

SBUS-Switch



Schaltung nach Referenzdesign

Versionen

Anleitung: 2.2.0

für

Hardware: 2.1

Software: 2.2.x

Generelles:

Dies ist mein privates Bastelprojekt. Jeder ist eingeladen das Projekt nachzubauen.
Ich übernehme keine Gewähr für in diesem Zusammenhang getätigte Angaben.
Eine Haftung für Schäden, die durch den Betrieb entstehen ist ausgeschlossen.

Beschreibung:

Mit dem SBUS-Switch können 8 Schaltausgänge unabhängig voneinander angesteuert werden.
Der SBUS-Switch wird an dem SBUS-Anschluss des Empfängers angeschlossen.
Mit der Programmierkarte wird Mode, Kanal und Dimm-Funktion eingestellt.
Siehe auch Punkt „[Programmierung](#)“.
Bei Unterbrechung der Funkverbindung wird der Schaltzustand entsprechend der Failsafe-Einstellungen des Empfängers ausgegeben.

Funktion Multikanal Mode:

Pro Schaltausgang wird ein Kanal benötigt.
Der entsprechende Kanal schaltet den Ausgang bei > 0% ein und bei > 0% aus..
Der Multikanal-Mode ist sehr einfach im Sender zu programmieren, limitiert aber die maximalen Schaltausgänge auf 16.

Funktion Einzelkanal Mode:

Alle 8 Ausgänge werden über nur einen Kanal angesteuert. (FrSky Sender unter openTX)
Es können mehrere Schaltmodule parallel an den SBUS angeschlossen werden. Limitiert durch max 64 Mischer unter open TX (Stand openTX V2.3.X).
Wird die Dimmer-Funktion aktiviert, werden 2 weitere Kanäle für die beiden dimmbaren Ausgänge benötigt.

Dimm-Funktion:

Die Ausgänge 4 und 5 können als dimmbare Ausgänge (120Hz PWM – 0-100%) eingestellt werden.
Die Dimm-Funktion ist dann immer für beide aktiv und können unabhängig voneinander gedimmt werden. Im Einzelkanal Mode werden dafür 2 weitere Kanäle benötigt.

Getestet mit:

OpenTX:

2.2.X

2.3.X (bis 2.3.10)

Empfänger:

Frsky X4R-SB, X6R, X8R, XM, XSR, R-XSR, R-X4R, R-X6R

FlySky FS-iA6B (nur Multikanal Mode)

Anschlüsse und technische Daten:

siehe auch [Layout](#) und [Anschluss-Schemen](#)

Empfänger (SBUS und U-RX):

Spannungsbereich: 4,5V – 6,0V (aus BEC des Empfängers)

Stromaufnahme: < 10mA

U-Last (Spannungsversorgung der Verbraucher):

Spannungsbereich: 5-50V

bei separaten Akkus, gemeinsame Masseverbindung mit U-RX herstellen (siehe auch Anschluss-Schemen).

Die Variante „U-Last über BEC“ sollte nur bei kleiner Last gewählt werden.

Schaltausgänge:

Max. Schaltleistung: 500mA pro Kanal. Bei mehr als 1000mA Gesamtstrom ist ein Kühlkörper auf der Treiberstufe (UDN2981) zu verwenden.

Ausführung:

Die Schaltung kann auf einer Lochrasterplatine mit geringem Aufwand aufgebaut werden.

Fast alle Verbindungen können als Lötzinnverbindung zwischen den Pins hergestellt werden. Es sind keine Brücken oder Verdrahtungen nötig.

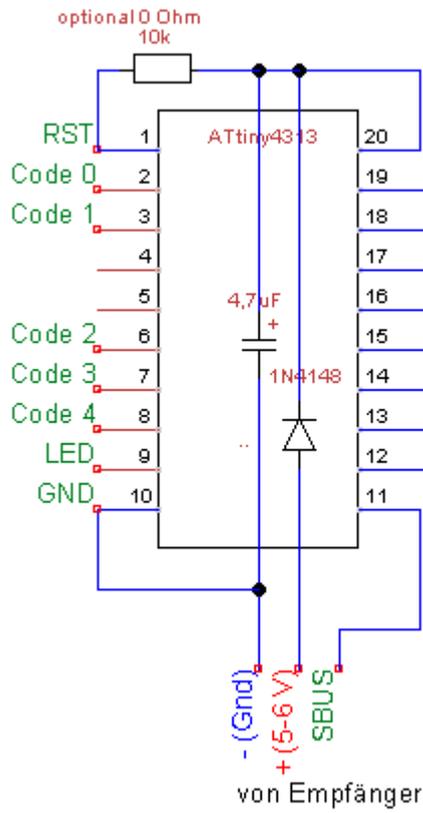
Siehe auch Layout und Bilder.

