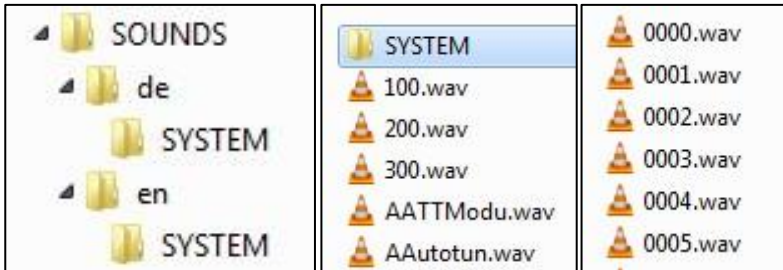
Dort sind in weiteren Unterverzeichnissen die anderen Sprachen hinterlegt englisch, deutsch,

Es gibt für openTx V2.20 fertige Zusammenstellungen von deutschen Sounddateien die man aber auch selbst erstellen und erweitern kann \*.wav dateien (z.B. Programm Animake V2.86)

Die Namen der Sounddateien im Verzeichnis **System** darf man nicht ändern, den Inhalt schon.

Sie müssen vorhanden sein.

Die Namen der Sounddateien im Verzeichnis **de** kann man beliebig anpassen und erweitern.



## Startbildschirme (Splashscreens)

Damit kann man den Sender mit einem eigenen Startbild erweitern.

Das LCD Display der QX7 hat ein Format von 128x64Pixel, Schwarz/Weiß

(Taranis X9D, X9E hat 212x64Pixel)

Das Pixelformat ist \*.bmp. Jedes einfache Zeichenprogramm ist dazu geeignet.

Auch hier gibt es fertige Sammlungen für Th9x, 9XR, die das gleiche LCD Display verwenden.

<http://openrcforums.com/forum/viewtopic.php?f=43&t=140&sid=9506c77cd2307fd8480d5325b9ea1126>

Der Splashscreen muss bei der Zusammenstellung der Senderoptionen eingetragen werden, damit er dann fest integriert wird.



## QX7 Telemetrie einstellen

Am Empfänger werden die Telemetriesensoren am **SPORT** (bei den Antennen) eingesteckt, **NIE** am S-BUS.

Mehrere Sensoren werden alle in Reihe, also hintereinander geschaltet.

Der Empfänger ist gebunden, dann beginnen wir erst mal mit **START Sensorsuche** (12/13).

Die gefundenen Telemetriesensoren werden angezeigt, der Name, der Wert, die ID-Nummer werden angezeigt, ein Sternchen läuft durch. Jetzt **STOP Sensorsuche**.

<b>TELEMETRIE</b> 12/13	<b>TELEMETRIE</b> 12/13	<b>SENSOR4</b> 0.00V
Vor-Alarm bei 41	---Sensoren---	Name Z1
Kritisch-Alarm 39	1: RSSI ---	Type Berechnung
---Sensoren---	2: RxBt ---	Formel Zelle
1: RSSI 82dB *	3: Cels ---	Zellen Sensor Cels
2: RxBt 6.3V *	4: Z1 [0.00V]	Zellenindex 1. Zelle
3: Cels 12.24V *	Start Sensorsuche	Filter aktiv <input type="checkbox"/>
Stop Sensorsuche	Sensor hinzufügen...	Permanent <input type="checkbox"/>

Damit haben wir schon mal die Sensoren und die aktuellen Werte.

Selbst wenn keine Sensoren angeschlossen sind, wird immer RxBt und RSSI als Telemetrierwert übertragen.

Bei Sensoren wird auch immer der aktueller Wert, der minimal (-) und der maximale Wert (+) gespeichert.

z.B. als RSSI, RSSI-, RSSI+

<b>SENSOR4</b> 0.00V	<b>TELEMETRIE</b> 12/13
Type Berechnung	1: RSSI 80dB *
Formel Zelle	2: RxBt 6.3V *
Zellen Sensor Cels	3: Cels 12.22V *
Zellenindex 1. Zelle	4: Z1 4.07V *
Filter aktiv <input type="checkbox"/>	5: Z2 4.07V *
Permanent <input type="checkbox"/>	6: Z3 4.08V *
Log Daten <input checked="" type="checkbox"/>	7: Z4 ---

Viele Sensoren liefern mehrere Werte, z. B. neben der Gesamt-Akkuspannung auch die Einzel-Zellenspannung.

Diese müssen jedoch erst mal als zusätzlicher Sensorwert definiert werden.

Man kann auch mit Sensorwerten Berechnungen anstellen, z.B. Leistung, Verbrauch, Kapazität, ....

Mit **Sensor hinzufügen** kommen wir in diese Definitionsmenü.

Dazu **MUSS** ein Name vergeben werden, auf diesen Namen kann man dann überall zugreifen.

<b>DISPLAY</b> 13/13	<b>Tester_01</b> 7.7V	<b>Tester_01</b> 7.7V
Cels- RSSI	Batt 7.7 RSSI- 78	Z1 - 407 Z2 - 407
---	RxBt 6.3 Cels 12.2	Z3 - 408 Z4 -
Telem-Bild Werte	Cels- 12.2 RSSI 81	Z1 407 Z2 407
Z1 - Z2 -		Z3 4.08 Z4
Z3 - Z4 -		
Z1 Z2		
Z3 Z4		

**Beispiel:** Der Spannungssensor FLVSS meldet sich als Cels mit der Gesamtspannung an.

Die Zellen-Einzelspannungen lassen wir uns per Sensor hinzufügen anzeigen.

Name: Z1, Typ: Berechnung, Formel: Zelle, Sensor: Cels, Index: 1. Zelle, .....usw.

Will man diesen Wert auch in der Log-Datei aufzeichnen muss man das Häkchen LogDaten setzen.

Das wiederholen wir für alle Einzelzellen, damit haben wir weitere Sensoren Z1, Z2, Z3, Z4, .... als Namen zur Verfügung. Zusätzlich haben wir automatisch auch die Min und Maxwerte der Einzelzellen mit Z1- Z1+ .....

Auf der Seite (13/13) können wir jetzt die Sensoren per Name auswählen und für die Telemetrieseiten zusammenstellen. Bis zu 8 Sensoren pro Telemetrieseite oder 3 Balkenwerte pro Seite.



## OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch

Die 4 Telemetrieseiten mit den Werten können wir auf der Sender-Hauptseite per [PAGE Long] anzeigen.

Werden keine Daten mehr empfangen bleiben die letzten Werte in der Anzeige erhalten und blinken.

In den Spezialfunktionen gibt es die Funktion **LogDaten** und ein Zeitintervall (0,1s bis 5s) für die Aufzeichnung. Per Schalter kann man damit die Datenaufzeichnung starten und stoppen.

## OpenTx Optionen für QX7, X9D, X9D+, X9E

Frsky OpenTx Optionen unter Companion zusammenstellen, Bezeichnungen, Bedeutungen		
	QX7, X9D, X9D+, X9E, X12s	
X	ppmus	Kanalwerte PPM in us statt in % anzeigen
	nooverridech	Keine Überschreibe Kanal Funktion in den Spezialfunktionen
	faichoice	FAI Wettbewerbe, einmal auswählen möglich, dann Telemetrie gesperrt
	faimode	FAI-Wettbewerbe, Sperren von Telemetriewerten
	noheli	Keine Helikopterfunktionen, Taumelscheiben, CCPM Mischer Funktionen
	nogvars	Keine globalen Variablen
x	lua	Lua-Scripte erlauben, Interpreter Version ( normale LUA-Scripte)
	luac	Lua-Scripte erlauben, aber vorcompilierte Version (ganz Neu)
X	massstorage	SD-Karte als Massenspeicher behandeln bei USB Verbindung
	cli	Comand Line Interface, per serieller Schnittstelle Befehle senden, Rx, Tx, Meldungen empfangen
	eu	EU, damit kein D8 Sendeverfahren, keine D8-Empfänger möglich.
X	multimodule	Erweiterung um 4 in 1 Multimode für das externes HF-Modul
X	mixermonitor	Mischermonitor, errechnete Mischerwerte vor der Servoanpassungen, Kanalmonitor ist nach den Servos
	internalppm	Hardware-Mod, Signal intern Modul auf PPM-Wert umbauen (??)
	sqt4font	anderer LCD-Displayfont verwenden
X	shutdownconform	abschalten mit Taste halten und Meldung ( X9E)
Für die Sender Th9X, 9XR, 9XR-Pro und ander Platinen gibt es noch sehr viele weitere Optionen!!		

## **QX7 Technische Ausstattung**

Ausgeliefert wird mit alle Knüppel auf Mittelstellung, also kein fixer Knüppelmode.

Knüppelmode umstellen: Deckel auf mit 4 Schrauben.

Dann 2 Schrauben am Knüppelaggregat reinschrauben (Feder und Hebel entlasten) und Raste einstellen, fertig.

QX7 ist eine Kombination von Komponenten aus X9D und X9E,

**16 Kanal Sender mit internem XJT-Modul**

**zusätzlicher JR-Modulschacht +16 Kanäle**

**OpenTx V2.2 mit allen Möglichkeiten, wie bei X9D X9E**

Drehgeber, LCD 128x64 weiß Hintergrundbeleuchtet,

6 Schalter, 2 Potis, USB, SD-Karte,

Buchsen Oben: Audio und Trainerbuchsen

Buchsen Unten: USB, SD-Karte,

freier nicht bestückter Port Con400, - SPT +5V (SPORT?)



Powertaste mit LED Indikator Rot, Grün, Blau

Keine interne Ladeschaltung, keine Ladebuchse eingebaut.

Kein Akku dabei, Platz für 6 ZellenNiMH oder 2-3 Zellen LiPo

Akkus: 2-3Zellen LiPo, LiFe, bis 6 Zellen NiMH, (F1 SMD-Sicherung 0,75A nach der Akkubuchse)

Mit 6-Zellen NiMh 2200mAh Pack bestückt, soll ca 15Std Betrieb möglich sein.

Akkustecker: JST-XH 3 Polig

**Maße Akkufach:** B=92mm H=57mm T= 15mm

Antenne auf Stecker/Buchse, leicht auszutauschen

JR-kompatibler Modulschacht, (5-polige Stiftsockel)

Knüppel der X9E, dabei aber /Feder/Raster-Mode frei links/ rechts einstellbar.

2 Buchsen für Knüppelschalter sind schon drinnen **P400, P401**

Sockel für Bluetooth ist schon drauf U403, da wird sich noch was tun.

Serielle Schnittstelle vorhanden, **Com1**, wie üblich keine Buchse bestückt, **Gnd 5V Tx Rx**

Prozessor STM32F205VET6 512k Flash, 128k Ram, 120MHz, 3,6V, ARM Cortex-M3 CPU

Uhren-Batterie CR1220

Haptik an der Seite, da ist dann auch Platz für einen größeren Haptikmotor,

Gehäuse ist Geschmackssache, kann man ja umspritzen

Gewicht 820g mit 6 Zellen NiMH

Ansonsten aber alles wie bei Frsky X9D, X9E und mit vollem openTx V2.20 Umfang.

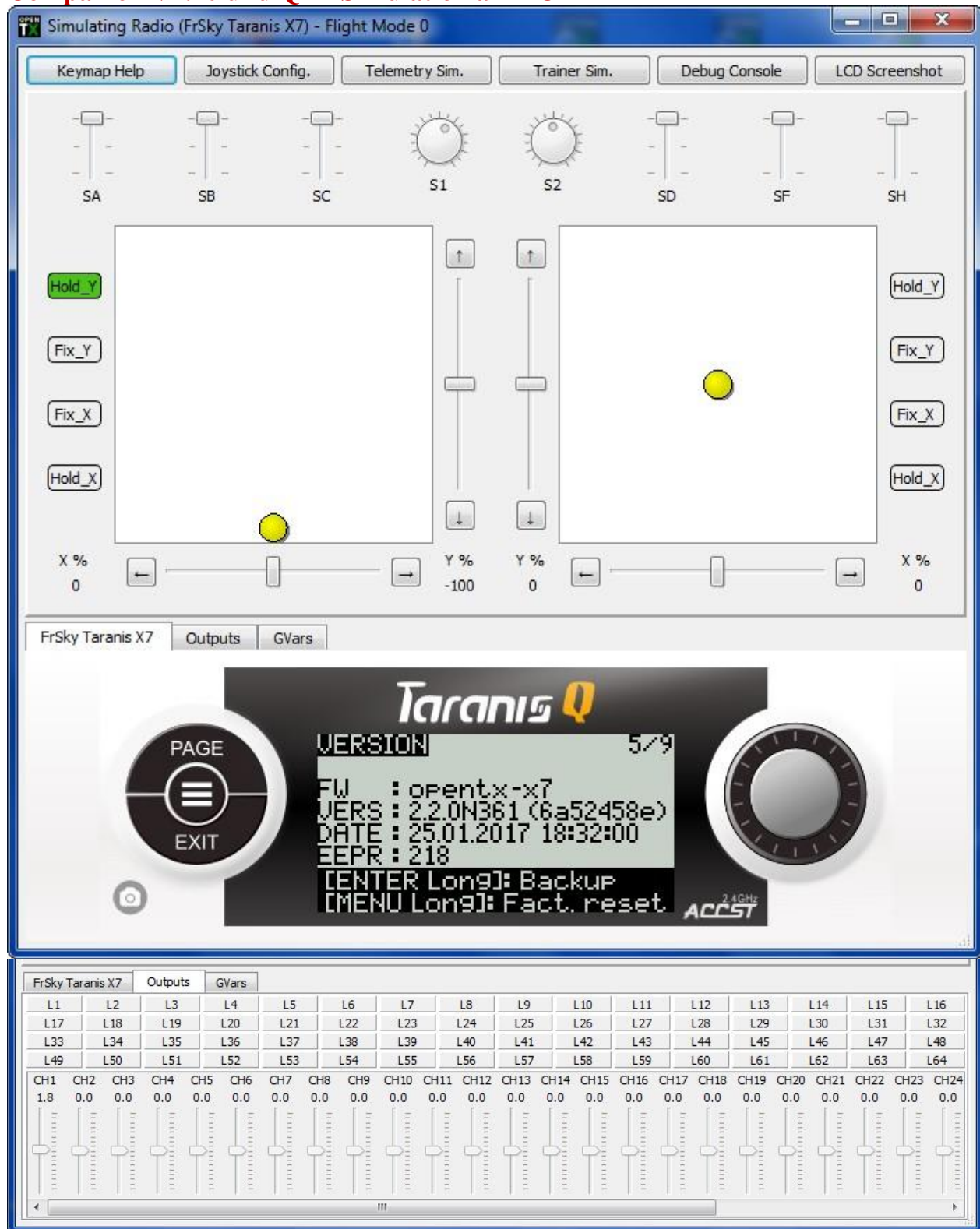
Das Menüsystem ist wg dem kleinerem Display wie bei X9R, X9R-Pro, Th9x, mit 128x64Pixel aufgebaut.

Da zu openTx auch Companion gehört, passt alles zusammen und man kann von QX7, X9D, X9E, X12S

alles gleich bedienen und programmieren.

**Die neueste Version von QX7 hat die 3-Pins für den SPORT zusätzlich noch unten am Sender unten rausgeführt! (ab der 2. Serie)**

# OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch **Companion V2.20 und QX7 Simulation am PC**





## Teil K Die Sender 9XR Pro, 9XR, Th9x mit OpenTx V2.0x

### Den Sender 9XR Pro mit OpenTx V2.0x flashen.

Der Sender 9XR Pro wird mit der Software ersky9xr von Mike Blandford ausgeliefert, die ähnlich wie OpenTx funktioniert, im Detail aber etwas anders ist. Er hat den gleichen kleinen LCD-Screen wie die 9XR und Th9x, aber einen 32bit Prozessor, viel Speicher, alle Schnittstellen, USB, SD-Karte und braucht immer ein HF-Modul. Der Schaltplan ist offen zugänglich und man kann einiges selber erweitern.



Zum flashen sind ein paar kleine Hürden zu überwinden.

Zuerst brauchen wir mal die OpenTx-Version für den **9XR Pro** (nicht für die 9XR)

Die bekommen wir über Companion, dort ein Profil für 9XR Pro erstellen, aller benötigten Optionen auswählen, dann downloaden.

Damit haben wir mal die OpenTx für den 9XR Pro.

### Ablauf:

Auf dem Sender ist eine SD-Karte mit dem Unterverzeichnis **FIRMWARE** abgelegt. Dort ist das Betriebssystem **ersky9xr** abgelegt. Der installierte Bootloader von **ersky9x** greift auf genau dieses Verzeichnis **FIRMWARE** zu. Dieser Bootloader hat auch den **Maintenance-Mode** (Trimmtasten nach außen dann einschalten)

Dort kopieren wir jetzt die OpenTx-Version für den 9XR Pro rein. Dann können wir von dort auch auf OpenTx updaten, wie bei der Taranis auch. Die beiden unteren Trimmtasten nach innen halten, dann einschalten. OpenTx auswählen, flashen, fertig. Wenn wir den Bootloader nicht verändern, also nicht updaten, ist das ok und alles ist gut.

### Aber falls man den Bootloader von OpenTx einmal updated greift er auf **FIRMWARES** zu!

Man beachte das "S"! **Das ist leider der feine aber große Unterschied!**

Also auf der SD-Karte noch ein Unterverzeichnis **FIRMWARES** anlegen und dort auch noch mal die OpenTx-Version für den 9XR Pro draufkopieren, dann kann nichts schiefgehen.

**Weitere OpenTx updates dann immer in **FIRMWARES** reinkopieren!**

### Hintergrund:

Es gibt im englischen kein Plural für Firmware, trotzdem haben die französischen Entwickler versehentlich **FIRMWARES** statt nur **FIMWARE** genommen.



## Die Sender 9XR, Th9x mit OpenTx V2.0x bedienen und flashen

Auch diese Sender arbeiten mit OpenTx V2.0x und können geflasht werden.  
Beachte: Je nach Ausführung haben sie nur 64k oder 128k Speicher!



## Bezeichner und Bedeutungen

### Eingabewerte (in Rot, so wie sie auch in den Menüs auftauchen)

#### 1. Sticks (cross-drivers, levers, gimbals): Steuerknüppel/Kreuzknüppel:

- 1. **Rud** (Ruder) **StR** (Seitenruder) **S**
- 2. **Ele** (Elevator) **HöR** (Höhenruder) **H**
- 3. **Thr** (Throttle) **Gas** (Gasknüppel) **G**
- 4. **Ail** (Ailerons) **QuR** (Querruder) **Q**

#### 2. Potentiometer:

- **P1** – Poti links vorne, Bezeichnung “HOV PIT”
- **P2** – Poti rechts vorne, Bezeichnung “HOV. THR”
- **P3** – Poti links oben, Bezeichnung “PIT TRIM” oder ”AUX. 2” “POT. 7”

#### 3. Schalter: (immer in Großbuchstaben!)

- **THR** - "Throttle Cut" Schalter, links vorne unten,  
(nicht zu verwechseln mit Throttle Stick **Thr** (Gas-Knüppel)).
- **RUD** – Ruder Dualrate “RUD DR” = Seitenruder Dualrate
- **ELE** - Elevator Dualrate “ELE DR” = Höhenruder Dualrate
- **ID0, ID1, ID2, 3POS** – 3-Wege Schalter rechts oben, ID0 =vorne, ID1 =mitte ID2=hinten. Heißt aber auch “F MODE” oder “AUX 3”oder “MIX”.
- **AIL** - Aileron Dualrate “AIL DR” = Querruder Dualrate
- **GEA** – Landing gear “GEAR” = Fahrwerk Schalter
- **TRN** – Trainer Taster, das ist kein Schalter sondern ein Taster!
- **L1 .. L16** – Softwareschalter, virtuelle, programmierbare Schalter

Das Symbol **"!"** stellt eine logisches NOT oder INVERS dar.

Schalter haben 2 Zustände Ein oder Aus, 1 oder 0, betätigt oder nicht betätigt, also **“Normal”** oder **“Invers”**.

Wenn man den z.B. den Schalter **"ELE"** Elevator Dualrate (Höhenruder Dualrate) im Menü auswählt, so kann er als **"ELE"** in Stellung vorne/unten oder als **"!ELE"** in Stellung hinten/oben ausgewählt werden.

Man muss nochmal darauf hinweisen dass in der OpenTx jede Funktion oder Schalter total frei zugeordnet werden kann. Es gibt keine feste Schalterzuordnungen, das sind hier nur die Bezeichner wie sie eben am Sender für die Schalter angebracht sind.

Man kann mit jedem Schalter alles machen z.B. mit dem 3 Wege-Schalter auf alle Ruder Dualrate aufschalten. Oder mit dem ELE-Schalter den Motor ein-und ausschalten.

Alles ist frei verfügbar und belegbar!

#### Man beachte auch die Schreibweisen:

Alle Schalter sind in Großbuchstaben,

**(THR, RUD, AIL, ELE, GEA, TRN, ID0, ID1, ID2)**

**Alle Analogwerte (Sticks und Potis) in gemischter Schreibweise**

**(Thr, Rud, Ail, Ele, P1,...).**

**Achtung:** Genau das wird bei Mischeranweisungen oft verwechselt!

## Eingaben/Werte editieren

### Die Bedienung für Th9x und 9XR ist exakt gleich.

Es gibt am Sender 6 Tasten um durch die Menüs zu navigieren und zu editieren  
Rechts die 2 Tasten MENU und EXIT, Links die 4 Kreuztasten als Cursor.  
Sie werden hier in der Anleitung immer in eckigen Klammern gesetzt z.B. [MENU]

Manche Funktionen werden durch einen längeren Tastendruck (ca. 1Sec) aufgerufen  
dann steht da z.B. [MENU LONG] alle anderen durch einen kurzen Tastendruck.

Dann ist da noch das Problem mit den 2 Tasten "+" und "-" die sind leider etwas  
verwirrend und müssten eigentlich vertauscht werden. Das kann man auch machen,  
wenn man den Sender öffnet und die Tasten vertauscht.

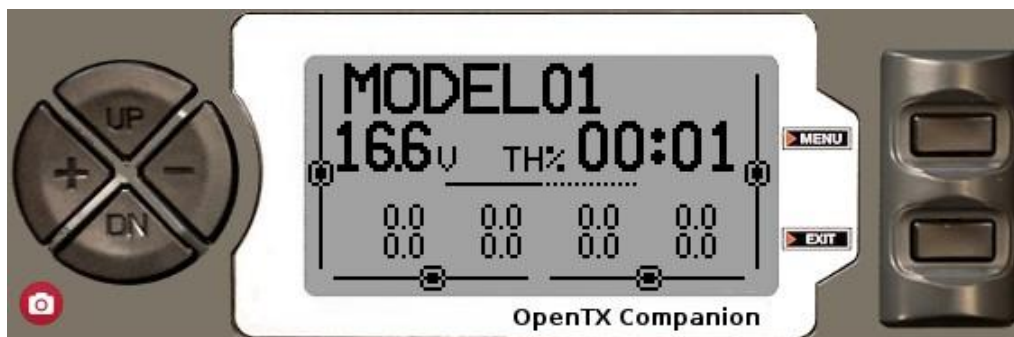
Wir verwenden hier aber die [RIGHT] und [Left] das ist dann logischer und praktischer  
in der Anwendung.

[RIGHT] = rechte Taste, erhöht Zahlenwerte, Inc.

[LEFT] = linke Taste, verringert Zahlenwerte, Dec.

### Das verwirrt zunächst, vereinfacht aber vieles.

Einfach nicht weiter drüber nachdenken



## Die wichtigsten Tastenfunktionen aus dem Hauptbildschirm

[RIGHT LONG] öffnet das Menü für alle Modelleinstellungen.

[LEFT LONG] wechselt in die Grundeinstellungen des Senders

[DOWN LONG] wechselt in die Darstellung der Telemetrie-Anzeigen

[UP LONG] wechselt in die Statistik und Debug Anzeigen des Senders

Ist man in einem Haupt-Menü (der ist Cursor links oben, Seitenanzeige invers z.B. 2/12)

kann man mit [LEFT] / [RIGHT] durch alle Seiten durchblättern

### Das Grundprinzip lautet:

Mit den 4 Cursor Tasten in eine Zeile, Spalte gehen, das wird invers dargestellt.

mit [MENU] in den Eingabemodus wechseln, das blinkt dann

mit [UP]/[DOWN] Werte ändern oder auswählen,

mit [MENU] Wert übernehmen und Eingabemodus verlassen.

oder [EXIT] Abbruch und Eingabemodus verlassen.

## Editieren und abspeichern

Grundsätzlich gilt, dass geänderte Werte sofort abgespeichert werden. Man kann also den Sender ausschalten und alles ist schon gespeichert (mit Option **pgbar** sieht man wenn er abgespeichert).

Alle Werte werden im internen EEPROM des Microcontroller abgespeichert. Trotzdem kann es dabei zu einer kurzen Verzögerung kommen den das abspeichern dauert ein paar Millisekunden. Man sollte also mit dem Ausschalten des Senders ca. eine Sekunde warten.

Es gibt keine "UNDO" Zurück-Funktion, jede Veränderung ist sofort gültig

### In der Regel gilt (Es gibt Ausnahmen!):

Wenn ein Wert **Invers** dargestellt wird kann man nicht durch drücken von Links/Rechts [Right] / [Left] Werte verändern, sondern muss **zuerst** mit [MENU] in den Editiermodus wechseln, dann blinkt der Wert und dann erst kann man mit [LEFT]/[Right] bzw. [UP]/[DOWN] Werte verändern.

Zum Verlassen des Editiermodus [MENU] oder [EXIT] drücken

Die Ausnahmen vereinfachen Eingaben und ermöglichen schnellere, sofortige Eingaben in den Hauptmenüs.

## Navigation durch Zeilen und Eingaben in mehreren Spalten

Mit den [UP] / [DOWN] / [LEFT] / [RIGHT] Tasten bewegt man den Cursor entlang der Zeilen und Spalten des jeweiligen Menü.  
Eingabebereiche werden dann invers dargestellt.

Die [MENU] Taste wird für den Start (Eingabebereich blinkt dann) und das Ende des Editiermodus benötigt (der Eingabebereich blinkt nicht mehr).

Mit der [EXIT] Taste verlässt man den Editiermodus  
Nochmal [EXIT] drücken und man ist wieder im aufgerufenen Bildschirm  
Oder mit [EXIT LONG] kommt man sofort in die Hauptanzeige zurück.

## Zeilen in denen Eingaben nur an einer Stelle/Spalte möglich sind

Wenn man mit den ([UP]/ [DN] Cursor in eine Eingabe-Position kommt, die nur eine Spalte hat, kann man mit [RIGHT] / [LEFT] den Werte **sofort** ändern. Man muss nicht extra mit [MENU] in den Editiermodus wechseln.

Mit [MENU LONG] kann man dann bei bestimmten Menüs feste Zahlenwerte direkt durch globale Variablen (GV1-GV5) ersetzen, nochmals [MENU LONG] setzt dann den Originalwert wieder. Im Editiermodus ist der Cursor invers dargestellt und blinkt.  
Um den Editiermodus zu verlassen einfach [MENU] oder [EXIT] drücken.

## Werte in einer Checkbox ein/ausschalten ☒ ☐

Mit den 4 Cursortasten ([UP], [DN], [LEFT], [RIGHT]) steuert man durch die Zeilen und Spalten, dabei werden die Eingabe-Positionen invers dargestellt.  
In einer Checkbox wird mit Druck auf [MENU] die Funktion ein-oder ausgeschaltet. Das geht aber **auch** gleich mit [RIGHT] ein, und mit [LEFT] aus.

## Eingabe abschließen

Alle Änderungen werden sofort in den Einstellungen dargestellt, Änderungen sofort abgespeichert und wirken sich am Sender sofort aus.

Wert Änderungen werden mit [EXIT] oder [MENU] abgeschlossen. Es gibt keine Undo-Funktionen, man kann also nicht einfach wieder zu den vorherigen Werten zurück.

## Bearbeiten von Zeilen

In den Open9x Menüs sind manche Eingabe mit Zeilen zu ergänzen/löschen z.B. bei den Modelllisten, Mischern, DR/Expo, den Schaltern usw.

In all diesen Fällen ist das Vorgehen immer gleich

### Einfügen von Zeilen

Mit den Cursortasten [UP] und [DOWN] auf die Zeile gehen und mit [MENU] die Zeile auswählen, diese wird dann invers dargestellt.

Mit [LEFT LONG] wird eine **neue Zeile darüber** eingefügt

Mit [RIGHT LONG] einen **neue Zeile darunter** eingefügt.

### Löschen von Zeilen

1. Zeile mit den Cursortasten [UP] und [DOWN] anwählen
2. Mit [MENU] die Zeile auswählen, wird dann invers dargestellt
3. Mit [EXIT LONG] wird dann diese Zeiler gelöscht

### Editieren von Zeilen/Werten Untermenü aufrufen

1. Zeile mit den Cursortasten [UP] und [DOWN] anwählen
2. Mit [MENU] die Zeile auswählen, wird dann invers dargestellt
3. [MENU LONG] ruft dann das Untermenü auf und man ist im Editormodus

Im der Modellauswahlliste (1/12) ist immer das Modell mit dem Stern „\*“ aktiv.

### Kopieren von Zeilen/Werten

1. Zeile mit den Cursortasten [UP] und [DOWN] anwählen
2. Mit [MENU] die Zeile auswählen, wird dann invers dargestellt
3. Mit den Cursortasten an die Zielposition gehen
4. Mit [MENU] kopiert dann an die aktuelle Zeile

### Verschieben Zeilen/Werten

1. Zeile mit den Cursortasten [UP] und [DOWN] anwählen
2. mit [MENU] die Zeile auswählen, wird dann invers dargestellt
3. nochmal [MENU] die Zeile wird umrandet dargestellt
4. mit den Cursor das Ziel anwählen
5. [MENU] verschiebt dann diese Zeile



## Texte eingeben

In manchen Seiten/Bereichen muss man Texte eingeben,  
(Modellname, Name der Flugphase usw.)

1. Mit [MENU] in den Editiermodus, einzelnes Zeichen wird invers dargestellt
2. Mit [LEFT] und [RIGHT] den Cursor positionieren
3. Mit [UP] und [DOWN] das Zeichen ändern, Ziffern, Sonderzeichen,  
(nur Großbuchstaben, Ziffern und ein paar Sonderzeichen).
4. Mit [LEFT LONG] wird von Groß auf Kleinbuchstaben gewechselt und umgekehrt
5. Mit [RIGHT LONG] wird von Groß auf Kleinbuchstaben gewechselt und umgekehrt  
und dann gleich zur nächsten Position gesprungen.
6. Beenden mit einfachem ([MENU] oder [EXIT])

## Arbeiten mit Auswahlwerten

In Open9x gibt es auch die Möglichkeit Schalterstellungen, Potis, Sticks usw. direkt abzufragen.  
z.B. Schalterstellungen beim Einschalten, Mittenposition der Potis durch kurzes Piepsen, Auswahl  
der Flugphasen die in Mischer oder Dualrate/Expo aktiv sein sollen.

In den Menüs gibt es dazu Zeichenketten z.B. (01<sup>234</sup>) für die Flugphasennummern FP0-FP5  
oder (RETA123) bzw. (SHGQ<sup>123</sup>) für die Mittenpositionen von Sticks und Potis.

Jedes Zeichen korrespondiert dabei mit einem Element für das es steht.

Ist ein Element **aktiv** wird es **invers** dargestellt, nicht aktiv als normale Darstellung.

