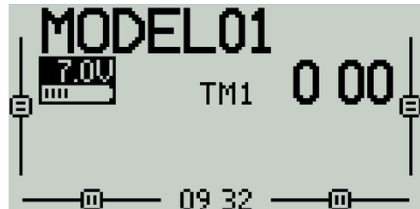
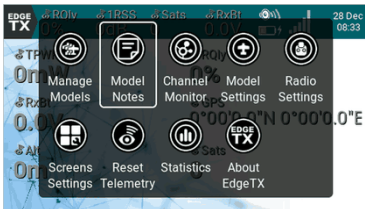




EdgeTX

Ausführliches Benutzerhandbuch zur Sender-Firmware
für Farb- und Monochromdisplays



Dieses Handbuch ist eine Übersetzung und Bearbeitung des Werks EdgeTX User Manual © 2025 EdgeTX (manual.edgetx.org), das unter der Lizenz CC BY-SA 4.0 verbreitet wird. Das deutsche Handbuch wird unter derselben Lizenz CC BY-SA 4.0 verbreitet (creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0). Es handelt sich nicht um eine offizielle Übersetzung des EdgeTX-Teams. Einzelheiten in Kapitel 12 Lizenz und Quellen.

Erstellt nach der Dokumentation EdgeTX v2.12 · Rotorama, s.r.o. · Oktober 2026

Inhalt

1. Einleitung

1.1 Über dieses Handbuch · 1.2 So lesen Sie dieses Handbuch ·
1.3 Sender mit Farb- und Monochromdisplay · 1.4 Wichtige Hinweise

2. Installation und Update von EdgeTX

2.1 EdgeTX Buddy oder Bootloader? · 2.2 Sicherung des
SD-Karten-Inhalts · 2.3 Update über EdgeTX Buddy · 2.4 Update über
den Bootloader · 2.5 Umstieg von OpenTX auf EdgeTX · 2.6 Sender mit
STM32H7-Prozessor · 2.7 Aufrufen des DFU- und Bootloader-Modus ·
2.8 Wenn das Update nicht funktioniert

3. Bedienung des Senders

3.1 Tasten · 3.2 Sender mit Farbdisplay · 3.3 Virtuelle Tastatur ·
3.4 Bedienung mit den Trimm-Hats · 3.5 Sender mit
Monochromdisplay

4. SD-Karte und Sprachpakete

4.1 Dateimanager · 4.2 Ordner auf der SD-Karte · 4.3 Modellbilder
und Startbildschirme · 4.4 Sprachpakete und Deutsch · 4.5 Eigene
Sounddateien · 4.6 Modellbezogene Sounds

5. Sendereinstellungen

5.1 Übersicht der Seiten · 5.2 Radio Setup – Grundeinstellungen ·
5.3 Steuerknüppelmodus und Kanalreihenfolge · 5.4 Sound,
Variometer und Vibration · 5.5 Alarme, Hintergrundbeleuchtung und
GPS · 5.6 Enabled Features und Manage Models · 5.7 Hardware:
Kalibrierung und Bedienelemente · 5.8 Hardware: HF-Modul, serielle
Ports, Bluetooth · 5.9 Anwendungen (Tools) · 5.10 Themes (Sender mit
Farbdisplay) · 5.11 Versionsinformationen und Statistiken

6. Modelle und ihre Grundeinstellungen

6.1 Modellverwaltung (Farbdisplay) · 6.2 Modellauswahl (Monochromdisplay) · 6.3 Model Setup – Übersicht · 6.4 Internes und externes HF-Modul · 6.5 Failsafe · 6.6 Timer · 6.7 Startprüfungen · 6.8 Trimmungen · 6.9 Gas · 6.10 Anpassbare Schalter · 6.11 Enabled Features und Other · 6.12 USB-Joystick · 6.13 Heli Setup

7. Eingänge, Mischer, Ausgänge und Flugphasen

7.1 Wie EdgeTX das Signal verarbeitet · 7.2 Inputs (Eingänge) · 7.3 Kurventypen · 7.4 Mixes (Mischer) · 7.5 Outputs (Ausgänge) · 7.6 Curves (Kurven) · 7.7 Kanalmonitor · 7.8 Flight Modes (Flugphasen) · 7.9 Global Variables (globale Variablen)

8. Logische Schalter und Spezialfunktionen

8.1 Logical Switches (logische Schalter) · 8.2 Funktionen der logischen Schalter · 8.3 Special Functions (Spezialfunktionen) · 8.4 Übersicht der Funktionen · 8.5 Global Functions (globale Funktionen) · 8.6 Custom Scripts (eigene Skripte, Farbdisplay)

9. Telemetrie, Bildschirme und Widgets

9.1 Sensoren · 9.2 Einstellungen des Sensors · 9.3 Berechnete Sensoren · 9.4 Gängige Sensoren · 9.5 Signalalarme (Rx-Stats) · 9.6 Variometer · 9.7 Zurücksetzen von Telemetrie und Timern · 9.8 Bildschirmeinstellungen (Farbdisplay) · 9.9 Widgets · 9.10 Telemetriebildschirme (Monochromdisplay)

10. Lehrer-Schüler-Betrieb (Trainer)

10.1 Prinzip · 10.2 Einstellungen im Modell · 10.3 Lehrer-Schüler-Einstellungen im Sender · 10.4 Drahtloser Lehrer-Schüler-Betrieb (Multi)

11. Praxisanleitungen

11.1 Warnung bei niedriger Akkuspannung · 11.2 Touchscreen ausschalten · 11.3 Trimmaster für globale Variablen · 11.4 Modellnotizen und Checklisten · 11.5 Bluetooth · 11.6 USB-Joystick – Praxistipps

12. Lizenz und Quellen

1. Einleitung

1.1 Über dieses Handbuch

EdgeTX ist eine RC-Sender-Firmware für Flugzeuge, Segelflugzeuge, Hubschrauber, Bodenmodelle und Drohnen mit Flugcontroller (FC). Dieses Handbuch basiert auf der offiziellen Dokumentation **EdgeTX User Manual v2.12** und beschreibt alle Optionen der Firmware, inkl. der Grundlagen, wie der Sender das Signal von Knüppeln und Schaltern bis zum gesendeten Kanal verarbeitet.

Das Handbuch ist an keinen bestimmten Sender gebunden. Es gilt für Sender mit Farb- (mit oder ohne Touch) und Monochromdisplay – z. B. RadioMaster, Jumper, BetaFPV, FrSky, FlySky, iFlight und weitere mit EdgeTX. Die Ausstattung (Schalter, Tasten, HF-Modul, Bluetooth, GPS usw.) ist unterschiedlich; Optionen nur mancher Sender sind mit „nur bestimmte Sender“ gekennzeichnet.

Das EdgeTX-Benutzerhandbuch besteht aus zwei Teilen: der Bedienoberfläche von Sendern mit Farbdisplay und der von Sendern mit Monochromdisplay. Die Grundfunktionen sind gleich, es unterscheiden sich aber das Aussehen der Bildschirme, die Bedienung und manchmal die abgekürzten Namen der Optionen; einige Funktionen (z. B. Widgets, Themes, Touch-Bedienung) haben nur Sender mit Farbdisplay. Dieses Handbuch vereint beide Teile: Jede Funktion wird einmal beschrieben; wo sich Sender mit Monochromdisplay unterscheiden, ist dies angegeben.

1.2 So lesen Sie dieses Handbuch

- Namen von Bildschirmen, Registerkarten, Optionen und Schaltflächen bleiben englisch wie in der Firmware und sind kursiv, z. B. *Model Setup* oder *Special Functions*. Beim ersten Vorkommen steht die deutsche Bedeutung in Klammern.
- Die Hardwaretasten des Senders stehen in eckigen Klammern: *[SYS]*, *[MDL]*, *[RTN]*, *[TELE]*, *[PAGE>]*, *[PAGE<]*, *[Enter]*.
- „Kurzer Druck“ heißt normales Drücken, „langer Druck“ Gedrückthalten der Taste. Auf Touchdisplays entspricht dem Tastendruck ein Antippen, dem langen Druck ein längeres Halten des Fingers.
- Das Zeichen * kennzeichnet einen ergänzenden Hinweis, rot hervorgehobener Text eine Warnung.
- Die Abbildungen stammen aus der EdgeTX-Dokumentation. Bei Bildpaaren zeigt, sofern die Bildunterschrift nichts anderes sagt, das linke Bild einen Sender mit Farbdisplay, das rechte einen mit Monochromdisplay.

1.3 Sender mit Farb- und Monochromdisplay

Beispiele unterstützter Sender mit **Farbdisplay** laut EdgeTX-Dokumentation (neben vielen weiteren):

- FlySky NV14 / EL18, FlySky PL18 / PL18EV,

- FrSky X10 / X10S / X10 Express / X10S Express, FrSky X12S / X12S-IRSM,
- Jumper T15, Jumper T16 / T18,
- RadioMaster TX16S, RadioMaster TX15.

Als unterstützte Sender mit **Monochromdisplay** nennt die Dokumentation:

- BETAFPV LiteRadio 3 Pro,
- FrSky QX7 / QX7S / QX7 ACCESS / QX7S ACCESS, X9 Lite / X9 Lite S, X-Lite / X-Lite S / X-Lite Pro, X9D / X9D+ / X9D+ SE, X9D+ 2019 / X9D+ SE 2019, X9E / X9E Hall,
- iFlight Commando8,
- Jumper T12 / T12 Plus / T12 Pro Hall, T-Lite, T-Pro / T-Pro V2, T-14, T-20,
- RadioMaster MT12, T8 / T8 Pro, TX12 / TX12 Mark II, Boxer, Pocket, Zorro.

※ Die vollständige, aktuelle Liste unterstützter Sender steht auf edgetx.org/supportedradios. Einige Sender (z. B. RadioMaster GX12, TX16S MK3, GX15, Jumper T12 MAX, FlySky PA01, ST16 oder Noble+) erwähnt die Dokumentation in anderen Kapiteln, z. B. beim Aufrufen des DFU-Modus.

1.4 Wichtige Hinweise

Die folgenden Grundsätze stammen aus der EdgeTX-Dokumentation und betreffen die Sicherheit des Modells und Ihrer Daten. Details in den jeweiligen Kapiteln.

- **Sichern Sie vor jedem Update den gesamten Inhalt der SD-Karte** des Senders auf den Computer (Kapitel 2.2).
- Wählen Sie beim Update immer den **richtigen Sendertyp (Target)**. Falsche Firmware kann zu nicht funktionierender Bedienung, einem auf dem Kopf stehenden Display oder einem Sender führen, der nicht startet (Kapitel 2.8).
- Das Tool *Wizard Loader* (unter *Apps / Tools*) erstellt kein neues Modell, sondern richtet das gerade ausgewählte ein; auf einem schon eingerichteten Modell gestartet, **überschreibt es dessen Einstellungen** (Kapitel 5.9).
- Bei Modellen mit Flugcontroller (FC) sollte der **ADC-Filter in der Regel ausgeschaltet sein** (Kapitel 5.7 und 6.11).
- Beim Laden eines Modells führt EdgeTX die *Pre-start Checks* (Startprüfungen) durch; eine nicht bestandene Prüfung löst eine akustische und optische Warnung aus, die zu bestätigen ist. Der Failsafe-Modus legt fest, was der Empfänger bei Signalverlust tut (Kapitel 6.5 und 6.7).
- Ist die Ausgabe eines Lua-Skripts Quelle eines Mischers und wird das Skript beendet, **wird die gesamte Mischerzeile deaktiviert** (Kapitel 8.6). Skripte für Hauptsteuerfunktionen mit Bedacht einsetzen.
- Unbeabsichtigte Displayberührungen können im Betrieb Modelleinstellungen ändern; Touch lässt sich mit der Spezialfunktion *No Touch* deaktivieren (Kapitel 11.2).

2. Installation und Update von EdgeTX

2.1 EdgeTX Buddy oder Bootloader?

EdgeTX lässt sich auf zwei Arten auf dem Sender installieren oder aktualisieren: mit dem Online-Tool **EdgeTX Buddy** (buddy.edgetx.org) oder manuell über den **Bootloader** des Senders. Beide Wege führen zum selben Ergebnis; die Wahl ist eher eine Frage der persönlichen Vorliebe.

Methode	Vorteile	Nachteile
EdgeTX Buddy	Firmware und SD-Karten-Inhalt an einem Ort; das Tool führt Sie Schritt für Schritt; der Ablauf ist in der Regel einfach	funktioniert nur in Chromium-basierten Browsern (Chrome, MS Edge, Brave, Opera...); auf dem Computer müssen die richtigen STM32-Treiber installiert sein – meist werden sie automatisch installiert, manche Computer installieren jedoch falsche
Bootloader	das Flashen funktioniert immer; es ist schneller; es ist unabhängig vom Computer	Firmware, SD-Karten-Inhalt und Sounddateien müssen separat von verschiedenen Orten heruntergeladen und manuell auf die SD-Karte kopiert werden

Für jede Situation gibt es ein eigenes Vorgehen:

- **Update von einer früheren EdgeTX-Version** – über EdgeTX Buddy (Kapitel 2.3) oder über den Bootloader (Kapitel 2.4),
- **Umstieg von OpenTX auf EdgeTX** – Kapitel 2.5,
- **Sender mit STM32H7-Prozessor** werden anders aktualisiert – Kapitel 2.6.

2.2 Sicherung des SD-Karten-Inhalts

Sichern Sie vor jedem Update immer den Inhalt der SD-Karte. Die Sicherung benötigen Sie, falls Sie zur ursprünglichen Version zurückkehren müssen.

- ① Schalten Sie den Sender ein und verbinden Sie ihn per USB-Kabel mit dem Computer.
- ② Wenn der Sender nach dem USB-Modus fragt, wählen Sie *USB Storage* (USB-Speicher).
- ③ Kopieren Sie am Computer den **gesamten Inhalt der SD-Karte** an einen sicheren Ort.

2.3 Update über EdgeTX Buddy

► Update von Bootloader und Firmware

- ① Verbinden Sie den **ausgeschalteten** Sender per USB-Kabel mit dem Computer. Der Sender wird dadurch im DFU-Modus verbunden. Bei einigen Sendern muss beim Anschließen die Boot- / DFU-Taste gedrückt gehalten werden – zum Beispiel beim Jumper T-Pro die Taste Boot0 (Übersicht in Kapitel 2.7).
- ② Öffnen Sie die Seite buddy.edgetx.org.
- ③ Wählen Sie die Firmware-Version (*Firmware version*) und das Sendermodell (*Radio model*) und klicken Sie auf *Flash via USB*.
- ④ Wählen Sie im nächsten Bildschirm das Gerät *STM32 Bootloader* und klicken Sie auf *Next*. Ist das Gerät nicht in der Liste, wählen Sie *Add New Device*, wählen Sie im Fenster *STM32 Bootloader* und klicken Sie auf *Connect*.
- ⑤ Es erscheint ein Bestätigungsbildschirm. Prüfen Sie Version, Sender und Gerät und klicken Sie auf *Start Flashing*. Den Fortschritt des Flashens zeigt ein Statusbildschirm.
- ⑥ Wechseln Sie nach Abschluss über den Link *Setup your SD Card* zum Bildschirm mit dem SD-Karten-Inhalt.

Lässt sich das Gerät *STM32 Bootloader* nicht auswählen, liegt meist ein Treiberproblem am Computer vor. Unter Windows hilft das Tool *ImpulseRC Driver Fixer*. Erkennt der Computer den Sender trotzdem nicht, aktualisieren Sie den SD-Karten-Inhalt nach dem folgenden Vorgehen und spielen Sie die Firmware anschließend über den Bootloader auf.

► Update des SD-Karten-Inhalts

Das Update des SD-Karten-Inhalts ist nicht immer notwendig, wird aber empfohlen.

- ① Trennen Sie den Sender vom Computer und schalten Sie ihn ein.
 - ② Verbinden Sie den eingeschalteten Sender mit dem Computer und wählen Sie *USB Storage*.
 - ③ Klicken Sie in EdgeTX Buddy auf *Select SD Card*, wählen Sie das Laufwerk der SD-Karte des Senders und bestätigen Sie mit *Select folder*. Der Computer fragt möglicherweise nach der Erlaubnis für den Dateizugriff – das ist in Ordnung und notwendig.
 - ④ Prüfen Sie auf dem Bildschirm mit dem SD-Karten-Inhalt die Firmware-Version und das Sendermodell, wählen Sie die Sprache des Sprachpakets (z. B. Deutsch) und klicken Sie auf *Apply Changes*. Das Fortschrittsfenster schließt sich nach Abschluss von selbst.
- ※ EdgeTX Buddy aktualisiert nur Dateien, die Teil der Standardinstallation von EdgeTX sind. Dateien, die Sie selbst hinzugefügt haben (Lua-Skripte, Sounds, Bilder, eigene Themes, Modelldateien, Sendereinstellungen usw.), werden weder geändert noch gelöscht.

► Firmware über den Bootloader aufspielen (wenn das Flashen über USB nicht funktioniert)

- ① Lassen Sie den Sender im Modus *USB Storage* verbunden und wechseln Sie in EdgeTX Buddy zurück zur Registerkarte *Radio Firmware*.
- ② Wählen Sie die Firmware-Version und das Sendermodell und klicken Sie auf *Download .bin*.
- ③ Speichern Sie die Datei auf der SD-Karte des Senders im Ordner *FIRMWARE*.
- ④ Ziehen Sie das USB-Kabel ab und schalten Sie den Sender aus.
- ⑤ Starten Sie den Sender im Bootloader-Modus: Halten Sie die Trimmaster T4 und T1 zur Mitte hin gedrückt und drücken Sie die Einschalttaste (das Vorgehen für die einzelnen Sender finden Sie in Kapitel 2.7).
- ⑥ Wählen Sie im Bootloader *Write Firmware*, wählen Sie die gespeicherte Datei und starten Sie den Schreibvorgang mit einem langen Druck.
- ⑦ Wählen Sie nach Abschluss *Exit*. Der Sender startet mit der neuen EdgeTX-Version neu.

2.4 Update über den Bootloader

► Vorbereiten der SD-Karte

- ① Sichern Sie den Inhalt der SD-Karte (Kapitel 2.2).
- ② Laden Sie den EdgeTX-SD-Karten-Inhalt für Ihren Sendertyp von github.com/EdgeTX/edgetx-sdcard/releases herunter und entpacken Sie ihn. Wählen Sie das richtige Archiv anhand des Displays (Tabelle unten).
- ③ Kopieren Sie die entpackten Dateien auf die SD-Karte des Senders und überschreiben Sie auf Nachfrage vorhandene Dateien. Dadurch werden nur die Dateien der Standardinstallation aktualisiert, von Ihnen hinzugefügte Dateien bleiben unverändert.
- ④ Laden Sie das gewünschte Sprachpaket von github.com/EdgeTX/edgetx-sdcard-sounds/releases herunter, entpacken Sie es und kopieren Sie es in den Ordner *SOUNDS* auf der SD-Karte; überschreiben Sie auf Nachfrage die Dateien (Einzelheiten zum deutschen Sprachpaket in Kapitel 4.4).

Archiv	Display und typische Sender
c480x272.zip	Farbdisplay 480 × 272 im Querformat – TX16S, T16, Horus X10S, Horus X12S und die meisten Sender mit Farbdisplay
c480x320.zip	Farbdisplay 480 × 320 im Querformat
c320x480.zip	Farbdisplay 320 × 480 im Hochformat – FlySky Nirvana NV14, EL18
bw128x64.zip	Monochromdisplay 128 × 64 – alle Sender mit Monochromdisplay außer der X9D-Serie
bw212x64.zip	Monochromdisplay 212 × 64 – X9D, X9D Plus, X9D Plus 2019

► Bootloader und Firmware aufspielen

- ① Laden Sie das aktuelle Firmware-Release – das Archiv `edgetx-firmware-vX.X.X.zip` – von github.com/EdgeTX/edgetx/releases/latest herunter.
- ② Entpacken Sie das Archiv und speichern Sie die `.bin`-Datei, die genauso heißt wie Ihr Sendertyp, auf der SD-Karte im Ordner `FIRMWARE`.
- ③ Schalten Sie den Sender ein und öffnen Sie den SD-Karten-Manager (*Storage* bzw. *SD Card*). Wählen Sie im Ordner `FIRMWARE` die kopierte Datei aus und wählen Sie *Flash bootloader*. Der Bootloader wird aktualisiert.
- ④ Kehren Sie zum Hauptbildschirm zurück und schalten Sie den Sender aus.
- ⑤ Starten Sie den Sender im Bootloader-Modus – halten Sie die Trimmraster T4 und T1 zur Mitte hin gedrückt und drücken Sie die Einschalttaste.
- ⑥ Wählen Sie *Write Firmware*, wählen Sie die Firmware-Datei und starten Sie den Schreibvorgang mit einem langen Druck.
- ⑦ Wählen Sie nach Abschluss *Exit*. Der Sender startet neu und begrüßt Sie mit der Meldung „Welcome EdgeTX“.