Die fertige Schaltung wird eingeschrumpft und die Buchsen für die Ausgänge ausgestochen.

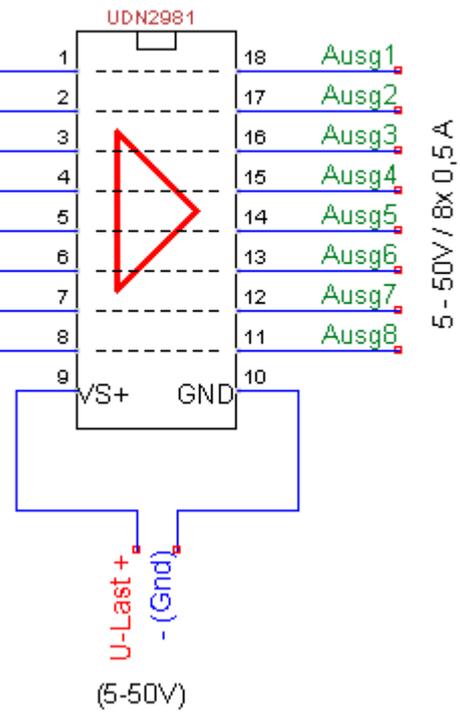
Idealerweise verwendet man, wie hier, eine Platine mit beidseitigen, durchkontaktierten Lötäugen.

Damit erreicht man eine wesentlich höhere Festigkeit. Zusätzlich kann die Buchsenleiste für die Ausgänge seitlich mit dem Sockel der Treiberstufe (UDN2981) verklebt werden.

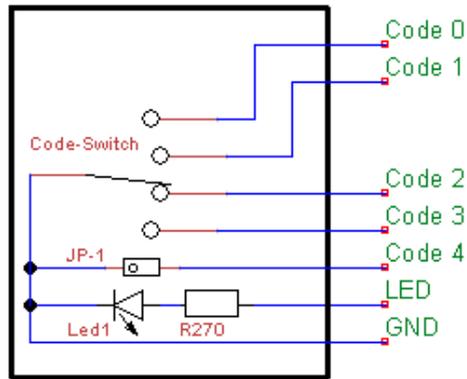
Schaltplan:



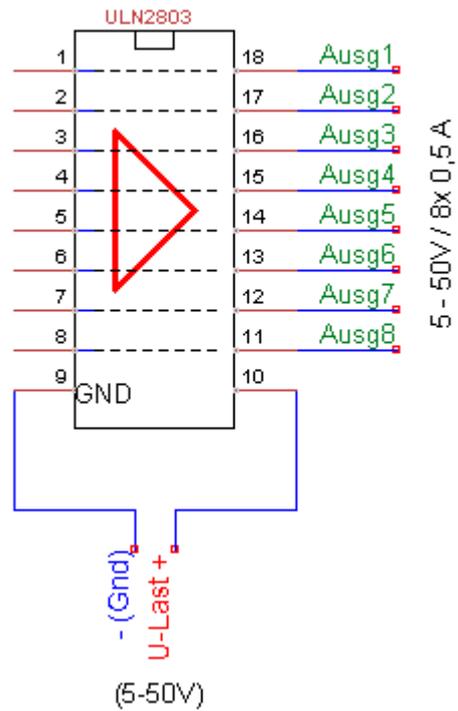
Treiberstufe
(Pluspol geschaltet)



Programmierskarte V2.1



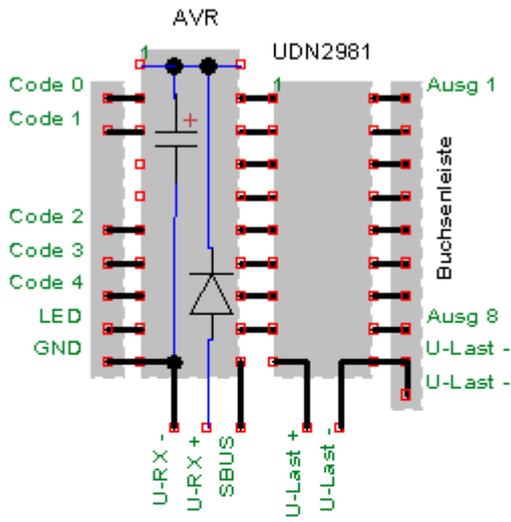
alternative Treiberstufe
(Minuspole geschaltet)