Das kann man einstellen, indem man mit den Cursoren [LEFT]/[RIGHT] die Position anwählt,  
dann wird diese Position wieder invers blinkend dargestellt. Ein kurzer Druck auf [MENU]  
und man kann diese Position jeweils aktivieren oder deaktivieren.

Verlassen des Editiermodus durch [MENU] oder gleich durch [UP] oder [DOWN]

## Flashen von Th9x und 9XR mit AVR ISP-Schnittstellen

**Der Th9x hat keine AVR ISP Programmier-Schnittstellen eingebaut, die muss man selber einbauen,**

**Der 9XR hat die 6-polige AVR ISP Schnittstelle schon fertig eingebaut!**

Alles Notwendige findet man in den Foren und unter YouTube:

9xforums: <http://9xforums.com/forum/>

Open9x: <http://code.google.com/p/Open9x/>

CompanionTx: <http://code.google.com/p/CompanionTx/>

Modifikationen: [http://9xforums.com/wiki/index.php/Hardware\\_Mods\\_%26\\_Other\\_Guides](http://9xforums.com/wiki/index.php/Hardware_Mods_%26_Other_Guides)

### Ein paar Begriffe vorweg:

**Flashen** dabei wird ein bestimmter Speicherbereich (den Flashspeicher) eines Prozessor mit neuer Software überschreiben, also mit einer neuen openTx laden. Der Atmega64 hat 64k Flashsspeicher zur Verfügung. Dort ist die Software enthalten die den ganzen Sender steuert. Diesen Speicherinhalt müssen wir ersetzen, dann haben wir ein ganz anderes Verhalten des Senders.

**EEProm** ist der Speicherbeich in dem die Einstellungen für die Modelle im Sender hinterlegt sind. Also Dualrate, Expo, Timer, Mischer, Kurven, Modellname, usw.

**Fuses** sind Einstellungen im Prozessor, von denen lassen wir unter allen Umständen die Finger weg, denn damit können wir sehr viel zerstören, also Finger weg, das ist nur was für Atmega-Spezialisten.

**Ram** ist der Speicher im Prozessor der für die Berechnungen und Variablen gebraucht wird, da haben wir keine Zugriff, interessiert und auch nicht.

**ISP-Programmierschnittstelle** ist dazu da um auf den Atmega64 Prozessor zugreifen zu können. Dazu sind in den Sender 6 Leitungen einzulöten und über einen Stecker herauszuführen. Das Verhalten dieser 6 Leitungen wird durch einen USB- ISP- Programmieradapter bestimmt und gesteuert. Diese Schnittstelle gibt es als 6- und als 10-poliger Anschluss.

**AVRdude** das ist das eigentliche Programmier-Programm das im Hintergrund auf dem PC läuft und den **USB-ISP Programmieradapter** ansteuert, die neue Software in den Prozessor schreibt und überprüft dass alles fehlerfrei abgelaufen ist.

Bevor man loslegt sollte man sich im Internet schlau machen und auch unter YouTube die Videos zum Umbauen ansehen.

### Notwendige Umbauten vorab:

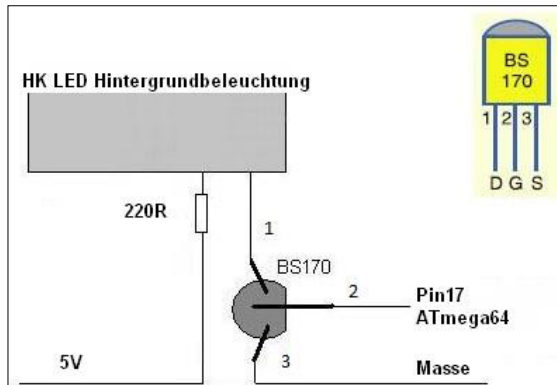
**Hintergrundbeleuchtung** einbauen, **AVR ISP-Programmierstecker** einbauen

**Eventl. Verpolungsschutzdiode überbrücken** damit ein Akku (Lipoly, NiMH, LiFe) ganz normal geladen und nicht ausgesteckt werden muss (siehe Schaltplan Stromversorgung Th9x).

**Telemetrie** für Anzeige am LCD-Display nachrüsten. **Audio** und **Haptic**-Mods

### Hintergrundbeleuchtung bei TH9x nachrüsten: (im 9XR schon eingebaut)

Ich habe **zuerst** eine blaue Hintergrundbeleuchtung eingebaut, weil man später da nicht mehr gut ran kommt, da dazu die komplette Platine ausgebaut werden muss.  
Es gibt sie für ca. 5€ als fertiges Modul bei HK in Weiß, Grün oder Blau mit einem Zwischenstecker für die Platine zum einschleifen.



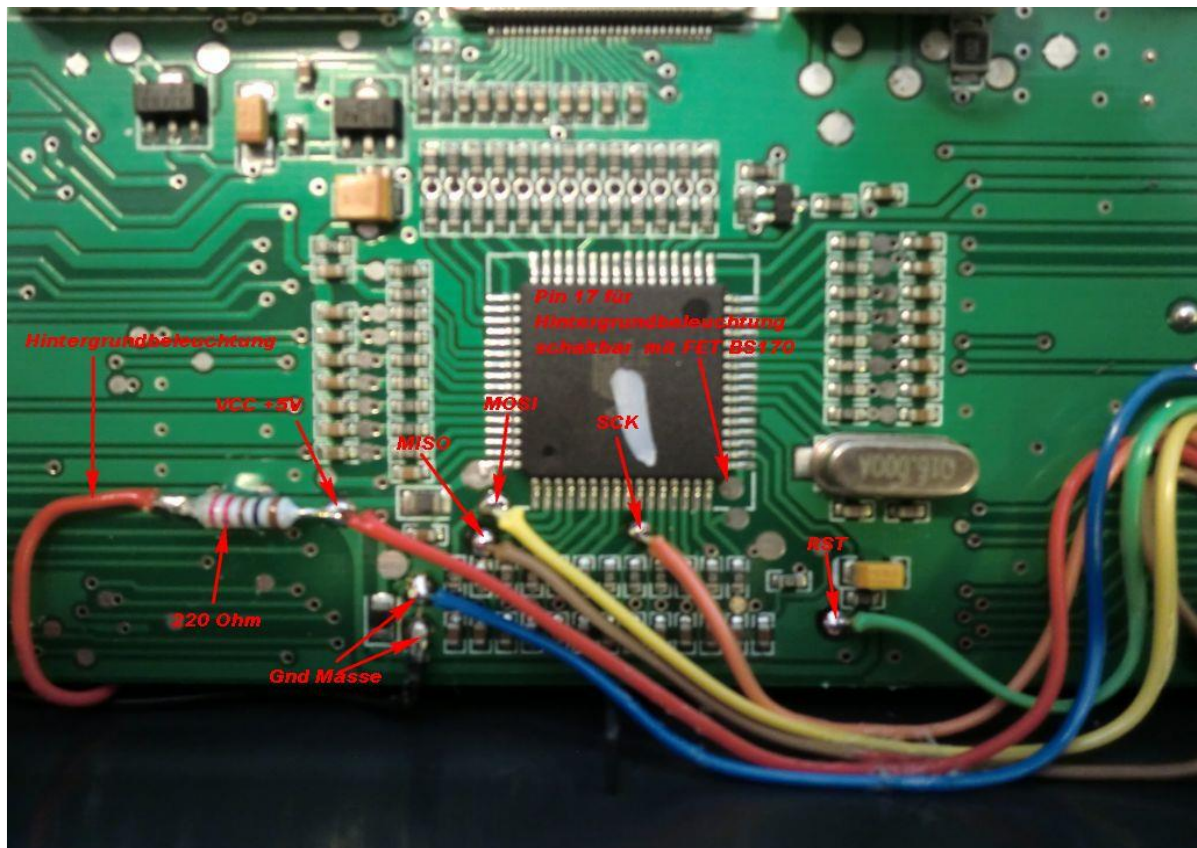
Meine Hintergrundbeleuchtung hängt aber mit 220 Ohm direkt an 5V (rot), macht 10mA, und ist mit den Kabeln links eingebaut. (2 Led 2,65V bei 10mA)  
Das habe ich gemacht weil dieser blöde Zwischenstecker Murks ist, oft einen Kurzschluss hat und auch nur ein Vorwiderstand 470-680Ohm für die LED an 9,6-12V Akkuspannung drinnen ist. Und es spart viel Platz.

### Flashen Teil 1 von 4 Einlöten der 6 Leitungen für das Flashen des Senders

Der Sender wird geöffnet und der 12-polige Stecker zum Gehäusehinterteil vorsichtig abgezogen. Um den Prozessor herum sind die 6 Lötpins zu erkennen die wir brauchen um die Leitungen anzulöten.

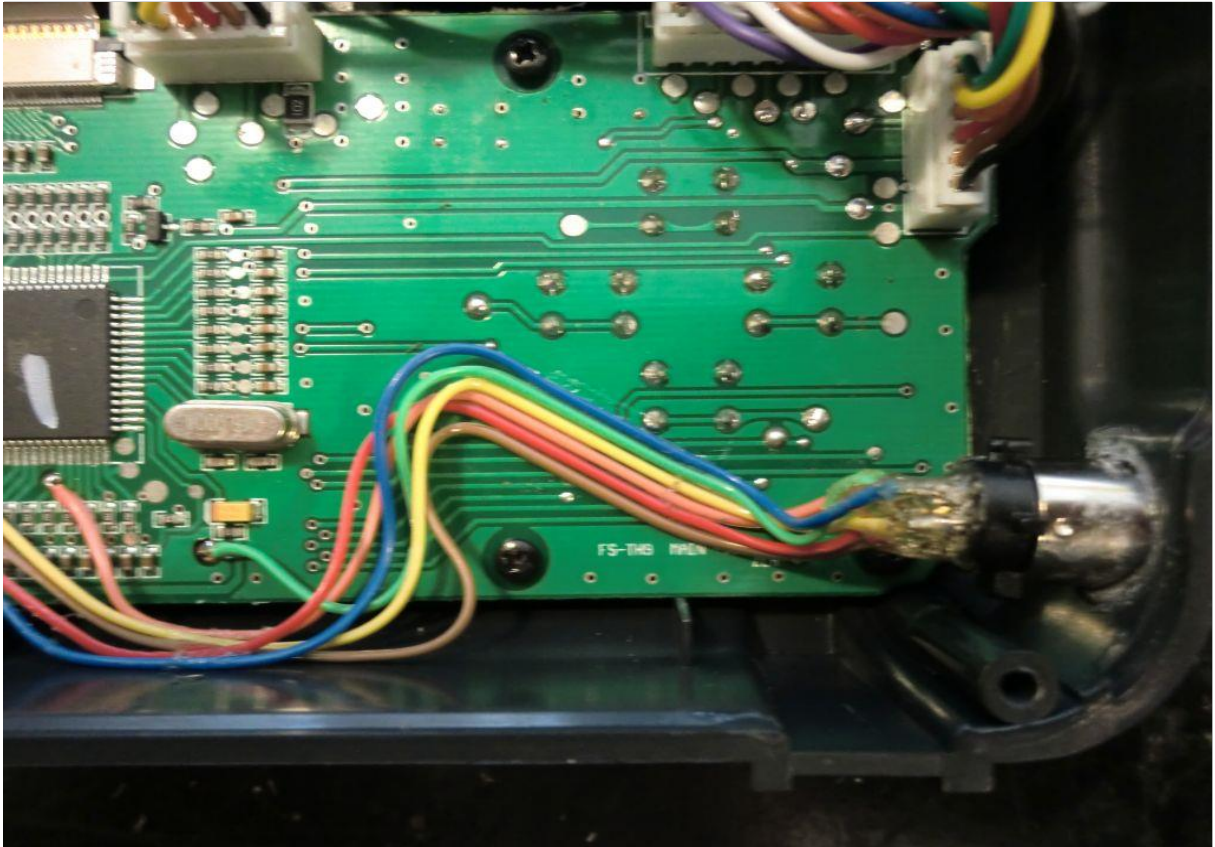
MISO, MOSI, SCK, RST, GND/Masse, VCC +5V

Ich habe das Ganze auf eine 6-polige Mini-Din Buchse gelegt und mit einem 10mm Loch seitlich am Gehäuse herausgeführt.



### ISP-Anschluss und Hintergrundbeleuchtung einlöten



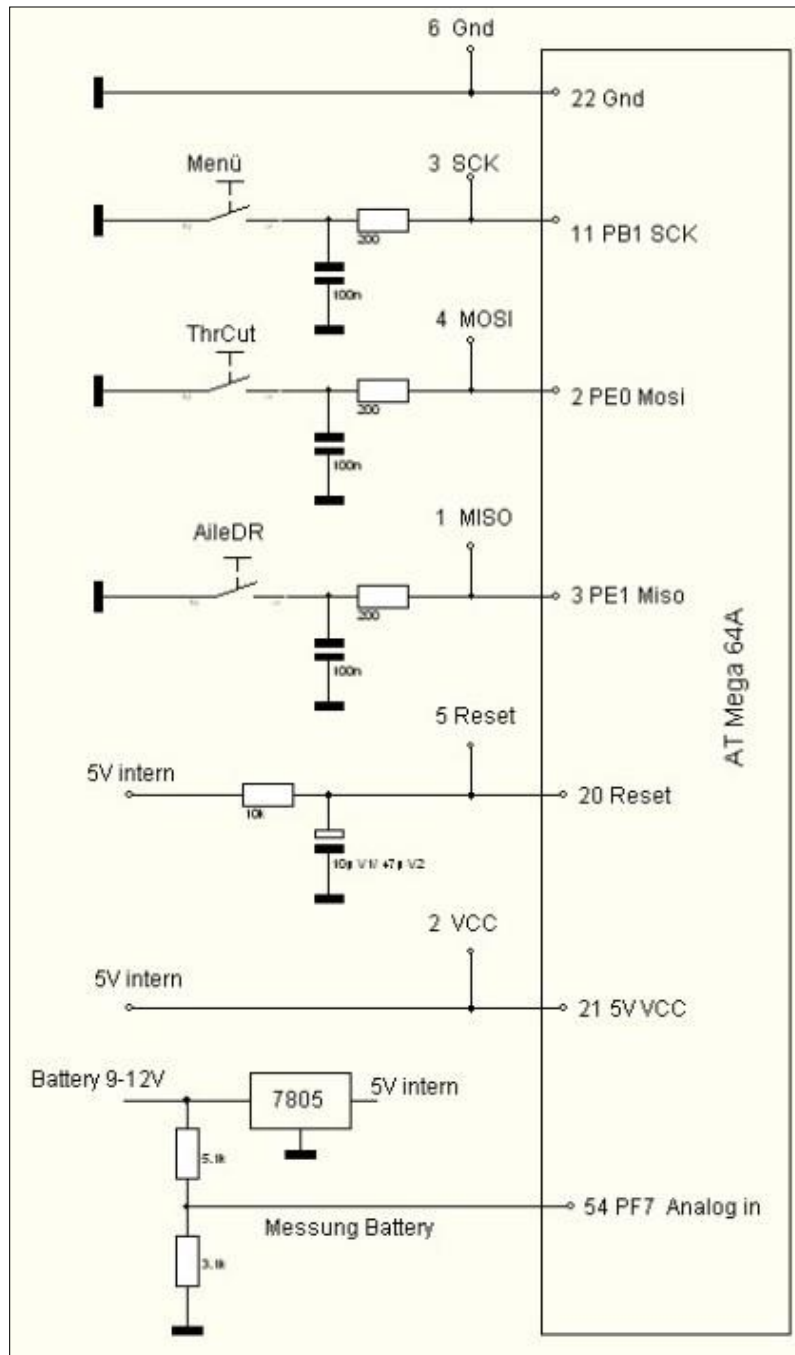


**Mini-Din Buche im Gehäuse**



**Belegung von Stecker, Kabel und Farben**

**Im Sender 9XR ist der 6-polige Wannenstecker als ISP Programmer schon fertig eingebaut!**



### Auszug aus dem Schaltplan des Senders für das Verständnis

Man beachte die beiden Schalter **ThrCut** und **AileDR**.

Zum Flashen müssen sie betätigt sein, d.h. der Sender muss beim Einschalten piepsen! Sie dürfen also nicht in Grundstellung stehen, da sie sonst die Signale MISO und MOSI zu stark belasten.

Die Menü-Taste ist nicht betätigt und beeinflusst SCK nicht.

Das hängt auch stark vom verwendeten USB AVR-ISP Programmer aber, je nach eingebauten Schutzwiderständen kann das passieren, muss aber nicht.



## Funktionen der Schalter und Taster am Sender

Die Schalter am Sender ThrCut und AileDR sind in Grundstellung geschlossen  
(Es kommt beim Einschalten des Senders keine Fehlermeldung Switch Error am Display)

Zum Flashen müssen die Schalter aber geöffnet sein, damit die Ausgänge  
im Programmiergerät für Mosi und Miso nicht zu stark belastet werden.  
(200 Ohm an Masse wenn die Schalter geschlossen sind!)

Die Menütaste am Sender ist nicht betätigt, offen und kein Problem für SCK  
Es kommt dann beim Einschalten die Meldung Switch Error, das muss so sein!

Stromversorgung 5V intern oder extern

Sender einschalten: 5V vom Sender,  
dann darf vom Progammer keine 5V kommen!

oder:

Sender ausgeschaltet lassen,  
dann kommen die 5V vom Programmiergerät.

Dann meldet aber der Sender Unterspannung und Piepst.

Das muss so sein, denn die Batterieüberwachung

meldet Unterspannung des Akkus da keine Spannung gemessen wird.

Reset muss an Pin 20 das Signal auf Masse ziehen.

Dort ist aber 10uF oder 47 uF verbaut.

Das kann ein paar ms dauern, vorher darf mit dem flashen nicht begonnen werden.

Im Programmiergerät sitzt hier meist ein NPN-Transistor der das Resetsignal auf Masse  
zieht und hält.

Jetzt kann man flashen.

## Flashen Teil 2 von 4

Im Sender ist jetzt der ISP-Anschluss eingebaut und auf eine 6 Polige Mini-Din Buchse gelegt.

Jetzt brauchen wir noch einen Adapter:  
6 Polig Mini-Din Stecker auf 6 Polig Schneide-Buchse.

### Das sieht dann so aus:

Bitte immer wieder mit dem Ohmmeter messen, dass kein Kurzschluss eingelötet wurde und die Nummer zu den Drahtfarben passen!



**Einen guten AVR-ISP-Programmer besorgen unter [www.myAVR.Com](http://www.myAVR.Com)**

Als USB-ISP Programmer verwende ich einen **mySmartUSB light**, einfach darum, weil ich den für alle anderen Atmel Projekte auch habe und immer ohne Ärger funktioniert.

Für den Erstanwender eine wichtige Besonderheit, es muss zuerst der Silab-Treiber installiert sein bevor der USB-Programmer das erste Mal angesteckt wird, sonst gibt es Ärger und muss umständlich angepasst werden.  
(Gilt aber prinzipiell für alle USB-Geräte, zuerst den Treiber laden, dann erst anstecken!)

Es gibt auch andere USB ISP-Programmer für ca. 4-10€, dann aber entsprechend anpassen.

**Hier heist es aufpassen, den am Markt gibt es sehr viel Schrott!**

Die einen gehen sofort, die anderen nicht. Keine aktuellen Treiber, zu große Schutzwiderstände, Timing nicht einstellbar, SCK kommt nicht, läuft nicht mit AVRdude, nicht als STK500 usw. Da hilft nur sich vorab in den einschlägigen Foren schlau machen bevor man sich Ärger einkauft.

Diesen Scheiß/Ärger muss ich mir nicht antun, das Ding hat einfach zu funktionieren, da spart man am falschen Ende.

**Siehe auch unter 9xforums, ISP-Programmer**

## Der AVR ISP-Programmer: mySmartUSB Light

Für diesen AVR ISP USB Programmer gibt es 2 wichtige Programme:

**Supportprogramm:**      **SupportBox\_MSUL.exe**

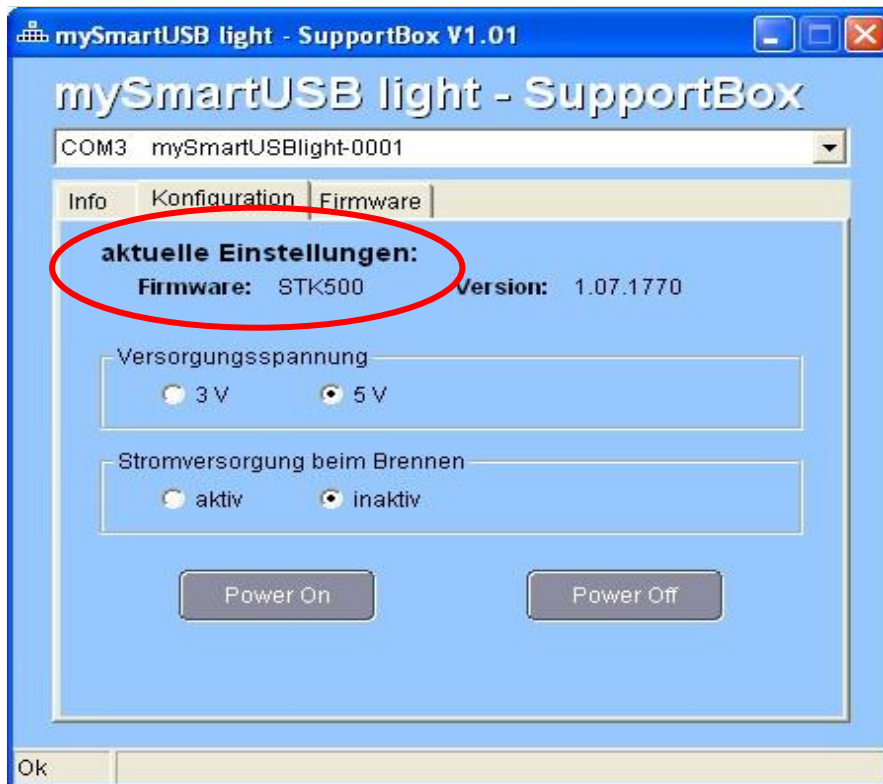
**Programmiertool:**      **myAVR\_ProgTool.exe**

### SupportBox\_MSUL.exe

Dort sieht man den COM-Port (hier COM3) unter dem er sich am PC angemeldet hat und die Einstellungen wie er sich verhalten soll:

wie ein **Atmel STK500**,

und ob er eine Spannung 3.3V oder 5V ausgeben soll oder nicht.



Das andere Programm ist das eigentliche Programmiertool **myAVR\_ProgTool.exe** um den Flashspeicher mit openTx für den Sender zu programmieren (Opentx für TH9x oder 9XR) und das EEPROM für die Einstellungen und Modelle zu programmieren.

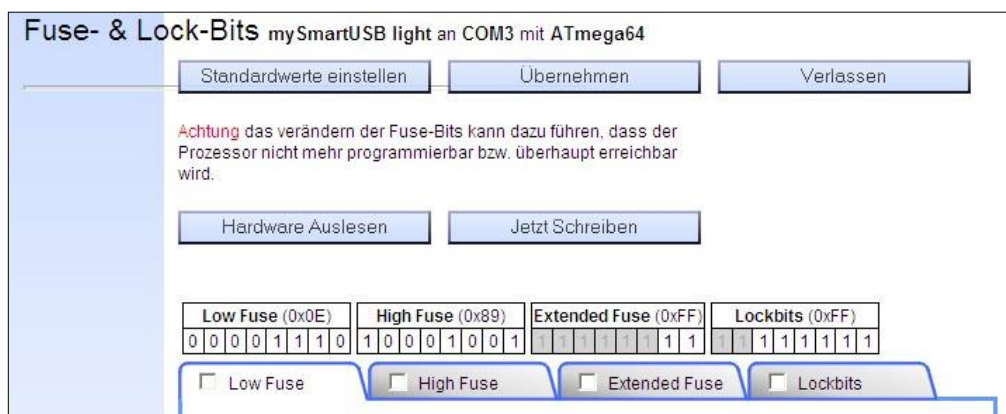
**Damit kann man jetzt den Sender schon flashen indem man die .Hex oder .Bin Files überträgt ohne dass man CompanionTx verwendet.**

Auch die Modelle könnte man so übertragen, ohne dass man Companion braucht.



Die Fuses kann man mit Bearbeiten und dann Hardware Auslesen ansehen  
Ich hab sie einfach mal an der Th9x für den Atmega 64 ausgelesen  
LowFuses=0E HighFuses=89 ExtendedFuses=FF Lockbits=FF

**Von den Fuses einfach die Finger lassen!**



## Arbeiten mit CompanionTx

Da die Funktionen und Optionen für den Sender sehr umfangreich sind, stellt man sich zuerst mal

a: openTx für den Sender zusammen mit div. Modulen und Funktionen

b: Programmiert am PC ein Modell und simuliert erst mal die Funktionen am PC

Dazu wird das Programm CompanionTx benutzt.

Also suchen, downloaden, installieren, deutsch einstellen

## CompanionTx starten:

Jetzt muss man darin erst mal 2 wichtige Einstellungen machen

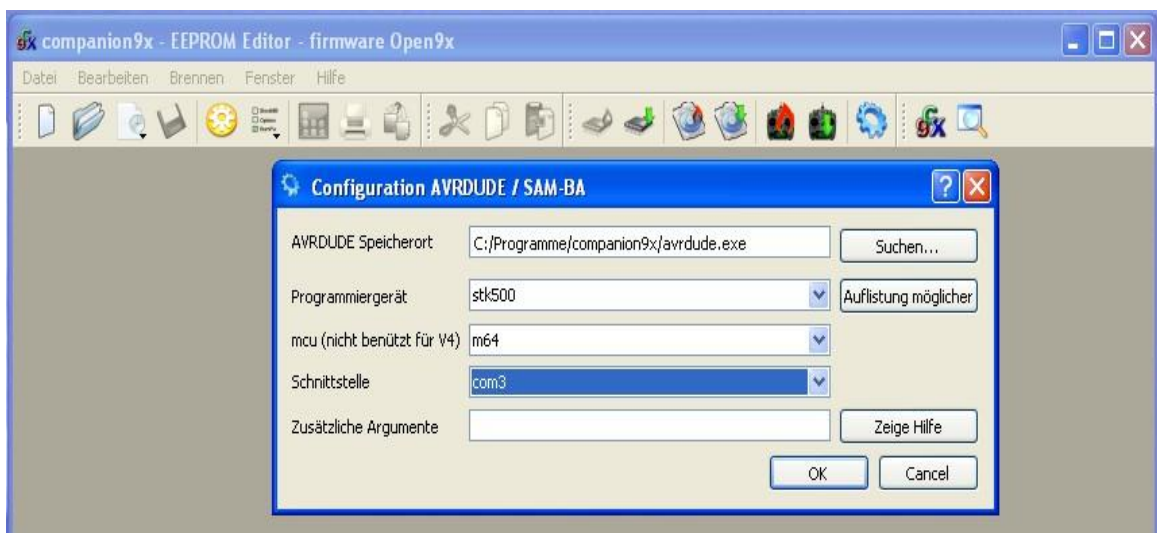
a: Für das Brennprogramm und den verwendeten Brenner (z.B. an Com3 als **STK500**!)

Damit weiß AVRdude (das eigentliche Brenn-Programm) was es wie wo machen soll und arbeitet mit der Brenn-Hardware mySmartUSB light zusammen!

b: Für die Grundeinstellungen von openTx das erzeugt werden soll.

OpenTx wählen, die Funktions-Module zusammenstellen, den Startbildschirm, usw.

## Einstellungen für das Brennprogramm



Wer einen anderen Programmer hat kann unter Programmiergerät eine Liste aufmachen und seinen AVR ISP Programmer suchen.

Die Schnittstelle findet man unter Windows , Start, Systemeinstellungen, System, Hardware, Geräte manager, Anschlüsse (Je nach Windowsversion geringfügig anders)



## OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch

### Grundeinstellungen für CompanionTx

**Editiere Einstellungen**

Sender Profil    Anwendungs-Einstellungen    Simulator Einstellungen

**Profil Name** Th9x 64k Board Lösche Profil


**Sender Typ** OpenTx für das 9X Board

**Menüsprache** de

**Software zusammenstellen**

<input type="checkbox"/> frsky	<input type="checkbox"/> telemetry	<input type="checkbox"/> jeti	<input type="checkbox"/> ardupilot	<input type="checkbox"/> nmea
<input type="checkbox"/> mavlink	<input checked="" type="checkbox"/> heli	<input checked="" type="checkbox"/> templates	<input type="checkbox"/> nosplash	<input type="checkbox"/> nofp
<input type="checkbox"/> nocurves	<input type="checkbox"/> audio	<input type="checkbox"/> voice	<input type="checkbox"/> haptic	<input type="checkbox"/> DSM2
<input checked="" type="checkbox"/> ppmca	<input checked="" type="checkbox"/> gvars	<input checked="" type="checkbox"/> symlimits	<input type="checkbox"/> rotenc	<input checked="" type="checkbox"/> potscroll
<input type="checkbox"/> sp22	<input checked="" type="checkbox"/> autosource	<input checked="" type="checkbox"/> autoswitch	<input checked="" type="checkbox"/> dbkeys	<input type="checkbox"/> nographics
<input checked="" type="checkbox"/> battgraph	<input type="checkbox"/> nobold	<input type="checkbox"/> thrtrace	<input checked="" type="checkbox"/> pgbar	<input type="checkbox"/> imperial
<input type="checkbox"/> nowshh	<input type="checkbox"/> novario	<input type="checkbox"/> nogps	<input type="checkbox"/> nogauges	<input type="checkbox"/> fasoffset
<input type="checkbox"/> stickrev	<input checked="" type="checkbox"/> ppmus	<input type="checkbox"/> sqt5font	<input type="checkbox"/> nooverridech	<input type="checkbox"/> faichoice
<input type="checkbox"/> faimode				

**Splash Screen** C:/Programme/companion9x/Startbildschirm/Flohmarktflieger005.bmp Wähle Bild

 Lösche Bild

**Andere Einstellungen**

SD Verzeichnis Pfad Verzeichnis öffnen

Sender Grundeinstellungen Verfügbar: Sender-Einstellungen mit unklarem Alter

Standard Knüppelmodus Mode 4 (Quer, Gas, Höhe, Seite)

Voreingest. Kanalordnung G Q H S

☒ Versionsnummer zum Firmware-File mit anhängen

☐ Firmware nach dem Download in den Sender schreiben

OK Cancel

Das sind gute Einstellungen von Software-Optionen die mit einem normalen Flysky-HF-Modul in Sender zusammenpassen.

FrSky, Jeti, DSM2 sind andere HF-Module, die andere, weitere Optionen brauchen.

Von FrSky gibt es HF-Module mit und ohne Telemetrie. Die kann man beide problemlos benutzen. Aber **nur** wenn man auch die Hardware-Modifikation für die Telemetrie gemacht hat darf man FrSky anwählen, sonst nicht.

Das wird oft missverstanden.

Der Grund ist eigentlich ganz einfach: Die Softwareoption „FrSky“ erwartet 2 Schalter an anderen Pins und erwartet auch dass die Telemetrie-Modifikationen gemacht wurden.

Man kann FrSky-Module mit Telemetrie immer einbauen, aber: Wenn keine Modifikationen gemacht wurden dann nicht FrSky anwählen sondern „normal“ lassen.

## Flashen Teil 3 von 4

Den Startbildschirm (**Splash screen**) an der Funke kann man selber erstellen oder fertige Bildchen anpassen. Jedes einfache Bildbearbeitungsprogramm ist dazu geeignet.