※ Die Option *Flash bootloader* wird nicht angezeigt, wenn die Datei für einen anderen Sendertyp bestimmt ist. Stellt der Bootloader beim Schreiben fest, dass die Firmware für einen anderen Sendertyp bestimmt ist als den, für den er selbst erstellt wurde, meldet er, dass die Firmware ungültig ist.

2.5 Umstieg von OpenTX auf EdgeTX

Für die Übernahme der Modelle aus OpenTX benötigen Sie auf dem Computer sowohl **OpenTX Companion** (downloads.open-tx.org) als auch **EdgeTX Companion** (github.com/EdgeTX/edgetx/releases, Datei `edgetx-cpn-[Betriebssystem]-[Version].zip`).

► Sicherung der Modelle aus OpenTX

- ① Schalten Sie den Sender ein und öffnen Sie *Radio Settings* → *Hardware*. Wählen Sie am Ende der Seite *EEPROM backup*. Hat der Sender diese Option nicht, speichert er keine Daten im EEPROM; überspringen Sie diesen Schritt.
- ② Verbinden Sie den Sender mit dem Computer und wählen Sie *USB Storage*. Kopieren Sie den gesamten Inhalt der SD-Karte auf den Computer. Wenn Sie das EEPROM gesichert haben, prüfen Sie, ob sich im Ordner *EEPROM* eine aktuelle Sicherungsdatei befindet.
- ③ Starten Sie OpenTX Companion, klicken Sie links auf das Symbol *Backup radio to file*, wählen Sie einen Speicherort und geben Sie der Datei einen aussagekräftigen Namen. Schließen Sie dann OpenTX Companion.
- ④ Beim Umstieg über EdgeTX Buddy löschen Sie den Inhalt des Ordners *MODELS* auf der SD-Karte, sodass er leer ist.
- ⑤ Trennen Sie den Sender vom Computer und schalten Sie ihn aus.

► Installation von EdgeTX

- **Über EdgeTX Buddy:** Spielen Sie Bootloader und Firmware auf und bereiten Sie die SD-Karte genauso vor wie in Kapitel 2.3. Nach dem ersten Einschalten sehen Sie den EdgeTX-Startbildschirm, hören aber weiterhin „Welcome to OpenTX“ – das ist normal, das EdgeTX-Sprachpaket wird zusammen mit dem SD-Karten-Inhalt installiert.
- **Über den Bootloader:** Gehen Sie wie in Kapitel 2.4 vor, mit dem Unterschied, dass Sie zuerst **alles von der SD-Karte löschen** und erst dann den EdgeTX-SD-Karten-Inhalt auf die leere Karte kopieren (wenn Sie die Karte formatieren, verwenden Sie FAT32). Kopieren Sie anschließend eigene Sounds, Modellbilder, Widgets und Lua-Skripte in die entsprechenden Ordner.

Beim ersten Start von EdgeTX nach der Installation über den Bootloader erscheint die Warnung *STORAGE WARNING – Missing or Bad Radio Data*. Fahren Sie durch Drücken des weißen Kreises oder des Drehreglers fort. Es folgt eine zweite Warnung *STORAGE WARNING – Storage Preparation*, die Sie auf dieselbe Weise bestätigen. Nach der Vorbereitung der SD-Karte erscheint der Kalibrierbildschirm – kalibrieren Sie den Sender (Kapitel 5.7).

► Wiederherstellen der Modelle in EdgeTX Companion

- ① Verbinden Sie den eingeschalteten Sender mit dem Computer und wählen Sie *USB Storage*.
- ② Starten Sie EdgeTX Companion. Wenn Sie noch kein Profil für Ihren Sender haben, erstellen Sie eines und legen Sie es als aktiv fest.
- ③ Wählen Sie *File* → *Open* und öffnen Sie die zu Beginn erstellte OpenTX-Sicherung. Es erscheint eine Warnung – bestätigen Sie mit *OK*.
- ④ Alle Modelle aus OpenTX werden angezeigt. Klicken Sie auf *Write models and Settings to Radio*. Den Hinweis, dass alle Modelle im Sender überschrieben werden, beantworten Sie mit *Yes*.
- ⑤ Bestätigen Sie nach dem Schreiben die Meldung mit *OK*, trennen Sie den Sender und schließen Sie Companion.

Die Modelle sind nun in das EdgeTX-Format (.yaml) konvertiert.

Die Widget-Einstellungen aus OpenTX lassen sich nicht übernehmen – Widgets müssen in EdgeTX erneut manuell eingerichtet werden.

※ Lua-Skripte aus OpenTX bleiben auf der SD-Karte, funktionieren in EdgeTX aber nicht unbedingt alle, und möglicherweise müssen sie neu installiert werden. Eine Liste der mit EdgeTX kompatiblen Skripte finden Sie unter github.com/EdgeTX/lua-scripts.

2.6 Sender mit STM32H7-Prozessor

Sender mit STM32H7-Prozessor haben eine andere Architektur als ältere Konstruktionen mit den Prozessoren STM32F2 und STM32F4. Sie haben zwar einen DFU-Modus, lassen sich aber nicht mit den üblichen DFU-Tools flashen. Es stehen zwei Verfahren zur Verfügung: **Kopieren einer UF2-Datei über den Bootloader** und **EdgeTX Companion** (Version 2.12 oder neuer).

► Kopieren der UF2-Datei

- ① Versetzen Sie den Sender in den Bootloader-Modus – bei den meisten Sendern durch Einschalten, während Sie beide horizontalen Trimmaster nach innen gedrückt halten (Kapitel 2.7).
- ② Verbinden Sie den Sender mit dem Computer. **Verwenden Sie kein Kabel USB-C – USB-C**, sondern immer ein Kabel USB-A – USB-C (meist im Lieferumfang des Senders enthalten), gegebenenfalls mit Adapter oder Hub.
- ③ Speichern Sie auf dem Laufwerk *EDGETX_UF2*, das am Computer erscheint, die Firmware für Ihren Sender – laden Sie sie entweder vorher über EdgeTX Buddy herunter (oder direkt auf den Sender) oder kopieren Sie sie aus dem Firmware-Archiv des Releases auf GitHub.
- ④ Sobald die Übertragung der Datei beginnt, zeigt das Display des Senders den Fortschritt des Updates an.
- ⑤ Trennen Sie den Sender nach Abschluss sicher vom Computer; er startet automatisch neu. Aktualisiert werden Firmware und Bootloader.

► EdgeTX Companion (DFU / UF2)

Companion kann Sender mit STM32H7 sowohl über UF2 (Sender im Bootloader verbunden) als auch über DFU (Sender im DFU-Modus verbunden) aktualisieren.

- ① Laden Sie die Firmware herunter – in Companion über *Tools → Update Components...*, über EdgeTX Buddy oder aus dem Release auf GitHub.
 - ② Wenn Sie mehrere Sender haben, prüfen Sie, ob in Companion das richtige Senderprofil geladen ist. Andernfalls lässt Companion das Schreiben der Firmware nicht zu, damit keine Firmware auf den falschen Sender gespielt wird.
 - ③ Verbinden Sie den Sender (Kabel USB-A – USB-C) im Bootloader-Modus (UF2) oder im DFU-Modus.
 - ④ Wählen Sie *Radio → Write Firmware to Radio*. Erkennt Companion den Sender nicht, zeigt es eine Warnung an; beheben Sie das Problem und drücken Sie im nächsten Bildschirm *Detect*.
 - ⑤ Wählen Sie die Firmware-Datei (falls nicht bereits ausgewählt) und wählen Sie *Write to TX*. Es wird empfohlen, vorher die vorhandene Firmware zu sichern.
- ※ Beim Flashen über DFU ist das Display des Senders zunächst leer und zeigt in der zweiten Phase des Schreibvorgangs die Anzeige „DFU Mode“.

► Fehlerbehebung

- Erkennt der Computer den Sender im DFU-Modus nicht, liegt es meist am Kabel (reines Ladekabel oder Kabel USB-C – USB-C statt USB-A – USB-C) oder an den Treibern. Die nötigen DFU-Treiber installiert oder repariert das Tool ImpulseRC Driver Fixer.
- Schlägt das Update über UF2 wegen zu wenig Speicherplatz auf dem Laufwerk *EDGE_TX_UF2* fehl, versuchen Sie das Update im DFU-Modus oder bitten Sie auf dem EdgeTX-Discord um eine spezielle Wiederherstellungs-Firmware für Ihren Sender.

2.7 Aufrufen des DFU- und Bootloader-Modus

Sender gelangen auf unterschiedliche Weise in den Bootloader und in den DFU-Modus. Sofern nicht anders angegeben, beginnen Sie immer mit **ausgeschaltetem** Sender. Die häufigsten Vorgehensweisen sind in der Tabelle mit Buchstaben gekennzeichnet:

- **A** – Drücken Sie beide horizontalen Trimmaster zueinander (nach innen) und betätigen Sie die Einschalttaste,
- **B** – Drücken Sie beide Trimm-Hats (Kreuzschalter) nach innen und betätigen Sie die Einschalttaste,
- **C** – Schließen Sie das USB-Kabel an (bei Sendern mit Port oben am oberen Port),
- **D** – Halten Sie die DFU-Taste gedrückt, schließen Sie das USB-Kabel an und lassen Sie die Taste los.

Sender	Bootloader	DFU
BETA FPV LiteRadio 3 Pro	Bootloader-Taste und Einschalttaste drücken und beide gleichzeitig loslassen	D *1
FlySky NV14 / EL18	beide Trimmaster nach innen drücken und beide Einschalttasten betätigen	D
FlySky Noble+ (NB4+)	beide Tasten SW1 (seitlich am Griff) halten und einschalten; im Bootloader loslassen. TR3 = Blättern, linke SW1 = RTN, rechte SW1 = ENTER (von hinten gesehen)	DFU-Taste auf der linken Seite des Griffs (von hinten gesehen) halten und USB über die externe Powerbank des Senders anschließen; Sender und Powerbank müssen ausgeschaltet sein

Sender	Bootloader	DFU
FlySky PA01	Trimmaster T1 und T4 nach innen drücken und Einschalttaste betätigen	auf der Rückseite die linke Akkuabdeckung abnehmen, mit einem nichtleitenden Gegenstand (aus Kunststoff) die DFU-Taste gedrückt halten und USB anschließen, dann die Taste loslassen; bei richtigem Vorgehen läuft der Lüfter mit voller Drehzahl
FlySky PL18 / PL18EV	Trimmaster TR7 und TR8 zueinander drücken und beide Einschalttasten betätigen	D
FlySky ST16	Trimmaster TR3 und TR4 zueinander drücken und Einschalttaste betätigen	D
iFlight Commando8	Boot-Taste und Einschalttaste drücken und beide gleichzeitig loslassen	USB anschließen, Boot halten und dann die Einschalttaste drücken und halten; das Display bleibt dunkel, und die LEDs leuchten nacheinander von links nach rechts auf
Jumper T12 / T16 / T18	A	C
Jumper T12 MAX, T14 / T15	A	D
Jumper T-20 / T-20S	B	D *2
Jumper T-Lite	beide inneren horizontalen Trimmaster gleichzeitig drücken und Einschalttaste betätigen	C
Jumper T-Pro / T-Pro V2	B	D (Taste Boot0)
RadioMaster GX12	A	C (die LED der Einschalttaste leuchtet auf), SG (linker oberer Schulterschalter) halten, Einschalttaste kurz drücken, dann SG loslassen
RadioMaster MT12	Trimmaster T1 und T2 zueinander drücken und Einschalttaste betätigen	C – am seitlichen Port unter der Gummiabdeckung
RadioMaster Pocket	B	C

Sender	Bootloader	DFU
RadioMaster TX15, TX16S MK3, GX15	A	C (die LED der Einschalttaste leuchtet auf), dann kurz [SYS] drücken
RadioMaster Boxer, TX12, Zorro, TX16S MK1/MK2; Eachine TX16s	A	C

※1 Bei den ersten Serien des LiteRadio 3 Pro funktionierte die DFU-Taste nicht; bei der aktuellen Version des Senders ist dies behoben. ※2 Bei Version v1 muss für den Zugang zur DFU-Taste die Antenne abgeschraubt werden; bei Version v2 drücken Sie die Taste vorsichtig mit einem Zahnstocher, damit sie nicht beschädigt wird.

2.8 Wenn das Update nicht funktioniert

Wenn Sie beim Update nicht weiterkommen, gehen Sie die unten aufgeführten Situationen durch. Hilfe finden Sie auch auf dem EdgeTX-Discord, im Forum GitHub Discussions des EdgeTX-Projekts oder im offiziellen Thread auf RCGroups.

► EdgeTX Buddy erkennt den Sender nicht

- ① Beim Anschließen muss der Sender **ausgeschaltet** sein. Fragt der Sender, welcher USB-Modus verwendet werden soll, funktioniert das Update nicht – der DFU-Modus funktioniert nur, wenn der Sender im ausgeschalteten Zustand angeschlossen wird.
- ② Prüfen Sie in Kapitel 2.7, ob bei Ihrem Sender beim Anschließen von USB die Boot- / DFU-Taste gedrückt gehalten werden muss.
- ③ Ursache können die Treiber sein. Versuchen Sie unter Windows das Tool ImpulseRC Driver Fixer. Eine Alternative ist das kostenlose Tool STM32CubeProgrammer von STMicroelectronics, das die nötigen Treiber enthält und unter allen gängigen Betriebssystemen funktioniert (für den Download ist ein kostenloses Konto auf der Website von STMicroelectronics erforderlich).
- ④ Versuchen Sie ein anderes USB-Kabel – manche Kabel sind reine Ladekabel.

► Nach dem Update startet der Sender nicht oder verhält sich seltsam

- ① Prüfen Sie, ob Sie den **richtigen Sendertyp** gewählt haben. Bei manchen falschen Auswahlen startet der Sender, aber Tasten und Bedienelemente funktionieren falsch oder das Display steht auf dem Kopf. Andere Kombinationen funktionieren gar nicht, oder der Sender verhält sich wirr und lässt sich nur durch Abklemmen des Akkus ausschalten. Wählen Sie in diesem Fall in EdgeTX Buddy das richtige Sendermodell und spielen Sie die Firmware erneut auf.
- ② Einige Sender haben im Mikrocontroller falsch gesetzte „option bits“ und starten mit EdgeTX 2.10 und neuer nicht. Abhilfe mit STM32CubeProgrammer: Schließen Sie den ausgeschalteten Sender im DFU-Modus an, prüfen Sie im

Programm, ob als Gerätetyp USB eingestellt ist (aktualisieren Sie das Port-Feld gegebenenfalls mit der Refresh-Schaltfläche), und klicken Sie auf *Connect*. Prüfen Sie auf der Seite *Option bytes* → *User Configuration* den Eintrag *BFB2*. Ist er angehakt, entfernen Sie den Haken, klicken Sie auf *Apply*, dann auf *Disconnect* und trennen Sie den Sender.

- ③ Wenn Sie nicht weiterwissen, verwenden Sie die Anleitung „Unbrick your radio“ im [Wiki des EdgeTX-Projekts](#).

► Flashen bleibt kurz vor dem Ende hängen

Es handelt sich um ein zufälliges Phänomen, das bereits aus OpenTX bekannt ist. Vorgehen:

- ① Trennen Sie den Akku des Senders ab (in diesem Fall ist das unbedenklich).
- ② Warten Sie etwa 10 Sekunden.
- ③ Schließen Sie den Akku wieder an.
- ④ Starten Sie den Sender im Bootloader-Modus (horizontale Trimmaster nach innen halten, Einschalttaste drücken und alles loslassen, sobald das Bootloader-Menü erscheint).
- ⑤ Starten Sie das Flashen erneut.

3. Bedienung des Senders

3.1 Tasten

Die Bedienoberfläche von EdgeTX wird mit Hardwaretasten, dem Drehregler und bei Sendern mit Touchdisplay auch per Berührung bedient. Die meisten Sender haben die folgenden Tasten. Wenn Ihr Sender sie nicht hat oder sie anders angeordnet sind, richten Sie sich nach der Dokumentation des Herstellers.

Taste	Funktion
[SYS] (System)	öffnet die Sendereinstellungen (<i>Radio Settings</i>) – Einzelheiten in den Tabellen unten
[MDL] (Modell)	öffnet die Modelleinstellungen (<i>Model Settings</i>) und die Modellauswahl
[RTN] (zurück)	Rückkehr zur vorherigen Seite bzw. zum vorherigen Menü, Abbrechen einer Aktion
[PAGE>] / [PAGE<]	Wechsel zum nächsten / vorherigen Bildschirm, zur nächsten / vorherigen Registerkarte oder Optionsgruppe (je nach Bildschirm)
[TELE] (Telemetrie)	Farbdisplay: kurz <i>Screen Settings</i> (Bildschirme), lang <i>Channel Monitor</i> (Kanalmonitor); Monochromdisplay: Telemetriebildschirme
Drehregler (Roller / Dial)	Bewegen zwischen den Menüoptionen und Ändern von Werten
[Enter]	Auswahl einer Option oder Funktion und Bestätigen eines Wertes; bei den meisten Sendern ist dies ein Druck auf den Drehregler

3.2 Sender mit Farbdisplay

► Tasten [SYS] und [MDL]

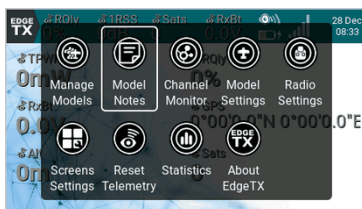
Die Funktion der Tasten [SYS] und [MDL] hängt davon ab, auf welchem Bildschirm Sie sich gerade befinden:

Bildschirm	[SYS] kurz	[SYS] lang	[MDL] kurz	[MDL] lang
Hauptbildschirm	<i>Radio Settings</i>	<i>Radio Setup</i>	<i>Model Settings</i>	<i>Manage Models</i>
<i>Radio Setup</i>	–	–	<i>Model Setup</i>	<i>Manage Models</i>
<i>Model Setup</i>	<i>Radio Setup</i> (Registerkarte TOOLS)	<i>Radio Setup</i> (Registerkarte SETUP)	<i>Channel Monitor</i>	<i>Manage Models</i>
<i>Channel Monitor</i>	<i>Radio Setup</i> (TOOLS)	<i>Radio Setup</i> (SETUP)	<i>Model Setup</i>	<i>Manage Models</i>
<i>Manage Models</i>	<i>Radio Setup</i> (TOOLS)	<i>Radio Setup</i> (SETUP)	<i>Model Setup</i>	–

Radio Settings (Sendereinstellungen, Kapitel 5) enthält auch die Registerkarte *Radio Setup* mit den grundlegenden Optionen; *Model Settings* (Modelleinstellungen, Kapitel 6) beginnt mit der Registerkarte *Model Setup*; *Manage Models* ist die Modellverwaltung.

► Hauptnavigationsmenü und Touch-Bedienung

Das Hauptnavigationsmenü öffnen Sie durch Antippen des EdgeTX-Symbols in der linken oberen Ecke des Displays oder durch Drücken des Drehreglers auf dem Hauptbildschirm. Die Einträge wählen Sie per Berührung oder mit dem Drehregler aus. Die Touch-Bedienung lässt sich mit der Funktion *No Touch* deaktivieren (Kapitel 11.2).



Hauptnavigationsmenü eines Senders mit Farbdisplay (Quelle: EdgeTX User Manual)

Das Menü enthält die Einträge *Manage Models* (Modellverwaltung), *Channel Monitor* (Kanalmonitor), *Model Settings* (Modelleinstellungen), *Radio Settings* (Sendereinstellungen), *Screens Settings* (Bildschirmeinstellungen; in der Dokumentation auch *Screen Settings*), *Reset Telemetry* (Telemetrie zurücksetzen), *Statistics* (Statistiken) und *About EdgeTX* (Über EdgeTX). Befindet sich im Ordner *MODELS* auf der SD-Karte eine gültige Datei mit Notizen zum aktuellen Modell, erscheint nach dem Eintrag *Manage Models* das Symbol *Model Notes* (Modellnotizen, Kapitel 11.4).

3.3 Virtuelle Tastatur

Für die Eingabe von Text und Zahlen verwenden Sender mit Farbdisplay eine virtuelle Text- und Zahlentastatur. Sie wird per Berührung oder mit dem Drehregler bedient; einige Tasten sind zusätzlich über die Hardwaretasten erreichbar. Die Tastenbelegung hängt davon ab, ob der Sender eine gemeinsame Taste *[PGUP/DN]* hat (gilt auch für X12S) oder zwei getrennte Tasten *[PGUP]* und *[PGDN]*.