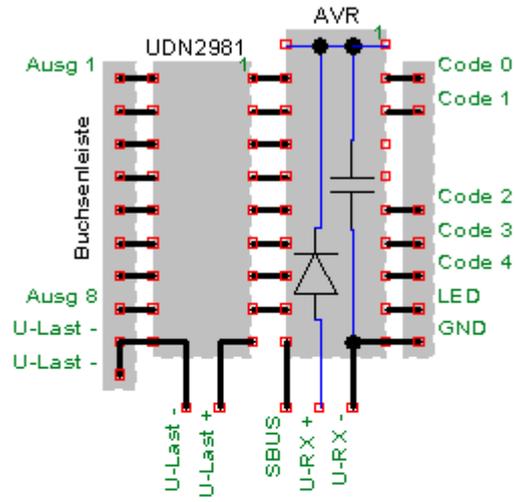
Layout:

Referenz Layout

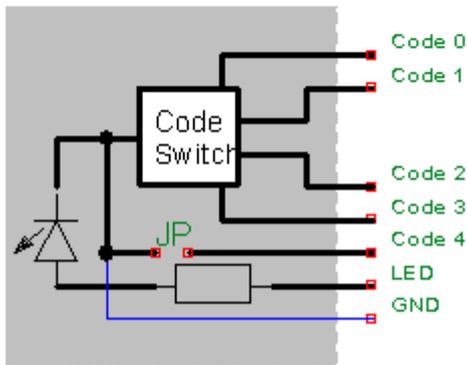
Oberseite



Unterrseite



Programmier Karte



- Drahtverbindung
- Lötzinnverbindung

Bild 4

Anschluss-Schemen:

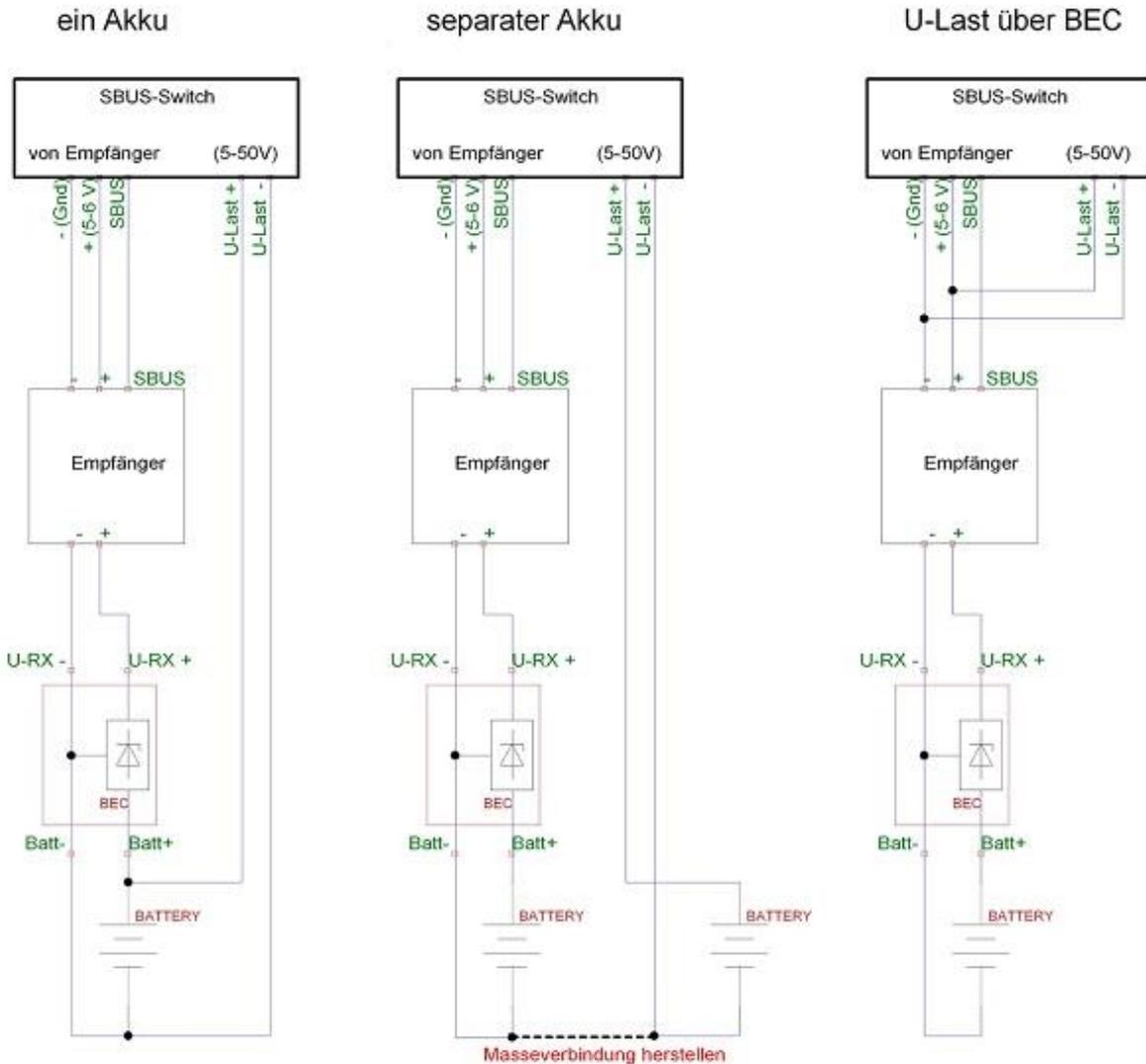


Bild 5

Ein Akku:

Der Empfänger wird über das BEC mit Spannung versorgt. Für die Schaltausgänge steht die Spannung der Batterie zur Verfügung (z.B.: 11,1V bei einem 3S-Lipo)

separater Akku:

damit ist die Spannungsversorgung des Empfängers unabhängig von der Spannungsversorgung der Schaltausgänge. Es muss eine Verbindung zwischen den Minuspole der beiden Akkus hergestellt werden (gemeinsame Masse).

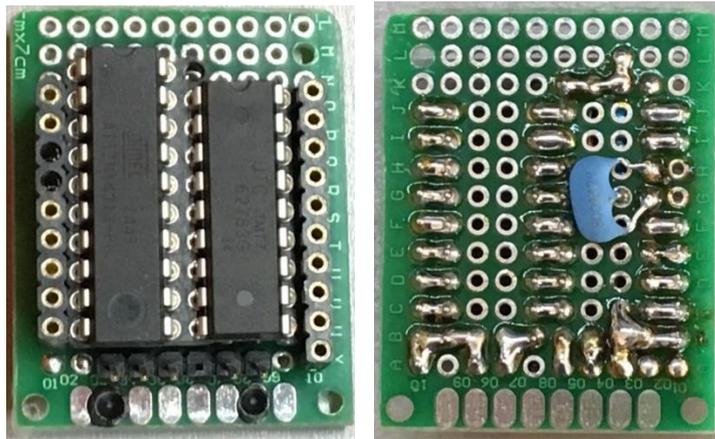
U-Last über BEC:

damit steht für die Verbraucher die geregelte Spannung des BEC (typisch 5-6V) zur Verfügung. Es ist sicher zu stellen, dass das BEC nicht überlastet wird. Diese Variante ist nur für sehr kleine Verbraucher zu empfehlen (einige einzelne LED's).

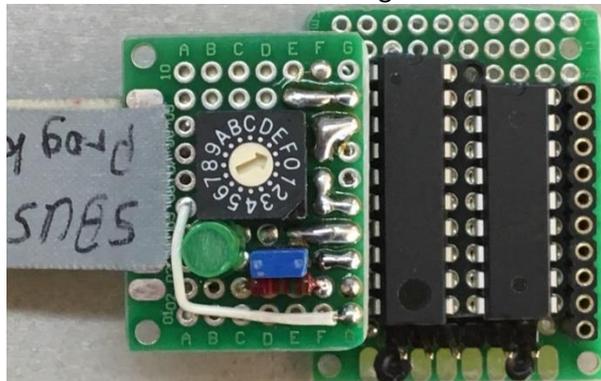
Bei kleinen Verbrauchern (<40mA/Ausgang / < 200mA in Summe) kann ganz auf die Treiberstufe verzichtet werden und die Verbraucher direkt an den AVR angeschlossen werden.