### Ich arbeite gern mit Irfanview

Entscheidend dabei:  
Bildauflösung reduzieren auf 2 Farben schwarz/weiß  
Bildgröße reduzieren auf 128x64 Pixel

Der Splash screen wird in die openTx integriert und muss eingebunden werden, somit steht er in Flashspeicher und nicht im EEPROM!

Splash screen, siehe auch unter:

<http://9xforums.com/forum/viewforum....5415241c13362a>

## CompanionTx OpenTx Flashen, Einstellungen für Splash Screen



## Flashen Teil 4 von 4

Statt gleich zu brennen, lesen wir zuerst die Original-Software aus und speichern sie ab. Da passiert noch nichts Großartiges und wir machen nichts kaputt.

Flashspeicher und EEPROM auslesen und Brennen können wir mit dem Programm **myAVR\_ProgTool.exe**, das beim **mySmarUSB light** ISP-Programmer dabei ist.

(oder aber auch aus CompanionTx, das ist mal egal).

### Ablauf genau beachten:

#### Sender einschalten.

Dann die beiden Schalter ThrCut und AileDR betätigen, das heist zu einem heran schalten, damit die 200Ohm nicht gegen Masse geschaltet werden und die Programmier-Signale unzulässig belasten. (siehe Schaltbild oben)

Den ISP-Programmer **mySmartUSB light** an den PC stecken und mit dem Supportbox-Programm **SupportBox\_MSUL.exe** so konfigurieren, dass keine Spannung rausgeschaltet wird. Keine 5V und keine 3,3V! Siehe Bilder oben

#### Dann Programm **myAVR\_ProgTool.exe** starten

An den Fuses machen wir gar nichts, nie! Da lassen wir immer schön die Finger weg!!

**Erst jetzt an den Sender anstöpseln und es passiert erst mal gar nichts!**



Auslesen des Flash und in Datei schreiben,

Dann Auslesen des EEPROM und in Datei schreiben, Fertig!

Wenn das schon mal problemlos geklappt hat funktioniert unsere Schnittstelle prima!

Jetzt können wir den Sender umprogrammieren und mit einem eigenen openTx laden z.B. OpenTx mit ausgewählten Modulen und Funktionen.

**Ablauf:**

Zuerst openTx in den Flashspeicher brennen,  
EEProm formatieren per Tastendruck  
dann erst das EEPROM brennen!

Sender ausschalten

Programmierstecker abziehen, die beiden Schalter wieder in Grundstellung schalten!

Sender einschalten, er startet mit der neuen Software, gewonnen!

**Jetzt sind noch 2 Dinge zu tun:**

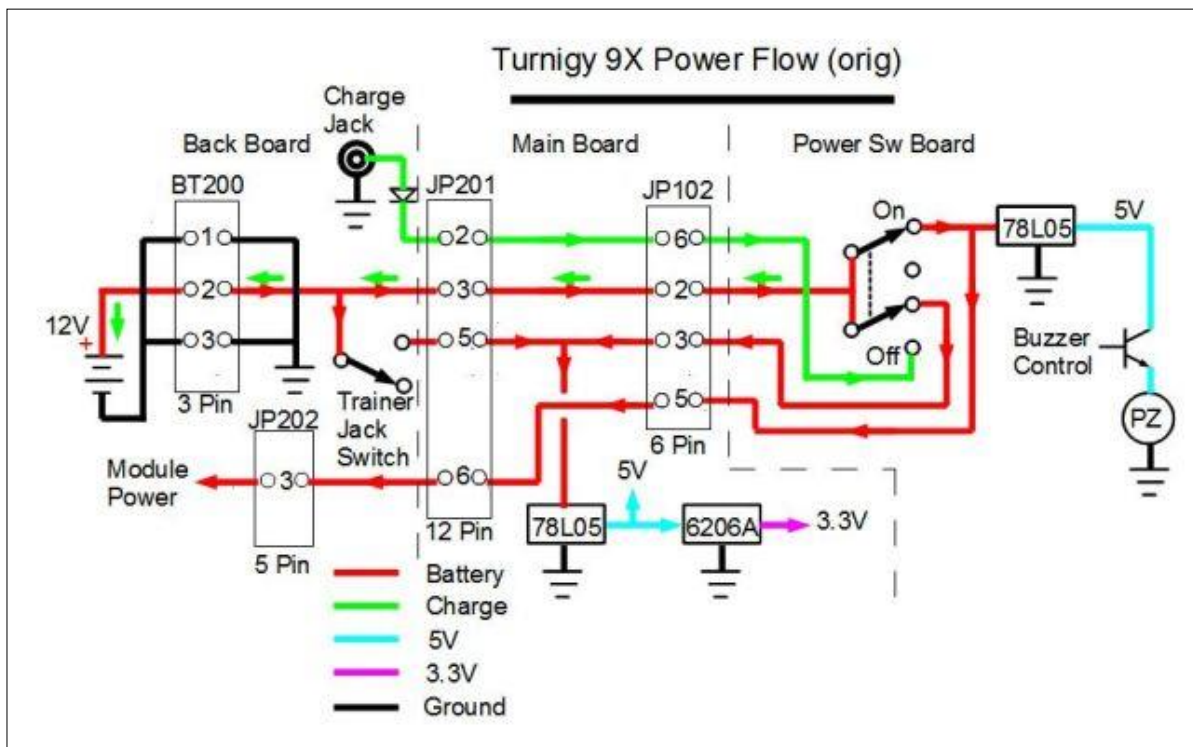
Menu im Sender für Kontrast suchen und einstellen, Werte so um die 30,  
Standartwert von 25 ist etwas wenig

Menu im Sender Stick kalibrieren suchen und alle 7 Analogwerte Mitte, Min und Max  
bewegen jeweils mit [Menu]

**Fertig ist die Kiste!**

## Th9x Schaltplan der Stromversorgung für Akku laden

Ladestecker: Hohlstecker 5,5x2,1mm Belegung: Innen-Stift = Plus, Außen-Ring = Minus



### Laden eines Akkusatzes in der Th9x mit modernem Ladegerät:

**Moderne** Ladegeräte messen zyklisch die Akkuspannung um einen vollen Akku zu erkennen.

Das geht aber nur wenn die Verpolungsschutz-Diode gebrückt wird. (Diode im Plan links von JP201)

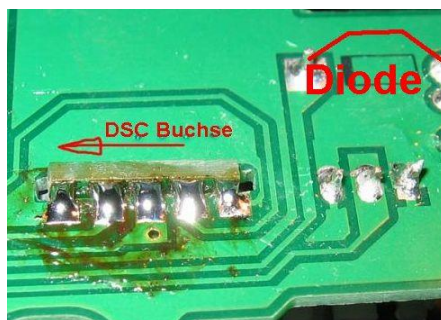
Die Diode selbst sitzt auf der Rückseitenplatine rechts neben der DSC-Buchse. Auf der Platine ist ein

Diodensymbol zu sehen. **Also eine Drahtbrücke einlöten und die Diode überbrücken!**

Falls man mal den Ladestecker verkehrt herum angeschlossen hat passiert gar nichts, denn

jedes **moderne** Ladegerät misst zuerst die Akkuspannung bevor es mit dem Laden beginnt und meldet dann, dass der Anschluss verpolt ist. Der Ladevorgang kann auch nur mit ausgeschaltetem Hauptschalter erfolgen (Power OFF). Siehe die grüne Linie und Pfeile.

Verpolungsschutzdioden sind Relikte aus alten Zeiten als man mit primitiven Ladegeräten und kleinen Strömen eine Akkusatz in 14 Std geladen und gehofft hat, dass er vollständig geladen ist.





## OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch

Das ist alles ok wenn man einen modernen NiMH Akkusatz verwendet, z.B. einen Sanyo Eneloop oder andere Zellen mit sehr geringer Selbstentladung (der Begriff Eneloop ist geschützt, darum verwendet jeder Akkuhersteller eine andere Bezeichnung für diese Art der Zellen). Sender mit 2,4GHz haben nur noch einen sehr geringen Stromverbrauch, ca. 100mA, so dass auch ein Akkusatz mit 2100mAh sehr lange reicht.

Außerdem reicht eine Akku-Spannung von ca. 7,5V völlig aus, da der normale 5V Spannungsregler ca. 7V Eingangsspannung braucht. Deshalb reichen 7 Zellen NiMH oder 2 Zellen LiFe. Wer den normalen 5V Spannungsregler gegen einen 5V Low Drop Typ ersetzt kommt mit ca. 5,5V Akkuspannung aus. Das sind 5 Zellen NiMH oder 2 Zellen LiPo

LiPo oder LiFe haben aber auch noch einen Balanceranschluss. Entweder verwendet man dann eine Zellenbox mit eingebautem Balancer und Überlade- und Entladeschutz (Stichwort Rx & Tx Akkusatz), oder baut einen kleinen Balancer mit ins Batteriefach ein, oder lädt den Akku nur gelegentlich extern mit Balancer. Solange der Ladestrom und Entladestrom klein ist driften die einzelnen Zellen nicht weit auseinander. Da passiert nicht viel.

NiMH Akkus sind vollgeladen mit ca. 1,27V/Zelle und leer mit ca. 1,1V/Zelle

Bei einem 8 Zellen NiMH Akkusatz stellt man die Warnschelle am Sender deshalb auf ca. 9,0V ein. LiPo Zellen sind fast leer bei ca. 3,3V-3,4V/Zelle, bei 3 Zellen die Warnschelle auf ca. 10,5V einstellen, dann hat man noch genügend Zeit. Sender Systemeinstellungen 1/6, Akku leer wenn:

Aufpassen muss man am Anschluss des Akkus am Sender. Wenn man den Original-Stecker vom Batteriehalter verwendet und an den Akku anlötet kann nichts passieren. Allerdings benutzen mache nur einen kleinen 2-poligen Stecker der am Akkupack fertig montiert ist.

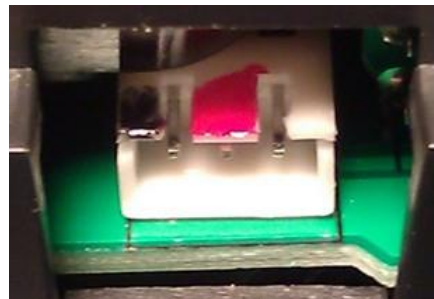
Wenn man da nicht höllisch aufpasst geht der Sender beim Einschalten in Rauch auf!

Also markieren, dreimal überlegen und kontrollieren damit der Stecker richtig eingesteckt wird.

### **Buchsenbelegung am Sender:**

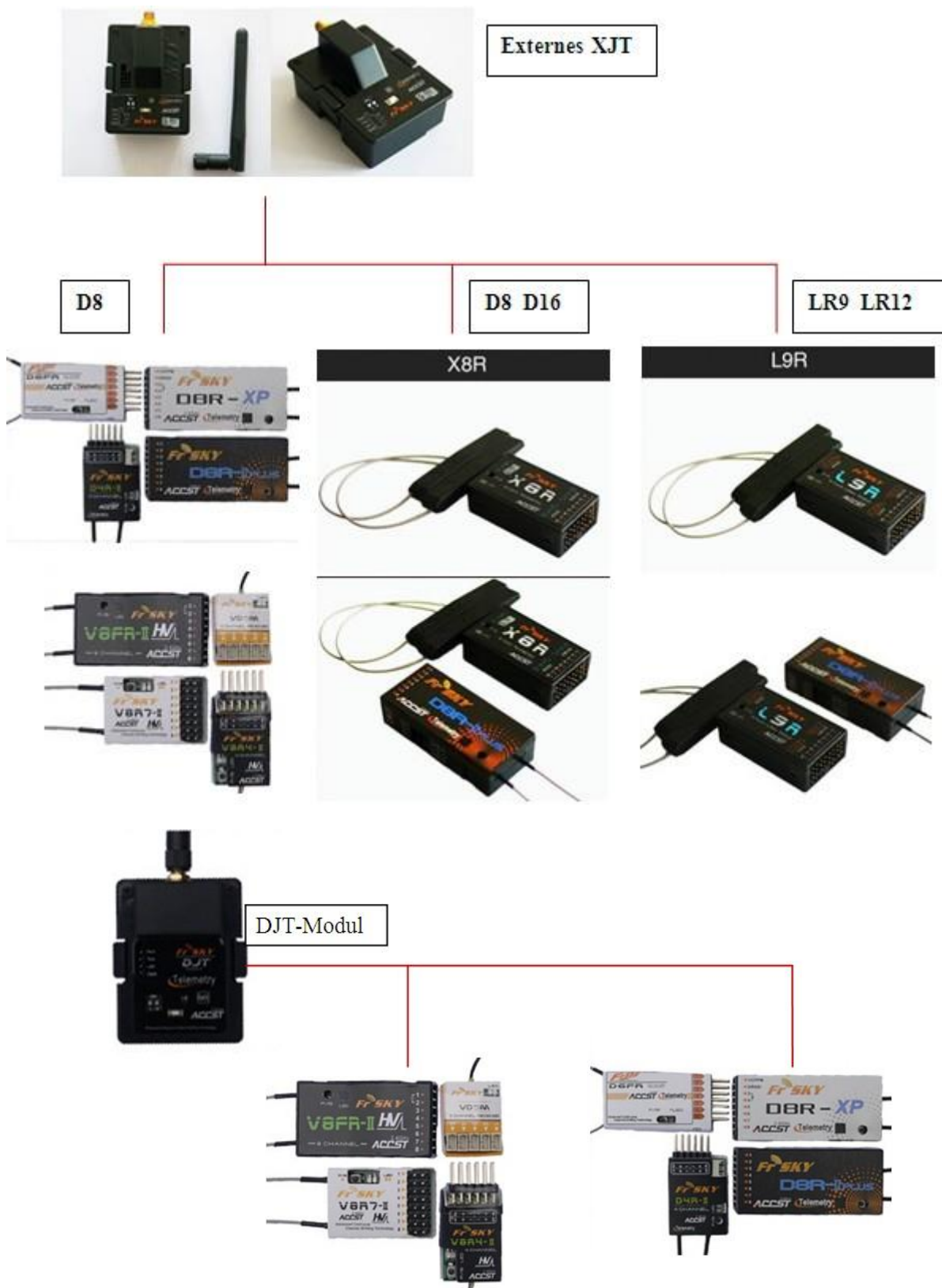
Rot = Plus = Mitte Buchse

Schwarz = Minus = links und rechts an der Buchse





## Teil L Empfängerkombinationen Externes XJT oder DJT Modul



Das XJT-Modul (intern oder extern) kann 3 Betriebsarten, D8-, D16-, LR -Mode

XJT im D8 Mode für die D und V-II Empfänger

XJT im D16 für die X-Empfänger

→ V8 Empfänger nur in D8 Modus, kein Failsafe, kein Modellmatch, Binden mit Jumper

## X8R-Empfänger mit Smart-Port und SBus jumpern (gilt auch für X6R, X4R)

Am Empfänger X8R gibt es 2 serielle Anschlüsse, bitte nicht verwechseln!

S. Port bzw. Smart-Port, **hinten** bei den 2 Antennen, um die **FrSky-Telemetrie** anzuschließen  
S-Bus, **vorne** bei den Servosteckern um S-Bus Baugruppen anzuschließen

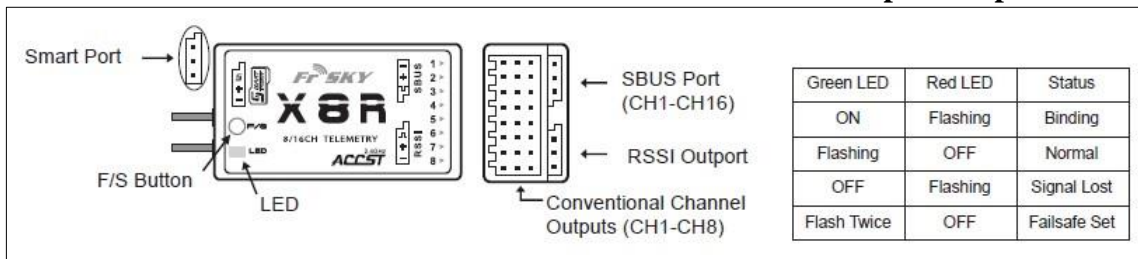
Der SBus ist eine spezielle serielle Schnittstelle. Diese Schnittstelle wurde von Futaba entwickelt um Servos anschließen zu können, die im Modell weit verteilt sind. Dazu werden allerdings spezielle Servos und Signalverteiler (HUB) benötigt. Auch div. Flugcontroller (NAZA) können den SBus verwenden. Damit wird nur 1 Servokabel als Anschluss benötigt.



Smart-Port für Telemetrie

RSSI und SBus

Jumper Beispiel Mode 4



### Receiver Mode and Binding Operation:

Mode of X8R	Telemetry	Channel Output	Receiver Mode select & Bind Operation	
			Jumped before Bind (signal pins)	F/S Button
Mode 1(D8)	✓	CH1~CH8	CH7&CH8	connect the battery to any available channel output (no need to hold the F/S button on X8R)
Mode 2(D16)	×	CH1~CH8	CH3&CH4	connect the battery to any available channel output while holding the F/S button on X8R
Mode 3(D16)	×	CH9~CH16	CH1&CH2	
Mode 4(D16)	✓	CH9~CH16	CH1&CH2, CH3&CH4	
Mode 5(D16)	✓	CH1~CH8	No Jumper	

Der X8R kann so gejumpert werden (Mode = Betriebsart) dass er:

- Im **D8-Mode** für ein DJT-HF-Modul **oder** im **D16-Mode** für ein XJT-HF-Modul arbeitet
- Mit Telemetrie **oder** ohne Telemetrie-Übertragung arbeitet
- Kanal 1-8 **oder** Kanal 9-16 an den Servostecker rauskommen

Ohne Jumper ist der X8R im Mode 5, D16-Mode, mit Telemetrie, Servo-Kanal 1-8 vorbelegt. Die Jumper müssen vor dem Binden gesteckt sein und können danach wieder entfernt werden.

**Der SBus gibt aber immer alle 16 Kanäle (1-16) raus!**

Das **RSSI-Signal**, Empfänger Signal Stärke, kommt immer raus. Es ist keine Analogsignal, sondern ein PWM-Signal mit 3,3V und 100kHz, Pulsweitenmodulation 1-99%, das mit einem RC-Tiefpass (10kOhm 10uF) auch zu einem Analogsignal gewandelt werden kann.

**Der X8R gibt leider kein CPPM Summensignal raus!** (es gibt aber einen SBus to CPPM Wandler)

Die Beste Seite über FrSky-Baugruppen:

[http://www.eflightwiki.com/eflightwiki/index.php?title=FrSky\\_Telemetry](http://www.eflightwiki.com/eflightwiki/index.php?title=FrSky_Telemetry)

## SBus umwandeln in zusätzliche Servoausgänge oder in ein CPPM Summensignal

### 1. Möglichkeit: 16 Servos direkt anschließen

2 Stk X8R Empfänger verwenden, entsprechend vor dem Binden jumpern.

Jeder hat den gleichen Modell Match, aber nur einer darf Telemetrie übertragen

1. X8R auf Kanal 1-8, mit Telemetrie, 2. X8R auf Kanal 9-16, ohne Telemetrie

### 2. Möglichkeit: 16 Servos direkt anschließen

2 Stk SBus to PWM Decoder verwenden. Ein S-Bus to PWM Decoder kann 4 Servos ansteuern. Dazu muss ihm allerdings einprogrammiert werden auf welche Kanäle des SBus er reagieren soll. Das macht der Servo Channel Changer, dort wird der PWM-Decoder als Servo angesteckt.

S-Bus Kanal 9-12 soll auf Kanal 1-4 des 1. S-Bus to PWM Decoders

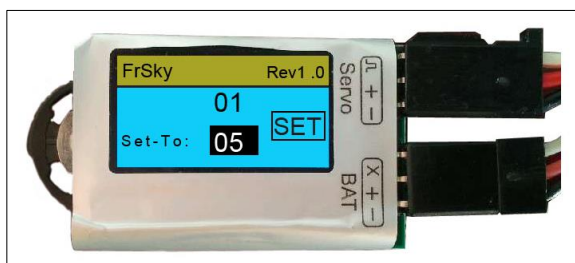
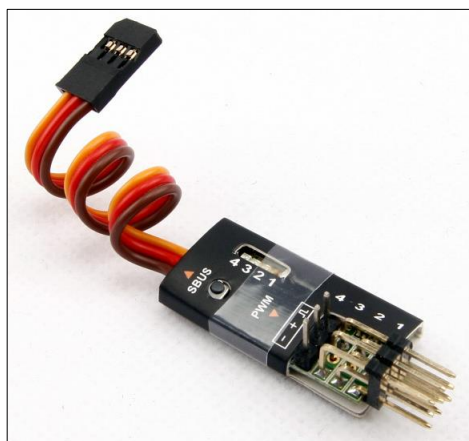
S-Bus Kanal 13-16 soll auf Kanal 1-4 des 2. S-Bus to PWM-Decoders

→ Jeden Kanal einzeln Schritt für Schritt einprogrammieren!

Am X8R-Empfänger werden dann beide PWM-Decoder mit einem V-Kabel am S-Bus angesteckt.

Siehe auch hier: <http://www.youtube.com/watch?v=bZ50z41hnmQ>

<http://www.youtube.com/watch?v=8T00Z1aQ6GM>



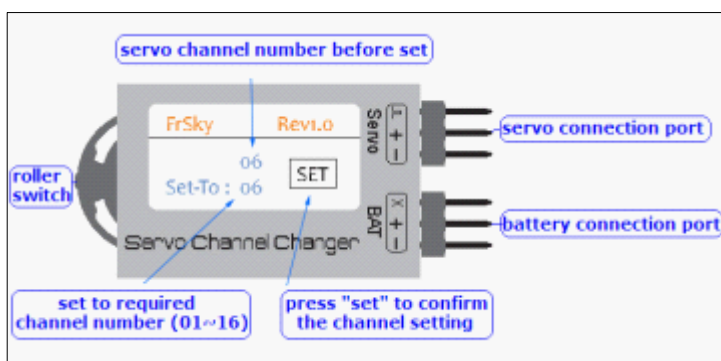
PWM  
Decoder

5V Akku

SBus to PWM Decoder für 4 Servos

**Nur für Digitalservos, da 9ms  
Framezeit, alle 4 Kanäle kommen  
gleichzeitig somit Stromspitzen!**

Servo-Channel Changer zum  
Programmieren



Es gibt auch div Fremdanbieter für SBUS to 16 Kanal PPM Konverter

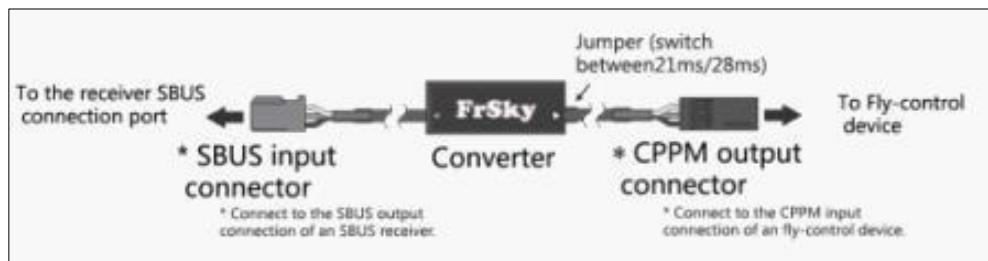




### 3. Möglichkeit: 8 Kanal CPPM Summensignal

SBus nach CPPM Decoder. Damit wird der SBus in ein CPPM Summensignal umgewandelt.

Aber nur Kanal 1-8 erscheint als Summensignal. Den X8R-Empfänger dann auf Kanal 9-16 jumpern  
Das Timing kann von 21ms auf 28ms geändert werden.

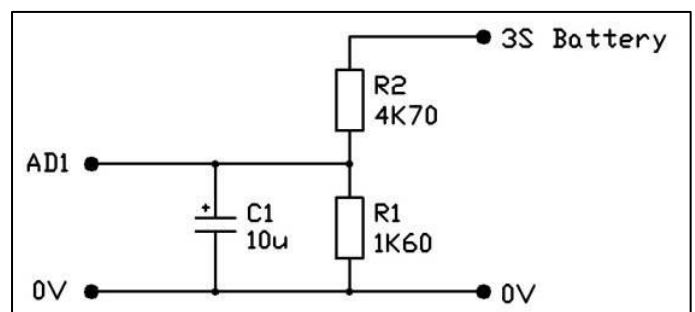
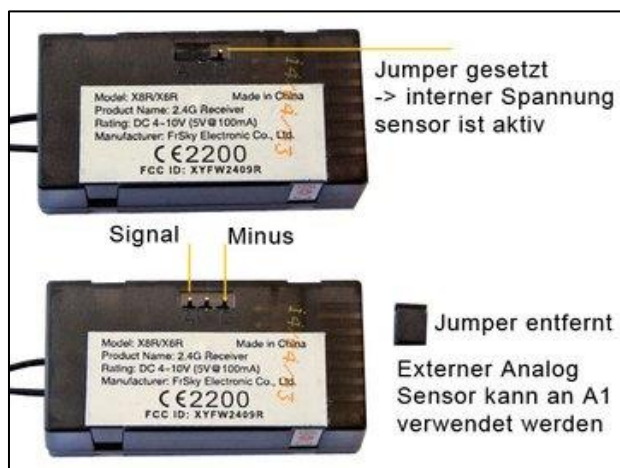


### X6R Empfänger wie X8R, mit zusätzlich Analogeingang A1

Hat auf der Rückseite einen zusätzlichen Analogeingang für max 3,3V  
Bezeichnungen: A1 X G

Mit Jumper A1 und X wird die Empfängerspannung als Telemetriewert übertragen

Oder an A1 externe Spannung einspeisen für Telemetrieübertragung (z.B. Akkuspannung messen)



## X4R und X4R-SB Telemetrie-Empfänger

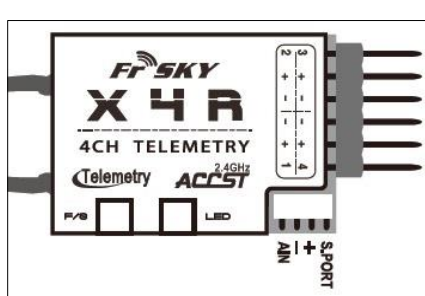
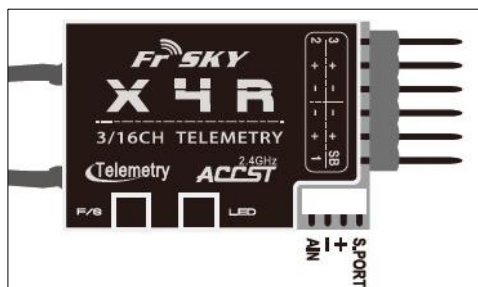
Diesen sehr kleinen Empfänger gibt es in 2 Versionen.

X4R mit 4 Servo-Anschlüssen aber **ohne S-Bus** (weißes Gehäuse)

X4R-SB mit 3 Servo-Anschlüssen und **mit S-Bus** (schwarzes Gehäuse)

Beide haben den Anlogeingang AD2 (3,3V) und den FR-Sky Telemetrieanschluss **S-Port**

**Mit neuestem Software-Update kann er auch 8 Kanal-CPPM mit 27ms ausgeben. (an K1)**



**Intern auf der Platine sind beide Empfänger aber exakt gleich aufgebaut!**

Mal ist am CH4 Anschluss das 4. Servosignal herausgeführt, mal der S-Bus. (Servo-Bus)

Das ist jeweils nur über **eine** 0-Ohm Brücke auf Ober- **oder** Unterseite kodiert, R34 und R35.

0-Ohm Brücke **R34** legt auf den CH4 Anschluss das 4. Servosignal,

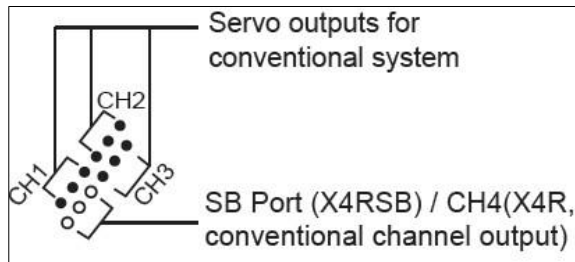
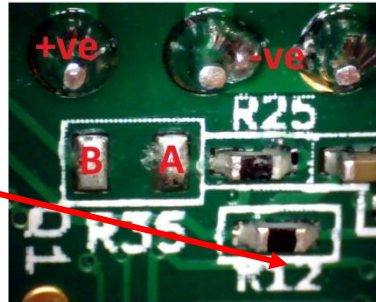
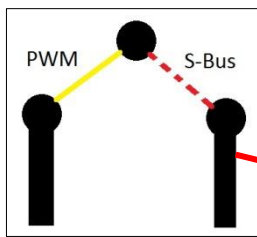
0-Ohm Brücke **R35** legt auf den CH4 Anschluss den S-Bus.

**Somit kann man sich den Empfänger also selber anpassen!**

Wer erst mal keinen S-Bus braucht sollte sich den weißen X4R- Empfänger besorgen.

Damit hat er gleich mal die 4 Servo-Anschlüsse (nur Brücke R34 ist belegt, R35 ist frei)

Man kann dann später an **Pin A** das **S-Bus Signal** mit einem Servokabel herauslegen.



### XSR-Empfänger

Dieser sehr kleine Empfänger (26x20x5mm, 4g) hat keine Servopins herausgeführt. Hier läuft alles über die verschiedenen Bussysteme.

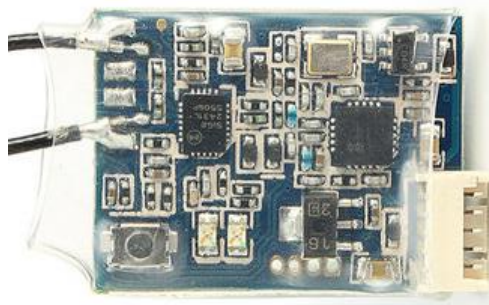
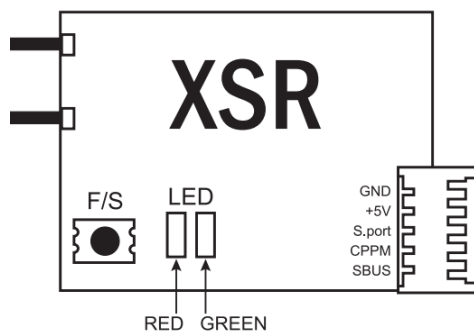
4-10V Versorgung (5V)

D16-Mode

S-Bus: Kanal 1-16

CPPM: Kanal 1-8

S-Port : Telemetrieanschluss



### XM Empfänger

Noch kleiner als der XSR Dimension: 15x10x3.5mm, Gewicht: 1g

16CH SBUS(CH1~CH15 PWM, CH16 RSSI for FC)

Spannungsbereich: 3.5~10V, Strom: 20mA@5V

Range: >600m

RSSI output on board: Analog 0~3.3V

Firmware Upgradeable

FrSky D16 Mode



### XM+ Empfänger

[http://www.frsky-rc.com/product/pro.php?pro\\_id=171](http://www.frsky-rc.com/product/pro.php?pro_id=171)

wie XM aber Full Range, 2 Antennen

21,5x12x3,5mm



### XM und XM+ Firmware update am SPORT

Die Empfänger XM und XM+ haben einen "SBUS-Pin"

Das ist aber ein **Universalanschlußpin der SBUS und SPORT** kann.