Zuordnung der Hardwaretasten zu den Tastaturtasten (← → = Cursor bewegen, |← →| = zum Anfang / Ende, Aa = Groß- / Kleinbuchstaben, ✕ = Zeichen vor dem Cursor löschen, Del = Zeichen an der Cursorposition löschen, M = Tastaturmodus umschalten *):

Taste	Text, eine PGUP/DN	Text, PGUP + PGDN	Zahlen, eine PGUP/DN	Zahlen, PGUP + PGDN
[SYS]	←	M	–	<<
lang [SYS]	←	–	MIN	MIN
[MDL]	M	–	>>	>>
lang [MDL]	<⊗	<⊗	+/-	MAX
[PGDN]	Aa	→	<<	+
lang [PGDN]	Del	→	DEF	–
[PGUP]	Aa (X12S)	←	<<	–
lang [PGUP]	–	←	DEF	–
[TELE]	→	Aa	+	+/-
lang [TELE]	→	Del	MAX	DEF

※ Tastaturmodi: Großbuchstaben, Kleinbuchstaben, Zahlen und Sonderzeichen, Zahlentastatur. Die Spalten „eine PGUP/DN“ gelten für Sender mit einer gemeinsamen Taste PGUP/DN und für X12S. Die Zahlentastatur hat die Tasten <<, >>, –, +, +/-, MIN, MAX und DEF (Standardwert).



Virtuelle Texttastatur (Quelle: EdgeTX User Manual)

3.4 Bedienung mit den Trimm-Hats

Die Sender der NV14-Serie (NV14, EL18, PL18 und PL18EV) verwenden als Trimm-taster Kreuzschalter (Hat / D-Pad). Mit ihnen lässt sich auch das Menü bedienen. Das Verhalten bestimmt die Option *Hats Mode* (Modus der Kreuzschalter) in *Radio Setup*, bei einigen Sendern auch auf der Seite *Trims* in den Modelleinstellungen:

- *Trims only* – die Kreuzschalter dienen nur zum Trimmen,
- *Keys only* – die Kreuzschalter dienen nur zur Menübedienung,
- *Switchable* – zwischen Trimmung und Menübedienung kann im laufenden Betrieb umgeschaltet werden.

Im Menübedienungsmodus (*Keys*) haben die Kreuzschalter folgende Funktionen: **linker** – nach rechts = [MDL], nach oben = [SYS], nach unten = [TELE], Drücken = [EXIT]; **rechter** – nach links = [PAGE<], nach rechts = [PAGE>], nach oben =

PREV/INC (zurück / erhöhen), nach unten = NEXT/DEC (weiter / verringern), Drücken = [ENTER].

Umschalten im laufenden Betrieb: Stellen Sie *Hats Mode* auf *Switchable*, halten Sie den linken Kreuzschalter gedrückt und drücken Sie unmittelbar danach den rechten.

※ Beim Einschalten des Senders mit der Einstellung *Switchable* ist der Standardmodus immer *Trims*.

3.5 Sender mit Monochromdisplay

► Tasten

Bei Sendern mit Monochromdisplay öffnet ein kurzer Druck auf [SYS] auf dem Hauptbildschirm die Seite *Tools* (Werkzeuge) in den Sendereinstellungen, und ein kurzer Druck auf [MDL] öffnet *Model Select* (Modellauswahl). Zwischen den weiteren Einstellungsseiten wechseln Sie mit den Tasten [PAGE>] (vorwärts) und [PAGE<] (zurück):

- **Modelleinstellungen:** *Model Select* → *Setup* → *Heli Setup* → *Flight Modes* → *Inputs* → *Mixes* → *Outputs* → *Curves* → *Logical Switches* → *Special Functions* → *Telemetry* → *Display*,
- **Sendereinstellungen:** *Tools* → *SD Card* → *Radio Setup* → *Global Functions* → *Trainer* → *Hardware* → *Version*.

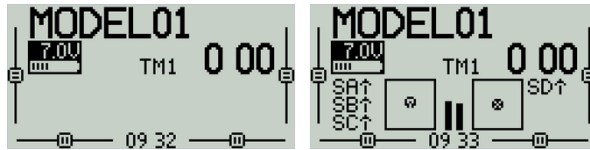
※ Einige Seiten werden nur angezeigt, wenn die entsprechende Funktion aktiviert ist (Kapitel 5.6 und 6.11). *Heli Setup* ist bei Sendern mit Monochromdisplay außerdem nur in einer mit dieser Option kompilierten Firmware verfügbar.

► Textbearbeitung

Text, zum Beispiel der Modellname, wird mit dem Drehregler bearbeitet: Drücken Sie den Drehregler, wählen Sie durch Drehen das gewünschte Zeichen und wechseln Sie mit einem weiteren Druck zur nächsten Position. Ein langer Druck schaltet zwischen Klein- und Großbuchstaben um. Die Bearbeitung beenden Sie mit der Taste [RTN].

► Hauptbildschirm

Der Hauptbildschirm ist die Standardansicht während des Betriebs. Er zeigt den Modellnamen, die Position der Trimmungen, die Akkuspannung des Senders, die Flugphase, die Signalstärke des Empfängers und die Timer. In der Mitte des unteren Bereichs aller Bildschirme befindet sich die Uhr. Es stehen fünf Hauptbildschirme zur Verfügung:



Hauptbildschirm 1 und 2 eines Senders mit Monochromdisplay
(Quelle: EdgeTX User Manual)

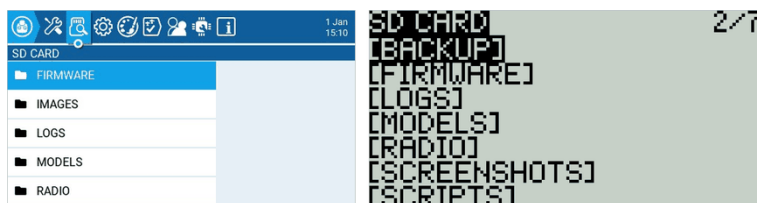
- **Bildschirm 1** – Modellname, Trimmungen (falls aktiviert), Uhr, Akkuspannung des Senders, Flugphase, Signalstärke und Timer 1 und 2 (falls eingeschaltet),
- **Bildschirm 2** – dasselbe mit Timer 1 und zusätzlich grafische Darstellung der Position von Steuerknüppeln, Potentiometern und Schaltern; mit dem Drehregler gelangen Sie zur nächsten Seite mit dem Zustand der logischen Schalter,
- **Bildschirm 3** – Balkendiagramm der Ausgangskanäle, 8 Kanäle pro Seite,
- **Bildschirm 4** – Zahlenwerte der Ausgangskanäle, 8 Kanäle pro Seite,
- **Bildschirm 5** – Kanal- oder Mischermonitor (8 pro Seite), Umschalten durch Drücken des Drehreglers.

Mit einem langen Druck auf den Drehregler auf dem Hauptbildschirm öffnen Sie das Menü mit *View Notes* (Modellnotizen, sofern im Ordner *MODELS* vorhanden, Kapitel 11.4), *Reset* (Zurücksetzen von Timern und Telemetrie, Kapitel 9.7), *Statistics* (Statistiken, Kapitel 5.11) und *About* (Version der EdgeTX-Firmware).

4. SD-Karte und Sprachpakete

4.1 Dateimanager

EdgeTX speichert Modelle, Sendereinstellungen, Sounds, Bilder, Skripte und Firmware auf der SD-Karte (bei einigen Sendern im eingebauten Speicher). Den Inhalt der Karte zeigen Sie bei Sendern mit Farbdisplay auf der Registerkarte *Storage* (Speicher) in *Radio Settings* an, bei Sendern mit Monochromdisplay auf der Seite *SD Card* (SD-Karte). Die Ordner sind dieselben wie beim Anschluss des Senders als USB-Speicher an den Computer. Jeder Ordner enthält eine Datei README.txt mit einer Beschreibung, welche Dateien in ihn gehören.



SD-Karten-Manager – Sender mit Farb- und Monochromdisplay (Quelle: EdgeTX User Manual)

Nach der Auswahl einer Datei werden je nach Dateityp einige der folgenden Aktionen angeboten:

- *Assign bitmap* – legt das Bild als Bild des aktuellen Modells fest (bei Sendern mit Monochromdisplay nur bei Typen mit 212 px breitem Display),
- *Copy / Paste* – Kopieren und Einfügen der Datei,
- *Delete* – Löschen der Datei,
- *Execute* – Ausführen eines Lua-Skripts (.lua-Dateien),
- *Flash [Ziel]* – spielt die Firmware auf das gewählte Ziel auf, z. B. *Flash Bootloader* oder *Flash Internal Multi*,
- *Play* – spielt eine Sounddatei ab,
- *Rename* – Umbenennen der Datei,
- *View text* – zeigt .txt-, .csv- und .lua-Dateien an.

4.2 Ordner auf der SD-Karte

Ordner	Inhalt
<i>BACKUP</i>	nur bei Sendern, die Modelle im EEPROM speichern: aus dem EEPROM gesicherte Modelldateien; bei Sendern mit Monochromdisplay speichert hier auch die Option <i>Backup Model</i> Modellsicherungen

Ordner	Inhalt
<i>FIRMWARE</i>	Firmware-Dateien zum Aufspielen. Nach Auswahl einer .bin-Datei lässt sich die Firmware auf das gewählte Modul aufspielen. Das Bootloader-Menü zeigt nur Dateien aus diesem Ordner an. Bei Sendern mit Farbdisplay bietet eine .frsk-Datei die Option <i>Flash RX by int OTA</i>
<i>IMAGES</i>	Modellbilder und Startbildschirme (Kapitel 4.3)
<i>LOGS</i>	Aufzeichnungen (Logs) der Spezialfunktion <i>SD Logs</i> ; sie lassen sich mit der Option <i>View text</i> anzeigen
<i>MODELS</i>	Modelldateien (<i>model[#].yaml</i> , eine pro Modell), Informationen zu Labels (<i>labels.yaml</i>) und Dateien mit Modellnotizen (.txt). Gelöschte Modelle werden in den Unterordner <i>DELETED</i> verschoben; Modelldateien, die nicht in der Datei <i>Models.yaml</i> aufgeführt sind (sofern diese verwendet wird), werden in den Unterordner <i>UNUSED</i> verschoben (die Angaben zu <i>labels.yaml</i> und <i>UNUSED</i> nennt die Dokumentation der Sender mit Farbdisplay)
<i>RADIO</i>	Datei <i>radio.yaml</i> mit allen Sendereinstellungen
<i>SCREENSHOTS</i>	mit der Spezialfunktion <i>Screenshot</i> erstellte Bildschirmfotos
<i>SCRIPTS</i>	Lua-Skripte in den Unterordnern <i>FUNCTIONS</i> (Skripte für die Spezialfunktion <i>Lua Script</i>), <i>MIXES</i> (Mischerskripte), <i>TOOLS</i> (Tools unter <i>Apps / Tools</i>), <i>WIZARDS</i> (Assistenten), <i>RGBLED</i> (Skripte für RGB-LEDs, sofern im Sender vorhanden; den Ordner nennt die Dokumentation der Sender mit Monochromdisplay) und bei Sendern mit Monochromdisplay auch <i>TELEMETRY</i> (Telemetrieskripte)
<i>SOUNDS</i>	Sprachpakete, jede Sprache in einem eigenen Unterordner (Kapitel 4.4)
<i>TEMPLATES</i>	Modellvorlagen: <i>PERSONAL</i> (Ihre gespeicherten Vorlagen), <i>SoarETX</i> (Vorlagen für Segelflugzeuge, Autor Jesper Frickmann), <i>Wizard</i> (einfache Vorlagen, die von Assistenten-Skripten eingerichtet werden)
<i>THEMES</i>	Theme-Pakete (Sender mit Farbdisplay); weitere Themes unter github.com/EdgeTX/themes
<i>WIDGETS</i>	Widgets (Sender mit Farbdisplay); weitere Widgets unter github.com/EdgeTX/luascripts

► Datei *radio.yaml* und Notfallmodus

Ist die Datei *radio.yaml* beschädigt oder fehlt sie, wechselt der Sender in den Notfallmodus (*Emergency Mode*) und erstellt eine neue Datei *radio.yaml* mit Standardeinstellungen. Wenn Sie die Datei manuell bearbeiten, muss darin der Eintrag *manuallyEdited*: auf 1 gesetzt sein – andernfalls betrachtet der Sender sie als beschädigt, wechselt in den Notfallmodus und erstellt eine neue Datei mit Standardeinstellungen (die ursprüngliche Datei speichert er im selben Ordner).

4.3 Modellbilder und Startbildschirme

► Sender mit Farbdisplay

- **Modellbild:** Die ideale Größe für die Vorschaubilder in der Modellverwaltung ist 156 × 92 px. Wenn Sie das Widget *Model info* verwenden, können Sie das Bild für eine bessere Qualität auf 192 × 114 px vergrößern. Größere Bilder werden aus Leistungsgründen nicht empfohlen – sie werden zwar verkleinert, belegen aber mehr Speicher und verlangsamen die Benutzeroberfläche. Format .png, Dateiname höchstens 9 Zeichen.
- **Startbildschirm:** Bild in der Größe des Senderdisplays (bei den meisten Sendern mit Farbdisplay 480 × 272 px), Format .png, Dateiname *splash.png*. Die Displayabmessungen der unterstützten Sender finden Sie unter github.com/EdgeTX/edgetx-sdcard.
- **Bildschirm beim Ausschalten:** Speichern Sie ein eigenes Bild, das beim Ausschalten des Senders angezeigt wird, als *shutdown.png*.
- In der Bildauswahl werden höchstens 799 Dateien korrekt angezeigt; im Ordner *IMAGES* sollten daher nicht mehr liegen.

Das Modellbild wählen Sie in *Model Setup* über das Ordnersymbol beim Eintrag *Model image* oder im Dateimanager mit der Option *Assign bitmap*. Eine große Auswahl frei verwendbarer Modellbilder bieten zum Beispiel skyraccoon.com oder air-rc.com.

► Sender mit Monochromdisplay

Modellbilder unterstützen nur Sender mit einem Display von 212 × 64 px; sie werden auf dem Hauptbildschirm angezeigt. Die Bildgröße beträgt 64 × 32 px, Format .bmp, Dateiname höchstens 9 Zeichen. Zur Farbtiefe nennt die Dokumentation an verschiedenen Stellen zwei Varianten: 16 Bit in Graustufen und einen indizierten 4-Bit-Farbmodus.

4.4 Sprachpakete und Deutsch

Sprachansagen (z. B. „Welcome to EdgeTX“, Ansagen der Timer, der Telemetrie und Warnungen) spielt der Sender aus Sounddateien im Sprachunterordner des Ordners *SOUNDS* ab. Die Sprachpakete veröffentlicht das Projekt [EdgeTX/edgetx-sdcard-sounds](https://github.com/EdgeTX/edgetx-sdcard-sounds), und **Deutsch gehört zu den unterstützten Sprachen**. Das deutsche Paket wird im Ordner *SOUNDS/de* abgelegt.

► Installation des deutschen Sprachpakets

- **Über EdgeTX Buddy:** Wählen Sie beim Update des SD-Karten-Inhalts als Sprache des Sprachpakets Deutsch (Kapitel 2.3).
- **Manuell:** Laden Sie auf der Release-Seite github.com/EdgeTX/edgetx-sdcard-sounds/releases das Archiv des deutschen Pakets herunter (im Archivnamen steht die Sprachkennung *de*, z. B. *edgetx-sdcard-sounds-de-[Version].zip*). Das Archiv enthält den Ordner *SOUNDS* mit dem Unterordner *de* – entpacken Sie es in das Stammverzeichnis der

SD-Karte, sodass der Ordner *SOUNDS/de* entsteht.

Stellen Sie anschließend in *Radio Setup* die Option *Voice language* (Sprache der Sprachausgabe) auf Deutsch. **Die Spracheinstellung und der Name des Sprachpaket-Ordners auf der SD-Karte müssen übereinstimmen**, sonst werden die Sounds nicht abgespielt.

► System- und eigene Sounds

- Dateien im Ordner *SOUNDS/[Sprache]/SYSTEM* spielt der Sender bei bestimmten Ereignissen automatisch ab – zum Beispiel beim Einschalten, bei Telemetrieverlust oder bei einem Schalter in falscher Stellung. Die Begrüßung ist die Datei *SOUNDS/[Sprache]/SYSTEM/hello.wav*; ihre Wiedergabe aktiviert die Option *Startup Sound* in *Radio Setup*.
- Dateien direkt im Ordner *SOUNDS/[Sprache]* stehen für die Spezial- und globale Funktion *Play Track* (Track abspielen) zur Verfügung, die Sie mit einem beliebigen Auslöser starten können. Wenn Sie einen beliebigen Sound aus dem Paket verwenden möchten, kopieren Sie ihn in den Sprachordner und wählen Sie ihn in der Funktion *Play Track* aus.

4.5 Eigene Sounddateien

Eigene Sounds können Sie selbst erstellen. Damit EdgeTX sie abspielt, müssen sie folgende Anforderungen erfüllen:

Dateiname	höchstens 6 Zeichen + Endung .wav (z. B. 123456.wav)
Abtastrate	32 kHz (alternativ 16 kHz oder 8 kHz)
Bits pro Sample	16 (alternativ 8)
Anzahl der Kanäle	1 (Mono)
Kodierung	PCM

※ In der Soundauswahl werden höchstens 799 Dateien korrekt angezeigt; im Ordner sollten daher nicht mehr liegen.

4.6 Modellbezogene Sounds

Neben der Funktion *Play Track* kann EdgeTX Sounds automatisch abspielen; dazu genügt es, sie in einem Ordner mit demselben Namen wie das Modell abzulegen. Für das Modell „Ruxus 5“ und das deutsche Paket ist das der Ordner *SOUNDS/de/Ruxus_5/* – Leerzeichen im Modellnamen werden durch einen Unterstrich ersetzt. Legen Sie in diesem Ordner Sounddateien (im richtigen Format, Kapitel 4.5) ab, die nach dem Ereignis benannt sind:

Ereignis	Dateiname	wann sie abgespielt wird
Laden des Modells	<i>name.wav</i>	nach Abschluss der Schalterprüfungen beim Einschalten des Senders oder beim Wechsel zu diesem Modell
Schalter	<i>SA-up.wav</i> , <i>SA-mid.wav</i> (wenn der Schalter eine Mittelstellung hat), <i>SA-down.wav</i>	bei Änderung der Schalterstellung
Mehrstufenschalter	<i>P11.wav</i> (Potentiometer 1, Stellung 1) ... <i>P16.wav</i> (Stellung 6)	bei Änderung der Stellung
Logischer Schalter	<i>L1-up.wav</i> (Zustand wahr), <i>L1-down.wav</i> (falsch)	bei Änderung des Zustands des logischen Schalters
Flugphase	<i>[Phasenname]-on.wav</i> , <i>[Phasenname]-off.wav</i>	beim Aktivieren und beim Verlassen der Flugphase; der Phasenname darf keine Leerzeichen enthalten

5. Sendereinstellungen

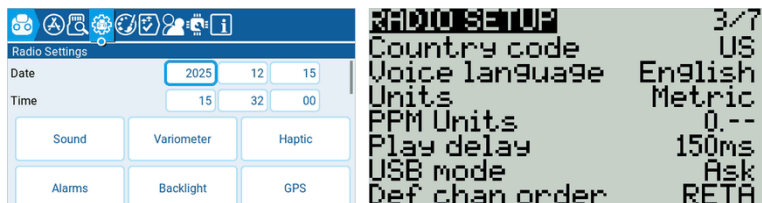
5.1 Übersicht der Seiten

Die für alle Modelle gemeinsamen Einstellungen finden Sie in *Radio Settings* (Sendereinstellungen). Bei Sendern mit Farbdisplay öffnen Sie sie mit einem kurzen Druck auf [SYS] oder über das Hauptmenü; die einzelnen Registerkarten wählen Sie über die Symbole in der oberen Leiste aus. Bei Sendern mit Monochromdisplay öffnet [SYS] die Seite *Tools*, und durch die weiteren Seiten blättern Sie mit der Taste [PAGE>].

Sender mit Farbdisplay	mit Monochromdisplay	Inhalt
<i>Apps</i> (Standard-Registerkarte <i>Tools</i>)	<i>Tools</i>	Tools – Lua-Skripte (Kapitel 5.9)
<i>Storage</i>	<i>SD Card</i>	Dateimanager (Kapitel 4)
<i>Radio Settings / Radio Setup</i>	<i>Radio Setup</i>	Grundeinstellungen des Senders (5.2–5.6)
<i>Themes</i>	–	Themes (5.10)
<i>Global Functions</i>	<i>Global Functions</i>	globale Funktionen (Kapitel 8.5)
<i>Trainer</i>	<i>Trainer</i>	Lehrer-Schüler-Betrieb (Kapitel 10)
<i>Hardware</i>	<i>Hardware</i>	Kalibrierung, Bedienelemente, HF-Modul, Ports (5.7–5.8)
<i>About</i>	<i>Version</i>	Versionsinformationen (5.11)

※ Fehlt eine Registerkarte, ist sie möglicherweise mit der Option *Enabled Features* ausgeblendet (Kapitel 5.6).