Bilder :

viel zu löten ist es nicht (rechts mit optionalem Resonator):

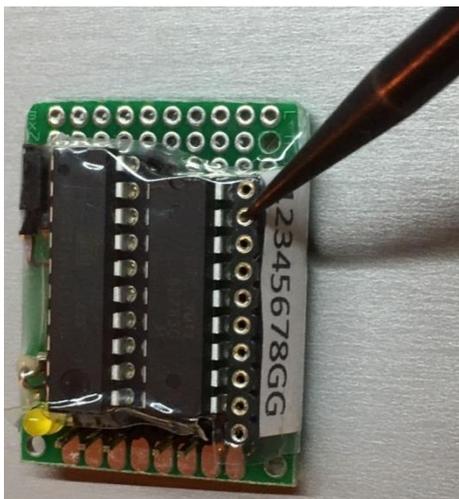


Hardware-Version 2.1 mit Programmierkarte V2

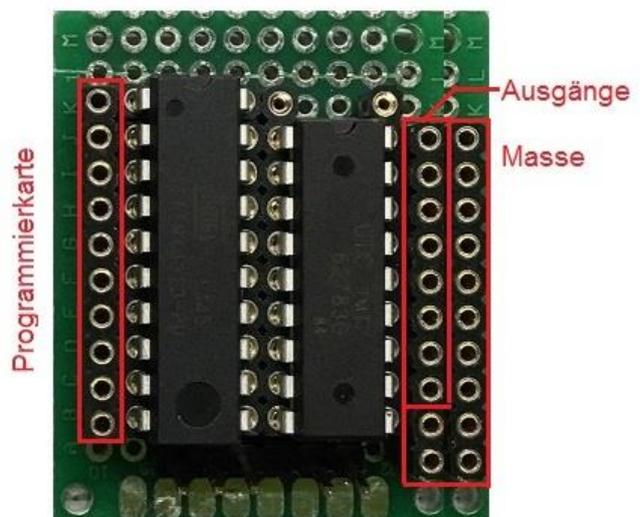


Alternatives Layout:

Es kann eine zusätzliche Buchsenleiste für die gemeinsame Masse verbaut werden. Je nachdem wie die Verkabelung geplant ist.



an den Buchsen die Schumpffolie durchstechen



Bedienung und Konfiguration

Programmierung des SBUS-Switch:

Die Programmierung erfolgt über die Programmierkarte. Auf der Programmierkarte befindet sich ein Jumper, ein Code-Switch und eine LED.

Die Ausgänge 4 und 5 können als dimmbare Ausgänge (120Hz PWM – 0-100%) eingestellt werden. Die Dimm-Funktion ist dann immer für beide aktiv und können unabhängig voneinander gedimmt werden. Im Einzelkanal Mode werden dafür 2 weitere Kanäle benötigt.

Testfunktion der Programmierkarte:

- Jumper ist nicht gesteckt
- Code-Switch auf „0“

Nach Einschalten blinkt die LED einmal kurz auf.

Die LED leuchtet dauerhaft, wenn ein gültiges SBUS-Signal erkannt wird.

Multikanal-Mode einstellen:

- Jumper ist nicht gesteckt
- Codes-Switch entsprechend Code-Tabelle einstellen
- Spannungsversorgung (U-RX) einschalten
- LED blitzt 1x pro Sekunde zur Bestätigung
- Spannungsversorgung trennen
- Programmierkarte abziehen.

Wenn die LED permanent schnell blinkt, wurde ein ungültiger Wert eingestellt oder es gab eine Fehlfunktion und der Vorgang ist zu wiederholen.

Code-Tabelle Multikanal Mode:

ohne Jumper	Code
Diagnose SBUS (LED)	0
Kanal 1-8	1
Kanal 9-16 (default)	2
Kanal 1-8 (PWM Kanal 4 u 5)	3
Kanal 9-16 (PWM Kanal 12 u 13)	4
	5

Einzelkanal-Mode einstellen:

- Jumper ist gesteckt
- Codes-Switch entsprechend Code-Tabelle „Step 1“ den Kanal einstellen
- Spannungsversorgung (U-RX) einschalten
- LED blitzt 1x pro Sekunde zur Bestätigung

ohne Dimm-Funktion:

- Spannungsversorgung trennen
- Programmierkarte abziehen

mit Dimm-Funktion:

- Spannungsversorgung bleibt verbunden
- Kanäle für Dimm-Funktion entsprechend Code-Tabelle „Step 2“ einstellen (es werden immer 2 aufeinanderfolgende Kanäle genutzt)
- Jumper abziehen
- LED blitzt 2x pro Sekunde zur Bestätigung
- Spannungsversorgung trennen
- Programmierkarte abziehen

Wenn die LED permanent schnell blinkt, wurde ein ungültiger Wert eingestellt oder es gab eine Fehlfunktion und der Vorgang ist zu wiederholen.