Dieser "SBUS-Pin" funktioniert somit auch als SPORT-Pin

für Firmware updates. (z.B. direkt vom Sender aus)

Anschließen wie sonst an den anderen Empfängern am SPORT

**Beachte: Masse, Plus, Signal**

Bei Taranis / Horus mit "gedrehtem" Patchkabel (eventl mit Spannungsregler) oder per STK und PC,

Dann einfach mit der passenden \*.frk Datei das update starten.

die \*.frk wird automatisch erkannt und das Firmware update läuft.

→ Siehe Update mit SPORT direkt am Sender, dabei muss Masse und Plus gedreht werden!

## XMR Empfänger

**Daten:** Maße: 15\*14\*3.5mm (L x B x H), Gewicht: 0.8g

Kanäle: 6 Kanäle ,PWM Ausgänge, D16 Mode

Spannung: 3.5~10V, Strom: 20mA@5V

Reichweite: >300m

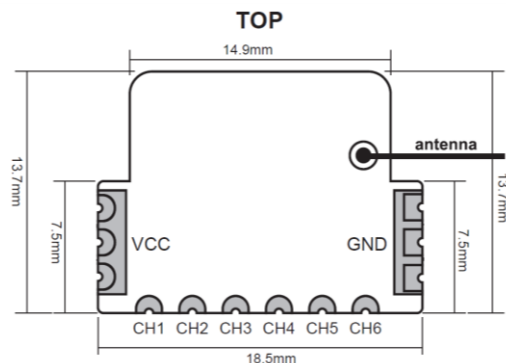
Speziell für Indoor Mini Flugmodelle und Parkflyer usw.

Firmware: Upgradeable

**“F/L” on bottom of soldering board is short for FCC/LBT**

Preis: ca €12-15

Link: [http://www.frsky-rc.com/product/pro.php?pro\\_id=178](http://www.frsky-rc.com/product/pro.php?pro_id=178)



## Flashen des XMR mit FRRUSB-3 (FUC-3)

(oder auch mit STK möglich?)

### FrUSB-3: Farben am Stecker

Schwarz=Gnd, Rot=5V, Gelb= RX, Braun=TX

### FrSky Smart-Port Update Programm

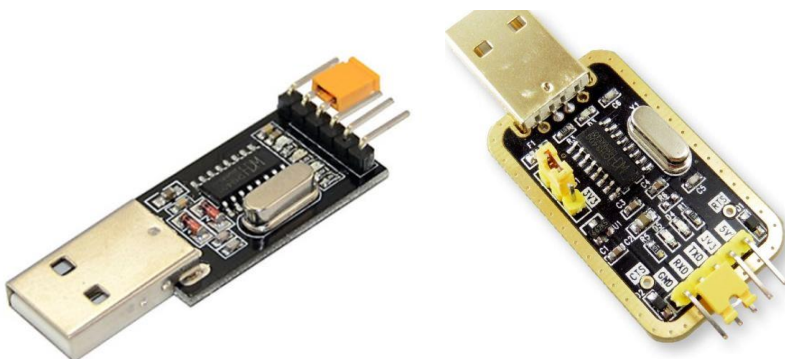
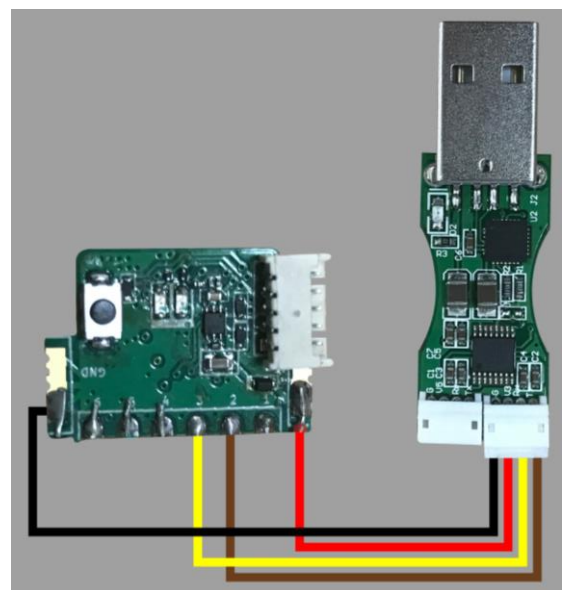
Ablauf wie oben schon beschrieben

### Oder mit einem USB to TTL Adapter

Mit einem USB to TTL Adapter kann man den XMR auch flashen.(ebay ca. 2-3€) Dazu vorher den passenden Treiber installieren und den COM-Port einstellen/merken. Auf 5V Jumpen

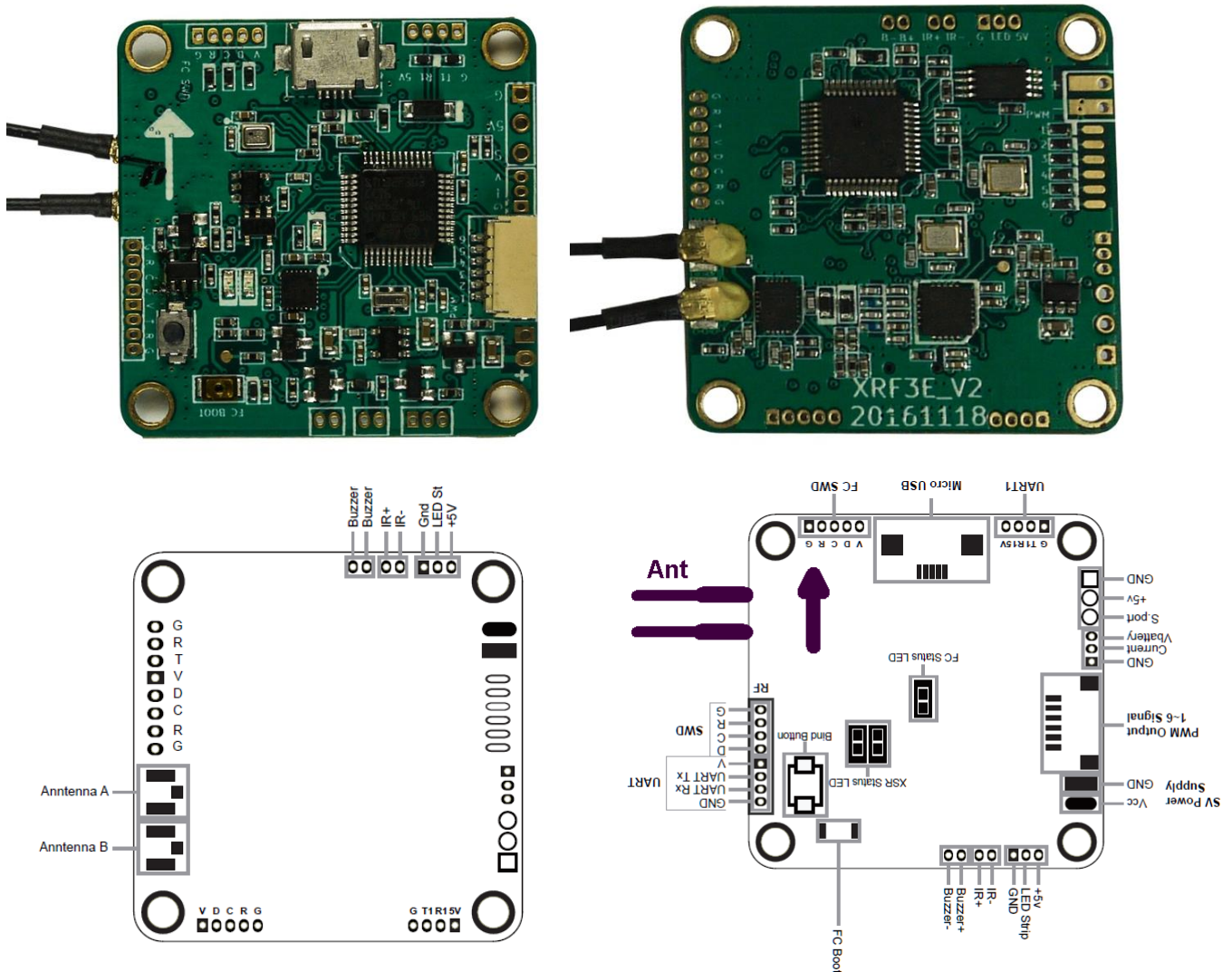
(Adapter RX geht auf TX am XM)

(Adapter TX geht auf RX am XM)





## **XSRF3F XSR-Empfänger mit Flugcontroller Gyro, ACC, Kompass, Mit XSR-Empfänger und voller Telemetrie!**



### **Features :** Built-in F3E and XSR receiver module

Features the latest Accelerometer, Gyro and Compass and Baro sensor technology

XSR receiver is a full duplex telemetry receiver, it will receive the commands of radio and send to F3E by SBUS (8CH is RSSI) to UART2 Rx of F3E, it can also send telemetry information back to radio by smart port . After configuration, you can use the FrSky X9D/X9D-Plus/X9E radio (wireless) to set the PID parameters for XSRF3E. 6 PWM output signal lines for ESCs and Servos. Arranged for easy wiring on standard pin headers

### **Specifications :**

Dimension: 36×36×6mm (L × W × H) with 30.5mm mounting holes, Weight: 6g

Hardware: STM32F303 CPU (72Mhz inc FPU), MPU9250 (accelerometer/gyro/compass), and BMP280 barometer for F3E

Channels: 16CH (8CH is RSSI) by SBUS to UART2 Rx of F3E, Smart Port of XSR to UART3 Tx of F3E

Operating Voltage Range: 4.0~10V, Operating Current: 200mA@5V

Compatibility: FrSky Taranis X9D/X9D-Plus/X9E/ Horus X12S/XJT in D16 mode

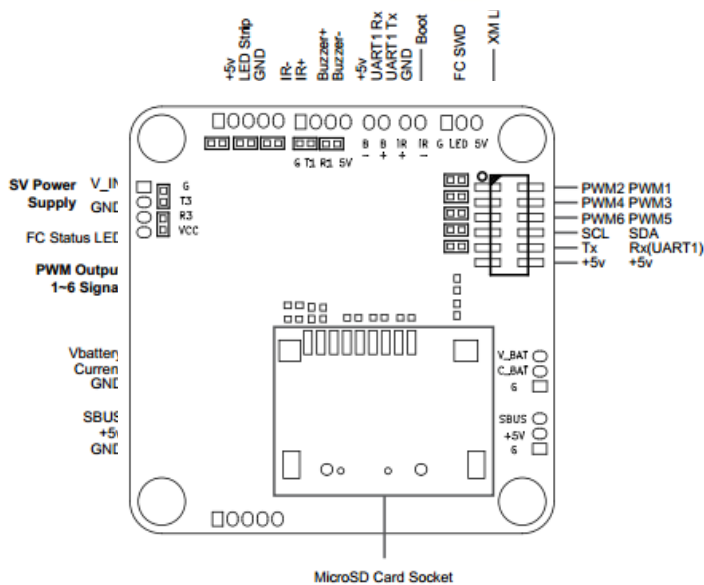
Firmware Upgradeable

**Software** : The F3E runs the open-source **Cleanflight/ Betaflight flight control** (FC) software and firmware upgradeable (SPRACINGF3EVO),  
The factory firmware is betaflight\_3.0.1\_XSRF3E  
The XSR receiver runs the software which was developed by FrSky and firmware upgradeable

**XSRF3E FrSky LINK** : [http://www.frsky-rc.com/product/pro.php?pro\\_id=176](http://www.frsky-rc.com/product/pro.php?pro_id=176)

Stand Feb 17

## **XMPF3E XM-Empfänger mit Flugcontroller Gyro, ACC, Kompass, GPS** **Mit XM+ Empfänger hat keine Telemetrie!**



### **Features :**

Built-in F3EVO and XM+ receiver module

Features the latest Accelerometer, Gyro and Compass and Baro sensor technology.

XM+ receiver is a one-way receiver (no telemetry), it will receive the commands of Remote Control and send to

F3EVO by SBUS (8CH is RSSI) to UART2 Rx of F3EVO 6 PWM output signal lines for ESCs and Servos.

Arranged for easy wiring on standard pin headers.

### **Specifications :**

Dimension: 36×36×6mm (L × W × H) with 30.5mm mounting holes, Weight: 7g

Hardware: STM32F303 CPU (72Mhz inc FPU), MPU9250 (accelerometer/gyro/compass), and BMP280 barometer for F3EVO, CC2510 CPU for XM+ receiver

Channels: 16CH (8CH is RSSI) by SBUS to UART2 Rx of F3EVO

Operating Voltage Range: 4.0~10V, Operating Current: 100mA@5V

Compatibility: FrSky Taranis X9D/X9E/ Horus X12S/XJT in D16 mode

Firmware Upgradeable

### **Software**

The F3EVO runs the open-source **Cleanflight/Betaflight** flight control (FC) software and firmware upgradeable (SPRACINGF3EVO), the factory firmware is betafight\_3.0.0\_SPRACINGF3EVO.

The XM+ receiver runs the software which was developed by FrSky and firmware upgradeable.

(Das der XM+ Empfänger keine Telemetrie hat wird sich das wohl nicht durchsetzen)

Stand Feb 17

## **S6R Empfänger mit 6 Achsen-Kreisel- und Beschleunigungsmesser für Flugzeuge**

Der S6R ist dem X6R sehr ähnlich, hat aber zusätzlich einem 6 Achsen Kreisel für Flugzeuge. Normalen Empfängerfunktionen mit 6 Kanal Servos, Smart-Port, aber kein S-Bus Anschluss (leider)

Die Kanalbelegung 1-6 ist wegen den Kreiselfunktionen fest vorgegeben. A1 E1 T R A2 E2

### **Parameterliste**

ON/OFF

P-Anteile = Verstärkungswirkung einstellbar

Servos einzeln, Normal oder Reverse

Min/ Max Servowege einlesen und speichern

Auto-Offset der Winkellage jeweils pro Achse X, Y, Z

Normaler Flieger, V-Leitwerk, Delta,

Einbaulage des S6R einstellbar

Kalibrierung der 3 Achsenlagen X,Y, Z

Einstell-Daten per Telemetrie zurücklesen,

Eigene ID wie normaler Sensor auch.

LUA-Script mit Bildern zum Einstellen realisiert.



### **Der S6R braucht intern eine Parameterdatei**

Mit OpenTX V2.20 kann man die S6R-Parameter direkt vom Senderaus per LUA Script erstellen und per Upload im S6R speichern.

Hat man noch OpenTx V2.19 drauf braucht man ein STK-USB Interface und den PC um die S6R- Parameter zu erzeugen und in den S6R zu schreiben.

## **Am Sender D16 Mode Ch1-CH16 einstellen, CH9, CH10, CH11, CH12 sind die Kontrollkanäle!**

**CH9 liefert den Analogwert 0-100% für die P-Verstärkung, ( z.B. per Poti einstellbar)**

Ein Poti als Mischer-Quelle, Gewichtung 50%, Offset 50% Start mit 40-60%

### **CH10, CH11 die Betriebsarten des S6R umschalten**

**AUS:** Empfänger ohne Kreiselfunktion

**Stabi-Mode:** Normaler Dämpfungsmodus auf Quer und Höhe, Seite nur schwach dynamisch

**Automatik-Mode:** PanikMode, aus jeder Fluglage wieder in die Normallage kommen und halten

**Messerflug:** Einleiten des Messerflug(rechts) und Messerflug halten

**Hovern:** Einleiten des Hoverns/Torquen und Hover/Torquen halten

### **Schalterstellungen CH10, CH11 für das Umschalten der S6R Kreiselfunktionen**

**Aus, No Kreisel:** CH10 = 0 / CH11 = egal

**Stabi-Mode:** CH10 = 100 / CH11 = 0

**Automatik:** CH10 = 100 / CH11 = 100

**Messerflug:** CH10 = -100 / CH11 = 0

**Hovern:** CH10 = 100 / CH11 = -100

**CH12 Selbsttest starten:** Um den Selbsttest zu starten muss an Ch12 innerhalb von 3 Sekunden 3 mal ein Signal kommen (0 auf +100%) LED=Blau.

Sonst wird kein Selbst-Test gestartet. (Softwarestand Ende Jan 2017)

Selbsttest darf im Flug NIE ausgelöst werden, also per Programm sperren!

Schalter SH bietet sich dazu an.

**Wenn die Kalibrierung fertig ist, dann die Knüppel für Quer, Höhe, Seite in alle Richtungen auf Anschlag, damit werden die Ruder-Min und -Max Werte im S6R gespeichert!**



S6R S8R Einstelltabelle in %						14.01.2017
M= Mitte = 1500us = 0%				Ail1 = Ch1	Ele1 = Ch2	Thr = Ch3
H = Hub = +/-50us = +/- 10% --> gewählt +/-100%				Ail2 = Ch5	Ele2 = Ch6	Rud = Ch4
Ch1-Ch6 =feste Kanalbelegung, Ch10, Ch11 =Kreisel-Betriebsart einstellen						
Modelltyp	Kanal	Dämpfung	Autolevel	Torquen	Messerflug	Aus
Normal	CH10	100%	100%	100%	-100%	0%
	Ch11	0%	100%	-100%	0%	
Delta	Ch10	100%	-100%			0%
Anschluß an:		Ch1 Ch2	Ch1 Ch2			
V-Leitwerk	Ch10	100%	-100%			0%
Anschluß an:		Ch 1 5 2 4	Ch 1 5 2 4			
Ch9	Kreiselverstärkung einstellbar			1500us -2000us = 0% bis +100%		
Ch12	Selbst-Test starten 3 mal in 3 sec umschalten 0 - 100% (SH)					
Mit S6R.lua werden alle S6R Parameter über die Telemetrie gelesen und geschrieben						
Mit Frsky Programm, Verbindung PC <--> S-Port alle S6R Parameter lesen und schreiben						
CH10, CH11: Auswahl durch 3-Pos-Schalter, Stellungen +100% 0% -100%						
S6R, S8R:	Ch5, Ch6 läßt sich vom Kreisel wegschalten				S8R: Ch7, Ch8 frei	
XJT-Modul im D16-Mode Ch1-Ch16						

**Delta-Mischer und V-Leitwerk werden im Empfänger gemischt und nicht im Sender!**

**Man beachte: Schalter UP liefert -100%, Schalter DOWN liefert +100%**

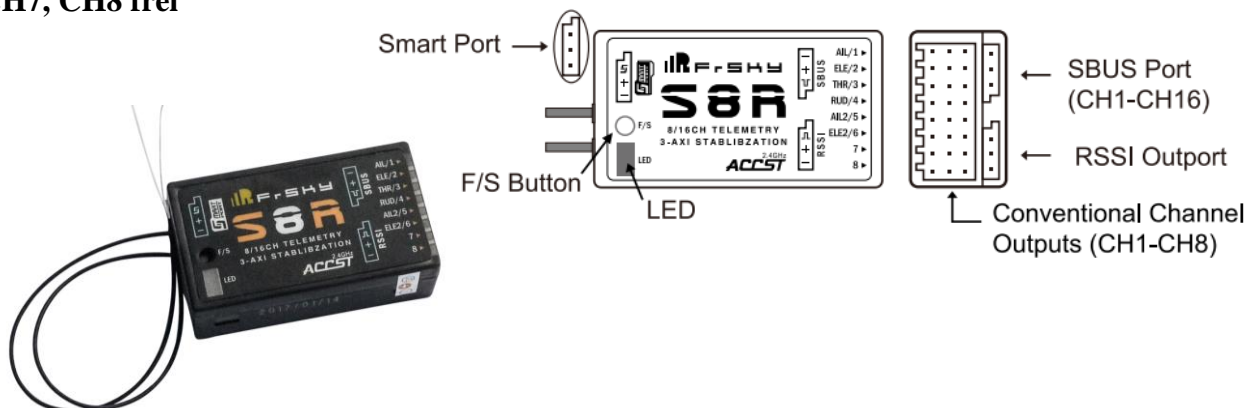
(Am Sender Schalter zu mir her = +100%, Schalter von mir weg = -100%)

## S8R Empfänger mit 6 Achsen-Kreisel- und Beschleunigungsmesser für Flugzeuge

Gleich wie X6R aber 8 Kanal und SPORT wieder bei den Antennen

CH5, CH6 freischaltbar (AUX1, AUX2 mit PC Tool)

CH7, CH8 frei





S6R S8R LED Anzeigen und Bedeutungen am Empfänger				
Grüne LED	Rote LED	Status Empfänger		
an	blink	Empfänger noch nicht gebunden		
blink	an	Empfänger gebunden, Normalbetrieb		
aus	blink	Empfänger Signal verloren		
Gelbe LED	Status Beschleunigungssensor			
an	Beschleunigungssensoren <b>außerhalb</b> der Grenze 0,9g - 1,1g			
aus	Beschleunigungssensoren <b>innerhalb</b> der Grenze 0,9g- 1,1g			
blink	Kalibrierung der Beschleunigungssensoren abgeschlossen			
Blaue LED	Status Selftest (mit Ch 12 starten 3 mal in 3 sec 0/+100%)			
an	Selftest läuft noch			
aus	Selftest ist abgeschlossen			

### Grundsätzlicher Ablauf:

Das Modell wird zuerst im Kreisel AUS Mode (Ch10 = 0%) ganz normal eingerichtet und eingestellt, incl Servoreverse am Sender.  
Die Min und Max Ruderwege und Grenzen werden im Sender Servomenuue eingestellt.  
Dualrate, Expo, Differenzierungen weren im Sender gemacht.  
Damit ist das Modell für den Normalbetrieb wie sonst auch fertig konfiguriert

### Kreisel-Dämpfungsmode testen und einstellen

Dann wird der Dämpfungsmode eingeschaltet (Ch10=100%, Ch11=0%)  
Ch9 Verstärkung auf ca +40% einstellen  
Nun wird geprüft ob im Dämpfungsmode die Kreisel-Dämpfung der Ruder entgegen der Modellauslenkung geht, ansonsten im Empfänger für den Kreiselwirkung die Richtung umkehren (**Compensations direction**).

### Der Selftest starten (Ch12 3 mal in 3 sec von 0% auf 100% hin und her schalten)

Sofort nach Ende Selftest (blaue LED geht aus),  
die Knüppel für Quer, Seite, Höhe in alle Ecken bewegen.  
Nur so werden im Empfänger die Min und Max Servowege gespeichert.

**Die Mischer für Delta-Modelle und V-Leitwerke werden im Empfänger aktiviert,  
Im Sender wird nichts vermischt.**

**Delta und V-Leitwerk haben nur Dämpfung und Autolevel per Ch10, (Ch 11 ist egal)**

**Beachte die fixe Kanalbelegung von Sender und Empfänger**

## S6R S8R PC-Tool und STK-Verbindung zum S6R

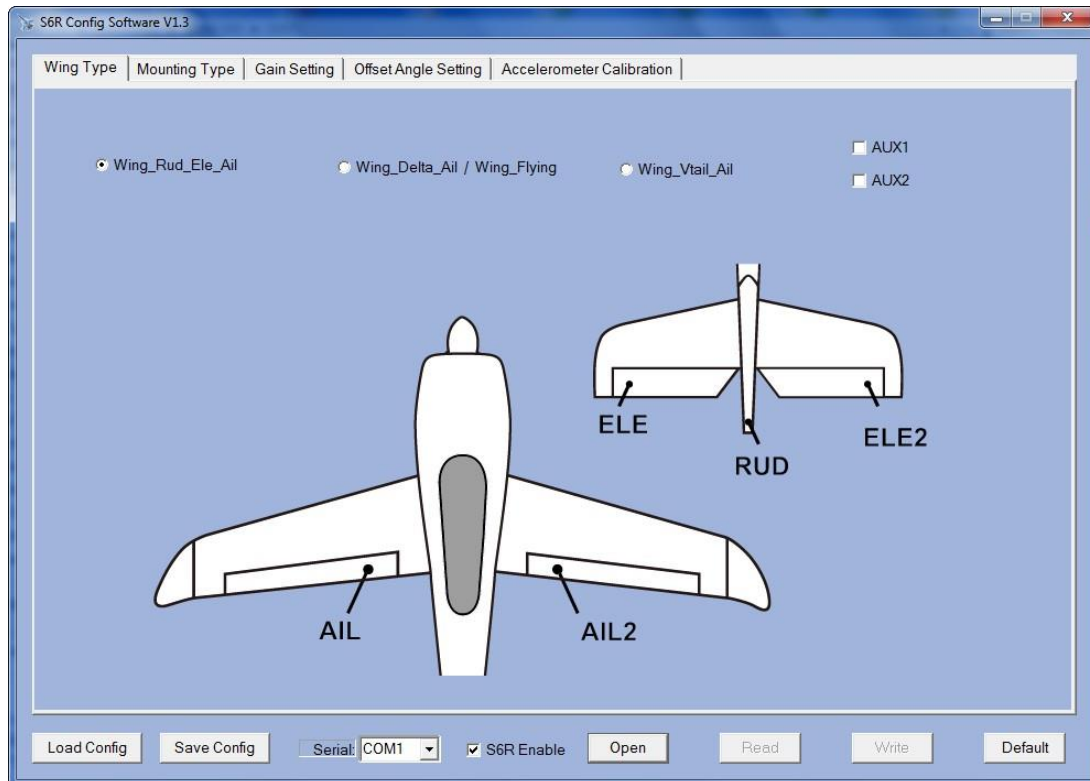
Es gibt ein komfortables PC-Programm mit dem man das auch machen kann.

Es liest und schreibt die S6Rparameter über den SPORT-Anschluss des Empfängers

Programm und Treiber dazu auf der FrSky Homepage, Download

Dazu ist das neue STK USB-Interface nötig das eine virtuelle Serielle Schnittstelle COMx nachbildet.

**Mit den neuen Option AUX1 AUX2 am PC kann man die Kanäle CH5 und CH6 von den Kreiselfunktionen freischalten und dann ganz normal benutzen (auch im LUA-Script).**



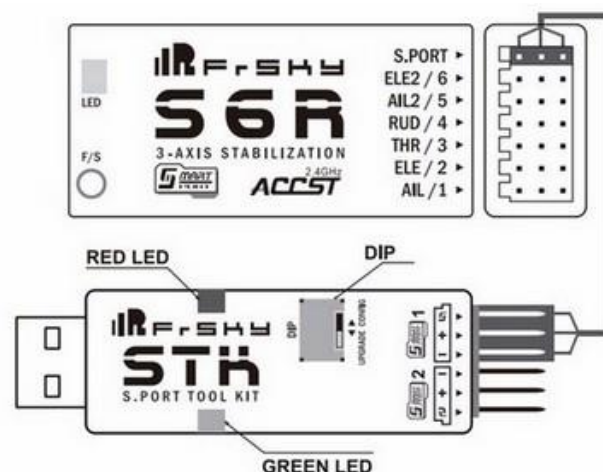
## Parameter einstellen am PC



## STK USB Interface für den PC mit UPGRADE- und CONFIG-Schalter

Das neue Interface hat 2 Schnittstellen per Umschalter UPGRADE und CONFIG

- 1 CONFIG** für die Konfiguration von neuen Baugruppen mit Parametern, z.B. S6R, S8R, Monitoring, lesen und schreiben von Parameterdaten und Telemetriewerten vom PC aus.
- 2 UPGRADE** für das normale Firmwareupdate aller **SPORT-Geräte**, vom PC aus. Empfänger, Sensoren, usw. wie sonst auch.



### STK Firmware updaten.

Auch die Firmware des STK kann man updaten, da es sich um ein normales SPORT-Gerät handelt. Also auch hier direkt vom Sender aus per „gedrehtem“ Patchkabel (eventl mit Spannungsregler) wie bei anderen SPORT-Geräten auch.

STK-Schalter auf 1 Config und Patchkabel dort anschließen.

Oder direkt vom PC aus mit einem zweiten STK

1. STK am PC, Schalter 2 UPGRADE → verbinden mit → 2. STK Schalter 1 CONFIG

## **RX8R Redundanzempfänger mit zusätzlichem SBus Eingang**

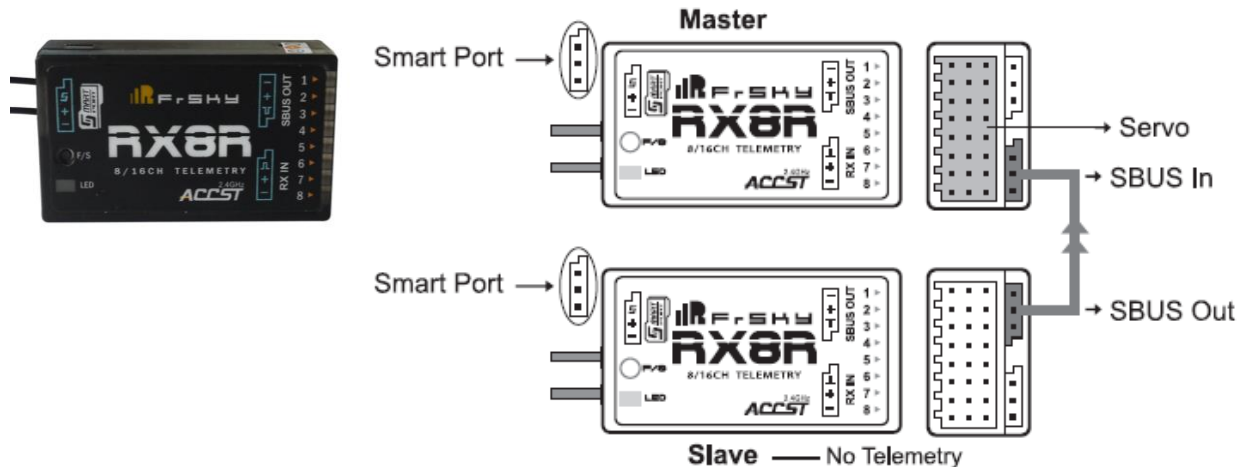
Das ist ein spezieller X8R Empfänger für SBus Kopplung und Überwachung

Entweder 2 RX8R per **SBus Out → SBus In** verbinden oder

Einen RX8R als Master und einen anderen X-Empfänger (X8, 6, 4, S, M, R) mit SBus Ausgang als Slave.

So jumpern, das nur der Master- Empfänger Telemetrie sendet!

Über S-Bus Out und RX-In erfolgt der Signalvergleich



### **Technische Daten:**

- Dimension: 46.25×26.6×14.2mm (L×W×H)
- Weight: 12.1g
- Number of Channels: 16CH (1-8ch from conventional channel output, 1-16ch from SBUS port, or combine two RX8R to become a 16 channels receivers)
- With RSSI Output on Board: Analog 0-3.3V
- Operating Voltage Range: 4.0-10V
- Operating Current: 100mA@5V
- Operating Range: full range (>1.5km)
- Firmware Upgradeable
- Compatibility: FrSky radios/transmitter modules in D8/D16 mode

### **Features:**

- Parallel two RX8R to become a 16 channel receiver
- Smart Port enabled, realizing two-way full duplex transmission
- Supports redundant transmission of two Tx modules in parallel (Sbus input: the signal from the slave receiver (Sbus receiver) for backup)

### **The redundancy function:**

For the master and slave receivers, when the master receiver goes into failsafe, the output signal from the slave receiver will be used until the master receiver works again.

**Notes:**

1. When both the master and slave receivers go into failsafe, the failsafe signal from the master receiver will be output;
2. The slave receiver should be in no telemetry mode.