5.2 Radio Setup – Grundeinstellungen



Radio Setup – Sender mit Farb- und Monochromdisplay (Quelle: EdgeTX User Manual)

Bei Sendern mit Farbdisplay befinden sich auf der Seite *Radio Setup* neben den Grundeinstellungen auch Schaltflächen, die weitere Einstellungsgruppen öffnen

(*Sound, Variometer, Haptic, Alarms, Backlight, GPS, Enabled Features, Manage Models*). Bei Sendern mit Monochromdisplay stehen diese Gruppen auf der Seite *Radio Setup* untereinander.

Option	Bedeutung
<i>Date, Time</i>	aktuelles Datum und aktuelle Uhrzeit; werden für die Logdateien auf der SD-Karte verwendet
<i>Lock keys</i> (nur bestimmte Sender)	ist die Option aktiviert, lassen sich die Tasten des Senders durch gleichzeitiges Halten der beiden im Optionsnamen genannten Tasten sperren, z. B. „Lock keys (SYS+MDL)“; die Kombination ist je nach Sender unterschiedlich
<i>One log per day</i>	für ein Modell wird nur eine Logdatei pro Tag erstellt statt einer neuen Datei bei jedem Start der Aufzeichnung
<i>Splash Screen</i>	wie lange der Startbildschirm angezeigt wird; bei Sendern mit Monochromdisplay --- (kein Startbildschirm), 2, 3, 4, 6, 8, 10 oder 15 s
<i>Startup Sound</i>	Ein- / Ausschalten des Sounds beim Einschalten des Senders
<i>Pwr On delay</i> (Monochromdisplay)	Verzögerung zwischen dem Drücken der Taste und dem Einschalten: 0; 0,5; 1; 2 oder 3 s
<i>Pwr Off delay</i>	Verzögerung zwischen dem Drücken der Taste und dem Ausschalten: 0; 0,5; 1; 2; 3 oder 4 s. Empfohlen wird mindestens 1 s , damit sich der Sender nicht durch versehentliches Drücken ausschaltet
<i>Power Auto Off</i>	automatisches Ausschalten nach der eingestellten Zeit ohne Aktivität, sofern weder ein HF-Modul mit Telemetrie noch eine Lehrer-Schüler-Verbindung aktiv ist. Bei Sendern mit Monochromdisplay 0 (aus, Standard) bis 255 Minuten
<i>Power ON/OFF Haptic</i>	kurze Vibration beim Einschalten (signalisiert, dass die Taste losgelassen werden kann) und beim Ausschalten
<i>Model quick select</i> (Monochromdisplay)	nach der Auswahl eines Modells auf dem Bildschirm <i>Model Select</i> kehrt der Sender zum Hauptbildschirm zurück (Standard: aus); bei Sendern mit Farbdisplay siehe Kapitel 5.6
<i>Owner ID</i>	Registrierungs-ID für Benutzer von FrSky-Modulen ISRM / ACCESS; wenn Sie keine eingeben, wird ein Zufallswert verwendet
<i>Country code</i>	regionale Einstellung, nach der einige HF-Module die örtlichen Vorschriften einhalten: <i>America, Japan, Europe</i>
<i>Voice language</i>	Sprache des Sprachpakets; muss dem Ordnernamen auf der SD-Karte entsprechen (Kapitel 4.4)
<i>Units</i>	Einheiten: <i>Metric</i> (metrisch) oder <i>Imperial</i> (imperial)
<i>PPM Units</i>	Anzeigegenauigkeit der Werte: 0.-, 0.0 oder <i>us</i> (Mikrosekunden)

Option	Bedeutung
<i>Play delay (sw. mid pos)</i>	kürzeste Zeit in ms, die ein Schalter in der Mittelstellung sein muss, bevor eine Spezialfunktion aktiviert wird. Verhindert, dass die Mittelstellung aktiviert wird, wenn ein Dreistufenschalter von einer Endstellung in die andere umgeschaltet wird
<i>USB Mode</i>	was nach dem Anschließen des USB-Kabels an den eingeschalteten Sender geschieht: <i>Ask</i> (nachfragen, Standard), <i>Joystick</i> , <i>Storage</i> (USB-Speicher) oder <i>Serial</i> (serielle Schnittstelle); bei Sendern mit Monochromdisplay die Abkürzungen <i>Joyst</i> und <i>SDCard</i>
<i>Hats Mode</i>	nur NV14, EL18 und PL18 / PL18EV – Funktion der Kreuzschalter (Kapitel 3.4)
<i>Rotary Encoder Mode</i>	Drehrichtung des Drehreglers: <i>Normal</i> (Standard) oder <i>Inverted</i> (umgekehrt); einige Sender mit Monochromdisplay haben zusätzlich <i>V-I H-N</i> (vertikal umgekehrt, horizontal normal), <i>V-I H-A</i> (vertikal umgekehrt, horizontal alternativ – umgekehrt) und <i>V-N E-I</i> (vertikal normal, bei der Textbearbeitung umgekehrt)
<i>Default Channel Order</i>	Standard-Kanalreihenfolge für neue Modelle und für den Trainer-Bildschirm (Kapitel 5.3)
<i>Mode</i>	Steuerknüppelmodus (Kapitel 5.3)
<i>Batt. range</i> (Monochromdisplay)	Bereich der Akkuanzeige des Senders; bei Sendern mit Farbdisplay auf der Registerkarte <i>Hardware</i> (Kapitel 5.7)

► IMU (nur bestimmte Sender mit Monochromdisplay)

Sender mit eingebautem Gyroskop für die virtuelle Steuerung durch Neigen (z. B. X-Lite S) haben die Optionen *IMU Max* – Neigungswinkel in Grad, der dem vollen Steuerknüppelausschlag entspricht – und *IMU Offset* – Kalibrierversatz in Grad, der die Neigung ausgleicht, wenn Sie den Sender nicht genau waagerecht halten.

5.3 Steuerknüppelmodus und Kanalreihenfolge

Die Option *Mode* legt fest, welche Funktionen der linke und der rechte Steuerknüppel steuern. Der Modus ist nach den Funktionen des linken Steuerknüppels definiert:

Modus	linker Steuerknüppel horizontal	linker Steuerknüppel vertikal	rechter Steuerknüppel horizontal	rechter Steuerknüppel vertikal
1: Left = Rud+Ele	Seitenruder (Gieren)	Höhenruder (Nicken)	Querruder (Rollen)	Gas
2: Left = Rud+Thr	Seitenruder (Gieren)	Gas	Querruder (Rollen)	Höhenruder (Nicken)
3: Left = Ail+Ele	Querruder (Rollen)	Höhenruder (Nicken)	Seitenruder (Gieren)	Gas

Modus	linker Steuerknüppel horizontal	linker Steuerknüppel vertikal	rechter Steuerknüppel horizontal	rechter Steuerknüppel vertikal
4: Left = Ail+Thr	Querruder (Rollen)	Gas	Seitenruder (Gieren)	Höhenruder (Nicken)

Default Channel Order (Standard-Kanalreihenfolge) legt fest, in welcher Reihenfolge die Steuerknüppel bei neuen Modellen und auf dem Trainer-Bildschirm den Kanälen zugeordnet werden. Buchstaben: **A** = Aileron (Querruder, Rollen), **E** = Elevator (Höhenruder, Nicken), **T** = Throttle (Gas), **R** = Rudder (Seitenruder, Gieren); z. B. *AETR* oder *TAER*. Bei Sendern für Bodenmodelle: **S** = Steering (Lenkung), **T** = Throttle (Gas). Vorhandene Modelle bleiben unverändert.

5.4 Sound, Variometer und Vibration

► Sound (Ton)

Mode legt fest, wann der Sender Töne ausgibt:

- *All* – piept beim Drücken von Tasten und spielt Hinweis- und Warntöne ab,
- *No Key* – kein Piepen bei Tastendruck oder Drehen des Drehreglers, spielt aber Hinweise, Warnungen und durch Spezialfunktionen ausgelöste Sounds ab,
- *Alarm* – spielt nur Alarime und Warnungen sowie durch Spezialfunktionen ausgelöste Sounds ab,
- *Quiet* – spielt keine Töne ab.

Außerdem: *Volume* – Gesamtlautstärke; *Beeps volume*, *Beeps length*, *Beeps pitch* – Lautstärke, Länge und Tonhöhe der Pieptöne bei Tastendruck und Hinweisen; *Wav volume* – Lautstärke von Hinweisen, Warnungen und mit *Play Track* abgespielten Sounds; *Background volume (Bg volume)* – Lautstärke der mit *BgMusic* abgespielten Hintergrundmusik. Bei Monochromdisplay steht hier auch *Startup sound*.

► Variometer

Volume – Lautstärke der Variometertöne; *Pitch at Zero / Pitch at Max* – Tonfrequenz (Hz) bei null und bei maximaler Vertikalgeschwindigkeit; *Repeat Zero* – Zeit in ms, nach der sich der Ton wiederholt.

Das Variometer funktioniert nur, wenn Sie es mit der Spezial- oder globalen Funktion *Vario* einschalten (Kapitel 8.4). Quelle und Bereiche stellen Sie beim Modell auf der Registerkarte *Telemetry* ein (Kapitel 9.6).

► Haptic (Vibration)

Mode legt fest, wann der Sender vibriert: *All* (bei Tastendruck und Hinweisen), *No Key* (nur bei Hinweisen und Warnungen), *Alarm* (nur bei Alarimen und Warnungen), *Quiet* (nie). *Length* und *Strength* stellen Dauer und Stärke der Vibration ein.

5.5 Alarmer, Hintergrundbeleuchtung und GPS

► Alarmer (Alarmer)

- *Battery low* – Akkuspannung des Senders, bei der ein Alarm ausgelöst wird,
- *Inactivity* – Zeit ohne Aktivität, nach der eine Warnung angezeigt wird,
- *Memory low* (Monochromdisplay) – Warnung bei Speichermangel,
- *Sound Off* – ist der Soundmodus auf *Quiet* eingestellt, erscheint nach dem Einschalten die optische Warnung „alarms disabled“,
- *Check RSSI on Shutdown* (*RSSI Shutdown*) – prüft beim Ausschalten, ob noch ein Empfänger verbunden ist; falls ja, folgt ein akustischer und optischer Hinweis,
- *Trainer Shutdown Alarm* (*Trainer Shutdown*) – prüft beim Ausschalten, ob noch ein Lehrer-Schüler-Signal aktiv ist; falls ja, folgen Ton und Meldung.

► Backlight (Hintergrundbeleuchtung)

Mode: Off (immer aus), *Keys* (an bei Tastendruck), *Ctrl* (an bei Bewegung von Steuerknüppeln, Schaltern und Drehreglern), *Both* (bei beidem), *ON* (immer an). *Time / Duration* – Leuchtdauer 5 bis 600 s. *Alarm* – die Beleuchtung schaltet sich bei einem Alarm oder einer Warnung ein.

Sender mit Farbdisplay haben die Schieberegler *Backlight ON brightness* und *Backlight OFF brightness* – Helligkeit bei eingeschalteter und bei gedimmter Hintergrundbeleuchtung; Sender mit beleuchteten Tasten (z. B. Jumper T18) haben zusätzlich *Keys Backlight*. Sender mit Monochromdisplay haben *Brightness* (Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung) und *Contrast* – Kontrast bei LCD-Displays bzw. Helligkeit bei OLED-Displays.

► GPS

Diese Einstellungen gelten nur für das **im Sender eingebaute** GPS, nicht für ein GPS im Modell. *Time Zone* – Zeitverschiebung zu UTC in 15-Minuten-Schritten; *Adjust RTC* – Echtzeituhr des Senders nach GPS stellen; *Coordinate Format* (*GPS Coords*) – Format der angezeigten Koordinaten.

5.6 Enabled Features und Manage Models

► Enabled Features (aktivierte Funktionen)

Hier wird **global** festgelegt, welche Registerkarten in Sender- und Modelleinstellungen sichtbar sind (z. B. *Themes*, *Global Functions*, *Trainer*, *Heli Setup*, *Flight Modes*, *Global Variables*, *Curves*, *Logical Switches*, *Special Functions*, *Custom Scripts*, *Telemetry*). Neben dem Schalter steht die Einstellung des aktiven Modells – sie hat Vorrang vor der globalen (Kapitel 6.11).

Das Deaktivieren einer Registerkarte blendet sie nur aus und ändert nicht, was darin eingestellt ist. Ausnahme: Das Deaktivieren von *Global Functions* / *Special Functions* setzt die eingestellten globalen Funktionen / Spezialfunktionen für das betreffende Modell außer Kraft.

► Manage Models (Sender mit Farbdisplay)

- *Model quick select* – ist die Option aus, erscheint nach dem Antippen eines Modells (oder [Enter]) ein Menü, in dem Sie es mit *Select model* aktivieren; ist sie an, aktiviert kurzes Antippen das Modell sofort, das Menü öffnen Sie mit langem Antippen oder langem Drücken von [Enter],
- *Label select* – *Multi select* (Standard, mehrere Labels wählbar) oder *Single select* (nur ein Label),
- *Label matching* – *Match all* (Standard; nur Modelle mit allen ausgewählten Labels) oder *Match any* (Modelle mit einem beliebigen der ausgewählten Labels),
- *Favorites matching* – nur bei *Match any*, wenn unter den ausgewählten Labels *Favorites* ist: *Must match* (Standard; Modelle mit dem Label Favorites, die zugleich den übrigen ausgewählten Labels entsprechen) oder *Optional match* (Modelle mit dem Label Favorites oder einem beliebigen weiteren).

5.7 Hardware: Kalibrierung und Bedienelemente



Registerkarte Hardware – Sender mit Farb- und Monochromdisplay (Quelle: EdgeTX User Manual)

► Kalibrierung

Die Option *Calibration* (Kalibrierung) führt Sie durch die Kalibrierung von Steuerknüppeln, Potentiometern, Schiebereglern und dem Sechsstufenschalter.

- Bewegen Sie die Steuerknüppel (Gimbals) **von links nach rechts und nach oben und unten, nicht im Kreis**.
- Drücken Sie in den Endstellungen mit normaler Kraft. Übermäßiger Druck in den Endstellungen führt zu einer fehlerhaften Kalibrierung.
- Den Sechsstufenschalter (nicht zu verwechseln mit anpassbaren Schaltern, die keine Kalibrierung benötigen) kalibrieren Sie, indem Sie, sobald der Sender zur Kalibrierung der analogen Bedienelemente auffordert, nacheinander jede seiner Tasten von links nach rechts mit etwa einer Sekunde Pause drücken.

► Bedienelemente: Axis, Pots, Switches

Die Bildschirme *Axis* (Knüppelachsen), *Pots* (Potentiometer und Schieberegler) und *Switches* (Schalter) listen alle physischen Bedienelemente des Senders auf. Jedem können Sie einen Namen aus drei Zeichen geben und bei Bedarf den Typ ändern (die Dokumentation zeigt z. B. die Schaltertypen *2POS*, *3POS*, *Toggle* und bei Potentiometern *Pot with detent*, *Multipos Switch*, *Slider*). Potentiometer lassen sich umkehren (*Invert*; bei Monochromdisplay durch Ändern von *->* auf *<-*). Sender mit anpassbaren Schaltern haben auch deren globale Einstellung *Customizable Switches* (Kapitel 6.10).

► Weitere Optionen

- *Battery meter range* – minimale und maximale Spannung der Akkuanzeige des Senders; stellen Sie sie entsprechend dem Typ des verwendeten Akkus ein,
- *Battery Calibration (Batt. Calib)* – stellen Sie den Wert auf die tatsächliche Akkuspannung des Senders ein; das sorgt für eine korrekte Spannungsanzeige,
- *Check RTC voltage (Check RTC)* – prüft beim Einschalten die Batterie der Echtzeituhr (RTC) und warnt bei niedriger Spannung. Der Wert neben dem Schalter (bei Monochromdisplay *RTC Batt*) ist die aktuelle Spannung der RTC-Batterie, die Datum und Uhrzeit auch ohne Hauptakku erhält. Die Messung belastet die Batterie leicht, daher kann der Wert etwas schwanken; starke Schwankungen können auf eine fast leere Batterie hindeuten,
- *ADC Filter* – Filter der proportionalen Kanäle (Steuerknüppel, Potentiometer, Schieberegler), der kleine, schnelle Schwankungen durch Elektronikrauschen glättet; in den Modelleinstellungen überschreibbar. **Bei Modellen mit Flugcontroller (FC) sollte er in der Regel ausgeschaltet sein,**
- *Mute if no sound (Audio Mute)* – der Lautsprecher bleibt stumm, solange nichts abgespielt wird; verhindert, dass Störungen leistungsstarker HF-Module in den Lautsprecher gelangen,
- *Screen Invert* (nur bestimmte Sender mit Display 128 × 64) – invertierte Displayfarben.

► Debug (Fehlersuche)

Analogs zeigt die Daten der analogen Bedienelemente (Steuerknüppel, Schieberegler, Potentiometer, Sechsstufenschalter), bei Farbdisplay auch des Touchpanels – in vier Ansichten (kalibrierte Werte, gefilterte Rohwerte mit Abweichung, ungefilterte Rohwerte, Minimum / Maximum und Bereich); bei Monochromdisplay zwei Ansichten (kalibrierte Werte und Rohwerte mit 5 Hz Aktualisierung). *Keys* zeigt den Zustand von Tasten, Schaltern, Trimmrastern und Drehregler. Bei anpassbaren Schaltern zeigt *Customizable Switches* deren physischen und logischen Zustand sowie Zustand bzw. Farbe der LED.

5.8 Hardware: HF-Modul, serielle Ports, Bluetooth

► HF-Modul

- *Internal RF Type* – Typ des eingebauten HF-Moduls: *Multi*, *XJT*, *ISRM* oder *CRSF*. Bei Auswahl von *CRSF* lässt sich auch die Übertragungsrate (Baudrate) einstellen.
- *Antenna* (nur Sender mit umschaltbarer Antenne) – *Internal* (intern), *Ask* (beim Einschalten nachfragen), *Per model* (wird bei jedem Modell eingestellt, Kapitel 6.4), *Internal + External* und *External* (extern).
- *External RF Sample Mode (Sample Mode)* – *Normal* (Standard, für die meisten Benutzer) oder *OneBit*. Der Modus OneBit ist für die Sender X9D+ und X7 bestimmt: Ihr langsamer Inverter verursacht Probleme beim Empfang schneller UART-Signale (Telemetriedaten, Probleme mit Lua-Skripten beim Protokoll CRSF). OneBit ändert die UART-Abtastung so, dass langsame steigende Flanken ignoriert werden, und ermöglicht so den CRSF-Betrieb mit der vollen Geschwindigkeit von 400 kBd ohne Hardwareänderungen.
- *SP Power* (Monochromdisplay) – Stromversorgungsmodus beim Firmware-Update über S.Port im Schacht des internen Moduls.
- *Ext. RAS* (Monochromdisplay, früher SWR) – reflektiertes Antennensignal; ein niedrigerer Wert ist besser, theoretisch am besten ist ein Verhältnis von 1 : 1. Nicht alle Protokolle unterstützen diese Anzeige.

► Serielle Ports

Die Liste der seriellen Hilfsports hängt von der Hardware des Senders ab. Den Port *AUX1* können Sie auf folgende Werte einstellen:

- *OFF* – aus,
- *Telem Mirror* – an den Port werden dieselben Telemetriedaten gesendet wie an den Modulschacht für externe Module,
- *Telemetry In* – Empfang von Telemetrie über den seriellen Port,
- *SBUS Trainer* – Verbindung von Lehrer- und Schülersender über den seriellen Port; *SBUS Trn Inv.* (nur bestimmte Sender) dasselbe mit umgekehrter Signalpolarität,
- *LUA* – Senden und Empfangen von Daten per Lua-Skript,
- *GPS* – Empfang von GPS-Daten über den seriellen Port,
- *CLI* – Senden von Befehlen an den Sender über die Kommandozeile,
- *External Module* (Sender mit Farbdisplay, nur *AUX1*, da *AUX2* kein TX DMA hat) – ermöglicht es, im laufenden Betrieb ein externes ACCESS-Modul einzustellen, statt dies beim Kompilieren der Firmware festzulegen.