Es ist nicht sinnvoll einen Kanal für die Dimm-Funktion zu wählen, der bereits für den Einzelkanal-Mode gewählt wurde.

Sinnvolle Einstellung z.B.:

- Kanal 16 für den Einzelkanal Mode
- Kanal 14/15 für die Dimm-Funktion

Code-Tabelle Einzelkanal Mode:

Step 1 (mit Jumper)	Code
Einzelkanal Mode Kanal 1	0
Einzelkanal Mode Kanal 2	1
Einzelkanal Mode Kanal 3	2
Einzelkanal Mode Kanal 4	3
Einzelkanal Mode Kanal 5	4
Einzelkanal Mode Kanal 6	5
Einzelkanal Mode Kanal 7	6
Einzelkanal Mode Kanal 8	7
Einzelkanal Mode Kanal 9	8
Einzelkanal Mode Kanal 10	9
Einzelkanal Mode Kanal 11	A
Einzelkanal Mode Kanal 12	B
Einzelkanal Mode Kanal 13	C
Einzelkanal Mode Kanal 14	D
Einzelkanal Mode Kanal 15	E
Einzelkanal Mode Kanal 16	F

Step 2	Code
PWM Kanal 1/2	0
PWM Kanal 2/3	1
PWM Kanal 3/4	2
PWM Kanal 4/5	3
PWM Kanal 5/6	4
PWM Kanal 6/7	5
PWM Kanal 7/8	6
PWM Kanal 8/9	7
PWM Kanal 9/10	8
PWM Kanal 10/11	9
PWM Kanal 11/12	A
PWM Kanal 12/13	B
PWM Kanal 13/14	C
PWM Kanal 14/15	D
PWM Kanal 15/16	E
PWM Kanal 15/16	F

Programmierung in openTX für Mode „Einzelkanal“

Funktionsweise:

Die Herausforderung war es, 8 Schaltausgänge über einen einzigen Kanal anzusteuern. Die Programmierung ist in openTX etwas aufwändiger, da die 8 Schalter auf einen Kanal wirken müssen

Ein paar Besonderheiten für die Programmierung unter openTX sind zu beachten.

Pro Schaltmodul werden 9 Mischer benötigt (einer pro Ausgang und ein gemeinsamer).

Eine Kurve ist zu definieren um Gewichtung <1% im Mischer zu realisieren.

Die max. Ausschläge sind auf 130% zu erweitern.

Die vorgegebenen Werte müssen exakt eingehalten werden.

Im Beispiel wird Kanal 16 verwendet.

Kurve (hier Kurve 2)