**Konfiguration:**

Rx1 Master, beim Binden so jumpern das Ch1-8 an den Servopins anliegt, (mit Telemetrie)

Rx2 Slave, beim Binden so jumpern das Ch9-16 an den Servopins anliegt, (ohne Telemetrie)

**Normal operations:**

Rx1 Master receives data directly from Tx & outputs Ch1-8 at Servo

Rx 2 Slave receives data directly from Tx and outputs Ch9-16 at Servo

In parallel outputs Ch1-16 at Master SBUS output (redundant path)

**Rx Master transmission failed only status:**

Rx1 Master receives data via slave from sbus input & outputs Ch1-8

Rx2 Slave receives data directly from Tx and outputs Ch9-16, in parallel outputs Ch1-16 to master

**Rx Slave transmission failed only status:**

Rx1 Master receives data directly from Tx & outputs Ch1-8

Rx2 Slave outputs failsafe positions to Ch 9-16

Ch9-16 should be configured with "auxiliary functions" , cause there is no redundant path!



## FrSky PowerBox Redundanz-System für mehr Sicherheit

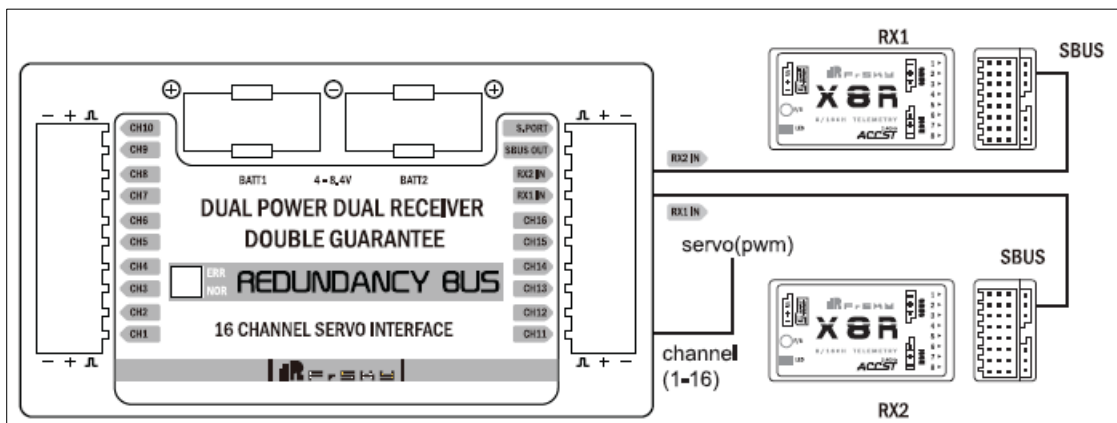


Anschluss von 2 Empfängern per S-Bus  
Anschluss von 2 Akkus mit MPX-Stecker  
4 - 8,4V (HV-Servos)

### 16 Kanal Servo Anschluss

Jeder Servokanal einzeln Strom überwacht

Eingebaute Telemetriesensoren, per S-Port  
Strom, Spannung, Kapazität, Überlast,...



Am RX1In und RX2In werden die 2 Empfänger angeschlossen (S-Bus).

Der SPORT-Anschluss ist eine normale Telemetrieschnittstelle,  
da auch der R-BUS-10 Telemetriedaten liefert.

### 2 getrennte Akkus versorgen die 16 Servos

Wenn die beiden Empfänger (so Jumpern dass einer mit Telemetrie, einer ohne Telemetrie) auf den gleichen Modellmatch gebunden sind hat, man eine echtes Empfänger-Diversity.

Hat man im Sender 2 Sendemodule (intern und extern) oder wie bei der Horus eine Antennenumschaltung (interne und externe Antenne) ist die ganze Funkstrecke doppelt ausgelegt.

## FrSky PowerBox Redundancy Bus RB10

Das ist die 8-Kanal Ausführung der 16 Kanal PowerBox

Am RX1In und RX2In werden die 2 Empfänger angeschlossen (S-Bus).

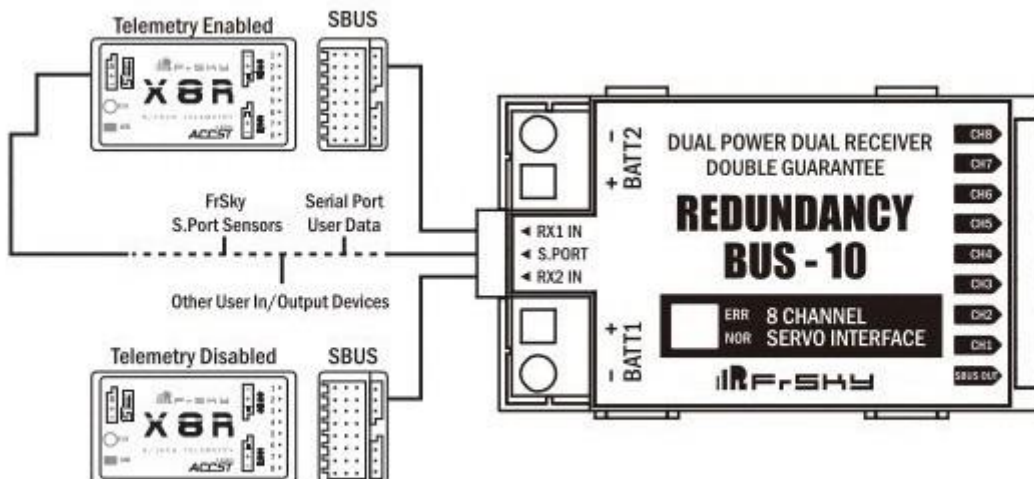
Der SPORT-Anschluss ist eine normale Telemetrieschnittstelle,

da auch der R-BUS-10 Telemetriedaten liefert. Strom, Spannung, Kapazität, Überlast,...

### 2 getrennte Akkus versorgen die 8 Servos

Wenn die beiden Empfänger (so Jumpern dass einer mit Telemetrie, einer ohne Telemetrie) auf den gleichen Modellmatch gebunden sind hat man eine echte Empfänger-Diversity.

Hat man im Sender 2 Sendemodule (intern und extern) oder wie bei der Horus eine Antennenumschaltung (interne und externe Antenne) ist die ganze Funkstrecke doppelt ausgelegt.



## Telemetriewerte die alle Redundancy-Bus Systeme an den Sender übertragen

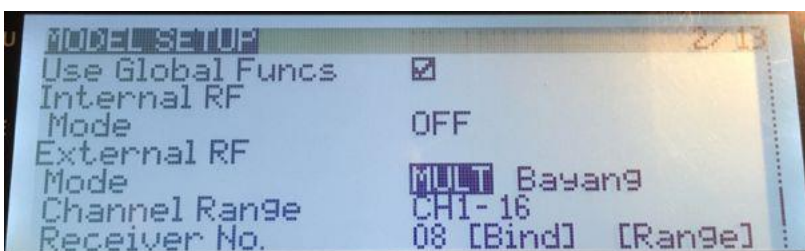
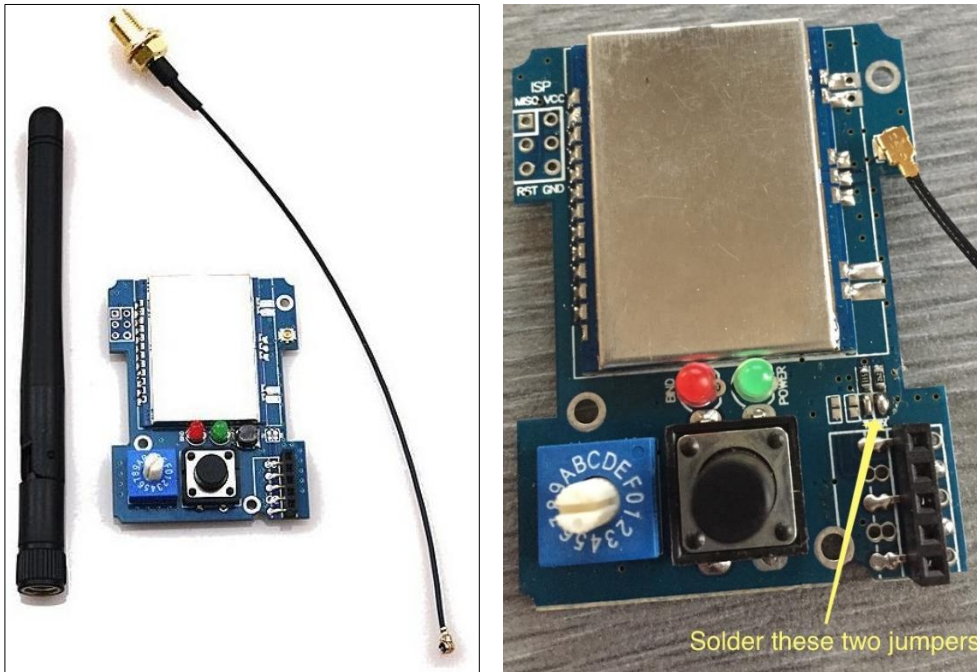
		Definition for Value	unit
1	RB1V	live voltage of battery 1	V
2	RB1A	live amps drawn off battery 1	A
3	RB2V	live voltage of battery 2	V
4	RB2A	live amps drawn off battery 2	A
5	Rx1F	0:normal 1:RX1_Failsafe	
6	Rx1L	0:normal 1:RX1_Frame lost	
7	Rx2F	0:normal 1:RX2_Failsafe	
8	Rx2L	0:normal 1:RX2_Frame lost	
9	Rx1C	0:normal 1:RX1_Disconnect	
10	Rx2C	0:normal 1:RX2_Disconnect	
11	Rx1S	0:normal 1:RX1_NO_SIGNAL	
12	Rx2S	0:normal 1:RX2_NO_SIGNAL	
13	RB1C	total power usage of battery 1	mAh
14	RB2C	total power usage of battery 2	mAh

Interessant sind die Werte für FrameLost, Failsafe, No-Signal, Disconnect

TELEMETRY				12/12
4:	RB1V	*	7.36V	26
5:	RB1A	*	0.00A	26
6:	RB2V	*	7.35V	26
7:	RB2A	*	0.00A	26
8:	Rx1F	*	0	26
9:	Rx1L	*	0	26
10:	Rx2F	*	0	26
11:	Rx2L	*	0	26
12:	Rx1C	*	0	26
13:	Rx2C	*	0	26
14:	Rx1S	*	0	26
15:	Rx2S	*	0	26
16:	RB1C	*	0mAh	26
17:	RB2C	*	0mAh	26

## Multiprotokoll HF-Modul 4 in 1 (Stand 07/2016)

Hier sind die 4 gängigsten HF-Chips auf einer Platine verbaut, CC2500, 24L01, A7105, CYRF6936  
Damit kann eine Vielzahl von (meist einfachen) Sendern ersetzt werden (siehe Protokoll-Liste).



Funktionen für dieses Multiprotokoll-Modul sind in openTx V2.2 verfügbar.  
Schnittstellen: allgemein per PPM oder Seriell für Taranis mit OpenTx V2.2

Gesamtübersicht der Protokolle: <https://docs.google.com/spreadsheets...=2&pli=1#gid=0>

Homepage: <https://github.com/pascallanger/DIY-Multiprotocol-TX-Module>

Protokoll-Details: Kanäle, Kanalreihenfolgen, Timing,

[https://github.com/pascallanger/DIY-Multiprotocol-TX-Module/blob/master/Protocols\\_Details.md](https://github.com/pascallanger/DIY-Multiprotocol-TX-Module/blob/master/Protocols_Details.md)

Releases: <https://github.com/pascallanger/DIY-Multiprotocol-TX-Module/releases>

Bezug: [http://www.banggood.com/de/2\\_4G-CC25...1527640201504T](http://www.banggood.com/de/2_4G-CC25...1527640201504T) als FrSky –Version!

Leergehäuse für JR-Modulschat: <http://www.rcgroups.com/forums/showp...postcount=2034>

(Gehäuse von Flysky-Modul oder Spektrum-Modul oder DJT-Leergehäuse bei T9-England.)

### Unterstützte Protokolle: (Liste nicht vollständig, es gibt schon viel mehr)

Flysky, Hubsan, FrSky, Hisky, V2x2, DSM2, Devo, YD717, KN, Symax, SLT, CX10, CG-023, Bayang, SIMAX5C, Kein Hott-Protokoll

## **Multiplex MLink Protokoll mit Telemetrie auf Taranis mit OpenTx**

Fertige lauffähige Konverter-Version mit HFMSG3 M-Link HF-Modul von Multiplex Telemetrie auf OpenTx mit kleinem Arduino als Konverter von Multiplex auf OpenTx Programm ist open source, siehe RC Network

Link:

<http://www.rc-network.de/forum/showt...LINK-Konverter>

Damit hat man Multiplex komplett auf OpenTx zur Verfügung.

## **Graupner Hott Protokoll mit Telemetrie auf Taranis mit OpenTx**

Das Graupner Hott HF-Protokoll ist bekannt, Graupner Telemetrieprotokoll ist bekannt Bisher noch kein Konverter für Graupner-Telemetrie auf OpenTx-Telemetrie entwickelt da weltweit keine Bedeutung und offenbar kein Interesse besteht.

Ein Graupner Hott HF-Modul kann man ganz normal verwenden, man hat eben nur keine Telemetrieanzeige direkt auf der Taranis.





## Link-Sammlung der Modifikationen

**Fertige Modelle und Einstellungen für Taranis**

<http://rcsettings.com/>

**OpenTx University, die beste Englische Lernseite!!**

<http://open-txu.org/>

**Die beste Seite über FrSky Baugruppen:**

[http://www.eflightwiki.com/eflightwiki/index.php?title=FrSky\\_Telemetry](http://www.eflightwiki.com/eflightwiki/index.php?title=FrSky_Telemetry)

OpenTx, Companion und alle Infos findet man hier:

<http://www.open-tx.org/>

Companion zum Download hier:

<http://downloads-20.open-tx.org/companion/>

OpenTx als fertige \*.bin Dateien für alle Sender gibt es hier:

<http://downloads-20.open-tx.org/firmware/binaries/>

Das wichtigste Forum zu OpenTx und CompanionTx

<http://openrcforums.com/forum/index.php?sid=6b9eb378314ef3a5e3cb0f7e811099c2>

LUA Scripte und Informationen

<http://www.open-tx.org/luascripts.html>

<http://www.open-tx.org/2014/06/02/luascripts/>

Immer das aktuellste Handbuch OpenTx für Taranis als PDF

Suche Dateiname mit aktuellem Datum immer am Ende

<http://openrcforums.com/forum/viewtopic.php?f=92&t=3563&sid=0e96387d744e3cd47282f3a885fa78de>

Viele Infos über OpenTx, Taranis, Programmierung bei FPV community:

<http://fpv-community.de/showthread.php?24783-FrSky-TARANIS-FrSky-neuster-Geniestreich-16-Kanaele-2-4Ghz-openTX-8-Sprachen>

Bei rcgroups gibt es viele Taranis und FrSky Seiten mit vielen Videos:

<http://www.rcgroups.com/forums/showthread.php?t=1914834>

Dort gibt es auch die FrSky-Taranis Seiten:

<http://www.rcgroups.com/forums/showthread.php?t=1866206>

Splashscreens Library für er9x Th9x gibt es hier, kann man anpassen an Taranis:

<http://openrcforums.com/forum/viewforum.php?f=43>

Für Segelflieger F3F F3J die Spezialseite aus England, fertige Programme, Tipps+Tricks

<http://rc-soar.com/opentx/setups/f3f/index.htm>

FPV-Community-Seiten mit eigenen FrSky-Seiten

<http://fpv-community.de/forumdisplay.php?79-FrSky>

Sonstiges: für Th9x 9XR

[http://9xforums.com/wiki/index.php/Hardware\\_Mods\\_%26\\_Other\\_Guides](http://9xforums.com/wiki/index.php/Hardware_Mods_%26_Other_Guides)

[http://9xforums.com/wiki/index.php/How\\_to\\_do\\_a\\_full\\_mod\\_on\\_your\\_9x](http://9xforums.com/wiki/index.php/How_to_do_a_full_mod_on_your_9x)

[http://9xforums.com/wiki/index.php/9x\\_Full\\_Mod\\_Telemetry](http://9xforums.com/wiki/index.php/9x_Full_Mod_Telemetry)

[http://9xforums.com/wiki/index.php/9x\\_Full\\_Mod\\_FrSky](http://9xforums.com/wiki/index.php/9x_Full_Mod_FrSky)

<http://9xforums.com/forum/viewforum.php?f=9>

<http://9xforums.com/forum/viewforum.php?f=23>

## Die Programmierer und das Team von OpenTx



Wir bedanken uns bei den vielen freiwilligen Helfer und Idealisten der open-source Gemeinde. Hunderte haben mitgewirkt.

Für die aktive, konstruktive Mitarbeit, die Tests, Kontrollen, Korrekturen, Übersetzungen und Anpassungen, für die Vorschläge, Verbesserungen und Erweiterungen, die vielen Ideen die aktiv im 9xforums diskutiert und umgesetzt wurden.

FrSky hat zusammen mit diesem Team Taranis mit OpenTx entstehen lassen.  
So etwas gab es bisher noch nicht!

## Instructions for building and programming

You'll want to modify the code to your own needs, it is very easy if you know the C language. First to program the microcontroller following the instructions:

[Flashing the 9x](#) by Jon Lowe.

### Building from source

Of course you need a cross-compiler to be able to compile the sources. You can use WinAVR for this reason. Just do a search on the internet for WinAVR, it is free.

Use SVN to get sources: `svn checkout http://Open9x.googlecode.com/svn/trunk/ Open9x`

Put yourself in the src

To compile the standard version: `make`

For version FrSky enter: `make EXT=FRSKY`

### From author of the software:

I hope you enjoy the OpenTx FW!

This is an Open Source project, which means I do not ask for money in return, and you are free to view, download, edit and re-distribute the code under GNU v2 license.

If you have any questions, improvements, or to submit compliments, I would be happy to read either on the official project page: <http://code.google.com/p/Open9x/>

Either on the forums 9xgroups: <http://9xforums.com/forum/viewforum.php?f=45>

Specifically for bugs / enhancements: <http://code.google.com/p/Open9x/issues/list> OpenTx

and CompanionTx are free to use under the GNU License v2.0. I spent (and continue) much time to make this software as good as possible.

OpenTx is free to use under the GNU GPL v2.0 License. Feel free to use, copy and modify it as you wish! If you feel that this software has been beneficial you can show your support by donating to MSF. Please tell-us that you did it and you'll be added to the "donators" list.



[http://www.msf.org.uk/support\\_our\\_work.aspx](http://www.msf.org.uk/support_our_work.aspx)

Advertise for this cheap radio to your friends, I bet he will look at you with big eyes exclaiming that you'd better go buy a "real" radio. It does not matter, you will have more money for "real" aircraft!

Yours Bertrand Songis



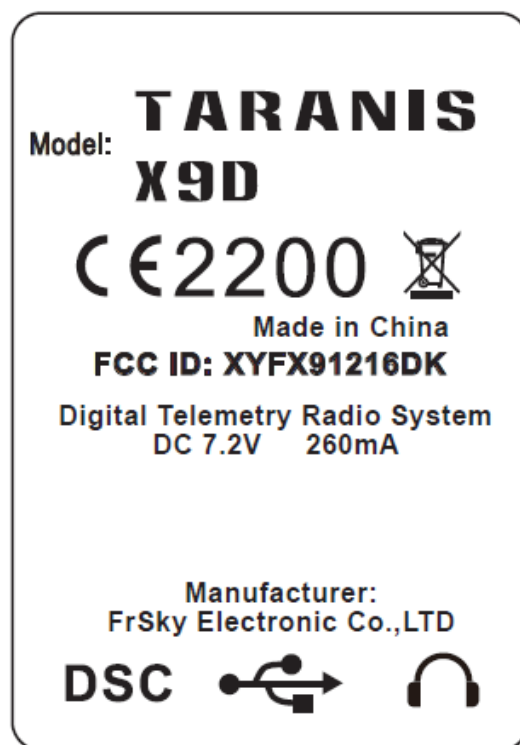
## **EU-Konformität, CE-Kennzeichnung, FCC-Prüfprotokolle,**

**Sender und Empfänger wurden geprüft und entsprechen den EU-Normen.  
Die FCC-Prüfprotokolle können von der Homepage von FrSky geladen werden.**

**Eine gültige CE-Kennzeichnung ist auf Sender und Empfänger angebracht.**

**Die Konformitätserklärung stellt der General-Importeur aus und liegt bei.**

**Damit ist der Sender FrSky Taranis und die entsprechenden Empfänger  
in der EU ohne Einschränkungen zugelassen.**



## DECLARATION OF CONFORMITY

*DoC Number:* FE20130621

*Certifying Organization:* FrSky Electronic Co., Ltd.

No. 100 Jinxi Road, Wuxi, Jiangsu, China

*Product Description:* Digital Telemetry Radio System

*Product Model Name:* Taranis X9D

We, FrSky Electronic Co., Ltd., declare under our sole responsibility that the above named product(s) conform(s) to all of essential requirements of the European Union Directive **1999/5/EC Radio & Telecommunications Terminal Equipment (R & TTE)**. The conformity assessment procedure referred to in Article 10 and detailed in Annex IV of Directive 1999/5/EC has been followed.

The following harmonized standards and normative documents are those to which the product's conformance is declared, and by specific reference to the essential requirements of Article 3 of the Directive 1999/5/EC.

*Article 3.1a*

EN 60950-1: 2006 + A11: 2009+A1: 2010+A12: 2011  
EN 62311: 2008

*Article 3.1b*

EN 301 489 -1 V 1.9.2  
EN 301 489 -17 V2.1.1

*Article 3.2*

EN 300 328 V1.7.1

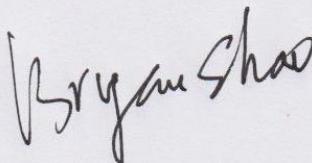
The Technical Construction File (TCF), relevant to the product described above and which support this DoC, are kept at the Certifying Organization stated above.

Name:

Signature:

Title:

Bryan Shao



President

Issue Date:

Jun. 21st, 2013

**CE für Sender X9D X9DPlus :** Seit 01.01.2015 gelten neue Normen für die HF-Baugruppen

## DECLARATION OF CONFORMITY

*DoC Number:* FF20150129C

*Certifying Organization:* FrSky Electronic Co., Ltd.

F-4, Building C, Zhongxiu Technology Park, No.3 Yuanxi Road, Wuxi, 214125, Jiangsu, China

*Product Description:* Digital Telemetry Radio System

*Product Model Name:* Taranis X9D/ X9D Plus

We, FrSky Electronic Co., Ltd., declare under our sole responsibility that the above named product(s) conform(s) to all of essential requirements of the European Union Directive 1999/5/EC Radio & Telecommunications Terminal Equipment (R & TTE). The conformity assessment procedure referred to in Article 10 and detailed in Annex IV of Directive 1999/5/EC has been followed.

The following harmonized standards and normative documents are those to which the product's conformance is declared, and by specific reference to the essential requirements of Article 3 of the Directive 1999/5/EC.

*Article 3.1a*

EN 60950-1: 2006/A11: 2009/A1:2010/A12:2011  
EN 62311:2008

*Article 3.1b*

EN 301 489 -1 V 1.9.2  
EN 301 489 -17 V2.1.1

*Article 3.2*

EN 300 328 V1.8.1

The Technical Construction File (TCF), relevant to the product described above and which support this DoC, are kept at the Certifying Organization stated above.

*Name:*

Bryan Shao

*Signature:*



*Title:*

President

*Issue Date:*

Jan, 29th, 2015

## DECLARATION OF CONFORMITY

*DoC Number:* FF20150129B

*Certifying Organization:* FrSky Electronic Co., Ltd.

F-4, Building C, Zhongxiu Technology Park, No.3 Yuanxi Road, Wuxi, 214125, Jiangsu, China

*Product Description:* 2.4GHz Radio System

*Product Model Name:* XJT , XFT , XHT , FSD(T) , SXT

We, FrSky Electronic Co., Ltd., declare under our sole responsibility that the above named product(s) conform(s) to all of essential requirements of the European Union Directive 1999/5/EC Radio & Telecommunications Terminal Equipment (R & TTE). The conformity assessment procedure referred to in Article 10 and detailed in Annex IV of Directive 1999/5/EC has been followed.

The following harmonized standards and normative documents are those to which the product's conformance is declared, and by specific reference to the essential requirements of Article 3 of the Directive 1999/5/EC.

*Article 3.1a*

EN 60950-1: 2006/A11: 2009/A1:2010/A12:2011  
EN 62311:2008

*Article 3.1b*

EN 301 489 -1 V 1.9.2  
EN 301 489 -17 V2.1.1

*Article 3.2*

EN 300 328 V1.8.1

The Technical Construction File (TCF), relevant to the product described above and which support this DoC, are kept at the Certifying Organization stated above.

*Name:*

Bryan Shao

*Signature:*



*Title:*

President

*Issue Date:*

Jan. 29th, 2015



## DECLARATION OF CONFORMITY

*DoC Number:* FF20150129A

*Certifying Organization:* FrSky Electronic Co., Ltd.

F-4, Building C, Zhongxiu Technology Park, No.3 Yuanxi Road, Wuxi, 214125, Jiangsu, China

*Product Description:* 2.4GHz Receiver

*Product Model Name:* X8R, XSR, X4R, X6R, X12R, L9R, L12R, S3R, S4R, S6R

We, FrSky Electronic Co., Ltd., declare under our sole responsibility that the above named product(s) conform(s) to all of essential requirements of the European Union Directive 1999/5/EC Radio & Telecommunications Terminal Equipment (R & TTE). The conformity assessment procedure referred to in Article 10 and detailed in Annex IV of Directive 1999/5/EC has been followed.

The following harmonized standards and normative documents are those to which the product's conformance is declared, and by specific reference to the essential requirements of Article 3 of the Directive 1999/5/EC.

*Article 3.1a* EN 60950-1: 2006/A11: 2009/A1:2010/A12:2011  
EN 62311:2008

*Article 3.1b* EN 301 489 -1 V 1.9.2  
EN 301 489 -17 V2.1.1

*Article 3.2* EN 300 328 V1.8.1

The Technical Construction File (TCF), relevant to the product described above and which support this DoC, are kept at the Certifying Organization stated above.

*Name:*

*Signature:*

*Title:*

Bryan Shao



President

*Issue Date:*

Jan. 29th, 2015



## DECLARATION OF CONFORMITY

*DoC Number:* FE20150713

*Certifying Organization:* FrSky Electronic Co., Ltd.

F-4, Building C, Zhongxiu Technology Park, No.3 Yuanxi Road, Wuxi, 214125, Jiangsu, China

*Product Description:* Digital Telemetry Radio System

*Product Model Name:* Taranis X9D, Taranis Plus, Taranis E

We, FrSky Electronic Co., Ltd., declare under our sole responsibility that the above named product(s) conform(s) to all of essential requirements of the European Union Directive 1999/5/EC Radio & Telecommunications Terminal Equipment (R & TTE). The conformity assessment procedure referred to in Article 10 and detailed in Annex IV of Directive 1999/5/EC has been followed.

The following harmonized standards and normative documents are those to which the product's conformance is declared, and by specific reference to the essential requirements of Article 3 of the Directive 1999/5/EC.

Applied / Complied Harmonized Standards	
R&TTE Directive 1999/5/EC, Article 3(1)(a) Health & Safety	EN 60950-1:2006+A11:2009+A1:2010+A12:2011+A2:2013 EN 62479:2010
R&TTE Directive 1999/5/EC, Article 3(1)(b) EMC	EN 301 489-1 V1.9.2, EN 301 489-17 V2.2.1
R&TTE Directive 1999/5/EC, Article 3(2) Radio	EN 300 328 V1.8.1

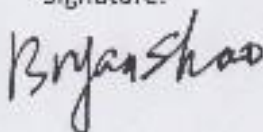
The Technical Construction File (TCF), relevant to the product described above and which support this DoC, are kept at the Certifying Organization stated above.

Name:

Signature:

Title:

Bryan Shao



President

Issue Date:

Jul. 13th, 2015

## DECLARATION OF CONFORMITY

*DoC Number:* FF20150129A

*Certifying Organization:* FrSky Electronic Co., Ltd.

F-4, Building C, Zhongxiu Technology Park, No.3 Yuanxi Road, Wuxi, 214125, Jiangsu, China

*Product Description:* 2.4GHz Receiver

*Product Model Name:* X8R, XSR, X4R, X6R, X12R, L9R, L12R, S3R, S4R, S6R

We, FrSky Electronic Co., Ltd., declare under our sole responsibility that the above named product(s) conform(s) to all of essential requirements of the European Union Directive 1999/5/EC Radio & Telecommunications Terminal Equipment (R & TTE).

The conformity assessment procedure referred to in Article 10 and detailed in Annex IV of Directive 1999/5/EC has been followed.

The following harmonized standards and normative documents are those to which the product's conformance is declared, and by specific reference to the essential requirements of Article 3 of the Directive 1999/5/EC.

*Article 3.1a*

EN 60950-1: 2006/A11: 2009/A1:2010/A12:2011  
EN 62311:2008

*Article 3.1b*

EN 301 489 -1 V 1.9.2  
EN 301 489 -17 V2.1.1

*Article 3.2*

EN 300 328 V1.8.1

The Technical Construction File (TCF), relevant to the product described above and which support this DoC, are kept at the Certifying Organization stated above.

*Name:*

*Signature:*

*Title:*

Bryan Shao



President

*Issue Date:*

Jan. 29th, 2015

## Hinweis zu der neuen EU Sendenorm ETSI V1.8.1

### ETSI V1.7.1 (bis 31.12.2014) und ETSI V1.8.1(ab 01.01.2015)

Seit 01.01.2015 dürfen RC-Sender in der EU nur noch nach ETSI V1.8.1 verkauft werden.

Weltweit wird aber weiterhin nach ETSI V1.7.1 konformem Verfahren gesendet.

Mit V1.7.1 **Non EU** kann FrSky alle X-Empfänger, alle D-Empfänger, alle V-II-Empfänger bedienen

### ETSI V1.8.1 gab es mit MU10% und neu mit LBT-Verfahren (Listen Before Talk)

Die HF-Firmware der Sende-Module im Sender und in den Empfängern

mussten speziell für die EU geändert werden (MU10% oder LBT seit **01/2016**).

Mit V1.8.1 **MU10%** kann FrSky nur X-Empfänger, aber **keine** D und V-II Empfänger bedienen.

Aber MU10% ist veraltet, bitte nicht mehr verwenden, ist nicht gut, deshalb updaten auf LBT!

Mit V1.8.1 **LBT** kann FrSky alle X-Empfänger, aber **keine** D und V-II Empfänger bedienen.

**Alle FrSky Neugeräte seit 01/2016 die in der EU verkauft werden haben V1.8.1 LBT drauf!**

Bestandschutz ist gegeben, niemand muss umrüsten, aber das hilft ja nicht wirklich weiter

### V1.7.1 und V1.8.1 passen nicht zusammen!

Sender und Empfänger müssen die gleichen Versionen haben sonst kann man nicht binden.

**Entweder beide Non EU oder beide EU LBT**

Wer schon länger mit FrSky arbeitet und dann neue Geräte zukauf, hat dann Sender und Empfänger mit verschiedenen HF-Softwareständen. Alt V1.7.1 und Neu V1.8.1 mit MU10% oder LBT

### Was kann man machen wenn man alte und neue X- Empfänger hat:

Alle Sender und X-Empfänger auf **V1.8.1 LBT** umflashen.