AUX2 hat dieselben Optionen wie *AUX1* außer *External Module*. *USB-VCP* ist ein virtueller COM-Port, eine der Möglichkeiten beim Anschluss des Senders an den Computer; bei Sendern mit eingebautem ExpressLRS-Modul wird er wegen der Firmware-Updates des Moduls häufig auf *CLI* eingestellt. *Port Power* schaltet den Stromversorgungsausgang an den seriellen Ports ein (bisher nur TX16S).

Legen Sie an die TX/RX-Pins der AUX-Ports keine Spannung über 3,3 V an.

► Bluetooth

Die Bluetooth-Optionen sind nur in einer mit der Option Bluetooth kompilierten Firmware sichtbar (Kapitel 11.5). *Mode*: --- (aus), *Telemetry* (Senden der Telemetrie über Bluetooth), *Trainer* (drahtloser Lehrer-Schüler-Betrieb). *Name* – Name, unter dem das Gerät angezeigt wird. Außerdem werden *PIN Code* (nur im Modus Telemetry), *Local addr* (Bluetooth-Adresse des Geräts im Sender) und *Dist addr* (Adresse des verbundenen Geräts) angezeigt.

5.9 Anwendungen (Tools)

Die Registerkarte *Apps* (Farbdisplay) bzw. die Seite *Tools* (Monochromdisplay) startet *Tools* – Lua-Skripte aus dem Ordner *SCRIPTS/TOOLS* der SD-Karte. Bei Farbdisplay läuft ein Tool im Vollbildmodus. Standardmäßig sind bei Sendern mit Farbdisplay diese Tools installiert (für Monochromdisplay nennt die Dokumentation nur *Wizard Loader*):

- *Model Locator (by RSSI)* – hilft, ein verlorenes Modell anhand der Signalstärke (RSSI) zu finden, sofern diese noch verfügbar ist. Die Signalstärke wird in einen Ton umgesetzt (ähnlich wie beim Variometer) und als farbiger Balken von 0-100 % angezeigt.
- *GPS Model Locator* – wird nur bei einem Modell mit GPS-Sensor angezeigt; sucht das Modell anhand der letzten bekannten GPS-Position, der Entfernung und der Richtung.
- *Spectrum (INT)* – Spektrumanalysator für das 2,4-GHz-Band mit dem internen Multi-Modul. Zeigt die Frequenzen 2400–2480 MHz an (horizontale Achse in MHz, vertikale Achse relative Signalstärke). Die Mitte des Diagramms liegt fest bei 2440 MHz, die Bandbreite beträgt 80 MHz; die senkrechte Linie ist ein Cursor, dessen Frequenz Sie durch Drücken von *[Enter]* und Drehen ändern.
- *Spectrum (EXT)* (nur bestimmte Sender) – dasselbe mit einem kompatiblen Multi-Modul im Modulschacht für externe Module.
- *Ghost Module Config* (nur bestimmte Sender) – öffnet bei einem externen Ghost-Modul die Konfiguration des Moduls ImmersionRC Ghost.
- *Mic Recorder* (nur Sender mit Mikrofon) – Tonaufnahme auf die SD-Karte.
- *Wizard Loader* – Assistent zur Einrichtung eines Modells nach Typ (die Dokumentation zeigt z. B. die Assistenten Plane, Glider und Quad); er führt Sie durch Fragen und richtet das Modell nach den Antworten ein.

Der Assistent erstellt kein neues Modell, sondern richtet nur das gerade ausgewählte ein. Legen Sie ein neues Modell zuerst manuell an und starten Sie dann den Assistenten. Auf einem bereits eingerichteten Modell gestartet, überschreibt er dessen Einstellungen!

※ Weitere mit EdgeTX kompatible Skripte: github.com/EdgeTX/lua-scripts.

5.10 Themes (Sender mit Farbdisplay)

Die Registerkarte *Themes* ändert das Farbschema der Oberfläche. Ein langer Druck auf ein Theme bietet *Set Active* (aktivieren), *Edit* (im Editor bearbeiten), *Duplicate* (kopieren) und *Delete* (löschen). *Details* öffnet die Bearbeitung von Name, Autor und Beschreibung des Themes. Im Editor wählen Sie links eine Farbvariable und stellen auf dem Bildschirm *Edit Color* die Farbe im RGB- oder HSV-Modell ein. Ein Druck auf das Theme-Logo oben links führt zurück; ein weiterer verlässt den Editor und speichert die Änderungen. Weitere Themes und Anleitungen zur Erstellung: github.com/EdgeTX/themes.

5.11 Versionsinformationen und Statistiken

► About / Version

Der Versionsbildschirm zeigt: *FW* – Name der Firmware, *VERS* – Firmware-Version, *DATE* (bei Farbdisplay auch *TIME*) – Datum und Uhrzeit der Kompilierung, bei Monochromdisplay *NAME* – Codename der Version, bei Farbdisplay *OPTS* – Kompilierungsoptionen der Firmware (bei Monochromdisplay über den Eintrag *Firmware options*). Die vollständige Liste der Kompilierungsoptionen steht im [EdgeTX-Wiki](#). *Modules / RX Version* zeigt Infos zu den aktiven HF-Modulen und Empfängern des aktuellen Modells.

► Statistics (Statistiken)

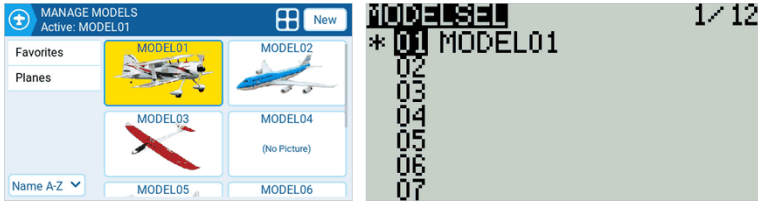
Angabe	Bedeutung
<i>Session (SES)</i>	wie lange der Sender eingeschaltet ist
<i>Battery</i> (Farbdisplay)	Betriebszeit seit dem letzten Zurücksetzen
<i>TOT</i> (Monochromdisplay)	Gesamteinschaltzeit über alle Sitzungen (wird nicht zurückgesetzt)
<i>Throttle (THR)</i>	Zeit, in der das Gas über 0 % stand
<i>Throttle % (TH%)</i>	Zeit, in der das Gas über 50 % stand
<i>Timer (TM1-TM3)</i>	aktuelle Werte der Timer 1 bis 3

Bei Farbdisplay werden alle Angaben außer *Battery* beim Ausschalten des Senders zurückgesetzt. Bei Monochromdisplay setzen Sie sie mit langem Druck auf den Drehregler zurück und wechseln mit *[PAGE>]* zum Bildschirm *Debug*. Die Debug-Angaben dienen vor allem Entwicklern.

6. Modelle und ihre Grundeinstellungen

6.1 Modellverwaltung (Farbdisplay)

Der Bildschirm *Manage Models* (Modellverwaltung) dient zum Erstellen von Modellen, zur Auswahl des aktiven Modells, zum Zuweisen von Labels und zum Erstellen von Vorlagen. Sie öffnen ihn mit einem langen Druck auf [MDL] oder über das Hauptmenü.



Modellverwaltung – Sender mit Farbdisplay (*Manage Models*) und mit Monochromdisplay (*Model Select*) (Quelle: EdgeTX User Manual)

Das aktive Modell ist hervorgehoben, und sein Name wird in der oberen Leiste angezeigt. Durch doppeltes Antippen des **aktiven** Modells werden angeboten:

- *Duplicate model* – erstellt eine exakte Kopie des Modells mit demselben Namen; Namen und weitere Einstellungen ändern Sie anschließend in *Model Settings*,
- *Label Model (Label Models)* – zeigt alle Labels an und ermöglicht es, sie dem Modell zuzuweisen,
- *Save as template* – speichert eine Kopie des Modells als Vorlage. Spätere Änderungen am Modell werden nicht in die Vorlage übernommen.

Durch doppeltes Antippen eines **nicht aktiven** Modells werden zusätzlich *Select model* (aktiviert das Modell) und *Delete model* (verschiebt das Modell in den Ordner für gelöschte Modelle auf der SD-Karte) angeboten. Löschen lässt sich nur ein nicht aktives Modell.

► Neues Modell

Die Schaltfläche *New Model* oben rechts bietet:

- *Blank Model* – leeres Modell nur mit Standardeinstellungen,
- *Wizard* – startet den Assistenten für ein neues Modell und erstellt das Modell nach Ihren Angaben,
- *Personal* – erstellt eine Kopie einer Ihrer gespeicherten Vorlagen,
- *SoarETX* und *SoarETX_v2* – vorbereitete Vorlagen für RC-Segelflugzeuge (v2 ist die neuere Version).

► Labels

Labels ermöglichen es, die Modellliste zu filtern, was vor allem Benutzer mit vielen Modellen zu schätzen wissen. Automatisch vorhanden sind die Labels *Favorites* (Favoriten) und *Unlabeled* (ohne Label); jedes Modell ist ohne Label, bis Sie ihm eines zuweisen.

- **Filtern:** Wählen Sie in der linken Spalte ein oder mehrere Labels aus; Modelle ohne diese Labels werden ausgeblendet. Die Filterlogik stellen Sie in *Radio Setup* → *Manage Models* ein (Kapitel 5.6).
- **Label zuweisen:** Tippen Sie zweimal auf das Modell (oder wählen Sie es aus und drücken Sie *[Enter]*) und wählen Sie *Label Models*. Zugewiesene Labels sind mit einem Häkchen markiert.
- **Neues Label:** Drücken Sie die Schaltfläche *New* unten links, geben Sie einen Namen ein und bestätigen Sie mit *Save*.
- **Label bearbeiten:** Ein langer Druck auf *[Enter]* oder langes Antippen eines Labels bietet *Rename Label* (umbenennen), *Delete Label* (löscht das Label aus der Liste und aus allen Modellen), *Move Up* und *Move Down* (Verschieben in der Liste).

► Sortierung und Layout

Das Dropdown-Menü unter der Labelliste sortiert die Modelle: *Name A-Z*, *Name Z-A*, *Least Used* (am wenigsten verwendet), *Most Used* (am häufigsten verwendet). Mit der Schaltfläche *Layout* neben der Schaltfläche *New* schalten Sie zwischen vier Layouts der Liste um: große Bilder 2 × 2 (Standard), kleine Bilder 3 × 3, nur Namen in zwei Spalten 2 × 6 und nur Namen in einer Spalte 1 × 6.

6.2 Modellauswahl (Monochromdisplay)

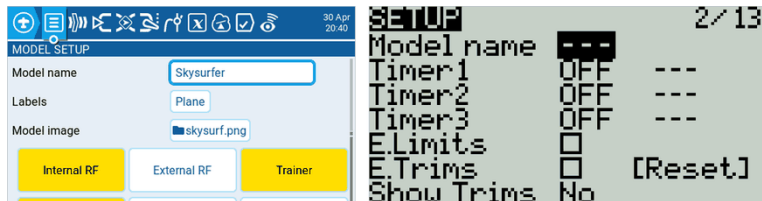
Den Bildschirm *Model Select* öffnen Sie mit einem kurzen Druck auf *[MDL]* auf dem Hauptbildschirm. Mit dem Drehregler blättern Sie durch die Modellplätze. Ein Druck auf *[Enter]* bietet je nach Situation:

- **auf einem leeren Platz:** *Create Model* (neues Modell mit Standardeinstellungen), *Restore Model* (stellt ein zuvor gesichertes Modell wieder her),
- **auf einem nicht aktiven Modell:** *Select Model* (aktivieren), *Backup Model* (Sicherung in den Ordner *BACKUP* auf der SD-Karte), *Copy Model* (Kopie auf einen gewählten Platz), *Move Model* (Verschieben auf einen anderen Platz), *Delete Model* (Löschen),
- **auf dem aktiven Modell** (mit einem Sternchen * markiert): *Move Model*, *Copy Model*, *Backup Model*.

Ist die Option *Model quick select* (Kapitel 5.2) aktiviert, kehrt der Sender nach dem Laden des Modells direkt zum Hauptbildschirm zurück. Mit der Taste *[PAGE>]* gelangen Sie zur Seite *Setup*.

6.3 Model Setup – Übersicht

Model Settings (Modelleinstellungen) enthält alle Optionen des aktiven Modells. Bei Sendern mit Farbdisplay befinden sich die Registerkarten in der oberen Leiste (von links): *Model Setup*, *Flight Modes*, *Inputs*, *Mixes*, *Outputs*, *Curves*, *Global Variables*, *Logical Switches*, *Special Functions*, *Custom Scripts* und *Telemetry*. Fehlt eine Registerkarte, ist sie möglicherweise in *Enabled Features* des Modells oder des Senders deaktiviert.



Model Setup – Sender mit Farb- und Monochromdisplay (Quelle: EdgeTX User Manual)

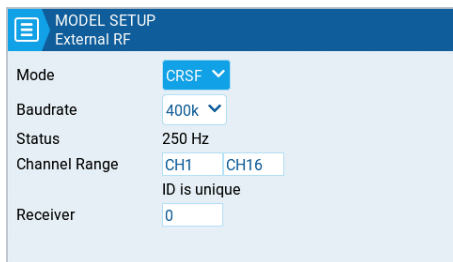
Die Standard-Registerkarte ist *Model Setup* (Grundeinstellungen des Modells), mit der die Einrichtung eines Modells beginnt:

- *Model name* (Name) – Name des Modells, bei Sendern mit Farbdisplay höchstens 15 Zeichen, bei Sendern mit Monochromdisplay höchstens 10 Zeichen,
- *Labels* – zugewiesene Labels (Standard *Unlabeled*),
- *Model image* (Image) – Modellbild aus dem Ordner *IMAGES* (Kapitel 4.3); bei Sendern mit Farbdisplay sollte es aus Leistungsgründen 192 × 114 px nicht überschreiten.

Bei Sendern mit Farbdisplay folgen Schaltflächen für weitere Seiten: *Internal RF* und *External RF* (HF-Module), *Trainer*, *Timer 1/2/3* (eingeschaltete Timer sind hervorgehoben), *Pre-start Checks*, *Trims*, *Customizable Switches* (nur bestimmte Sender), *Throttle*, *Enabled Features*, *USB Joystick*, *Other* und *Heli* (sofern aktiviert; seit Version 2.12 befindet sich die Schaltfläche *Heli* am Ende der Seite *Model Setup* statt einer eigenen Registerkarte). Bei Sendern mit Monochromdisplay stehen dieselben Optionsgruppen untereinander auf der Seite *Setup*, ein Teil davon in einklappbaren Abschnitten.

6.4 Internes und externes HF-Modul

Die Seiten *Internal RF* (eingebautes Modul) und *External RF* (Modul im Modulschacht für externe Module) werden auf dieselbe Weise eingestellt. Ein Modul ist für das betreffende Modell aktiv, wenn seine Schaltfläche hervorgehoben (gelb) ist, und inaktiv, wenn sie weiß ist.



MODEL SETUP
External RF

Mode: CRSF

Baudrate: 400k

Status: 250 Hz

Channel Range: CH1 CH16

ID is unique

Receiver: 0

External RF mit dem Protokoll CRSF (Quelle:
EdgeTX User Manual)

► Gemeinsame Optionen

- *Mode* – Modultyp / Protokoll (Übersicht unten),
- *Channel Range* – Bereich der gesendeten Kanäle,
- *Receiver* (Empfängernummer) – Nummer, die Sie für das Modell wählen und die beim Binden (Bind) an den Empfänger übergeben wird. **Jedes Modell muss eine eindeutige Empfängernummer haben**; Modelle mit unterschiedlichen Protokollen können problemlos dieselbe Nummer haben. EdgeTX zeigt über dem Feld an, ob die Nummer eindeutig oder bereits vergeben ist,
- *Bind* – versetzt das Modul in den Bind-Modus; der Sender piept dabei alle 2,5 s,
- *Range* – Reichweitentest; RSSI wird angezeigt, und alle 5 s ertönt ein Ton,
- *Antenna* (nur Sender mit umschaltbarer Antenne) – ist in *Hardware Per model* eingestellt, wählen Sie hier für das Modell *Internal* oder *External*.

Wenn Sie den Sender als USB-Joystick (Gamepad) verwenden, schalten Sie das interne und das externe HF-Modul aus. Dadurch verbessert sich die Leistung bei der Verbindung mit dem Computer.

► Modi (Protokolle)

Modus	Optionen
Off	HF-Modul wird nicht verwendet
PPM	Pulspositionsmodulation, die von vielen generischen JR-kompatiblen Modulen verwendet wird. <i>Telemetry</i> (ohne Telemetrie oder MLink), <i>Channel Range</i> , <i>PPM Frame</i> – Rahmenlänge, Pulslänge und Polarität; die Rahmenlänge wird bei einer Änderung der Kanalanzahl automatisch angepasst, lässt sich aber auch manuell ändern
XJT	<i>Protocol</i> D16, B8, LR2; <i>Channel Range</i> ; <i>Failsafe Mode</i> (bei D16); <i>Receiver</i> ; <i>Bind</i> ; <i>Range</i>
DSM2	<i>Protocol</i> LP45, DSM2, DSMX; <i>Channel Range</i> ; <i>Receiver</i> ; <i>Bind</i> ; <i>Range</i>
CRSF	<i>Baud Rate</i> – Kommunikationsgeschwindigkeit zwischen Sender und Modul; <i>Status</i> – im Modul eingestellte Paketrage (packet rate); <i>Channel Range</i> ; <i>Receiver</i>

Modus	Optionen
<i>Multi</i>	Multiprotokollmodul; die Optionen hängen vom gewählten Protokoll ab und sind unter multi-module.org beschrieben
<i>R9M</i>	<i>Mode</i> FCC, EU, 868 MHz, 915 MHz; <i>Failsafe Mode</i> ; <i>Receiver</i> ; <i>Bind</i> ; <i>Range</i> ; <i>RF Power</i> – Ausgangsleistung des Moduls, die Optionen hängen vom gewählten Modus ab
<i>R9M ACCESS</i>	wird nur angezeigt, wenn der serielle Port in <i>Hardware</i> auf <i>External Module</i> eingestellt ist (laut Beschreibung der Seite <i>Hardware</i> lässt sich diese Option nur beim Port AUX1 einstellen, Kapitel 5.8); <i>Channel Range</i> ; <i>Failsafe Mode</i> ; <i>Module (Register, Range, Options</i> – laut FrSky-Dokumentation); <i>Receiver No</i> ; <i>Bind</i>
<i>GHST</i>	ImmersionRC Ghost; <i>Channel Range</i> ; <i>Raw 12 bits</i> – Einschalten des 12-Bit-Modus
<i>SBUS</i>	<i>Channel Range</i> ; <i>Refresh Rate</i> – Aktualisierungsperiode in ms; <i>Inversion</i> – Normal / Non-inverted
<i>FLYSKY</i>	<i>Protocol</i> AFHDS3, AFHDS2A; <i>Module Status</i> ; <i>Type</i> und <i>Module Options</i> – laut FlySky-Dokumentation; <i>Channel Range</i> ; <i>Failsafe Mode</i> ; <i>Receiver</i> ; <i>Bind</i>
<i>LemonRx DSMP</i>	<i>Channel Range</i> ; <i>Bind</i> ; <i>Range</i>

Bei Sendern mit Monochromdisplay wird im Modusfeld *OFF* oder der Name des in den Sendereinstellungen eingestellten Moduls angezeigt; die Optionen unterscheiden sich je nach Modul – richten Sie sich nach der Dokumentation des Modulherstellers.

6.5 Failsafe

Failsafe (Sicherheitsmodus) legt fest, was der Empfänger tut, wenn er kein Signal mehr vom Sender empfängt. Bei Protokollen, die dies unterstützen (XJT D16, R9M, R9M ACCESS, FLYSKY), wird er mit der Option *Failsafe Mode* eingestellt:

- *Not Set* – Failsafe ist nicht eingestellt,
- *Hold* – der Empfänger hält auf den Kanälen die zuletzt empfangenen Werte,
- *No pulses* – der Empfänger gibt keine PWM-Impulse aus,
- *Receiver* – es gilt die im Empfänger gespeicherte Failsafe-Einstellung; richten Sie sich nach der Anleitung des Empfängers,
- *Custom* – der Empfänger setzt die Kanäle auf die Werte, die Sie in *Custom Set* eingeben; für jeden Kanal lässt sich ein Wert, Hold oder No pulses wählen.

※ Die Werte des Modus *Custom* lassen sich auch mit der Spezialfunktion *SetFailsafe* einstellen, die die aktuellen Steuerknüppelpositionen speichert (Kapitel 8.4). Die Option *Reset session* startet unter anderem die Prüfung, ob Failsafe eingestellt ist (Kapitel 9.7).