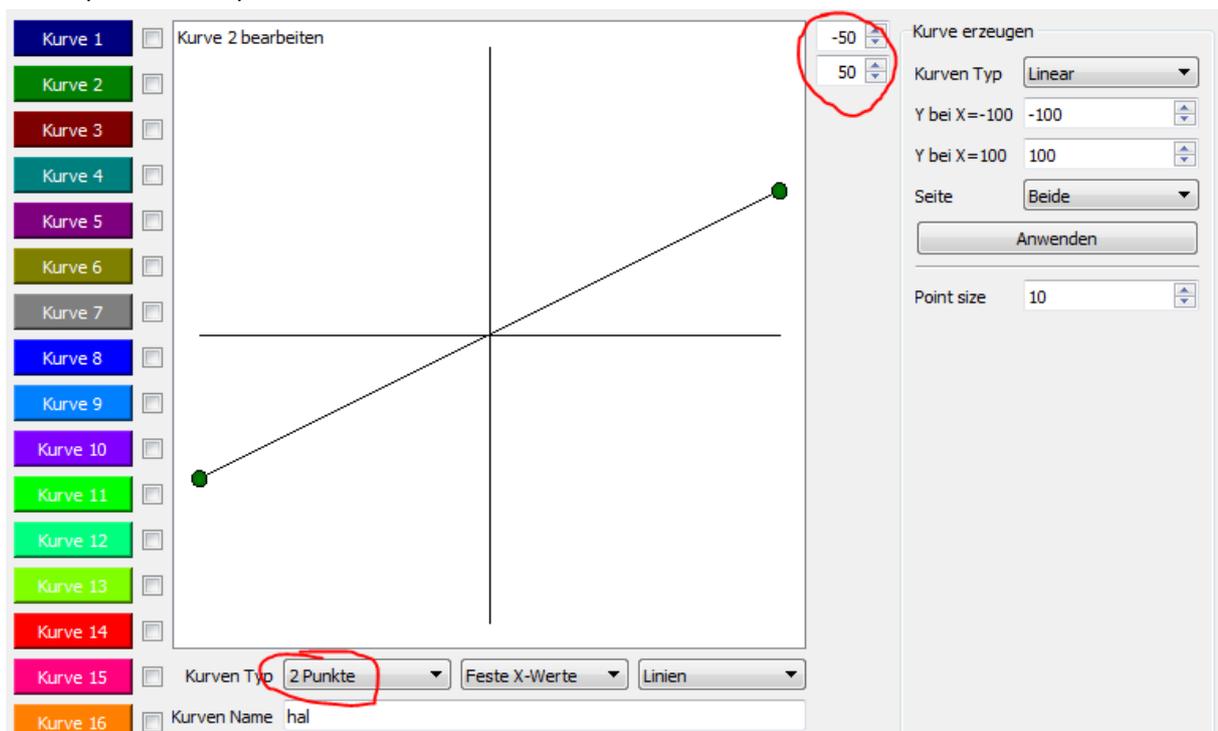


Bild 1

Ausgänge:

Im Menü „Konfigurationen“ und

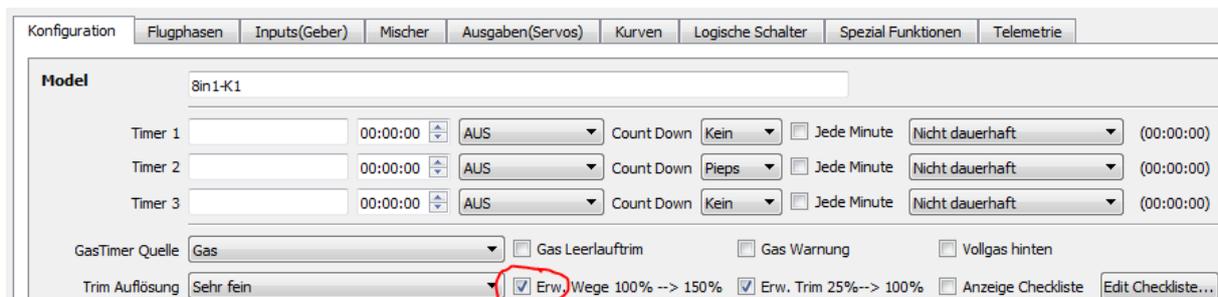


Bild 2

im Menü „Ausgänge“ sind die max. Ausschläge auf 130% zu erweitern

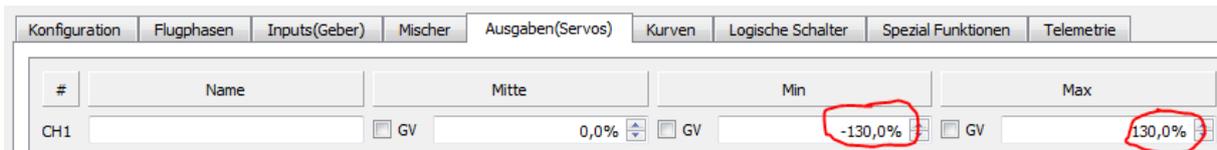


Bild 3

Mischer:

Der erste Mischer ist der gemeinsame Mischer. Für diesen wird kein Schalter zugeordnet.

Die anderen Mischer entsprechen den Ausgängen 1-8. Es ist jeweils 1 physikalischer oder logischer Schalter zuzuordnen. Mit diesem Schalter wird dann der entsprechende Schaltausgang ein- und ausgeschaltet.