Man kann auch ein **externes** XJT-Modul mit V1.7.1 verwenden und den Sender auf V1.8.1 lassen.

Das externe XJT-Modul überträgt die Telemetriewerte ganz normal auf den Sender, ohne extra Kabel oder Display (das interne XJT-Modul muss dann abgeschaltet sein)

Software zum umflashen gibt es auf der FrSky Homepage, Download, Firmware

<http://www.frsky-rc.com/download/>

### Merke: Es gibt nur noch 2 Varianten der HF-Software für das XJT-Modul

→Der Rest ist veraltet!

**Weltweit: Non EU Versionen** mit **ETSI V1.71** für alle X-Empfänger, alle D-Empfänger

In Europa nicht mehr zugelassen, aber Bestandschutz gegeben.

**Europa: EU-Version mit LBT V1.8.1 LBT = Listen Before Talk seit 01/2016**

**EU-LBT Version: 151223 Datum 23.12.2015**

Für alle XJT Sendemodule, X8,X6, X4, LR9, LR12 Empfänger

Horus X12S hat die LBT-Version als Standard schon drauf

**FrSky-LBT Firmware für die Sender und Empfänger gibt es hier:**

<http://www.frsky-rc.com/download/view.php?sort=Firmware&down=232&file=Firmware-XJT>

**~~Aber Vorsicht:~~**

~~Mit der neuesten LBT Software (März 2016) wird ein zurückflashen auf die Non EU Version unterbunden! Da kann man sich bei der EU bedanken, wird ab Juni 2016 gefordert.~~

**Die FrSky HF-Software \*.frk hat nichts mit der Bedienoberfläche OpenTx zu tun!**

## **Teil X Ausführliche Beispiele Schritt für Schritt**

Es folgen ein paar ausführliche Beispiele mit Varianten und Erweiterungen  
Sie sind entstanden aus Fragen und Lösungen in FPV-Community.com

Es genügt Companion zum erstellen und simulieren, man brauch keine Hardware



## Modell mit CompanionTX V2.x Schritt für Schritt erstellen

Wir brauchen keinen realen Sender. Wir simulieren, programmieren und testen alle am PC  
CompanionV2.19 gibt es hier: <http://www.open-tx.org/downloads>

Was man vorher schon braucht und gemacht haben sollte:

1. Aktuelle Version von Companion installieren (z. Zt. V2.19)
2. Auf Deutsch umgestellt
3. Ein Senderprofil für X9D oder X9D+ oder X9E angelegt. Aufpassen!
4. Software zusammenstellen, Optionen für den Sender zusammenstellen.
5. Knüppelmode Knüppelbelegung einstellen, ich nehme mal Mode2, ist aber egal
6. Kanalbelegung einstellen Kanal1- Kanal 4, ich nehme hier mal GQHS, ist aber egal

Gut wäre auch wenn man den LUA-Modellwizzard auch schon selber installiert hat,  
muss aber nicht sein.

Siehe Bilder, das sieht dann ungefähr so aus:

Nicht wundern wenn bei euch die Symbole etwas anders aussehen oder andere Farben haben  
ich arbeite mit Linux / Ubuntu und nicht mit Windoff



### Merke:

OpenTx arbeitet immer strikt nach dem EVA-Prinzip

E = Eingaben → Wo kommt mein Signal her, Inputs, Geber, Schalter

V= Verarbeiten → Was will ich damit wie tun, Verrechnen, Mischer, „Vermischen“

A= Ausgeben → Wo soll das Ergebnis wie wirken, Servos, Log. Schalter, Globale Variablen

Wenn man sich beim Programmieren immer diese 3 EVA-Fragen stellt wird das ganze klar.

OpenTx hat keine vordefinierten festen Funktionen so wie alle anderen Sender.

Alles ist mit allem möglich, es gibt keine Beschränkungen.

Alles kann überall beliebig frei verwendet werden.

## OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch

**Editiere Einstellungen**


Sender Profil | **Anwendungs-Einstellungen** | Simulator Einstellungen

**Profil Name** Taranis Plus Lösche Profil

**Sender Typ** OpenTX for FrSky Taranis Plus

**Menüsprache** de

Software zusammenstellen ☐ noheli ☐ nogvars ☒ lua ☐ nojoystick ☒ ppmus  
☐ sqt5font ☐ nooverrid ☐ faichoice ☐ faimode

**Splash Screen** /Splash Taranis 212x64/P51 Splash Helle.bmp Wähle Bild  
 Lösche Bild

**Andere Einstellungen**

SD Verzeichnis Pfad /home/helle/Companion20/SD-Karte Verzeichnis öffnen

Sender Grundeinstellungen Verfügbar: Sender-Einstellungen gespeichert

Standard Knüppelmodus Mode 2 (Seite Gas Höhe Quer)

Voreingest. Kanalordnung G Q H S

☒ Versionsnummer zum Firmware-File mit anhängen  
☐ Firmware nach dem Download in den Sender schreiben

Abbrechen OK

**Editiere Einstellungen**

Sender Profil | **Anwendungs-Einstellungen** | Simulator Einstellungen

Google Earth \*.EXE Datei die \*.EXE-Datei

Dateien 10

☒ Zeigt das Startbild wenn Companion startet  
☒ Verwende den Modell-Wizard für neue Modelle  
☒ Automatisches Prüfen auf OpenTX Firmware Updates  
☒ Automatisches Prüfen auf Companion Updates

Autom. Backup Verzeichnis /helle/Companion20/SD-Karte/Sicherung Firmware Verzeichnis öffnen  
☒ Ermöglicht automatisches Sichern bevor die Firmware in den Senc

Splash Screen Verzeichnis Zeige Benutzer-und Compai

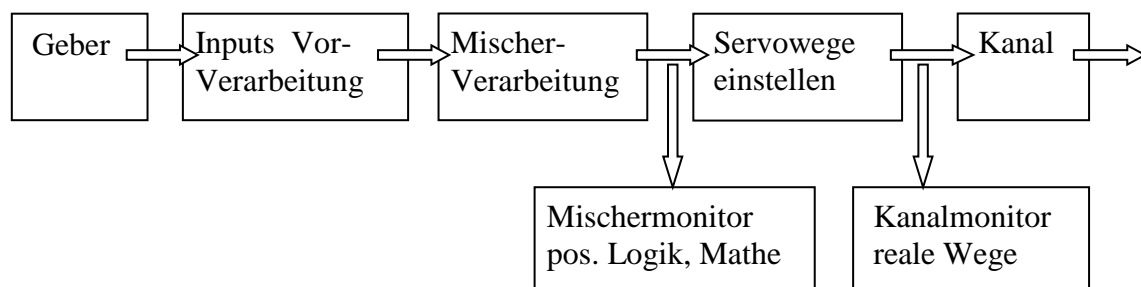
Verwende Startbild dschirm/Splash Taranis 212x64 Verzeichnis öffnen

Abbrechen OK

## OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch



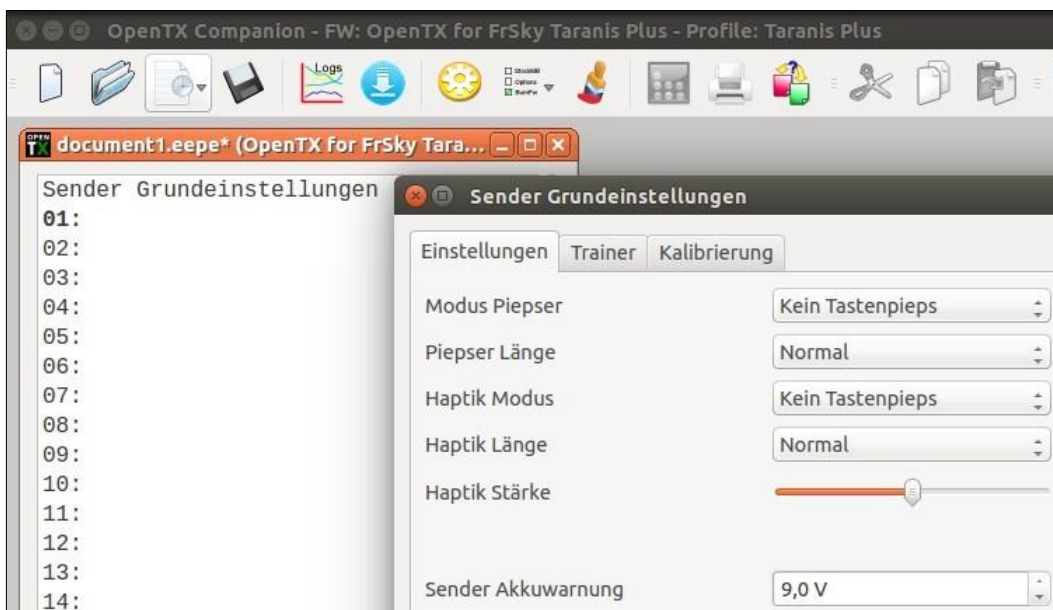
**Wir merken uns diesen vereinfachten Signalablauf für openTx**



**Wir legen eine neue Modelldatei an.**

Ganz oben steht da Sender Grundeinstellungen, die rufen wir auf und kommen in die Sender-Einstellungen, wie am Sender auch. Ändern tun wir da nur mal Mode 2 und GQHS (Gas Quer Höhe Seite)

Das sieht dann ungefähr so aus



(Wer Mode 1 und Kanal 1-4 mit Belegung QHGS gewöhnt ist kann auch das einstellen, er muss halt in den folgenden Beispielen etwas umdenken, aber egal)

**Sender Grundeinstellungen**

Einstellungen | Trainer | Kalibrierung

Modus Piepser: Kein Tastenpieps  
 Piepser Länge: Normal  
 Haptik Modus: Kein Tastenpieps  
 Haptik Länge: Normal  
 Haptik Stärke: [Slider]  
 Sender Akkuwarnung: 6,5 V  
 Kontrast: 25  
 Inaktivitätstimer: 10Min  
 Zeige Startbildschirm während Start: 4s  
 Keine Sound Warnung: ☒  
 Low Memory Warnung: ☒  
 Knüppelmodus: Mode 2 (Sei Gas Höh Que)  
 Voreingest. Kanalordnung: G Q H S  
 FAI Modus: ☐  
 Play Delay (switch mid position): 150 ms

Lautstärke (nur PiSpkr): 1  
 Lautstärke: 12  
 Piepser Lautstärke: [Slider]  
 Vario Lautstärke: [Slider]  
 Vario Tonhöhe bei Min-Sink: 700Hz  
 Vario Tonhöhe bei Max-Steig: 1700Hz  
 Vario Ton Wiederholrate: 500 ms  
 LCD Beleuchtung EIN mit: EIN  
 LCD Beleuchtung AUS nach: 100sek  
 Backlight flash on alarm: ☐  
 LCD Beleuchtung Helligkeit: 100  
 LCD Beleuchtung Farbe: Farbe 1 [Slider] Farbe 2  
 Ländercode: Europa  
 Maßeinheiten: Metrisch  
 GPS Koordinaten: GMS hh° (N/S) mm' ss".dd  
 Zeitverschiebung von UTC: 0  
 Ansagesprache: Deutsch

Taranis Plus

Verwende Kal- und HW Einstellungen aus dem Profil | Sichere Kal- und HW-Einstellungen im ausgew. Profil

**Dann legen wir ein neues Modell an, hier mal auf Platz 6**

Also Doppelklick auf Platz 6 und schon steht da was drinnen, eine Grundeinstellung eben, Modell 06 185 Byte vorbelegt.

Ein Klick auf Modell06 und wir kommen in die Modelleingabe rein, so wie am Sender auch Konfiguration ist interessant und Inputs und Mischer

Wenn wir jetzt in den Inputs und in den Mischern schauen, finden wir dort schon je 4 Zeilen das ist schon ein fertiges Grundmodell.

**document1.eepe\* (OpenTX for FrSky Tara...)**

Sender Grundeinstellungen

01:  
 02:  
 03:  
 04:  
 05:  
 06: MODEL06 185  
 07:  
 08:  
 09:  
 10:  
 11:  
 12:  
 13:  
 14:

Sender Simulation

**Modell 6 bearbeiten :MODEL06**

Konfiguration | Heli | Flugphasen | Inputs | Mischer | Servos

[I1]Gas Gewichtung(100%) Quelle(Gas)  
 [I2]Que Gewichtung(100%) Quelle(Que)  
 [I3]Höh Gewichtung(100%) Quelle(Höh)  
 [I4]Sei Gewichtung(100%) Quelle(Sei)

**Modell 6 bearbeiten :MODEL06**

Konfiguration | Heli | Flugphasen | Inputs | Mischer | Servos | Kurv

CH1 [I1]Gas Gewichtung(+100%)  
 CH2 [I2]Que Gewichtung(+100%)  
 CH3 [I3]Höh Gewichtung(+100%)  
 CH4 [I4]Sei Gewichtung(+100%)  
 CH5

## OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch

Modell 6 bearbeiten :MODEL06

Konfiguration Heli Flugphasen Inputs Mischer Servos Kurven Logische Schalter Spezial Funktionen Telemetrie

Model MODEL06 Modellbild

Timer 1 00:00 AUS Count Down Kein ☐ Jede Minute Not persistent (00:00:00)

Timer 2 00:00 AUS Count Down Kein ☐ Jede Minute Not persistent (00:00:00)

GasTimer Quelle Gas ☐ Gas Leerlauftrim ☒ Gas Warnung ☐ Vollgas hinten?

Trim Auflösung Fein ☐ Erw. Wege 100% --> 150% ☐ Erw. Trim 25%--> 100% ☐ Anzeige Checkliste

Zentrierpiepston ☐ Sei ☐ Höh ☐ Gas ☐ Que ☐ S1 ☐ S2 ☐ S3 ☐ LS ☐ RS

Warnungen

Schalter Warnungen SA SB SC SD SE SF SG

Poti Warnungen AUS ☐ S1 ☐ S2 ☐ S3 ☐ LS ☐ RS

Internes HF Modul

Protokoll FrSky XJT - D1 Start CH 1 Kanäle 8

Failsafe Mode Halten letzte Empfänger Nr. 6

Failsafe Positionen 1 2 3 4 5 6 7 8

0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0

Simulation

Das das können wir gleich mal unten simulieren.

Zu den Inputs oder Mischer gehen  
dann steht am Fenster ganz unten nur Simulation.  
Da wird das aktuelle Modell, hier Modell 06, sofort simuliert

Mischer löschen

Simulation

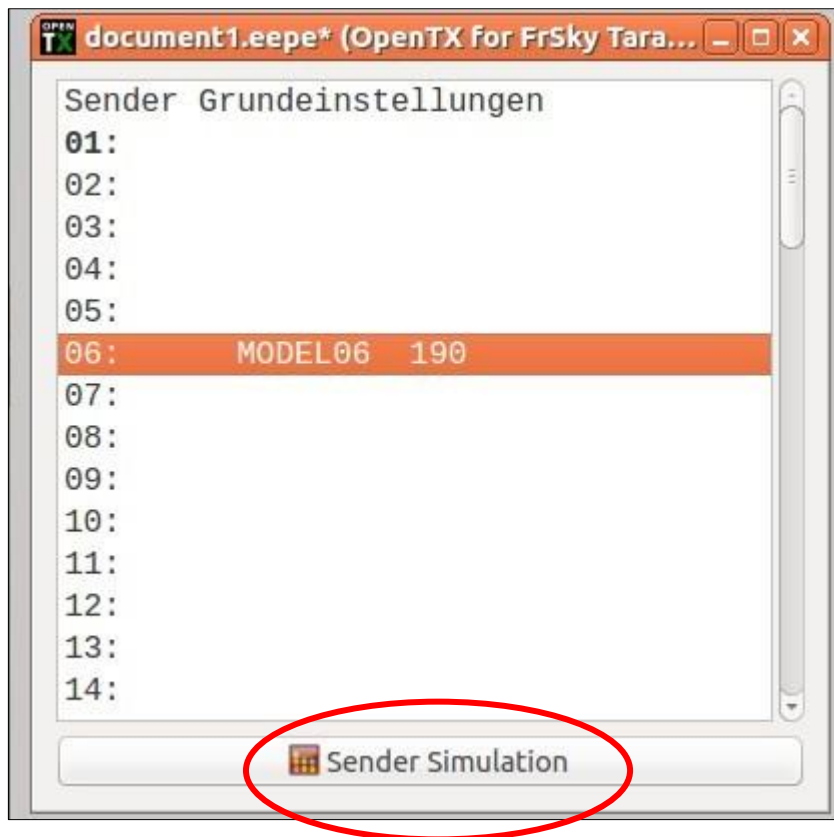


**Achtung ein feiner Unterschied!**

Am Modell-Dateifenster steht unten Sender-Simulation.

Da wird erst mal der komplette Sender simuliert mit allen Tasten

Dort muss ich dann erst mal Modell 006 auswählen (oder eben ein anderes)  
genauso wie am richtigen Sender auch.



Wir bleiben aber im Mischer und rufen unten Simulieren auf.

Hoffe soweit klar?

Jetzt also im Mischer oder in den Inputs unten auf Simulation gehen.

und schon können wir mit der Maus rumknüppeln und sehen die Kanäle sich bewegen

**4 Kanäle**

mit Knüppelmode 2 (Querruderknüppel ist rechts)

mit Kanalbelegung 1-4 GQHS

Eigentlich ganz einfach.

Bitte mal einfach rumspielen

**Simulating Radio (OpenTX for FrSky Taranis Plus) - Flight Mode 0**

**Taranis Simulator**   **Ausgaben 1-16**   **Ausgaben 17-32**   **Gvars**

L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16
CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8	CH9	CH10	CH11	CH12	CH13	CH14	CH15	CH16
41.2	-9.0	-43.9	63.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Nun wollen wir aber ein 2. Querruder haben, da war bisher nur eines an Kanal2 haben.

Also am Kanal 5 das 2. Querruder (QR\_links) erzeugen

Dazu kopieren wir einfach Kanal2 nach Kanal5

Auf Kanal2 gehen, rechte Maustaste, kopieren,

Auf Kanal5 gehen, rechte Mausstate, einfügen.

und das wars schon

Was sehen wir denn jetzt:

**In den Inputs** (ist nichts anderes als vorher auch, da wir ja in den Mischern kopiert haben)

Input 2 [I2]Que hat seine Quelle vom Querruderknüppel (Que) EVA: Wo kommt was her

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos
[I1]Gas		Gewichtung(100%)	Quelle(Gas)		
[I2]Que		Gewichtung(100%)	Quelle(Que)		
[I3]Höh		Gewichtung(100%)	Quelle(Höh)		
[I4]Sei		Gewichtung(100%)	Quelle(Sei)		
Input05					

**In den Mischern:**

Kanal 2 Mischer hat als Quelle [I2] Que

Kanal 5 Mischer hat als Quelle [I2] Que, ist ja klar haben wir so reinkopiert

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos
CH1		[I1]Gas	Gewichtung(+100%)		
CH2		[I2]Que	Gewichtung(+100%)		
CH3		[I3]Höh	Gewichtung(+100%)		
CH4		[I4]Sei	Gewichtung(+100%)		
CH5		[I2]Que	Gewichtung(+100%)		
CH6					

Bitte gleich simulieren!

Dann zurück und Doppelklick auf Inputs 2, oder Doppelklick auf Mischer 2 Mischer 5 da sehen wir die Details der Inputs und der Mischer. EVA: Wo kommt was her

### Inputs [I2]: Quelle ist der Querruderknüpel Que

Input Name: Que

Info Name:

Quelle: Que

Trimmung einschliessen: Ja

Gewichtung: ☐ GV 100

Offset: ☐ GV 0

Kurve: Diff ☐ GV 0

Flugphasen: 0 1 2 3 4 5 6 7 8  
☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒

Schalter: ---

Knüppel Seite: BEIDE

Abbrechen OK

### Mischer: Kanal 2 und Kanal5 Quelle ist der Input [I2]Que

Name:

Quelle: [I2]Que

Gewichtung: ☐ GV 100

Offset: ☐ GV 0

Kurve: Diff ☐ GV 0

Trimmung einschliessen: Ja

Flugphasen: 0 1 2 3 4 5 6 7 8  
☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒

Schalter: ---

Warnung: AUS

Mixer verrechnen: ADDIEREN

Verzögerung: 0,0

Langsam: 0,0

Nach oben: 0,0

Nach unten: 0,0

Abbrechen OK

Name:

Quelle: [I2]Que

Gewichtung: ☐ GV 100

Offset: ☐ GV 0

Kurve: Diff ☐ GV 0

Trimmung einschliessen: Ja

Flugphasen: 0 1 2 3 4 5 6 7 8  
☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒

Schalter: ---

Warnung: AUS

Mixer verrechnen: ADDIEREN

Verzögerung: 0,0

Langsam: 0,0

Nach oben: 0,0

Nach unten: 0,0

Abbrechen OK

Was fällt bei Kanal2 und Kanal5 auf wenn man Querruder Knüppel gibt?  
Beide laufen gleich, das ist noch falsch (zumindest in der Simulation)

Also Kanal 5 muss "andersrum" laufen als Kanal2

**Das machen wir aber nicht bei den Servos mit Servoreverse  
sondern einfach im Kanal5 per Gewichtung mit -100%**

Bitte gleich mal simulieren

Knüppel Querruder nach rechts geben  
Kanal 2 geht nach rechts, Kanal 5 geht nach links



DEST -> CH5

Name:

Quelle: [I2]Que

Gewichtung: ☐ GV -100

Offset: ☐ GV 0

Kurve: Diff ☐ GV 0

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos
CH1	[I1]Gas	Gewichtung(+100%)			
CH2	[I2]Que	Gewichtung(+100%)			
CH3	[I3]Höh	Gewichtung(+100%)			
CH4	[I4]Sei	Gewichtung(+100%)			
CH5	[I2]Que	Gewichtung(-100%)			
CH6					





Wenn wir jetzt die Gewichtung bei Kanal 2 auf 65% und Kanal5 auf -65% eingeben haben wir eine Wegereduzierung gemacht.

Das können wir später als Dualrate verwenden



Bitte mal simulieren.

Dann zurück und wieder eingeben.

Kanal 2 auf 100% stellen

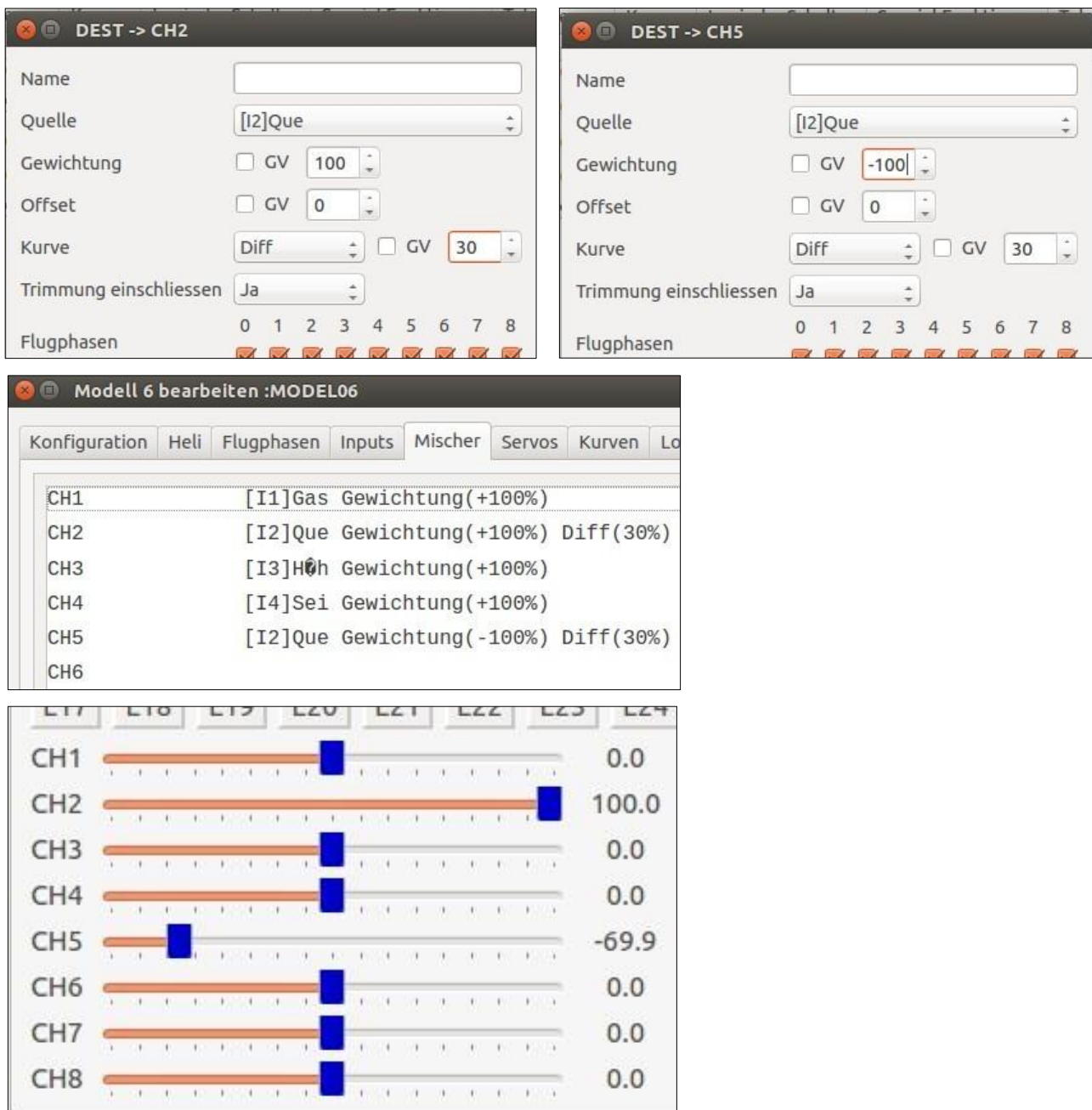
Kanal 5 auf -100% stellen

Dann bei beiden eine Ruder-Differenzierung +30% eingeben (Ja beide auf +30% stellen)

Bitte gleich simulieren.

positive Wege erreichen 100%

negative Wege erreichen nur -70% (  $-100\% + 30\% = -70\%$  )



Hier sieht man die Wirkung der Querruder-Differenzierung CH2 und CH5.

Nach unten weniger als nach oben

Jetzt wäre eine Expo-Funktion auf Querruder nicht schlecht.

Expo ist eine Funktion des Knüppels, (EVA: Wo kommt was her)  
das machen wir am (einfachsten) in den Inputs.

Also in die Inputs I2 rein, dort wird der Querruderknüppel vorverarbeitet,  
dort Doppelklick dann ist man im Menü  
und dort bei der Kurve Expo auswählen und 35% ein

das wars

Bitte simulieren.

**Edit [I2]Que**

Input Name: Que

Info Name:

Quelle: Que

Trimmung einschliessen: Ja

Gewichtung: ☐ GV 100

Offset: ☐ GV 0

Kurve: Expo ☐ GV 35

Flugphasen: 0 1 2 3 4 5 6 7 8  
☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒

Schalter: ----

Knüppel Seite: BEIDE

Abbrechen OK

**Modell 6 bearbeiten :MODEL06**

Konfiguration Heli Flugphasen **Inputs** Mischer Servos Kurven Log

[I1]Gas	Gewichtung(100%)	Quelle(Gas)
[I2]Que	Gewichtung(100%)	Quelle(Que) Expo(35%)
[I3]Höh	Gewichtung(100%)	Quelle(Höh)
[I4]Sei	Gewichtung(100%)	Quelle(Sei)
Input05		

Was haben wir nun:

- Modell mit 4 Kanälen automatisch erstellt
- 5. Kanal (2. Querruder auf Kanal5 kopiert)
- 2 Querruder die richtig rum laufen
- Ruderdifferenzierung mit 30% auf beide Ruder
- Expo 35% auf beide Querruder,  
weil wir den QuerruderKnüppel mit 35% Expo vorverarbeitet haben.
- Dualrate mal kurz ausprobiert mit Gewichtung reduziert von 100% auf 65%

und schon viel simuliert.

Was machen wir jetzt noch:

Dualrate: also Wege umschaltbar mit einem Schalter

Per Schalter SA werden im Mischer 2 Zeile umgeschaltet. ( R = Replace= Ersetzen, nicht extra nötig)  
mit SA up wird die Zeile mit 100% ausgewählt  
mit SA down wird die Zeile mit 65% ausgewählt

Expo35 bleibt aktiv in den Inputs

Differenzierung bleibt mit 30% aktiv in den Kanälen 2und 5

Da sieht dann so aus:

Pro Querruder Kanal brauchen wir 2 Mischerzeilen  
die kopieren wir erst mal wieder und bearbeiten sie dann

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logis
CH1	[I1]Gas Gewichtung(+100%)						
CH2	[I2]Que Gewichtung(+100%) Diff(30%)						
	[I2]Que Gewichtung(+100%) Diff(30%)						
CH3	[I3]Hoh Gewichtung(+100%)						
CH4	[I4]Sei Gewichtung(+100%)						
CH5	[I2]Que Gewichtung(-100%) Diff(30%)						
	[I2]Que Gewichtung(-100%) Diff(30%)						
CH6							

## OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch

Dann bearbeiten wir jede der 4 Querruderzeilen,  
geben die Gewichtungen ein und die Schalterstellungen

The image shows two side-by-side screenshots of the OpenTx configuration window for channel CH2. Both windows have the following settings: Name (empty), Quelle ([I2]Que), Gewichtung (GV 100 on the left, 65 on the right), Offset (GV 0), Kurve (Diff), Trimmung einschliessen (Ja), Flugphasen (all 0-8 checked), Schalter (SA ↑ on the left, SA ↓ on the right), Warnung (AUS), Mixer verrechnen (ADDIEREN), Verzögerung (0,0), and Langsam (0,0). The buttons 'Abbrechen' and 'OK' are at the bottom.

The image shows the 'Mischer' tab in the OpenTx configuration window. The list of channels is as follows:

Channel	Source	Weight	Switch	Curve
CH1	[I1]Gas	+100%		
CH2	[I2]Que	+100%	SA↑	Diff(30%)
CH2	[I2]Que	+65%	SA↓	Diff(30%)
CH3	[I3]Hoh	+100%		
CH4	[I4]Sei	+100%		
CH5	[I2]Que	-100%	SA↑	Diff(30%)
CH5	[I2]Que	-65%	SA↓	Diff(30%)
CH6				

Dann simulieren wir wieder, Was fällt auf?

SA up ist ok SA down ist ok

**Aber bei SA mitte haben die Kanäle einfach Null ! Was soll das denn?**

Das haben wir etwas nicht berücksichtigt.

Die Stellung SA Mitte ist keiner Zeile zugeordnet, also kommt da nichts raus!

Somit könnten wir also einen 3-Stufen Dualrate machen (Trirate). 100% 80% 65% oder so.  
Oder aber wir machen per Software aus einem 3 Stufenschalter einen 2 Stufenschalter



## **Wir machen jetzt per Software aus dem 3-Stufen SA einen 2-Stufen SA**

Dazu gibt es das "!" Ausrufezeichen, das heist "nicht" oder "Not"

3-Stufen SA kann haben

SA up

SA mitte

SA down

1. Wenn er nicht in up steht, dann kann er nur in mitte oder down sein, ist doch klar oder
2. Wenn er nicht in down steht dann kann er nur in mitte oder up stehen, oder
3. Wenn er nicht in mitte steht, dann kann er nur in up oder down stehen, ist doch klar

das sieht dann so aus

SA up    !SA up

SA down !SA down

SA mitte !SA Mitte

damit haben wir einen 2-Stufen Schalter definiert.