6.6 Timer

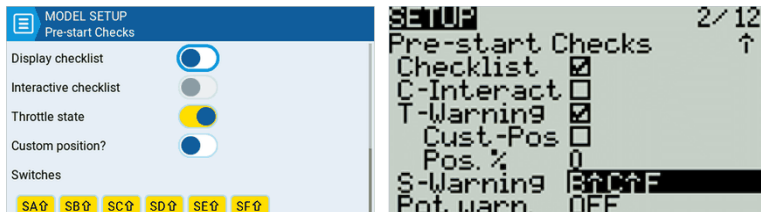
EdgeTX bietet drei programmierbare Timer (*Timer 1*, *Timer 2*, *Timer 3*).

- *Name* – Name des Timers.
- *Mode* – Modus: *OFF* – der Timer wird nicht verwendet; *ON* – läuft ständig; *Start (Strt)* – startet durch Aktivieren des Schalters und ignoriert danach die Schalterstellung; *Throttle (THs)* – läuft, wenn das Gas über dem Minimum liegt und der Schalter aktiv ist, und stoppt, wenn das Gas auf das Minimum sinkt oder Sie den Schalter deaktivieren; *Throttle % (TH%)* – zählt proportional zum Gas: bei Vollgas in Echtzeit, bei 50 % Gas mit halber Geschwindigkeit; *Throttle Start (THt)* – startet nach dem Gasgeben bei aktivem Schalter und läuft dann unabhängig vom Gas weiter, bis Sie den Schalter deaktivieren.
- *Switch* – Auslöser des Timers. Neben einem Schalter lässt sich eine Trimmung, eine Telemetriequelle (wird durch den Empfang von Daten aus dieser Quelle aktiviert) oder physische Aktivität – Steuerknüppelbewegung oder Tastendruck (*ACT*) – wählen. Ohne Auslöser richtet sich der Timer nur nach dem Modus. Das Zeichen „!“ vor dem Namen kehrt die Bedingung um – z. B. bedeutet „!SA-“ „Schalter SA ist nicht in der Mittelstellung“.
- *Start* – Startzeit. Beim Wert 00:00 (Standard) funktioniert der Timer als Stoppuhr. Bei einer anderen Zeit erscheint die Option für die Zählrichtung: *Show Remaining (Remain)* – zählt von der eingegebenen Zeit bis null herunter und gibt dann einen Hinweis aus; *Show Elapsed (Elaps)* – zählt von null bis zur eingegebenen Zeit und gibt dann einen Hinweis aus.
- *Minute Call (Minute)* – Ansage jeder abgelaufenen Minute in der mit der Option *Count Down* gewählten Art.
- *Count Down* – Hinweis vor dem Ende: *Silent* (nur ein Piepton bei null), *Beeps* (Piepton jede Sekunde), *Voice* (gesprochener Countdown), *Haptic* (Vibration jede Sekunde); Sender mit Farbdisplay haben zusätzlich *Beeps & Haptic* und *Voice & Haptic* sowie die Option, wie viele Sekunden vor null der Countdown beginnt: 5, 10, 20 oder 30 s.
- *Persistent (Persist.)* – *Off*: der Wert wird beim Modellwechsel und beim Ausschalten des Senders zurückgesetzt; *Flight*: der Wert wird weder beim Modellwechsel noch beim Ausschalten zurückgesetzt, erst die Option *Reset session* im Reset-Menü setzt ihn zurück (Kapitel 9.7); *Manual Reset*: der Wert wird nur manuell durch Zurücksetzen des jeweiligen Timers zurückgesetzt (z. B. *Reset timer1*).

※ Gasabhängige Timer-Modi müssen nicht nur vom Gasknüppel gesteuert werden – Quelle kann auch ein Schalter, ein Drehregler oder der Wert eines anderen Kanals sein, eingestellt als *Source* auf der Seite *Throttle* (Kapitel 6.9). Ist *Flight* bei mehreren Timern eingestellt, lassen sich alle auf einmal zurücksetzen.

6.7 Startprüfungen

Bei jedem Laden eines Modells führt EdgeTX die auf der Seite *Pre-start Checks* (Startprüfungen) eingestellten Prüfungen durch. Wird eine Prüfung nicht bestanden, warnt der Sender akustisch und optisch, und Sie müssen die Warnung bestätigen, bevor Sie das Modell verwenden.



Pre-start Checks – Sender mit Farb- und Monochromdisplay (Quelle: EdgeTX User Manual)

Farbdisplay	Monochromdisplay	Bedeutung
<i>Display checklist</i>	<i>Checklist</i>	zeigt beim Laden des Modells die Datei mit den Modellnotizen an (Kapitel 11.4)
<i>Interactive checklist</i>	<i>C-Interact</i>	wird zusammen mit der Option <i>Display checklist</i> (<i>Checklist</i>) verwendet; Zeilen der Datei, die mit dem Zeichen = beginnen, werden als Kontrollkästchen angezeigt, und die Liste lässt sich erst schließen, wenn alle angehakt sind
<i>Throttle state</i>	<i>T-Warning</i>	Prüfung, ob das Gas auf dem Minimum der auf der Seite <i>Throttle</i> eingestellten Gasquelle steht (<i>Source</i> bzw. <i>T-Source</i>)
<i>Custom position?</i>	<i>Cust-Pos, Pos. %</i>	Prüfung des Gases gegen einen selbst eingegebenen Wert statt gegen das Minimum
<i>Switches</i>	<i>S-Warning</i>	geforderte Stellung jedes Schalters (durch Auswählen werden die Stellungen zyklisch gewechselt oder die Prüfung des Schalters wird ausgeschaltet). Ein langer Druck auf <i>[Enter]</i> setzt alle Schalter auf ihre aktuelle physische Stellung
<i>Pots & Sliders</i>	<i>Pot warn.</i>	Prüfung von Potentiometern und Schiebereglern: <i>OFF, ON</i> (gegen manuell eingestellte Positionen), <i>AUTO</i> (gegen die beim letzten Ausschalten des Senders oder beim letzten Modellwechsel automatisch gespeicherte Position)

Bei Sendern mit Farbdisplay sind aktive Prüfungen gelb hervorgehoben. Bei *Pots & Sliders* im Modus *ON* bringen Sie die Potentiometer und Schieberegler in die

gewünschte Position und wählen sie aus (sie werden hervorgehoben). Bei Sendern mit Monochromdisplay wählen Sie den Eintrag aus und speichern mit einem langen Druck auf *[Enter]* seine aktuelle Position.

6.8 Trimmungen

Trimmungen verschieben die Mitte der Steuerknüppelachse fein. Die Seite *Trims* (bei Sendern mit Monochromdisplay der Abschnitt *Trims* auf der Seite *Setup*) enthält:

- *Reset* – setzt alle Trimmungen zurück,
- *Trim Step* – Größe eines TrimmSchritts: *Coarse* 1,6 %, *Medium* 0,8 %, *Fine* 0,4 %, *Extra Fine* 0,2 %, *Exponential* – nahe der Mitte 0,2 %, mit zunehmendem Abstand von der Mitte wächst der Schritt exponentiell,
- *Extended Trims (E.Trims)* – erweitert den maximalen Trimbereich von ± 25 % auf ± 100 %; nach der Rückkehr zu normalen Trimmungen bleibt der erweiterte Wert erhalten, bis Sie die Trimmung betätigen – dann springt er auf das Maximum / Minimum des normalen Bereichs,
- *Display trims (Show trims)* – Zahlenwert auf der Trimmleiste: *No* (nicht anzeigen), *Yes* (anzeigen, sobald die Trimmung nicht auf null steht), *Change* (wird kurz, für 2 s, angezeigt, sobald die Trimmung nicht auf null steht),
- *Hats Mode* (nur NV14, EL18, PL18, PL18EV) – Kapitel 3.4,
- *E.Limits* (Monochromdisplay) – erweiterte Ausgangsgrenzen auf -150 bis 150 (bei Sendern mit Farbdisplay auf der Registerkarte *Outputs*, Kapitel 7.5).

6.9 Gas

Auf der Seite *Throttle* (bei Sendern mit Monochromdisplay der einklappbare Abschnitt *Throttle*) lassen sich eine eigene Gasquelle und Gastrimmung wählen:

- *Reverse (T-Reverse)* – kehrt die Richtung des Ausgangs des Gaskanals um,
- *Source (T-Source)* – Quelle, die als Gas verwendet wird,
- *Trim idle only (T-Trim-Idle)* – die Gastrimmung wirkt nur auf den unteren Teil des Gasbereichs,
- *Trim switch (T-Trim-SW)* – TrimmTaster, mit dem das Gas getrimmt wird; statt der Gastrimmung lässt sich die Trimmung von Querruder, Seitenruder oder Höhenruder verwenden.

Beispiel: Mit eingeschalteter Option *Trim idle only* kann das Gas in der untersten Position den Wert -80 haben, in der Mitte weiterhin 0 und oben 100 . Ohne diese Option hat es in der untersten Position -80 , in der Mitte 20 und oben 100 .

※ Bei Sendern für Bodenmodelle (z. B. MT12) hat die Gastrimmung keinen Einfluss auf den Rückwärtsbereich und im gesamten Vorwärtsbereich einen gewissen (teilweisen) Einfluss.

6.10 Anpassbare Schalter

Ein herkömmlicher Sechsstufenschalter ist entweder eine Gruppe von sechs Tasten, von denen immer nur eine aktiv ist, oder ein Drehschalter mit sechs Stellungen. Einige neuere Sender haben **anpassbare Schalter** (*Customizable Switches*): Sie sehen aus wie ein Sechsstufenschalter, aber für jede Taste lassen sich Typ, Gruppierung und Zustand nach dem Einschalten einstellen.



Customizable Switches – Sender mit Farb- und Monochromdisplay (Quelle: EdgeTX User Manual)

- **Name** – Name des Schalters aus drei Zeichen.
- **Type** – *None* (aus), *Toggle* (nur während des Drückens aktiv), *2POS* (jeder Druck schaltet ein / aus), *3POS* (Tastendrucke schalten zyklisch zwischen drei Zuständen um), *Global* (Typ und Verhalten werden aus der globalen Einstellung der anpassbaren Schalter im Sender übernommen, Kapitel 5.7).
- **Group** – Gruppierung. In einer Gruppe kann immer nur ein Schalter aktiv sein (der zuletzt gedrückte). Standard ist eine Gruppe (Group 1), die sich wie ein Sechsstufenschalter verhält; es lassen sich auch mehrere Gruppen bilden oder ein Schalter außerhalb einer Gruppe belassen (-). Gruppen lassen sich als Quelle in Eingängen und Mischern unter der Bezeichnung *GR1*, *GR2*... verwenden.
- **Always on** – in der Gruppe muss immer genau ein Schalter eingeschaltet sein.
- **Startup** – Zustand nach dem Laden des Modells (für einen einzelnen 2POS-Schalter oder für eine Gruppe): *Last* / *=* (letzter Zustand), oben / *↑* (losgelassen, inaktiv), unten / *↓* (gedrückt, aktiv).
- **Farben OFF / ON** (nur Sender mit RGB-Beleuchtung) – Farbe des Schalters im ausgeschalteten und im eingeschalteten Zustand; Schwarz bedeutet, dass der Schalter nicht leuchtet. Der Schalter *Lua Override* bei jeder Farbe erlaubt es einem laufenden Lua-Skript, die Farbe zu überschreiben.

Verhalten wie ein klassischer Sechsstufenschalter: Belassen Sie sechs Schalter (Typ 2POS) in einer Gruppe, stellen Sie für die Gruppe *Always on* ein und als Zustand nach dem Einschalten den ersten Schalter (SW1). In Eingängen und Mischern verwenden Sie dann *GR1* so wie früher den Sechsstufenschalter.

6.11 Enabled Features and Other

► Enabled Features (Modell)

Für jede Registerkarte wählen Sie *Global* (die globale Einstellung aus *Radio Setup* wird übernommen; sie wird neben der Option angezeigt), *On* (die Registerkarte ist für dieses Modell sichtbar) oder *Off* (ausgeblendet). Das Deaktivieren einer Registerkarte blendet sie nur aus und ändert die Einstellungen darin nicht – **eine Ausnahme ist die Registerkarte *Special Functions / Global Functions***, durch deren Deaktivieren die Funktionen für das betreffende Modell außer Kraft gesetzt werden.

► Other (Sonstiges)

- *ADC Filter* – Ein- / Ausschalten des ADC-Filters für dieses Modell; die Option *Global* übernimmt die Einstellung des Senders (Standard: ein). **Bei Modellen mit Flugcontroller (FC) sollte der Filter in der Regel ausgeschaltet sein.**
- *Beep when centered (Ctr Beep)* – Piepton beim Durchgang durch die Mitte für einzelne Steuerknüppel, Potentiometer und Schieberegler; eingeschaltete sind hervorgehoben.
- *Glob. Funcs* (Monochromdisplay) – legt fest, ob für dieses Modell die im Sender eingestellten globalen Funktionen gelten.

6.12 USB-Joystick

Der Sender lässt sich als USB-Joystick an den Computer anschließen, zum Beispiel für einen Simulator. Die Seite *USB Joystick* hat zwei Modi:

- *Classic* – die Ausgangskanäle werden in numerischer Reihenfolge an voreingestellte Achsen und Tasten des USB-Controllers gesendet. Standardzuordnung unter Windows: CH1 X-Achse, CH2 Y-Achse, CH3 Z-Achse, CH4 X-Rotation, CH5 Y-Rotation, CH6 Z-Rotation, CH7 Dial, CH8 Slider, CH9-CH32 Tasten 1-24.
- *Advanced* – eigene Zuordnung für jeden Kanal. Bei Sendern mit Farbdisplay werden Änderungen nicht sofort wirksam: Nach einer Änderung wird die Schaltfläche *Apply Changes* aktiv, mit der Sie die Änderungen bestätigen.

Im Modus *Advanced*:

- *Interface mode (If. mode)* – als welcher Gerätetyp sich der Sender beim Computer anmeldet: *Joystick*, *Gamepad* oder *MultiAxis*. Unter Windows wird der Sender aufgrund einer Systemeinschränkung möglicherweise unabhängig von dieser Option nur als Joystick erkannt; unter macOS, Linux und Android funktioniert die Option korrekt.
- *Circular cutout (Circ. cut)* – begrenzt den Bereich von Achsenpaaren von einem Rechteck auf einen Kreis, wie bei üblichen Gamepads: *None*, *X-Y*, *Z-rX*, *X-Y*, *rX-rY*, *X-Y*, *Z-rZ*.
- für jeden Kanal 1-32 *Mode*: *None* (nicht verwendet), *Btn* (Taste), *Axis* (Achse) oder *Sim* (Simulatorachse).
- *Btn: Inversion* (Signalumkehr); *Button Mode* – *Normal* (jede Stellung eines Mehrstufenschalters ist eine Taste, dauerhaft gedrückt), *Pulse* (dasselbe, aber

nur ein kurzer Druck), *SWEmu* (der Schalter emuliert eine Taste: der erste Druck schaltet ein, der zweite aus), *Delta* (die Kanaländerung wird durch zwei Tasten dargestellt – beim Sinken ist die erste gedrückt, beim Steigen die zweite), *Companion* (für die Steuerung des Simulators in EdgeTX Companion, damit Mehrstufenschalter richtig funktionieren); *Positions – Push* (eine Taste) oder *2POS–8POS* (Anzahl der Tasten entsprechend den Schalterstellungen); *Button No* – Nummer der Taste.

- *Axis*: Achse X, Y, Z, *rotX*, *rotY*, *rotZ*.
- *Sim*: Simulatorachse *Ail*, *Ele*, *Rud*, *Thr*, *Acc*, *Brk*, *Steer*, *Dpad*.

Schalten Sie bei Verwendung des Senders als USB-Joystick das interne und das externe HF-Modul aus. Der Mischer läuft dann im Joystick-Modus mit einer Frequenz von 1000 Hz (was z. B. Teilnehmer an F.Sim-Wettbewerben benötigen), und die Laufzeit des Mixers wird auf dem Debug-Bildschirm der Statistiken angezeigt.

※ Der Modus *Advanced* ist bei Sendern mit Monochromdisplay mit weniger als 1 MB Flash-Speicher nicht verfügbar. Praktische Tipps zur Einrichtung des Joysticks finden Sie in Kapitel 11.6.

6.13 Heli Setup

Die Seite *Heli Setup* wird für das Mischen von Kollektiv und Zyklisk (CCPM) bei Hubschraubern mit Paddelstange verwendet, bei denen der Empfänger die Taumelscheibenservos direkt ansteuert. Die meisten Hubschrauber ohne Paddelstange (Flybarless) benötigen sie nicht. Die Ausgänge des CCPM-Mischers sind *CYC1*, *CYC2* und *CYC3*; auf der Registerkarte *Mixes* müssen Sie sie den Ausgangskanälen zuweisen.

- *Swash Type* – Taumelscheibentyp: *120*, *120x*, *140*, *90*; bei Sendern mit Monochromdisplay zusätzlich --- (CCPM-Mischung aus),
- *Swash Ring* – Begrenzung des Taumelscheibenausschlags (Swash Ring), nur bei Bedarf einstellen: Wert 1 bis 100 oder 0 = keine Begrenzung,
- *Long. cyc. source*, *Lateral cyc. source*, *Coll. pitch source* – Quelle für die Längszyklisk, die Querszyklisk und das Kollektiv,
- *Weight* – wie viel Prozent des Steuerknüppelausschlags verwendet werden.

※ Bei Sendern mit Farbdisplay ist die Seite über die Schaltfläche *Heli* am Ende von *Model Setup* erreichbar, sofern die Heli-Funktion aktiviert ist. Bei Sendern mit Monochromdisplay ist *Heli Setup* eine optionale Seite, die in einer mit dieser Option kompilierten Firmware verfügbar ist.

7. Eingänge, Mischer, Ausgänge und Flugphasen

7.1 Wie EdgeTX das Signal verarbeitet

Damit EdgeTX auf den unterschiedlichsten Sendern funktioniert, verwendet es einen allgemeinen Fluss der Steuerdaten. Jedes physische Bedienelement des Senders (Steuerknüppel, Schalter, Schieberegler, Potentiometer) kann in der Software einem **Eingang** zugewiesen werden. Eingänge können direkt einem Kanal zugewiesen oder mit anderen Eingängen zu einem **Mischer** kombiniert werden. Mischer werden mit Gewichtung, Offset und Kurven angepasst und einem **Ausgangskanal** zugewiesen. An den **Ausgängen** erfolgen die letzten Anpassungen (Subtrim, Kurve, End- und Mittelwerte), und die Daten werden an das HF-Modul gesendet.

① Hardware	② Inputs (Eingänge)	③ Mixes (Mischer)	④ Outputs (Ausgänge)
physische Bedienelemente des Senders	physische Bedienelemente werden zugewiesen; auf den Eingang können Gewichtung, Offset und Kurve angewendet werden	mehrere Eingänge können kombiniert werden; auf den Mischer können Gewichtung, Offset und Kurve angewendet werden; der Mischer wird einem Ausgangskanal zugewiesen	endgültige Anpassung der auf dem Kanal gesendeten Daten: End- und Mittelwerte, Kurve und Subtrim

Fluss der Steuerdaten in EdgeTX (nach dem Schema im EdgeTX User Manual)

 Input
  Stick
  Pot
  Slider
  Trim
  Switch

Symbole der Quellentypen: Eingang, Steuerknüppel, Potentiometer, Schieberegler, Trimmung, Schalter (Quelle: EdgeTX User Manual)

7.2 Inputs (Eingänge)

Auf der Registerkarte *Inputs* weisen Sie die physischen Bedienelemente (Steuerknüppel, Schieberegler, Potentiometer) den Software-Eingängen zu. Anpassungen des Eingangs – Gewichtung, Offset, Kurve – gelten dann überall, wo der Eingang verwendet wird. Schalter können ebenfalls als Eingänge zugewiesen werden, das ist aber meist nicht nötig, da ihr Ausgang weder mit Gewichtung noch mit Offset oder Kurve angepasst werden muss. Standardmäßig weist EdgeTX die Steuerknüppel automatisch den Eingängen Aileron, Elevator, Throttle und Rudder zu, und zwar in der Reihenfolge gemäß *Default Channel Order* in *Radio Setup*.

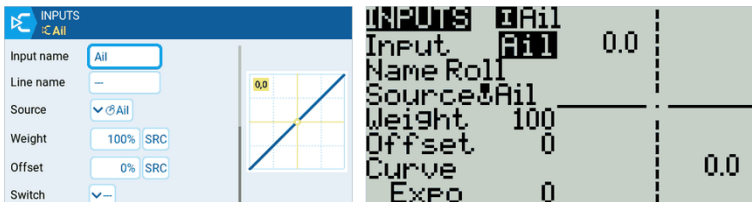
※ Die Registerkarte *Inputs* wird oft auch „Dual Rates“ genannt, weil sie in älteren OpenTX-Versionen so hieß.