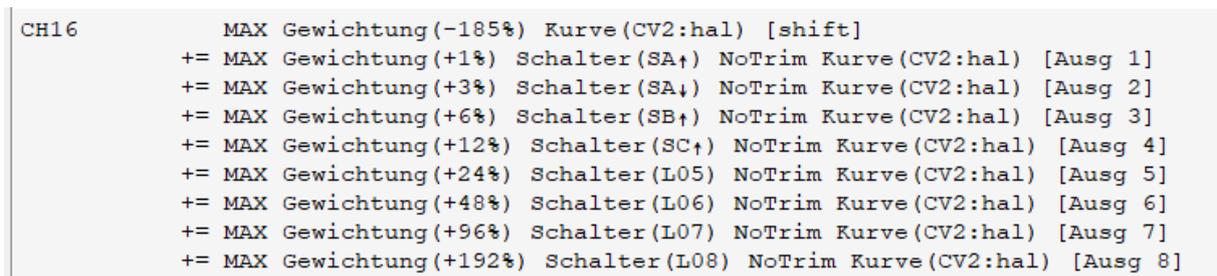


Bild 4



Beispiel Mischer „Ausg 1“ für Ausgang 1 auf dem SBUS-Switch

Im Beispiel Schalter SA benutzt. Es können alle Arten von Schaltern von openTX benutzt werden.

Also SA, SB, 6P, L1 usw.

Bild 5

Das war's schon!

Im Beispiel schaltet jetzt

- SA (nach oben) den Ausgang 1 auf dem SBUS-Switch ein,
- SA (nach unten) Ausgang 2, SB (nach oben) Ausgang 3 usw.

Beispiel für Dimm-Kanal:

Ein Kanal mit Dimm-Funktion muss immer auf 130% „Ausschlag“ eingestellt werden. Dies entspricht bei FrSky 100% am SBUS-Ausgang.

Im Beispiel, dimmen mit Drehgeber S1 und S2.

Konfiguration Flugphasen Inputs(Geber) Mischer Ausgaben(Servos) Kurven Logis

Model

Timer 1 00:00:00 AUS Count Dow
Timer 2 00:00:00 AUS Count Dow
Timer 3 00:00:00 AUS Count Dow

Gas-Timer-Quelle Gas Gas-Leerlaufstrimmung Gas-Warnung
Trimmstufen Sehr fein Erw. Wege 100% --> 150% Erw. Trimmun
Trimmungswerte anzeigen Kurz bei Änderung Globale Funktionen

Zentrierpiepston L-H L-V R-V R-H S1 S2

Warnungen Schalter Warnungen Poti Warnungen

DEST -> CH14

Name

Quelle

Gewichtung GV

Offset GV

Kurve GV

Trimmung einschließen

Flugphasen 0 1 2 3 4 5 6 7 8

Schalter ----

Warnung AUS

Mixer verrechnen ADDIEREN

Verzögerung Verlangsamung
Nach oben 0,0 0,0
Nach unten 0,0 0,0

Modell 19 bearbeiten :8in1 PWM (QX7-2.3.10.obx)

Konfiguration Flugphasen Inputs(Geber) Mischer Ausgaben(Servos)

CH9		
CH10		
CH11		
CH12		
CH13		
CH14	S1 Gewichtung (+100%)	[Dimm-1]
CH15	S2 Gewichtung (+100%)	[Dimm-2]

Konfiguration Flugphasen Inputs(Geber) Mischer Ausgaben(Servos) Kurven Logische Schalter Spezial Funktionen

CH13	<input type="checkbox"/> GV	<input type="text" value="0,0%"/>	<input type="checkbox"/> GV	<input type="text" value="-130%"/>	<input type="checkbox"/> GV	<input type="text" value="130%"/>	---
CH14	<input type="checkbox"/> GV	<input type="text" value="0,0%"/>	<input type="checkbox"/> GV	<input type="text" value="-130%"/>	<input type="checkbox"/> GV	<input type="text" value="130%"/>	---
CH15	<input type="checkbox"/> GV	<input type="text" value="0,0%"/>	<input type="checkbox"/> GV	<input type="text" value="-130%"/>	<input type="checkbox"/> GV	<input type="text" value="130%"/>	---
CH16	<input type="checkbox"/> GV	<input type="text" value="0,0%"/>	<input type="checkbox"/> GV	<input type="text" value="-128%"/>	<input type="checkbox"/> GV	<input type="text" value="128%"/>	---

Beschriftung:

(für Unterseite der Platine zum Ausdrucken und Ausschneiden)

U-RX (5-6V) -
 +

U-Last (5-50V) +
 -

12345678GG

← hier knicken