SA up

!SAup   SA steht nicht in up

SA mitte

!SA mitte   SA steht nicht in mitte

SA down

!SA down   SA steht nicht in down

und das wenden wir jetzt in den Mischern-Schalter an

Bitte gleich wieder den SA simulieren,

SA hat jetzt 2 wirksame Stufen und keinen toten Bereich mehr.

### **Hinweis:**

Dualrate = Umschaltung der Gewichtungen und damit der Wege,

macht man eigentlich bei den Inputs! Damit erhält man eine viel höhere Flexibilität.

Man kann es aber so wie hier auch in den Mischern machen.

**DEST -> CH2**

Name

Quelle

Gewichtung ☐ GV

Offset ☐ GV

Kurve  ☐ GV

Trimmung einschliessen

Flugphasen 0 1 2 3 4 5 6 7 8  
☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒

Schalter

Warnung

Mixer verrechnen

Verzögerung      Langsam

Nach oben

Nach unten

**Modell 6 bearbeiten :MODEL06**

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter	Spezi
CH1	[I1]Gas	Gewichtung(+100%)						
CH2	[I2]Que	Gewichtung(+100%) Schalter(SA↑) Diff(30%)						
	[I2]Que	Gewichtung(+65%) Schalter(!SA↑) Diff(30%)						
CH3	[I3]Hoh	Gewichtung(+100%)						
CH4	[I4]Sei	Gewichtung(+100%)						
CH5	[I2]Que	Gewichtung(-100%) Schalter(SA↑) Diff(30%)						
	[I2]Que	Gewichtung(-65%) Schalter(!SA↑) Diff(30%)						
CH6								

**Komische Werteberechnungen klären, wenn die Gewichtung umgeschaltet wird.**

Bei Gewichtung 100% und 30% Differenzierung ist alles ok,  
wie erwartet, die positive Seite hat 100%, die negative Seite hat -70%

Bei Gewichtung 65% und 30% Differenzierung ist auch alles ok,  
wenn man mal darüber nachdenkt wie die Differenzierung und Gewichtung wirkt und gerechnet wird. (-  
100% +30%= -70%) Betrag davon ist 70%

positive Werte:  $65\% * 100\% = 65\%$

negative Werte:  $-65\% * 70\% = -45,5\%$

das stimmt also auch.

**Es sind immer nur Multiplikatoren die da wirken!**

$(((\text{Signal} * \text{Gewichtung-Inputs}) * \text{Gewichtung-Mischer}) * \text{Gewichtung-Servowege}) \Rightarrow \text{Kanalausgang}$

**Merke:**

**Positive Werte sollen ein Ruder nach oben bewegen!**

**Knüppel nach vorne oder rechts = positive Werte**

**Ruder nach oben oder rechts = positive Bewegung**

So wie ich das jetzt sehe, wird der Höhenruderknüppel gezogen und der Wert wird negativ.  
Richtig erkannt!

Da ist für die **Simulation** noch ein Trick nötig

Wenn du jetzt Höhe ziehst geht in der Simulation das Ruder nach unten,

Es sollte aber nach oben gehen, damit die positive Mathematik und Wirkrichtungen passen.

Der Knüppel selbst liefert beim Ziehen negative Werte.

Das liegt am Poti im Sender!

Es gibt dazu mehrere Lösungen (min 4-5) siehe weiter vorne

Wir machen es aber nicht im Mischer mit Gewichtung -100%  
oder per Servo-Reverse im Servomenü! (warum erkläre ich später)

Wir machen das in den Inputs als Signalvorverarbeitung einer Signalquelle

Quelle: Höhe

Gewichtung -100 (minus Signal \* minus Gewichtung = plus Signal)

und schon passt "alles" wieder (**fast, bis auf die Trimmung, die bleibt falsch!**).

Mit "alles" meine ich:

Wenn ich jetzt dieses Signal mehrfach brauche kommt es im richtigen Wertebereich aus den Inputs und erzeugt bei einer "Vermischung" mathematisch richtig Werte.

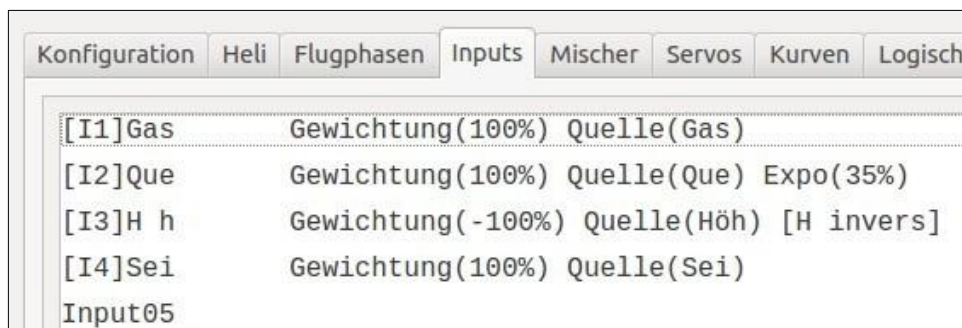
Das würde, wenn ich nur Servo-Reverse mache, nicht passen,

da das erst am Ende der Signalverarbeitung eingreift.

(ja, auch da gibt es doch noch eine elegantere Möglichkeit)

Bitte gleich mal simulieren.

**Höhe ziehen und Ruderwerte bringen positive Werte in der Simulation.**



**Aber die Trimmung läuft falsch!**

## Vermischen von Funktionen üben

Beispiel: Gas auf Höhe mischen:

Wenn ich Gas gebe steigt die Kiste nach oben weg

(eigentlich habe ich dann zu wenig Motorsturz eingebaut)

Ich muss also von Hand Tiefe geben, also dagegen halten.

ok, legen wir mal los.

Mischer Quelle: Der Gas Knüppel oder besser der Inputs (I1) von Gas (eigentlich geht beides)

Mischer Ziel: Das Höhenruder muss etwas nach unten gehen

Um wie viel nach unten gehen? Das weiß ich nicht, das muss ich erfliegen!

1. Da kann ich erst mal eine feste Gewichtung nehmen so das maxi mal z.B. -20% wirken oder

2. Ich kann mich herantasten, mit einem Poti das ich im Flug von +0 bis -20% verstelle (Stichwort Globale Variable GVAR)

oder

3. eine Kurve verwenden, die bei Gas -100% 0% hat und bei Gas +100% -20% hat

oder,

oder mir den Wert Ansagen lassen und hinterher den Wert einstellen.

und zig weitere Möglichkeiten.

Also muss ich doch was am Kanal3 = (Höhe) vermischen, hier dazuaddieren, da muss eine weitere Zeile rein.

Wie geht das?

ich kopiere mir also im Mischer die Gas Zeile und füge sie nach beim Höhenruder als 2. Zeile ein, das sieht dann so aus

In Kanal CH3 stehen jetzt 2 Zeilen

die 1. Zeile wie bisher auch von der "Höhenruder Knüppel Vorverarbeitung" (I3)

die 2. Zeile vom "Gas Knüppel Vorverarbeitung" (I1)

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter	Spe
CH1				[I1]Gas Gewichtung(+100%)				
CH2				[I2]Que Gewichtung(+100%) Schalter(SA↑) Diff(30%)				
				[I2]Que Gewichtung(+65%) Schalter(!SA↑) Diff(30%)				
CH3				[I3]H h Gewichtung(+100%)				
				[I1]Gas Gewichtung(+100%)				
CH4				[I4]Sei Gewichtung(+100%)				
CH5				[I2]Que Gewichtung(-100%) Schalter(SA↑) Diff(30%)				
				[I2]Que Gewichtung(-65%) Schalter(!SA↑) Diff(30%)				
CH6								

und von dieser 2. Zeile "Gas -Knüppel Vorverarbeitung" (I1) sollen nur 20% wirken aber nach unten, also -20%



Also Gewichtung -20% eintragen ?? und zur 1. Zeile addiert werden ??

**Nein, eben nicht!**

Denn:

1. Gas macht von sich aus -100% bis +100% = 200%  
davon will ich -20% haben, das sind  $-20/200 = -10\%$   
also Gewichtung -10% eintragen!!

2.

Das soll jetzt von 0% bis -20% wirken  
die Mitte von 0% bis -20% ist bei -10%  
das ist ein Verschiebewert, ein Offsetwert, Offset = -10%

Also in 2. Mischerzeile gehen, rechte Maustaste öffnet das Eingabefenster  
dort Gewichtung auf -10%, Offset -10% und ADDIERE muss aktiv sein.

Bitte gleich simulieren!

Höhe ziehen, Ruder geht nach oben, passt also jetzt  
Gas geben Ruder geht von 0% bis -20% nach unten, Mischer reagiert richtig!

Hintergrundwissen, bitte Details im Handbuch nachsehen, da sind viel Grafiken drinnen!  
Wertebereich anpassen und per Offset verschieben.

Gas macht -100 bis +100 also 200% Weg  
ich will aber davon nur 20% haben das sind  $20/200 = 10\%$  (also Wertebereich einschränken)

Das ist sind 20% und haben jetzt einen Bereich von -10 bis +10% ergeben.

Ich will aber haben dass es +0 bis -20% und nicht von -10% bis +10%  
also muss ich den neuen Wertebereich verschieben  
das ist einfach, die Mitte von 0 bis -20% ist -10% ( das ist eine Offsetverschiebung)

Ergebnis:

Gewichtung -10% (Minus weil nach unten)  
Offset -10%

Bitte mal simulieren!

**DEST -> CH3**

Name:

Quelle:

Gewichtung: ☐ GV

Offset: ☐ GV

Kurve:  ☐ GV

Trimmung einschliessen:

Flugphasen: 0 1 2 3 4 5 6 7 8  
☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒

Schalter:

Warnung:

Mixer verrechnen:

Verzögerung      Langsam

Nach oben:

Nach unten:

**Modell 6 bearbeiten :MODEL06**

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter	Spezi
CH1	[I1]Gas Gewichtung(+100%)							
CH2	[I2]Que Gewichtung(+100%) Schalter(SA↑) Diff(30%) [I2]Que Gewichtung(+65%) Schalter(!SA↑) Diff(30%)							
CH3	[I3]H h Gewichtung(+100%) [I1]Gas Gewichtung(-10%) Offset(-10%)							
CH4	[I4]Sei Gewichtung(+100%)							
CH5	[I2]Que Gewichtung(-100%) Schalter(SA↑) Diff(30%) [I2]Que Gewichtung(-65%) Schalter(!SA↑) Diff(30%)							
CH6								
CH7								

Das ist mir viel zu kompliziert, geht das nicht viel einfacher?

Ja, mit einer Kurve!

viel einfacher in der Überlegung

viel einfacher in der Anwendung

viel flexibler in der Anpassung (2,3,4,5,6,7.. Punkte)

man kann beliebig krumme Kurven machen

Eine einfache Kurve reicht schon aus.

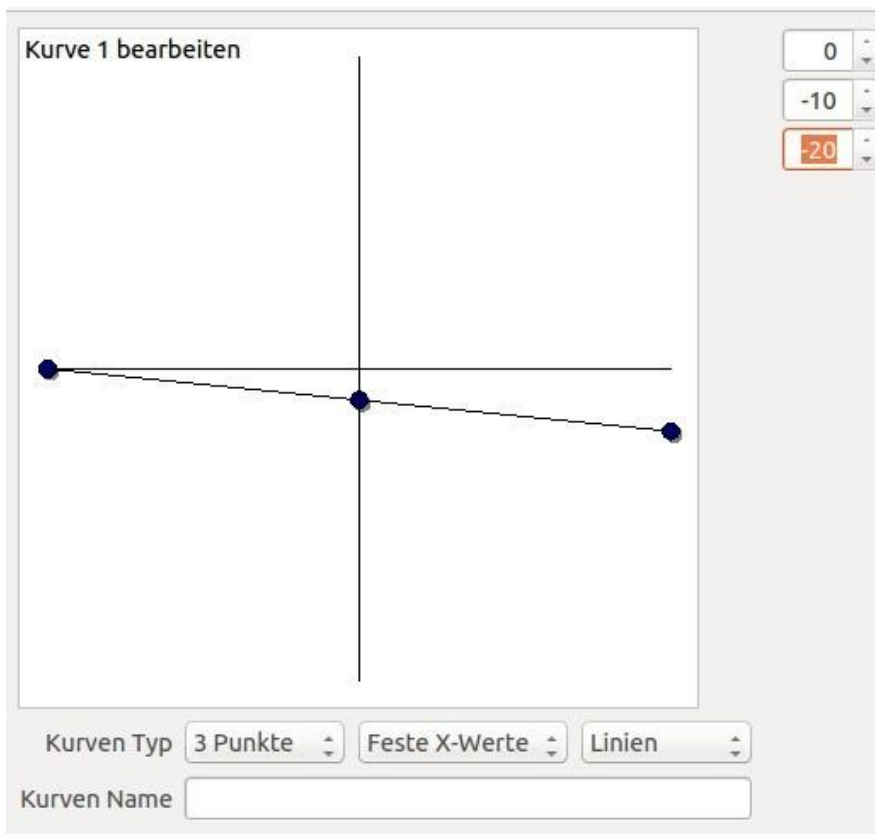
X-Achse ist der Gasknüppel von -100% bis +100%

Y-Achse der Ausgang der Kurve

Bei Gas -100% soll sie 0% haben

Bei Gas +100% soll sie -20% haben

Kurve 1 sieht dann so aus:



und diese Kurve1 wenden wir jetzt sofort an!

in der 2. Mischerzeile des Höhenruders.

Gasknüppel von (I1) kommt mit Gewichtung 100% rein,  
geht durch die Kurve1, kommt als 0 bis -20% raus

und wirkt ADDIEREND zur 1.Zeile

Bitte gleich simulieren

**DEST -> CH3**

Name

Quelle

Gewichtung ☐ GV

Offset ☐ GV

Kurve

Trimming einschliessen

Flugphasen

0	1	2	3	4	5	6	7	8
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Schalter

Warnung

Mixer verrechnen

Verzögerung      Langsam

Nach oben	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="0,0"/>
Nach unten	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="0,0"/>

## OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch

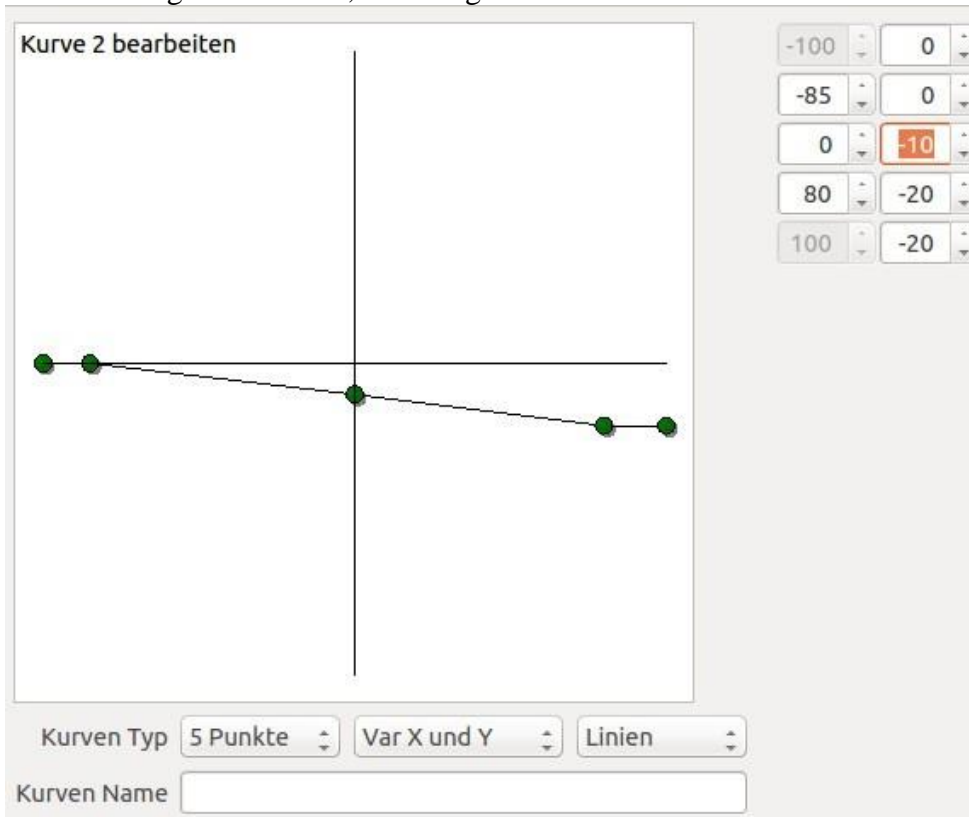
Wer jetzt Kurve 1 eingegeben hat soll mal noch die Kurve 2 vorbereiten  
X und Y-Werte variabel einstellbar, einfach auf einen Punkt und per Maus ziehen  
und sich überlegen was da passiert bei einer Gas auf Höhenruder-Mischung

und die dann in der Höhe "vermischen"

von -100% bis -85% Gas-Knüppel passiert gar nichts (Leerlaufbereich), keine Höhen-Beimischung  
dann kommt ein Bereich der ins negative geht, also das Höhenruder nach unten mischt  
ab +80% passiert auch nichts mehr, (nahe Vollgas), keine weitere Höhen-Zumischung

So etwas kann man nie und nimmer mit festen Gewichtungen und Offset erreichen!

Kurven sind genial einfach, einfach genial!



Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter	Spezial
CH1	[I1]Gas Gewichtung(+100%)							
CH2	[I2]Que Gewichtung(+100%) Schalter(SA1) Diff(30%)							
	[I2]Que Gewichtung(+65%) Schalter(!SA1) Diff(30%)							
CH3	[I3]H h Gewichtung(+100%)							
	[I1]Gas Gewichtung(+100%) Kurve(2)							
CH4	[I4]Sei Gewichtung(+100%)							
CH5	[I2]Que Gewichtung(-100%) Schalter(SA1) Diff(30%)							
	[I2]Que Gewichtung(-65%) Schalter(!SA1) Diff(30%)							
CH6								



Als nächstes machen wir Mischer Quer auf Seite und ein paar zusätzlichen Feinheiten

- einfache, lineare "Vermischung"
- expo "Vermischung"
- mit krummer Kurve "vermischen"
- umschaltbar, abschaltbar, einstellbar
- frei einstellbar mit globaler Variablen GVAR

---

### **Kleines Problem**

Die Invertierung in den »Inputs« zu machen, finde ich eigentlich am Logischen, leider ist dann die Trimmung immer noch verkehrt!

Könnte man nicht die Programmierung so ergänzen, das man dort auch invers (-) eingeben könnte?

Auch die Trimmastasten sind unabhängige Geber, sie sind nicht fix an den Knüppel gebunden!

### **Der "beste" Trick für die Simulation:**

**Den Höhenknüppel in den Inputs und eventl Expo und Dualrate nicht invertieren, dann aber über eine eigene Hilfs-Mischerzeile laufen lassen, erst dort invertieren, dann passt die Trimmung automatisch und im Hauptmischer für das Höhenruder bleiben positive Werte.**

**Oder:**

**Statt im Hilfsmischer direkt im Höhenrudermischer invertieren**

**Dann muss man aber aufpassen wenn man den Mischer mehrfach braucht!**

**Es kommt immer drauf an wie aufwendig die Programmierung für das Modell wird und der vorverarbeitenden Höhenggeber mehrfach gebraucht wird.**

**Merke: Jeder freie Mischer kann zur Signalverarbeitung / Berechnungen verwendet werden!**

---

**Es soll gelten:**

**Knüppel nach vorne oder rechts = positive Werte**

**Ruder nach oben oder rechts = positive Bewegung**

## Im Mischer-Kanal 10 ist ein kleiner Trick für den Höhenruder-Kanal 3

Der Höhenruder-Knüppel via Input [I3] wird im Kanal 10 invertiert ( -100%)

Das liegt daran, dass beim Ziehen am Höhenruder-Knüppel negative Werte kommen, wir aber eine positive Logik für die Simulation beibehalten wollen, bzw damit wir in positiver Logik weiterdenken können.

Darum kann man dann im Mischer-Kanal 3 mit Ch10 arbeiten und +100% (positiver Wert) beibehalten.

Soweit klar?

-----  
Ja, das invertieren bei den Inputs wäre der richtige Weg um ein Signal vorzuverarbeiten. Dort werden aber die Trimmwerte des Höhenknüppels nicht automatisch mit invertiert. und in den Inputs kann immer nur eine Zeile aktiv sein, kein addierend möglich  
-----

Deshalb machen wir das erst mal per Tick in einem freien Mischer so:

Konfiguration	Heli	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servos	Kurven	Logische Schalter	Spez
CH1				[I1]Gas Gewichtung(+100%)				
CH2				[I2]Que Gewichtung(+100%) Schalter(SA1) Diff(30%)				
				[I2]Que Gewichtung(+65%) Schalter(!SA1) Diff(30%)				
CH3				CH10 Gewichtung(+100%) (H_Invers)				
				[I1]Gas Gewichtung(+100%) Kurve(1)				
CH4				[I4]Sei Gewichtung(+100%)				
CH5				[I2]Que Gewichtung( -100%) Schalter(SA1) Diff(30%)				
				[I2]Que Gewichtung( -65%) Schalter(!SA1) Diff(30%)				
CH6								
CH7								
CH8								
CH9								
CH10				[I3]H h Gewichtung( -100%) (H_invers)				

### Alternative für die Simulation:

Man kann auch im Mischer für das Höhenruder [I3] mit -100% invertieren statt über den Hilfskanal. Dann muss man aber aufpassen wenn man den Höhenrudermischer mehrfach braucht.

Wohl wissend dass am Modell per Servoreverse eventl nochmal invertiert werden muss, damit das Ruder richtig rum geht. Das weiß man aber vorher in der Simulation nicht.

Nun zum Vermischen mit positiver Logik!

## Quer auf Seite:

Wenn wir Querruder-Knüppel rechts geben, geht das rechte Querruder nach oben, usw.  
Wenn wir Querruder-Knüppel rechts geben dann soll auch das Seitenruder etwas nach rechts gehen, sagen wir mal 20% um den Kurvenflug zu unterstützen.

Wir müssen uns immer überlegen:  
Wo kommt das Signal her (Quelle) ,  
Wo soll es wirken (Ziel),  
Wie stark soll es wirken (Gewichtung)  
Wie soll es wirken, addierend, replace, multiplizierend

Als Quelle: der Querruder-Knüppel bzw der Input [I2]  
Als Ziel: der Mischer-Kanal 4 = Seite mit Gewichtung 20%  
Wie: Addierend

Und das wars auch schon, mehr ist da nicht, kein Geheimnis, nichts weiter, so einfach kann es gehen

Bitte gleich mal mitsimulieren

CH4	[I4]Sei Gewichtung(+100%) [I2]Que Gewichtung(+20%)
-----	---

Nun mal anders rum vermischen

Auch wieder ganz einfach, wenn man positive Logik beibehält muss man nicht umdenken.

## Seite auf Quer:

Wenn ich Seitenruder -Knüppel rechts geben, soll das rechte Querruder nach oben und das linke Querruder nach unten gehen

Sagen wir mal 25% damit man was sieht.

Wir müssen uns immer überlegen:

Wo kommt das Signal her (Quelle) ,

Wo soll es wirken (Ziel),

Wie stark soll es wirken (Gewichtung)

Wie soll es wirken, addierend, replace, multiplizierend

Als Quelle: Seitenruder-Knüppel bzw Input [I4]

Als Ziel: die beiden Querruder Kanäle, rechts Kanal2 mit pos , links Kanal5 mit neg

Gewichtung: +25% bzw -25%

Wie: Kanäle 3 und 5 jeweils addierend

Das sieht dann fertig so aus:

Bitte auch gleich mal simulieren,

Seite geben, beide Querruder gehen seitenrichtig mit

Quer geben, das Seitenruder geht seitenrichtig mit

Damit haben wir jetzt beides Quer auf Seite und Seite auf Quer vermischt. Ganz einfach

CH1	[I1]Gas Gewichtung(+100%)
CH2	[I2]Que Gewichtung(+100%) Schalter(SA1) Diff(30%) [I2]Que Gewichtung(+65%) Schalter(!SA1) Diff(30%) [I4]Sei Gewichtung(+25%)
CH3	CH10 Gewichtung(+100%) (H_Invers) [I1]Gas Gewichtung(+100%) Kurve(1)
CH4	[I4]Sei Gewichtung(+100%) [I2]Que Gewichtung(+20%)
CH5	[I2]Que Gewichtung(-100%) Schalter(SA1) Diff(30%) [I2]Que Gewichtung(-65%) Schalter(!SA1) Diff(30%) [I4]Sei Gewichtung(-25%)
CH6	
CH7	
CH8	
CH9	
CH10	[I3]H h Gewichtung(-100%) (H_invers)
CH11	

## OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch

Nun wären 2 Landeklappen auch nicht schlecht,  
die in 2 Stufen langsam von Neutralstellung im Strak nach unten fahren (negativ) und schneller wieder  
zurück nach oben (positiv)

Dazu nehmen wir mal 2 Servos,

An Kanal 6 rechte Landeklappe und an Kanal7 linke Landeklappe  
und einen 3 Stufen-Schalter hier mal den SB

Ein Schalter als Mischerquelle liefert automatisch -100% 0% +100%

Dann noch die langsam up und down Funktion im Mischer nutzen

Positive Logik:

Der Schalter SB ist Oben und liefert +100% und die Landeklappe ist in Neutralstellung im Strak

Bei SB Mitte liefert er 0% und die Klappe ist halb nach unten gefahren.

Bei SB Unten liefert er -100% und die Klappe ist ganz nach unten ausgefahren.

Um den vollen Weg ausnützen zu können müssen wir in Neutralstellung der Landeklappe das Gestänge  
zum Servo entsprechend anpassen.

DEST -> CH6

Name: L-Klappe

Quelle: SB

Gewichtung: ☐ GV 100

Offset: ☐ GV 0

Kurve: Diff ☐ GV 0

Trimmung einschliessen: Ja

Flugphasen: 0 1 2 3 4 5 6 7 8  
☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒

Schalter: ---

Warnung: AUS

Mixer verrechnen: ADDIEREN

Verzögerung Langsam

Nach oben: 0,0 1,0

Nach unten: 0,0 3,0

Abbrechen OK

CH6	SB Gewichtung(+100%)Langsam/u1:d3) (L-Klappe)
CH7	SB Gewichtung(+100%)Langsam/u1:d3) (L-Klappe)



Die Landeklappen wollen wir noch verfeinern.

Bis jetzt fährt die Landklappe mit dem Schalter SB einfach gleiche Wege,  
weil er -100% 0% und +100% liefert.

+100% Neutral im Strak, 0% Halb ausgefahren, -100% Voll ausgefahren

Wenn wir einen andere Halbstellung wollen, z.B. nur 35% und eine andere Vollstellung wollen  
z.B. -65% gibt es wie immer bei openTx viele Möglichkeiten.

Vermischen von mehreren Zeilen per Replace oder Kurven usw.

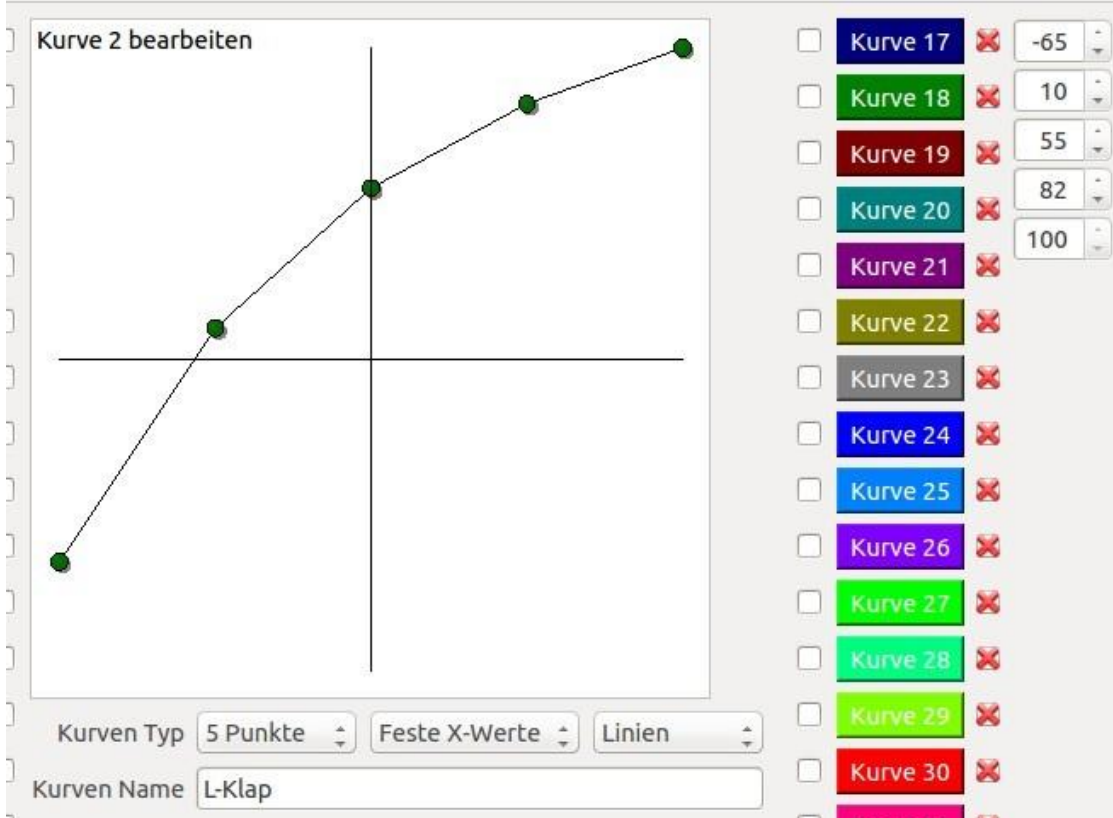
Ich finde Kurven am einfachsten.

Zumal man dort auch "krumme" Übergänge fahren kann,  
bzw tatsächliche Klappenfahrkurven erzeugen kann.

Also hier mal mit einer 5 Punkt Kurve in positiver Logik

und diese dann nur noch in den 2 Landeklappen Kanal-Mischern Kanal6 und Kanal7 aktivieren

Bitte mal mit Kurven spielen und auch mal extrem krumme Klappen-Fahrwege erzeugen.



CH6	SB Gewichtung(+100%) Kurve(2)Langsam/u1:d3) (L-Klappe)
CH7	SB Gewichtung(+100%) Kurve(2)Langsam/u1:d3) (L-Klappe)

Soweit klar?

Nun wollen noch ein vom Seitenruder mitgesteuertes Bugfahrwerk haben.

Bugfahrwerk-Servo an Kanal 8

Positive Logik:

Gebe ich Seitenruder rechts muss das Bugfahrwerk-Rad auch nach rechts gehen

Beim Rollen brauche ich ganz viel Weg am Bugfahrwerk.

Aber beim Starten viel weniger Weg, eventl sogar per Kreisel, das Modell auf Position gehalten.

d.h wir müssen die Wege und Funktionen umschalten,

Normal aktiviert man dazu Flugphasen,

Rollen, Starten, Flug, Akrobatik, Landung oder sonst welche Bezeichnungen.

Wir haben ja 9 Flugphasen

Aber erst mal ganz einfach mit einem normalen Mischer anfangen,  
da kann man auch schon sehr viel machen.