► Arbeiten mit Zeilen

Bei Sendern mit Farbdisplay fügen Sie mit der Schaltfläche **+** einen Eingang hinzu; bei Auswahl einer vorhandenen Zeile werden *Edit* (bearbeiten), *Insert before* / *Insert after* (neue Zeile davor / danach einfügen), *Copy* (kopieren), *Move* (verschieben – nach Auswahl der neuen Position wird die Zeile mit einer der Optionen *Paste* eingefügt, wie beim Ausschneiden und Einfügen), *Delete* (löschen), *Paste before* / *Paste after* (davor / danach einfügen) angeboten.

Bei Sendern mit Monochromdisplay zeigt jede Zeile den Namen des Eingangs, die Gewichtung, den Schalter und den Namen der Zeile. Ein Druck auf **[Enter]** in einer leeren Zeile erstellt einen neuen Eingang; in einer vorhandenen Zeile schaltet er die Modi Kopieren und Verschieben um (diese beenden Sie mit der Taste **[RTN]**); ein langer Druck auf **[Enter]** bietet dieselben Optionen wie oben an.

► Einstellungen des Eingangs



Einstellungen des Eingangs – Sender mit Farbdisplay und mit Monochromdisplay
(Quelle: EdgeTX User Manual)

Rechts neben den Optionen befindet sich ein Live-Diagramm, das zeigt, wie sich die Einstellungen auf den Verlauf des Eingangs auswirken.

- *Input Name* – Name des Eingangs (Sender mit Farbdisplay 4 Zeichen, mit Monochromdisplay 3 Zeichen).
- *Line Name* – Name der Zeile. Einem Eingang können durch Hinzufügen weiterer Zeilen mehrere physische Bedienelemente zugewiesen werden.
- *Source* – physisches Bedienelement des Eingangs. Neben den Bedienelementen können *MAX* (immer 100), *MIN* (immer –100), Zyklisk, Trimmungen, Kanalwerte, globale Variablen und anderes gewählt werden. Wenn Sie nach Auswahl des Feldes ein Bedienelement bewegen, wird es automatisch zugewiesen. Bei Sendern mit Monochromdisplay rufen Sie mit einem langen Druck auf **[Enter]** die Liste der Quellenkategorien auf.
- *Scale* (Monochromdisplay) – wird nur bei einer Quelle vom Typ Telemetriesensor angezeigt; skaliert den Wert des Sensors.
- *Weight* – wie viel Prozent des Ausschlags verwendet werden (sog. „Rates“). Statt eines festen Wertes kann über die Schaltfläche **SRC** (bei Monochromdisplay mit einem langen Druck auf **[Enter]**) eine andere Quelle verwendet werden.
- *Offset* – Wert, der zur Quelle addiert oder von ihr subtrahiert wird; auch hier kann eine andere Quelle verwendet werden.

- *Switch* – Schalter, der die Zeile aktiviert. Ohne Schalter ist die Zeile immer aktiv.
- *Curve* – Kurventyp (Kapitel 7.3).
- *Side* – Teil des Quellbereichs, für den die Zeile gilt: --- gesamter Bereich, $x>0$ obere Hälfte, $x<0$ untere Hälfte.
- *Trim* – ob die Trimmung in den Eingang einbezogen wird; es kann auch eine andere Trimmung gewählt werden.
- *Modes* – Flugphasen, in denen die Zeile aktiv ist.

※ Gewichtung, Offset und Kurvenwert können auch über eine globale Variable eingestellt werden – die Schaltfläche GV bietet eine Liste der Variablen an. Bei Sendern mit Farbdisplay befinden sich die Optionen *Side*, *Trim* und *Modes* in einem Fenster unter dem Zahnradsymbol unten auf dem Bildschirm.

7.3 Kurventypen

- *Diff* (Differenzierung) – multipliziert nur den Bereich oberhalb oder unterhalb der Mitte (0) mit dem angegebenen Prozentsatz.
- *Expo* – exponentieller Verlauf. Ein positiver Prozentwert ergibt einen sanfteren Verlauf um die Mitte, ein negativer einen steileren; bei 0 % ist der Verlauf linear.
- *Func* – feste Funktion gemäß der Tabelle unten.
- *Cstm* – eigene Kurve, definiert auf der Registerkarte *Curves* (Kapitel 7.6).

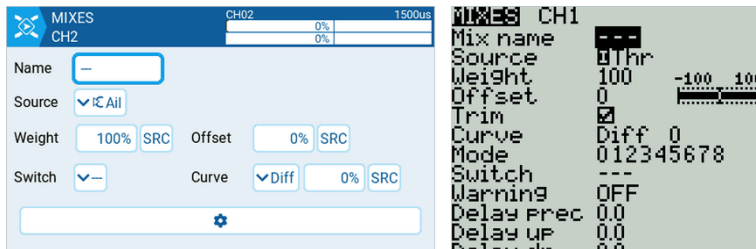
Bei *Diff* und *Expo* kann statt eines festen Prozentwerts eine andere Quelle verwendet werden (Eingang, Achse, globale Variable usw.).

Funktion	Verlauf
---	linear
$x>0$	unterhalb der Mitte immer 0, oberhalb der Mitte linear
$x<0$	oberhalb der Mitte immer 0, unterhalb der Mitte linear
$ x $	oberhalb der Mitte linear, unterhalb der Mitte mit umgekehrtem Vorzeichen – V-förmiger Graph
$f>0$	oberhalb der Mitte immer +100, unterhalb der Mitte 0 – der Ausgang ist immer 0 oder +100
$f<0$	oberhalb der Mitte immer 0, unterhalb der Mitte –100 – der Ausgang ist immer 0 oder –100
$ f $	oberhalb der Mitte immer +100, unterhalb der Mitte –100 – der Ausgang ist immer +100 oder –100

7.4 Mixes (Mischer)

Auf der Registerkarte *Mixes* werden ein oder mehrere Eingänge zu einem Kanalmischer kombiniert, der dann einem Ausgangskanal zugewiesen wird. Hier werden den Kanälen auch Schalter, Drehregler und Schieberegler zugewiesen. Wie bei den Eingängen können auf den Mischer Gewichtung, Offset und Kurve angewendet werden.

Das Arbeiten mit Zeilen ist ähnlich wie bei den Eingängen (Kapitel 7.2). Bei Sendern mit Farbdisplay erstellt die Schaltfläche **+** direkt einen neuen Mischer und öffnet dessen Einstellungen; bei Sendern mit Monochromdisplay enthält das per langem Druck auf *[Enter]* aufgerufene Menü nicht die Optionen *Paste before / Paste after*, und einen kopierten oder verschobenen Mischer fügen Sie in den gewählten Kanal bzw. die gewählte Zeile ein. Die Option *Show mixer monitors* (Farbdisplay) zeigt bei den Kanälen ein Balkendiagramm mit dem aktuellen Wert an. Bei Sendern mit Monochromdisplay zeigt eine Zeile Kanal, Gewichtung, Offset, Kurve, Mischername und Schalter.



Einstellungen des Mixers – Sender mit Farbdisplay und mit Monochromdisplay
(Quelle: EdgeTX User Manual)

Im rechten oberen Bereich der Mischereinstellungen befindet sich bei Sendern mit Farbdisplay ein Kanalmonitor (oben der Ausgang, unten der Mischerwert), bei Monochromdisplay ein Diagramm des Kanalbereichs.

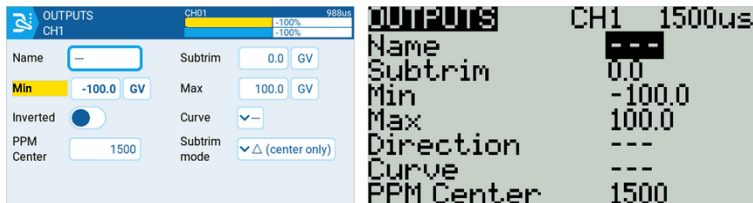
- **Name (Mix Name)** – Name des Mixers, optional, höchstens 6 Zeichen.
- **Source** – Quelle des Mixers: neben den Eingängen auch Steuerknüppel, Potentiometer, Schieberegler, Trimmungen, physische und logische Schalter, Ausgänge des Heli-Mixers, aus dem Lehrer-Schüler-Betrieb importierte Kanäle und andere Kanäle.
- **Weight** – wie viel Prozent des Quellwerts verwendet werden (es kann auch eine andere Quelle verwendet werden).
- **Offset** – Wert, der zur Quelle addiert oder von ihr subtrahiert wird (es kann auch eine andere Quelle verwendet werden).
- **Switch** – Schalter, der die Mischerzeile aktiviert (optional); ohne Schalter ist der Mischer immer aktiv.
- **Curve** – Kurventyp (Kapitel 7.3).

- *Multiplex* – wie die Zeile auf die übrigen Zeilen desselben Kanals wirkt: *Add* addiert ihr Ergebnis, *Multiply* multipliziert das Ergebnis der darüberliegenden Zeilen, *Replace* ersetzt alles, was zuvor berechnet wurde.
- *Modes* – Flugphasen, in denen der Mischer aktiv ist.
- *Trim* – ob die Trimmungen in den Mischer einbezogen werden; sie müssen auch im zugehörigen Eingang auf der Registerkarte *Inputs* aktiviert sein.
- *Warning* – Piepton, wenn der Mischer aktiv ist: *OFF* (0) oder Muster 1, 2, 3.
- *Delay up/dn prec, Slow up/dn prec* – Einstellgenauigkeit für Verzögerung und Verlangsamung: 0,0 oder 0,00.
- *Delay up / Delay down* – Verzögerung in Sekunden zwischen dem Erhöhen / Verringern des Quellwerts und dem Ausgang.
- *Slow up / Slow down* – Übergangsgeschwindigkeit beim Erhöhen / Verringern des Werts, angegeben als Dauer des Übergangs von –100 % auf +100 % in Sekunden, 0,00 bis 25,00 s.

7.5 Outputs (Ausgänge)

Auf der Registerkarte *Outputs* werden die letzten Anpassungen der Steuerdaten vor dem Senden an das HF-Modul vorgenommen – hier stellen Sie die Kanalmitte, die Limits (damit die Servos nicht an den Anschlag laufen) und die Richtung ein.

※ Die **Trimmung** ist eine vorübergehende Korrektur, die Sie meist im laufenden Betrieb mit dem Trimmteaster vornehmen. Der **Subtrim** ist eine längerfristige Korrektur, die Sie meist beim Einstellen des Modells auf der Registerkarte *Outputs* festlegen.



Einstellungen des Ausgangs – Sender mit Farbdisplay und mit Monochromdisplay (Quelle: EdgeTX User Manual)

Die Übersicht zeigt für jeden Kanal die Limits, den Subtrim und den Subtrim-Modus; bei Sendern mit Farbdisplay zusätzlich die Mitte und den Kanalmonitor, bei Monochromdisplay die Richtung und die Kurve. Außerdem gibt es hier folgende Optionen:

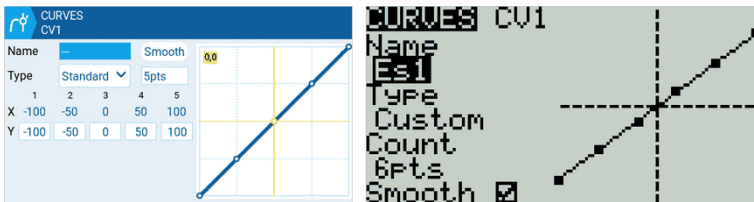
- *Add all Trims to Subtrims (Trims=>Subtrims)* – addiert die aktuellen Trimmungen zu den Subtrims aller Kanäle und setzt die Trimmungen auf null,
- *Extended Limits* (Farbdisplay; bei Monochromdisplay *E.Limits* in *Setup*) – erweitert den Ausgangsbereich auf –150 bis 150; nötig, wenn mit den Standardlimits nicht der volle Ausschlag der Ruderfläche erreicht wird.

Bei Auswahl eines Kanals werden *Edit*, *Reset* (setzt den Subtrim auf null, die Trimmung bleibt unverändert), *Copy Sticks to Subtrim* (speichert den aktuellen Ausschlag des Steuerknüppels als Subtrim), *Copy Trims to Subtrim* (addiert die Trimmung zum Subtrim, die Trimmung bleibt unverändert) und bei Sendern mit Monochromdisplay *Cpy min/max to all* (kopiert Min / Max des Kanals in alle Kanäle) angeboten.

- *Name* – Name des Ausgangs, höchstens 6 Zeichen.
- *Subtrim* – Subtrim (höchstens 100); kann auch über eine globale Variable eingestellt werden.
- *Min / Max* – minimales und maximales Limit des Ausgangs, meist damit die Servos der Ruderflächen nicht an den Anschlag laufen. Die Zeile wird fett hervorgehoben, wenn sich der Eingang des Kanals in der unteren bzw. oberen Hälfte des Bereichs befindet.
- *Inverted (Direction: --- / INV)* – Umkehrung des Ausgangs.
- *Curve* – eigene Kurve für den Ausgang (Kapitel 7.6).
- *PPM Center* – Impulsbreite für die Kanalmitte (1000–2000 µs). Verschiebt den gesamten Ausgangsbereich einschließlich der Limits.
- *Subtrim mode* – wie der Subtrim die Limits beeinflusst: *Center Only* (Δ) – nur die Mitte wird verschoben, die Limits bleiben, die Reaktion des Steuerknüppels ist oberhalb und unterhalb der Mitte unterschiedlich; *Symmetrical* (=) – die Limits werden zusammen mit der Mitte verschoben, die Reaktion ist auf beiden Seiten gleich.

7.6 Curves (Kurven)

Auf der Registerkarte *Curves* definieren Sie eigene Kurven für Eingänge, Mischer und Ausgänge. Die Übersicht zeigt den Graphen jeder Kurve (bei Sendern mit Farbdisplay auch die Anzahl der Punkte und den Typ).



Einstellungen der Kurve – Sender mit Farbdisplay und mit Monochromdisplay
(Quelle: EdgeTX User Manual)

- *Name* – Name der Kurve, 3 Zeichen.
- *Type* – *Standard* (die Punkte auf der waagerechten Achse sind je nach Punktzahl fest verteilt, eingestellt werden nur die senkrechten Werte) oder *Custom* (beide Achsen sind einstellbar).
- *Number of Points (Count)* – Anzahl der Kurvenpunkte.

- *Smooth* – die Punkte werden statt mit Geraden mit einer glatten Kurve verbunden.
- Punktwerte – Einstellung der Kurvenform. Bei Sendern mit Monochromdisplay werden nach der Option *Smooth* automatisch die Punkte durchlaufen; mit einem Druck auf *[Enter]* bearbeiten Sie den Wert (bei Standard nur Y, bei Custom X und Y).

Weitere Aktionen (bei Sendern mit Farbdisplay nach Auswahl der Kurve, bei Monochromdisplay mit einem langen Druck auf *[Enter]* bei *Count*): *Preset* – setzt die Kurve auf eine voreingestellte Steigung von -45° bis 45° in Schritten von 15° (die Kurve hat 5 Punkte, Glättung ausgeschaltet), *Mirror* – Spiegeln, *Clear* – Löschen der Werte.

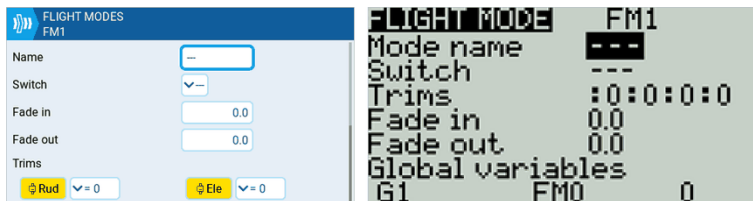
※ Bei Sendern mit Farbdisplay wird die Position des Steuerknüppels im Kurvengraphen gelb angezeigt und ändert sich in Echtzeit.

7.7 Kanalmonitor

Channel Monitor (Sender mit Farbdisplay, langer Druck auf *[TELE]* oder Hauptmenü) zeigt den Ausgangswert (oberer Balken) und den Mischerwert (unterer Balken) aller 32 Kanäle auf 4 Seiten mit je 8 Kanälen. Die fünfte Seite ist der Monitor der logischen Schalter – aktive Schalter sind hervorgehoben. Bei Sendern mit Monochromdisplay dient der Hauptbildschirm 5 als Kanal- und Mischermonitor (Kapitel 3.5).

7.8 Flight Modes (Flugphasen)

Flugphasen (bei Sendern für Bodenmodelle „Drive Modes“, Fahrmodi) ermöglichen für jede Phase eine eigene Einstellung der Trimmungen. Wenn Sie mehrere Flugphasen haben, können Sie in jeder trimmen, ohne dass sich die Trimmungen in den anderen Phasen ändern (sofern Sie es nicht ausdrücklich so einstellen). Es stehen **9 Flugphasen** zur Verfügung; Standard ist Phase 0 (FM0). Flugphasen können auch als Bedingung für Eingangs- und Mischerzeilen (Option *Modes*) und für Werte globaler Variablen verwendet werden.



Einstellungen der Flugphase – Sender mit Farbdisplay und mit Monochromdisplay (Quelle: EdgeTX User Manual)

Die Übersicht zeigt alle Phasen, die aktive Phase ist hervorgehoben (bei Sendern mit Monochromdisplay stehen bei jeder Phase Nummer, Name, Schalter und Trimmeinstellungen RETA). Durch Auswahl einer Phase öffnen Sie deren Einstellungen. Die Schaltfläche *Check FM Trims* schaltet die Trimmungen der

aktuellen Phase vorübergehend aus – so können Sie ausprobieren, wie sich die Trimmungen der Phase auf die Ausgänge auswirken.

- *Name* – eigener Name der Phase. Bei Sendern mit Farbdisplay wird er unten in der Mitte des Hauptbildschirms zwischen den Trimmungen angezeigt, bei Monochromdisplay links oben neben der Akkuspannung.
- *Switch* – Auslöser der Phase: Schalter, Potentiometer, Telemetrie, Trimmung oder logischer Schalter. Bei FM0 wird er nicht angezeigt – FM0 ist immer dann aktiv, wenn keine andere Phase aktiv ist.
- *Fade in / Fade out* – fließender Übergang der Trimmwerte beim Ein- / Ausschalten der Phase, Dauer 0,0 bis 25,0 s.
- *Trims* – für jede Trimmung wählen Sie, ob sie eingeschaltet ist (bei Sendern mit Farbdisplay gelb hervorgehoben; bei Monochromdisplay schaltet die Option -- die Trimmung aus), aus welcher Phase (0-8) der Ausgangswert übernommen wird, sowie den Modifikator = oder +. Die Option *3P* anstelle der Phasennummer macht aus der Trimmung einen Taster mit drei Stellungen (ohne Betätigung steht er in der Mittelstellung).

► **Modifikatoren = und +**

Der Modifikator = verwendet den Trimmwert direkt aus der gewählten Phase. Der Modifikator + verwendet den Wert aus der gewählten Phase und addiert dazu die Trimmung, die in der gerade bearbeiteten Phase eingestellt ist.

- **Beispiel 1:** In FM1 stellen Sie die Trimmung auf „=0“. FM1 hat dann denselben Trimmwert wie FM0. Eine Änderung der Trimmung in FM1 wirkt sich auch in FM0 aus und umgekehrt.
- **Beispiel 2:** In FM1 stellen Sie „+0“ ein. FM1 hat den Trimmwert aus FM0 plus die in FM1 vorgenommenen Änderungen. Das Trimmen in FM1 beeinflusst FM0 nicht, Änderungen der Trimmung in FM0 wirken sich aber in FM1 aus.

Ist eine Trimmung ausgeschaltet, lässt sie sich auf dem Hauptbildschirm überhaupt nicht verstellen.

7.9 Global Variables (globale Variablen)

Globale Variablen (GV) sind Variablen, deren Wert über alle Seiten der Modelleinstellungen hinweg gemeinsam genutzt wird. Sie können in Gewichtungen, Offsets, der Differenzierung, im Expo, an den Ausgängen und bei Vergleichen in logischen Schaltern verwendet werden. Der Wert kann für jede Flugphase unterschiedlich sein.

Bei Sendern mit Farbdisplay zeigt die Registerkarte *Global Variables* den Wert jeder Variablen in jeder Flugphase. Bei Auswahl einer Variablen werden *Edit* (Einstellungen), *Clear* (löscht die Werte der Variablen in allen Phasen) und *Reset* (alle Phasen übernehmen den Wert aus FM0, und der Wert von FM0 wird auf 0 gesetzt) angeboten. Bei Sendern mit Monochromdisplay befinden sich die globalen Variablen (GV1–GV9) im unteren Teil der Flugphaseneinstellungen: Bei

jeder stehen der Name, die Art der Wertbestimmung – *Own* (eigener Wert, im Feld *Value* eingegeben) oder Übernahme aus einer anderen Phase – und der aktuelle Wert.