Also: Seite auf Bugfahrwerk vermischen

Wir müssen uns immer überlegen:

Wo kommt das Signal her (Quelle) ,

Wo soll es wirken (Ziel),

Wie stark soll es wirken (Gewichtung, Expo, Kurve, ...)

Wie solle es wirken, addierend, replace, multiplizierend

Quelle: Seiten-Knüppel bzw Input [I4]

Ziel: Kanal 8 Bugfahrwerk

Gewichtung: mit sehr viel Expo wg Rollen und Start

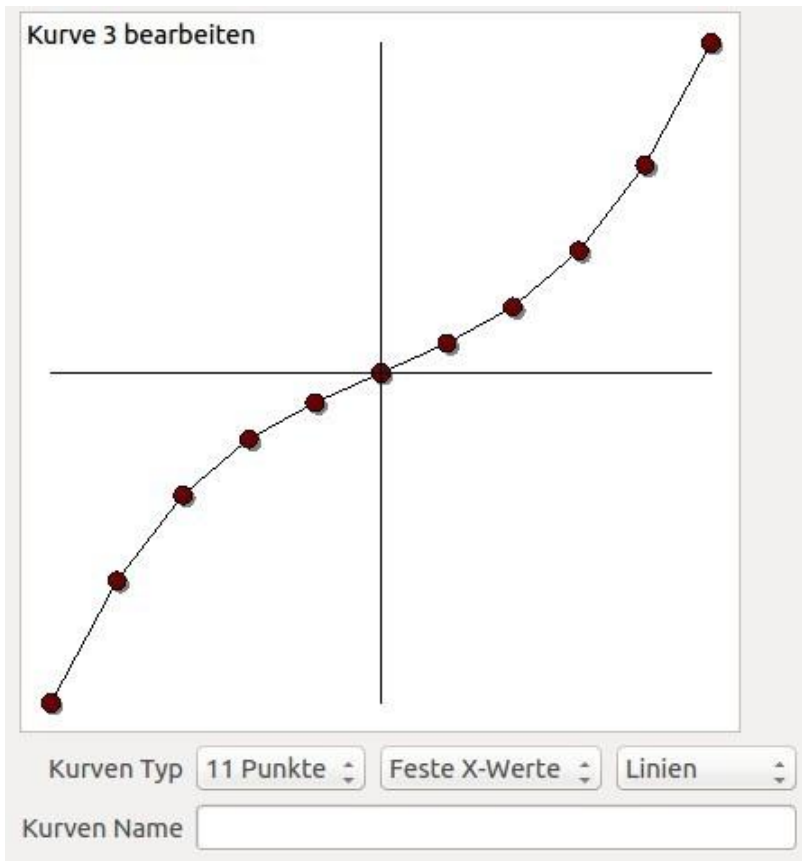
Beim langsamen Rollen brauchen wir viel Seite, da haben wird vollen Weg (-100%) auf dem Bugfahrwerk

Beim Starten brauchen wir wenig Seite und haben durch das Expo von 60% auch wenig Weg auf dem Bugfahrwerk

Das ist mal ein Kompromiss, beides muss zusammenpassen, kann sein das 75% Expo besser passen.

Zur Verdeutlichung, eine 60% Expo sieht so aus:

(Habe mal einfach dazu eine Kurve erzeugt , nur zur Anzeige)



CH6	SB Gewichtung(+100%) Kurve(2)Langsam/u1:d3) (L-Klappe)
CH7	SB Gewichtung(+100%) Kurve(2)Langsam/u1:d3) (L-Klappe)
CH8	[I4]Sei Gewichtung(+100%) Expo(60%)
CH9	

## Kleine Erweiterung: Bugfahrwerk und Landeklappen gekoppelt mit Schalter SB

Wenn die Landeklappen:

in Neutralstellung im Strak = voller Weg für das Bugfahrwerk = Rollen = 100%

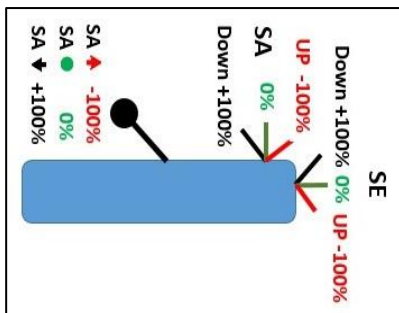
in Startstellung mitte = dann Weg für Bugfahrwerk reduzieren auf ca 50%

in Landstellung ganz unten = dann Weg für Bugfahrwerk reduzieren auf ca 75%

### Tip zu Schalterstellungs-Pfeilen: SA↓ SA↑ SA-

Schalter zu mir her = +100% Pfeil nach unten

Schalter von mir weg = -100% Pfeil nach oben



CH6	SB Gewichtung(+100%) Kurve(2)Langsam/u1:d3) (L-Klappe)
CH7	SB Gewichtung(+100%) Kurve(2)Langsam/u1:d3) (L-Klappe)
CH8	[I4]Sei Gewichtung(+75%) Schalter(SB↑) Expo(60%) (Rollen)
	[I4]Sei Gewichtung(+50%) Schalter(SB-) Expo(60%) (Start)
	[I4]Sei Gewichtung(+100%) Schalter(SB↓) Expo(60%) (Landen)
CH9	

### Tip für V2.017

Da gibt es jetzt neben dem Kanal-Monitor auch einen Mischer-Monitor per [ENT] hin und herschalten.

#### Merke:

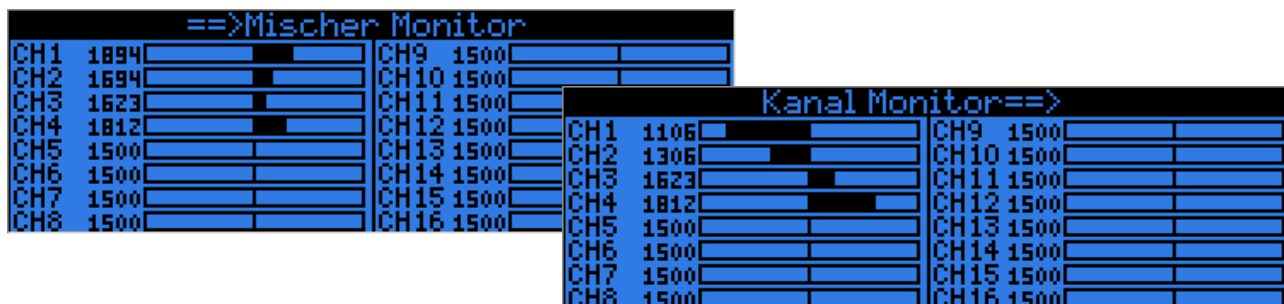
Der Kanal-Monitor oder Servo-Monitor zeigt an was tatsächlich an das Servo geht, er berücksichtigt also Servoreverse, Min- und Max- Wege.

Die Servoanpassung ist die Umsetzung von der Mischer-Mathematik an die reale Welt, die tatsächliche Drehrichtung des Servos, damit das Ruder "richtig" rum geht

Min- und Max Wege damit das Ruder nicht mechanisch anschlägt usw.

Aber der Mischer-Monitor sitzt vor der Servo-Anpassung und zeigt die mathematische Verrechnung an. Er zeigt also unsere Positive Logik so an wie wir sie eingegeben haben.

Das ist ein feines Tool und wir müssen nicht umdenken.



## **4 Klappen-Segler erstellen ohne viel Aufwand und Schalter**

**mit Butterfly, Wölbklappen, Speed und Thermik variabel einstellbar.**

**Normal** hat man dazu 3-4 Flugphasen die man per Schalter umschaltet

**Neutral:** Alles im Strak +/-0mm

**Speed:** Quer und Wölb etwas nach oben, verringert den Widerstand, ca 2-3mm  
(hier Kurve 3 linker Teil mit LS und SA zur Freigabe )

**Thermik:** Quer und Wölb etwas nach unten, gibt mehr Auftrieb, ca 3-4mm  
(hier Kurve 3 rechter Teil mit LS und SA zur Freigabe)

**Landung:** Butterfly, Quer nach oben und Wölb stark nach unten (hier per Schalter SA freigeben)  
Quer nach oben ca +20° bis +35° wirkt wie eine Schränkung,  
verhindert einen Strömungsabriss  
Wölb stark nach unten ca 45° bis 80° das ist für das Bremsen zuständig.

**Speed und Thermik:** Mit LS variabel einstellen können, LS in der Mitte, alles im Strak

**Gas-Knüppel: Wird zentriert, steht also auch in der Mitte**

**Motor:** Gasknüppel ab Mitte nach vorne variabel einstellen, (Kurve 1 Motor-Regler 0-100%)

**Butterfly:** Gasknüppel ab Mitte nach hinten variabel einstellen (Kurve 2 und SA zur Freigabe)

Anstatt mit Flugphasen und Schaltern, kann man das aber auch alles mit 3-4 Kurven machen

Vorverarbeitung, incl Kurven und Freigaben erfolgt in den Inputs I1, I7, I8

Werte berechnen und Richtungen erfolgt in den Mischern

CH1 Gas

CH2 QR1

CH3 Hoh

CH4 Sei

CH5 QR2

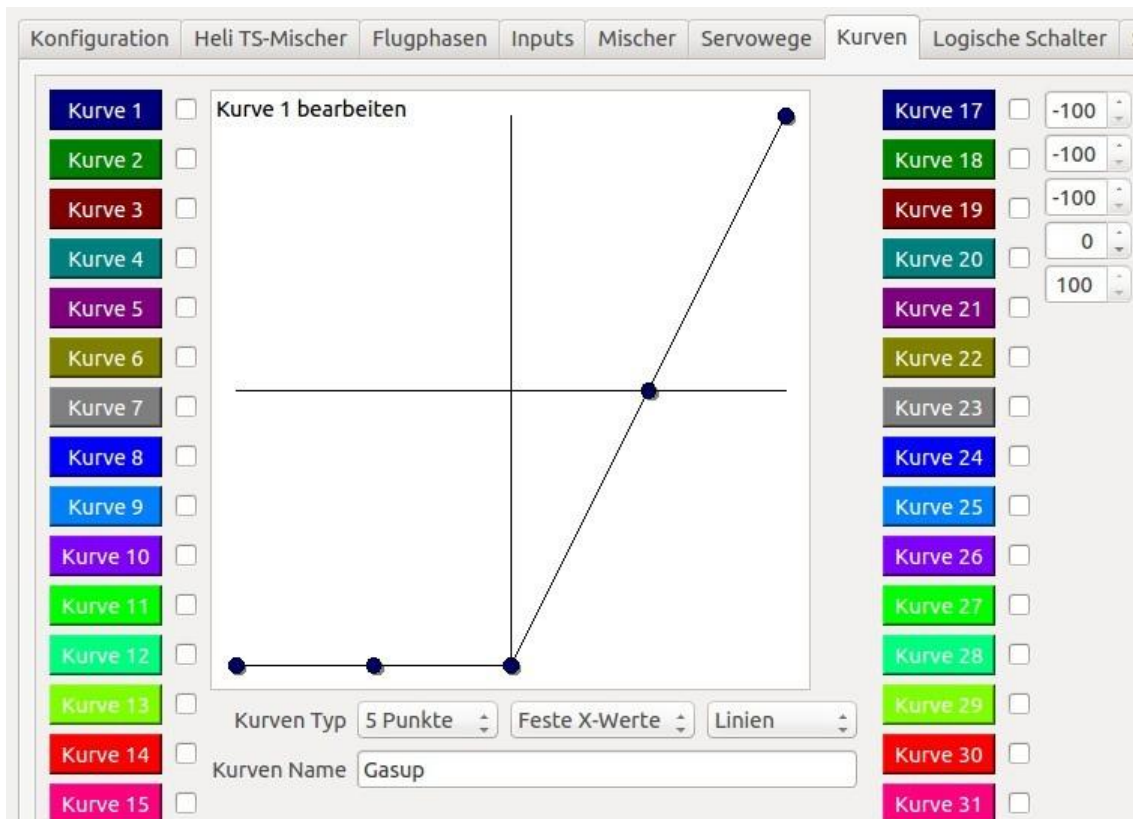
CH6 frei

CH7 Wölb1

CH8 Wölb2



## Kurve 1 für Gasknüppel ab Mitte nach vorne --> Motor voll steuerbar 0-100% des Reglers

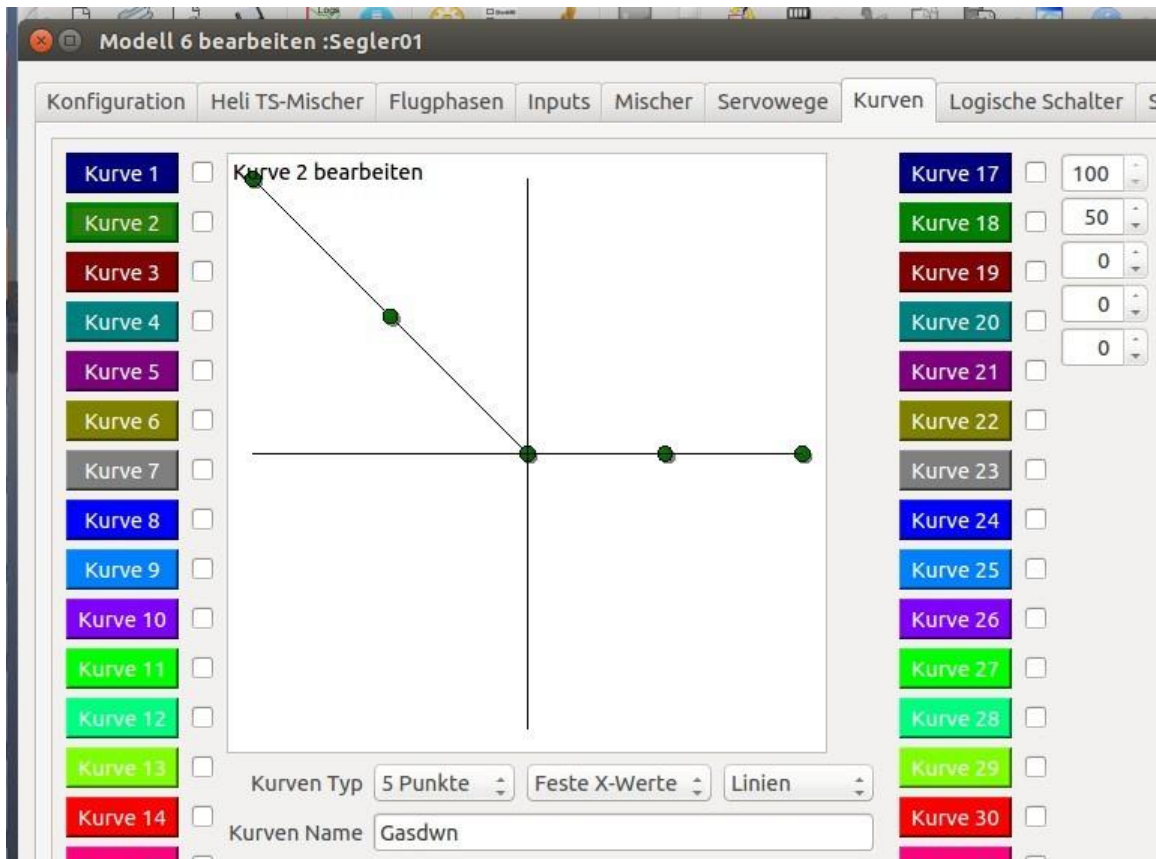


Da kann man auch noch 3-5% Totgang nach vorne eingeben.

Damit der Motor nicht sofort ab Mitte losläuft.

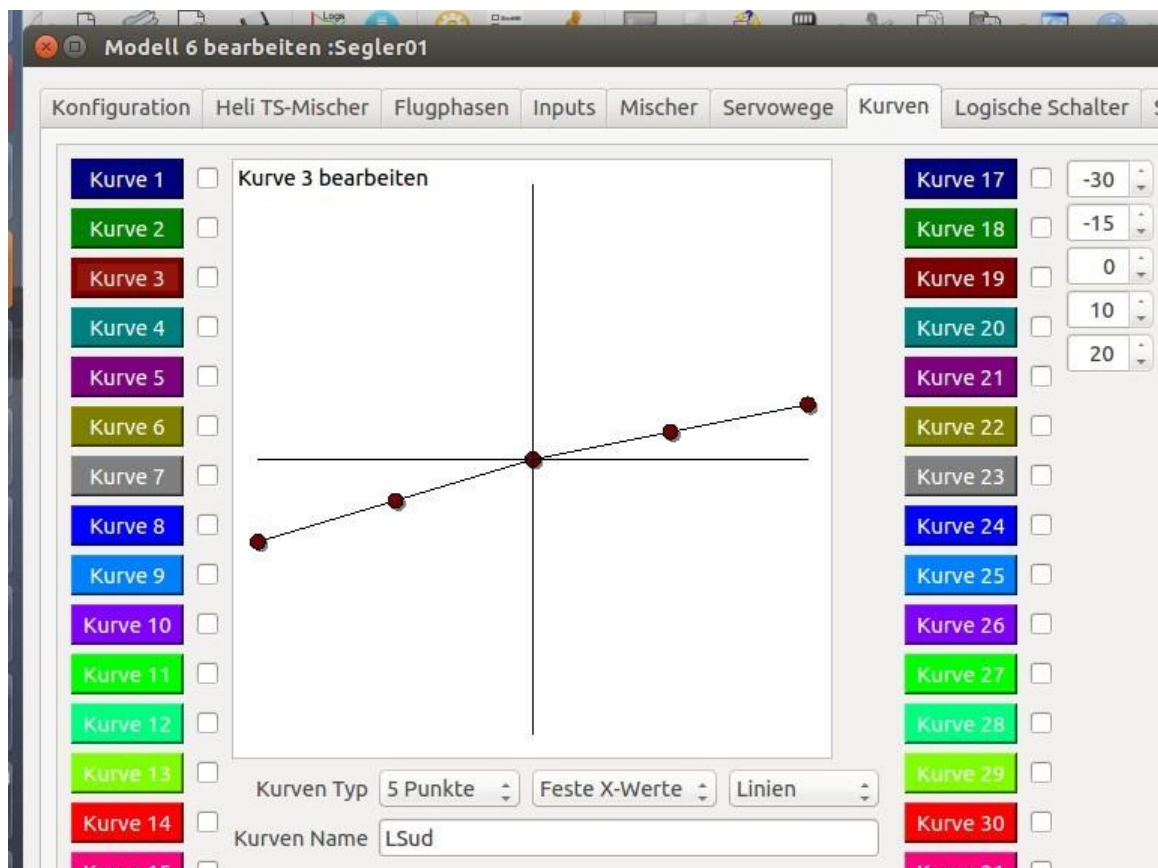
3. Punkt ändern statt 0/-100 nach 3/-100 (mit variablen X/ Y Punkten)

## Kurve 2 für Gasknüppel ab Mitte nach hinten --> Butterfly, QR, Wölb invers in den Mischern



## OpenTx für Taranis Anleitung Deutsch

### Kurve 3 für Speed und Thermik durch 2 unterschiedliche Steigungen



LS Thermik oder Speed variabel einstellbar, LS in der Mitte, dann Neutral alles im Strak

SA Schalter gibt Butterfly frei, sperrt Speed und Thermik und umgekehrt.

**Trick:** Wird gegenseitig gemacht, damit in den Inputs die Zeilen auf Null umgeschaltet werden.

#### Inputs:

Modell 6 bearbeiten :Segler01			
Konfiguration	Heli TS-Mischer	Flugphasen	Inputs
[I1]Gas	Gewichtung(100%)	Quelle(Gas)	Kurve(1)
[I2]Que	Gewichtung(100%)	Quelle(Que)	
[I3]Hoh	Gewichtung(100%)	Quelle(Höh)	
[I4]Sei	Gewichtung(100%)	Quelle(Sei)	
Input05			
Input06			
[I7]LSud	Gewichtung(100%)	Quelle(LS)	Kurve(3) Schalter(SA:) [LS SpTh]
	Gewichtung(0%)	Quelle(MAX)	Schalter(!SA:)
[I8]Butt	Gewichtung(100%)	Quelle(Gas)	Kurve(2) Schalter(!SA:) [Gas Butt]
	Gewichtung(0%)	Quelle(MAX)	Schalter(SA:)
Input09			
Input10			

**Mischer und Kanäle**

Konfiguration	Heli TS-Mischer	Flugphasen	Inputs	Mischer	Servowege	Kurve
CH1	[I1]Gas Gewichtung(+100%)					
CH2	[I2]Que Gewichtung(+100%) Diff(30%)					
	[I7]LSud Gewichtung(+100%)					
	[I8]Butt Gewichtung(+40%)					
CH3	[I3]Hoh Gewichtung(+100%)					
CH4	[I4]Sei Gewichtung(+100%)					
	[I2]Que Gewichtung(+25%) (Que Sei)					
CH5	[I2]Que Gewichtung(-100%) Diff(30%)					
	[I7]LSud Gewichtung(+100%)					
	[I8]Butt Gewichtung(+40%)					
CH6						
CH7	[I7]LSud Gewichtung(+100%)					
	[I8]Butt Gewichtung(-85%)					
CH8	[I7]LSud Gewichtung(+100%)					
	[I8]Butt Gewichtung(-85%)					
CH9						
CH10						

Das ist nur mal ein Spielbeispiel damit man was am Simulator sieht!

Du kannst auch mal den Schallter SA rausnehmen, dann hast du alles gleichzeitig zur Verfügung, macht man aber normal nicht.

## Automatische Querruder-Differenzierung-Reduzierungsfunktion

Wenn soweit klar, dann folgt eine automatische Querruder-Differenzierung-Reduzierung d.h. je mehr man Butterfly gibt, desto weniger soll die Querruderdifferenzierung wirken.

Ich habe hier im Beispiel einen Festwert von 30% für die Querruderdifferenzierung eingegeben. Den werden wir durch eine globale Variabel GVAR einstellbar machen!

Und zwar so:

Kein Butterfly, also Gasknüppel =>0 dann wirkt GVAR mit 30% als Diff auf die beiden QR

Volles Butterfly, also Gasknüppel bei -100% dann wirkt GVAR mit 0% als Diff auf die beiden QR

Das kann man mit der Kurve 2 machen, oder mit einer eigenen Kurve (ist eleganter, Kurve 4)

### Lösung:

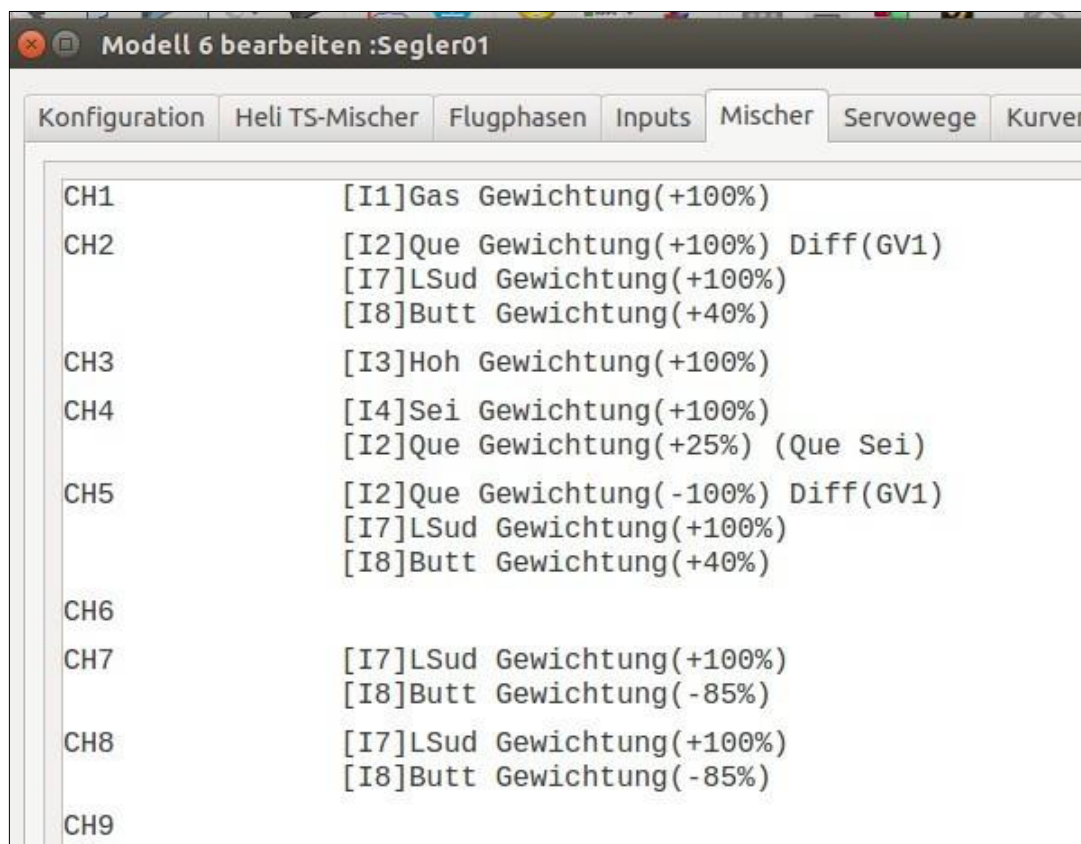
Input I10 mit Kurve 2 mit Gewichtung -30 und Offset +30

Lösung genau anschauen und in den GVAR die GV1 beobachten.

Die geht von 30 auf 0 zurück

Da man beim Butterfly die QR hochstellt, geht dann das QR mehr als sonst nach unten d.h. Die Querruderdifferenzierung ist variabel reduziert auf Null,

Das könnte man sogar noch in die andere Richtung übertreiben

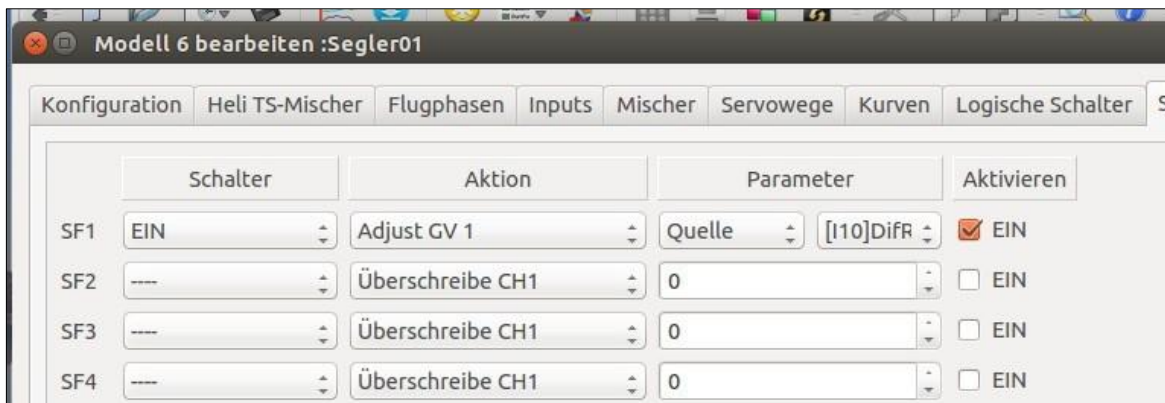




## Mischer 10 zur Querruder-Differenzierung-Reduzierung von 30% auf 0%



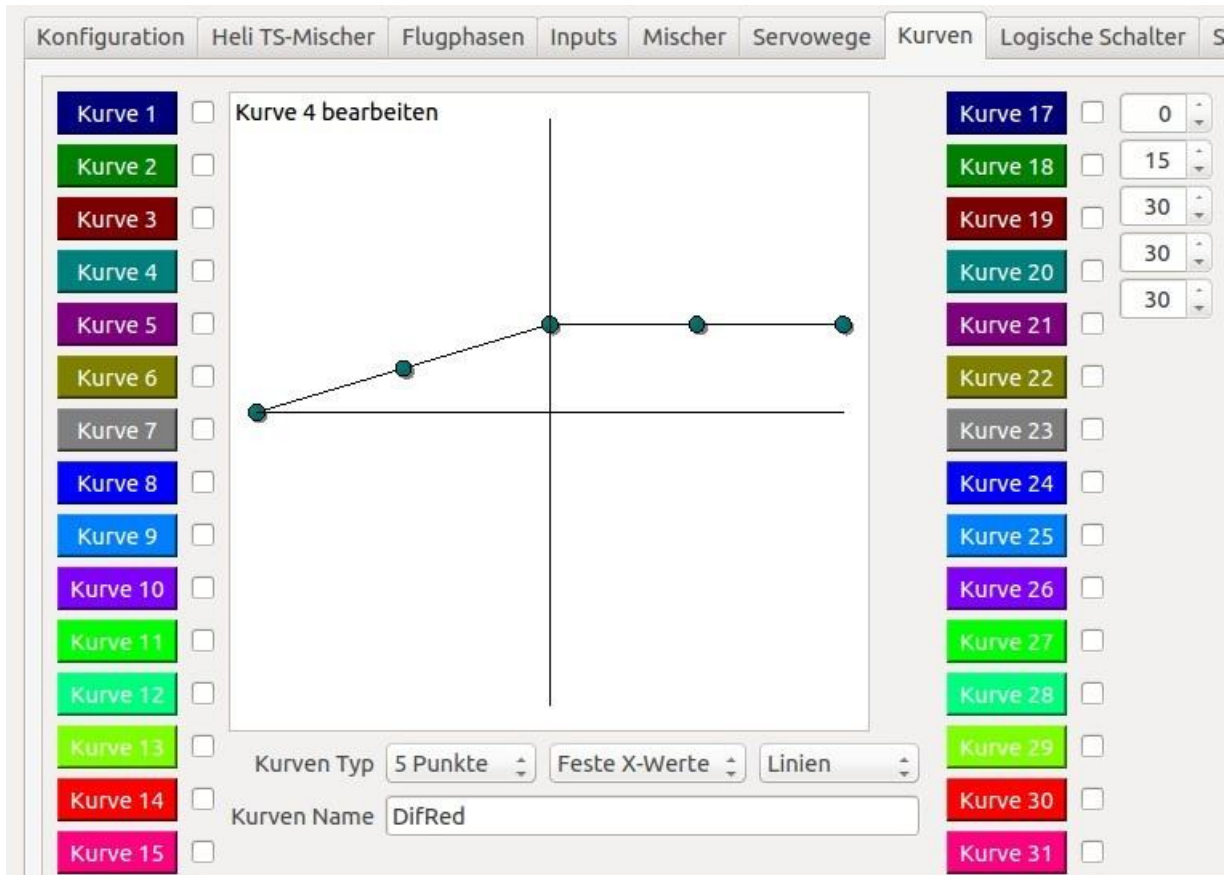
## Versorgung der globalen Variablen GV1 mit Werten vom Mischer 10



## Eine Alternative wäre mit Kurve 4 möglich

zur Querruder-Differenzierung-Reduzierungs-Funktion

dann aber Gewichtung = 100 und Offset = 0, denn die Kurve 4 macht schon alles selber.



## Was fehlt noch?

- Ein Gas Sicherheitsschalter im Gasmischer oder als Spezialfunktion Override -100%
- Etwas Tiefe wenn das Butterfly ausfährt, aber das ist ein normaler Mischer
- Langsame Bewegungen der Wölbklappen in 3 Stufen mit frei einstellbare Geschwindigkeiten.

→ Siehe dazu das aktuelle Handbuch mit vielen Beispielen.

-----  
Ich hoffe damit ist einiges klarer geworden

**Stand 05/2017    OpenTx und Companion V2.20 N370**