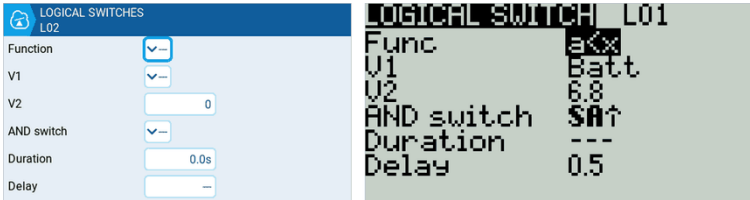
► Einstellungen der globalen Variablen

- *Name* – Name, 3 Zeichen; ein leerer Name wird als GV# angezeigt.
 - *Unit* – optional; fügt dem angezeigten Wert das Zeichen % hinzu. Auf die Berechnung hat dies keinen Einfluss.
 - *Precision* – ganze Zahlen (0.-, Standard) oder eine Nachkommastelle (0.0).
 - *Min / Max* – kleinster und größter zulässiger Wert.
 - *Popup* – bei einer Wertänderung wird auf dem Hauptbildschirm ein Fenster mit dem neuen Wert angezeigt.
 - *FM0* – Wert in Flugphase 0.
 - *FM1-FM8* – bei Sendern mit Farbdisplay: Schalter aus = der Wert wird aus der im Menü gewählten Phase übernommen; Schalter ein (hervorgehoben) = Sie geben den Wert manuell ein. Bei Sendern mit Monochromdisplay wechseln Sie mit einem langen Druck auf das Feld zwischen eigenem Wert (*Own*) und Übernahme aus einer anderen Phase.
- ※ Eine globale Variable lässt sich auch im laufenden Betrieb mit der Spezialfunktion *Adjust* ändern (Kapitel 8.4), zum Beispiel mit den Trimmastern (Kapitel 11.3).

8. Logische Schalter und Spezialfunktionen

8.1 Logical Switches (logische Schalter)

Logische Schalter sind virtuelle Schalter mit zwei Stellungen. Ihr Wert (ON / OFF bzw. +100 / –100) ergibt sich aus der Auswertung (wahr / falsch) eines vorgegebenen logischen Ausdrucks. Ein eingerichteter logischer Schalter kann überall verwendet werden, wo in EdgeTX ein physischer Schalter gewählt werden kann – als Auslöser einer Spezialfunktion, eines Timers, einer Flugphase, einer Mischerzeile usw.



Einstellungen des logischen Schalters – Sender mit Farbdisplay und mit Monochromdisplay (Quelle: EdgeTX User Manual)

Die Registerkarte *Logical Switches* zeigt alle eingerichteten Schalter und eine Übersicht ihrer Optionen. Bei Sendern mit Farbdisplay wählen Sie mit der Schaltfläche **+** einen unbenutzten Schalter. Bei Auswahl eines eingerichteten Schalters werden *Edit* (bearbeiten), *Copy* (kopieren), *Paste* (einfügen – überschreibt den gewählten Schalter) und *Clear* (Einstellungen löschen) angeboten.

- *Func* – logische Funktion (Kapitel 8.2).
- *V1* / *V2* – erste und zweite Variable des Ausdrucks.
- *AND switch* – Schalter, der aktiv sein muss, damit der logische Schalter überhaupt aktiviert werden kann.
- *Duration* – wie lange der Schalter nach Erfüllung der Bedingung aktiv bleibt; beim Wert 0,0 bleibt er ohne zeitliche Begrenzung aktiv.
- *Delay* – Verzögerung zwischen der Erfüllung der Bedingung und der Aktivierung des Schalters.
- *Persistence (Persist., nur Funktion Sticky)* – speichert den Zustand des Schalters beim Ausschalten des Senders oder beim Modellwechsel und stellt ihn nach dem Einschalten bzw. der erneuten Auswahl des Modells wieder her.

8.2 Funktionen der logischen Schalter

In den Ausdrücken stehen **a** und **b** für Quellen (Steuerknüppel, Schalter usw.) und **x** für eine Konstante, mit der verglichen wird.

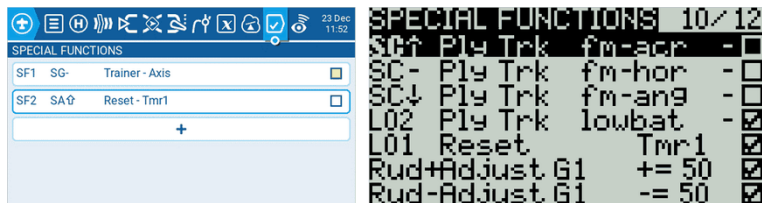
Funktion	wahr (aktiv), wenn ...
$a=x$	die Quelle V1 genau gleich der Konstante V2 ist

Funktion	wahr (aktiv), wenn ...
$a \sim x$	die Quelle V1 ungefähr gleich der Konstante V2 ist
$a > x / a < x$	die Quelle V1 größer / kleiner als die Konstante V2 ist
$ a > x / a < x$	der Absolutwert der Quelle V1 größer / kleiner als die Konstante V2 ist
AND	beide Quellen V1 und V2 wahr sind
OR	mindestens eine der Quellen V1 und V2 wahr ist
XOR	die Stellungen von V1 und V2 nicht übereinstimmen
Edge	kurzzeitig wahr, wenn die Quelle V1 für die vorgegebene Zeit aktiv war und dann deaktiviert wurde. T1 (das erste Zeitfeld unter V1) ist die minimale Aktivitätsdauer von V1, T2 die maximal zulässige Dauer. T2 = --: Der Schalter ist unabhängig von der Aktivitätsdauer wahr; T2 = 3: War V1 länger als 3 s aktiv, wird der Schalter nach dem Loslassen nicht aktiviert; T2 = <=: Der Schalter ist wahr, sobald die Zeit T1 erfüllt ist, auch ohne Deaktivierung von V1
$a = b$	die Quelle V1 gleich der Quelle V2 ist
$a > b / a < b$	die Quelle V1 größer / kleiner als die Quelle V2 ist
$\Delta > x$	kurzzeitig wahr, jedes Mal wenn sich die Quelle V1 um mehr als die Konstante V2 ändert
$ \Delta > x$	kurzzeitig wahr, jedes Mal wenn sich der Absolutwert der Quelle V1 um mehr als die Konstante V2 ändert
Timer (Tim)	kurzzeitig wahr alle xxx Sekunden: V1 ist die Dauer, während der der Schalter wahr ist, V2 die Zeit zwischen den Aktivierungen. Der Zyklus wiederholt sich, solange der eingestellte Schalter aktiv ist
Stky (Sticky)	„klebt“ nach Aktivierung des Schalters V1 auf wahr und bleibt unabhängig von V1 wahr, bis der Schalter V2 aktiviert wird, der ihn wieder „löst“ (falsch). Hat die Option <i>Persistence</i> , die den Zustand auch nach dem Ausschalten des Senders oder einem Modellwechsel bewahrt

※ Den Zustand der logischen Schalter zeigt die fünfte Seite des Kanalmonitors (Sender mit Farbdisplay) bzw. die zweite Seite des Hauptbildschirms 2 (Monochromdisplay).

8.3 Special Functions (Spezialfunktionen)

Spezialfunktionen bieten Funktionen über die normale Steuerung des Modells hinaus – zum Beispiel das Einschalten des Lehrer-Schüler-Betriebs, das Abspielen eines Tons, die Einstellung der Hintergrundbeleuchtung oder der Lautstärke. Die Registerkarte *Special Functions* zeigt alle eingerichteten Funktionen mit ihrem Auslöser, ihrem Zustand und weiteren Optionen.



Liste der Spezialfunktionen – Sender mit Farbdisplay und mit Monochromdisplay
(Quelle: EdgeTX User Manual)

Bei Sendern mit Farbdisplay wählen Sie mit der Schaltfläche **+** eine unbenutzte Funktion. Bei Auswahl einer vorhandenen Funktion werden *Edit*, *Copy*, *Paste* (überschreibt die gewählte Funktion), *Insert* (fügt über der gewählten eine leere Funktion ein), *Clear* (löscht die Einstellungen), *Delete* (löscht die Funktion), *Enable* und *Disable* (schaltet die Funktion ein / aus) angeboten.

Bei Sendern mit Monochromdisplay wählen Sie eine Zeile und drücken **[Enter]**. Wählen Sie mit dem Drehregler einen Eintrag (er wird hervorgehoben); mit einem Druck auf **[Enter]** beginnen Sie die Bearbeitung (er blinkt), durch Drehen wählen Sie den Wert und bestätigen ihn mit einem Druck. Die Bearbeitung beenden Sie mit der Taste **[RTN]**.

Jede Funktion hat folgende Optionen; je nach gewählter Funktion kommen weitere hinzu:

- *Trigger* – Schalter oder anderer Auslöser, der die Funktion aktiviert. Bei Sendern mit Monochromdisplay bietet ein langer Druck einen Filter der Kategorien *Switches*, *Trims*, *Logical Switches*, *Other* sowie *Invert* (Umkehrung) an.
- *Function* – die eigentliche Funktion (Kapitel 8.4).
- *Enable* – Einschalten der Funktion. Eine ausgeschaltete Funktion arbeitet unabhängig von der Stellung des Auslösers nicht. Bei Sendern mit Monochromdisplay ist dies meist das Kontrollkästchen ganz rechts.

► Option Repeat

Bei Funktionen, die sich wiederholen können, legt *Repeat* fest, wie oft die Aktion wiederholt wird, solange der Auslöser aktiv ist: *!1x* (bei Monochromdisplay *!-*) – beim Einschalten des Senders nicht ausführen, auch wenn der Auslöser aktiv ist; *1x (-)* – einmal; *1s-60s (1-60)* – alle 1 bis 60 Sekunden. Bei Lua-Skripten gibt es die Optionen *ON* (wiederholen, solange der Auslöser aktiv ist) und *1x* (einmal).

8.4 Übersicht der Funktionen

Funktion	Beschreibung und Optionen
<i>Adjust</i>	ändert den Wert einer globalen Variablen. <i>Global var</i> – welche Variable; <i>Mode</i> – <i>Constant</i> (setzt eine Konstante), <i>Mixer Source</i> (setzt den Wert einer Mischerquelle), <i>Global var</i> (den Wert einer anderen GV), <i>Inc/Decrement</i> (erhöht / verringert um die angegebene Schrittweite)

Funktion	Beschreibung und Optionen
<i>Audio Amp Off</i>	nur bestimmte Sender: schaltet den Audioverstärker aus, aus dem Lautsprecher kommt weder Ton noch Störgeräusch
<i>Backlight</i>	Farbdisplay: Helligkeit des Displays gemäß der im Wertefeld gewählten Quelle, innerhalb der in <i>Radio Setup</i> → <i>Backlight</i> eingestellten Helligkeitsgrenzen; Monochromdisplay: Kontrast (LCD) oder Helligkeit (OLED) gemäß der Quelle
<i>BgMusic</i>	spielt die im Wertefeld angegebene .wav-Datei in einer Schleife ab; die Datei muss sich im Ordner <i>SOUNDS/[Sprache]</i> befinden. <i>BgMusic II</i> hält die Wiedergabe vorübergehend an
<i>Haptic</i>	Vibration; <i>Value</i> – Vibrationsmuster 0–4 (Monochromdisplay 0–3); <i>Repeat</i>
<i>Inst. Trim</i>	Sofort-Trimmung: setzt alle Trimmungen entsprechend der aktuellen Position der Steuerknüppel
<i>LCD to Video</i>	schaltet das Displaybild auf den analogen Videoausgang (FPV) um; nur F16, der einzige Sender mit Farbdisplay mit dieser Hardware
<i>Lua Script (Lua)</i>	startet ein Skript aus dem Ordner <i>/SCRIPTS/FUNCTIONS/</i> ; Skripte, die etwas auf dem Display anzeigen, lassen sich auf diese Weise nicht starten. <i>Value</i> – Datei, <i>Repeat</i> – ON / 1x
<i>No Touch</i>	schaltet die Touch-Bedienung aus
<i>Override (Overr.)</i>	überschreibt den Kanal <i>CH</i> mit dem Wert <i>Value</i> (–100 bis +100)
<i>Play Sound</i>	spielt den Ton <i>Beep1/2/3</i> , <i>Warn1/2</i> , <i>Cheep</i> , <i>Ratata</i> , <i>Tick</i> , <i>Siren</i> , <i>Ring</i> , <i>SciFi</i> , <i>Robot</i> , <i>Chirp</i> , <i>Tada</i> , <i>Crickt</i> , <i>AlmClk</i> ab; ein Sprachpaket auf der SD-Karte ist nicht erforderlich; <i>Repeat</i>
<i>Play Track</i>	spielt eine .wav-Datei von der SD-Karte ab; <i>Repeat</i>
<i>Play Value (Play Val)</i>	sagt den Wert einer Quelle an: Eingang, Steuerknüppel, Potentiometer, Schieberegler, Trimmung, Schalter, logischer Schalter, Kanal aus dem Lehrer-Schüler-Betrieb, globale Variable, Telemetriesensor oder Kanal; <i>Repeat</i>
<i>Push CS</i>	nur Sender mit anpassbaren Schaltern: „drückt“ den gewählten Schalter (<i>Switch</i>) für die Dauer <i>Time</i> von 0,0–25,5 s. Während dieser Zeit wird die Eingabe über den Schalter ignoriert, sodass sich ein Tastendruck automatisieren und weitere Eingaben sowie ein erneutes Auslösen der Funktion blockieren lassen
<i>RacingMode</i>	schaltet den Racing-Modus (niedrige Latenz) der Empfänger FrSky Archer RS ein; er muss auch in den Einstellungen des externen HF-Moduls eingeschaltet sein
<i>Reset</i>	setzt <i>Timer 1/2/3</i> (<i>Tmr 1–3</i>), <i>Flight (All)</i> , <i>Telemetry</i> oder <i>Trims</i> (alle Trimmungen auf null) zurück – Kapitel 9.7
<i>RGB Led</i>	nur Sender mit adressierbaren RGB-LEDs (z. B. GX15, C14, ST16, PL18(U), T22, T15 / T15 Pro, TX15, PA01, V12, TX16S Mk3): startet ein Lua-Skript aus dem Ordner <i>/SCRIPTS/RGBLED</i> zur Animation der LEDs; <i>Repeat</i> – ON / 1x

Funktion	Beschreibung und Optionen
<i>Screenshot</i>	speichert ein Bildschirmfoto (.bmp) im Ordner <i>SCREENSHOTS</i> auf der SD-Karte
<i>SD Logs</i>	schreibt Werte des Senders und der Telemetrie in eine .csv-Datei im Ordner <i>LOGS</i> . Schreibintervall 0,1–25,5 s (bei Monochromdisplay 0,0–25,5 s, 0,0 schaltet die Aufzeichnung aus). Bei jeder Aktivierung entsteht eine neue Datei, sofern die Funktion mindestens für die Dauer des Intervalls aktiv war. Die Aufzeichnung startet nicht, wenn auf der SD-Karte weniger als 50 MB Speicherplatz frei sind
<i>Set</i>	setzt den Timer <i>Timer 1/2/3</i> auf einen Wert von 00:00:00 bis 08:59:59
<i>SetFailsafe</i>	speichert die aktuellen Positionen der Steuerknüppel als Failsafe-Werte des gewählten Moduls (intern / extern); beim Modul muss <i>Failsafe Mode</i> auf <i>Custom</i> eingestellt sein
<i>Set Main Screen</i>	Farbdisplay: wechselt zum Hauptbildschirm mit der angegebenen Nummer (Kapitel 9.8); <i>Repeat</i> – wenn Sie den Bildschirm manuell wechseln, kehrt die Funktion nach Ablauf des Intervalls zum eingestellten Bildschirm zurück. Monochromdisplay (<i>Set Screen</i>): 0 = Hauptbildschirm, 1–4 = Telemetriebildschirm; <i>Repeat</i> !- / -
<i>Trainer</i>	schaltet den Lehrer-Schüler-Betrieb ein; <i>Value</i> – was an den Schüler übergeben wird: <i>Axis</i> (alle Steuerknüppel), <i>Rud</i> , <i>Ele</i> , <i>Thr</i> , <i>Ail</i> oder <i>Chans</i> (alle Kanäle) – Kapitel 10
<i>Vario</i>	schaltet den Variometerton beim Steigen und Sinken des Modells ein (Kapitel 9.6)
<i>Volume</i>	ändert die Lautstärke des Senders gemäß der im Lautstärkefeld gewählten Quelle

8.5 Global Functions (globale Funktionen)

Globale Funktionen sind Spezialfunktionen, die für alle Modelle im Sender gelten. Sie werden in *Radio Settings* → *Global Functions* genauso eingerichtet wie die Spezialfunktionen des Modells, und es steht der Großteil derselben Funktionen zur Verfügung. Einige modell- oder hardwareabhängige Funktionen lassen sich jedoch nicht als globale Funktionen verwenden – zum Beispiel *Adjust*, *Override* und *Push CS*. Als Auslöser einer globalen Funktion können weder anpassbare noch logische Schalter verwendet werden; verwenden Sie in diesem Fall eine Spezialfunktion des Modells (Kapitel 11.2).

Bei Sendern mit Monochromdisplay können Sie beim Modell mit der Option *Glob. Funcs* festlegen, ob die globalen Funktionen für dieses Modell gelten. Für alle Sender gilt: Wird die Registerkarte *Global Functions* (bzw. *Special Functions*) in *Enabled Features* ausgeschaltet, werden die eingerichteten globalen Funktionen (bzw. Spezialfunktionen) für das betreffende Modell deaktiviert.

8.6 Custom Scripts (eigene Skripte, Farbdisplay)

Eigene Skripte (Mischerskripte) nehmen einen oder mehrere Werte entgegen, verarbeiten sie in der Sprache Lua und geben einen oder mehrere Werte zurück. Ein Modell kann mehrere Skripte haben, die periodisch ausgeführt werden. Sie verhalten sich ähnlich wie Standardmischer, sind aber wesentlich flexibler. Typische Anwendungen:

- Ersatz komplexer Mischer, die für die Funktion des Modells **nicht kritisch** sind,
- komplexe Verarbeitung von Eingängen und Reaktion auf deren aktuellen Zustand oder Verlauf,
- Filterung von Telemetriewerten.

Durch Auswahl einer leeren Zeile wählen Sie ein Skript aus dem Ordner */SCRIPTS/MIXES/* (*Script*) und geben einen Namen ein (*Name*). Die vom Skript definierten Eingänge und Ausgänge werden dann automatisch angezeigt: Die Eingänge können auf eine Quelle, eine Konstante oder einen anderen Wert gesetzt werden, die Ausgänge sind nach dem Skript benannt und können in Mischern als Quelle gewählt werden. Ein langer Druck auf eine vorhandene Zeile bietet *Edit* und *Delete* an. Bei der Zeile wird ein Status angezeigt, wenn das Skript mit einem Fehler beendet wurde (*Script Error*) oder seine Datei fehlt (*Needs File*).

Wenn Sie einen Skriptausgang als Mischerquelle verwenden und das Skript aus irgendeinem Grund beendet wird, wird die gesamte Mischerzeile deaktiviert. Verwenden Sie Skripte für die Hauptsteuerfunktionen nur mit Vorsicht; es empfiehlt sich eine Reserve-Mischerzeile, die verwendet wird, wenn das Skript nicht mehr läuft.

※ Die Dokumentation zur Programmierung von Lua-Skripten finden Sie unter luadoc.edgetx.org.

9. Telemetrie, Bildschirme und Widgets

9.1 Sensoren

Unter Telemetrie versteht man die Daten, die der Sender von verschiedenen Sensoren im Modell empfängt. Die Sensoren können Teil des Empfängers oder des Flugcontrollers (FC) sein, oder es handelt sich um eigenständige Sensoren wie GPS, Variometer oder Magnetometer. EdgeTX kann die empfangenen Daten in Widgets und auf Telemetriebildschirmen anzeigen, für Alarime verwenden oder per Sprachausgabe ansagen. Die Einstellungen befinden sich auf der Registerkarte *Telemetry* in den Modelleinstellungen.

Im Abschnitt *Sensors* sind alle zuvor eingerichteten Sensoren aufgeführt.

- **Sender mit Farbdisplay:** Hervorgehobene Sensoren haben seit dem Laden des Modells oder seit dem Zurücksetzen der Telemetrie Daten empfangen. Bei jeder Aktualisierung des Werts blinkt links ein kleiner Kreis. Schwarze Werte werden laufend aktualisiert, rote werden nicht mehr regelmäßig aktualisiert.
- **Sender mit Monochromdisplay:** Die Liste lässt sich mit dem Pfeil rechts neben der Beschriftung *Sensors* einklappen (nach dem Öffnen der Seite ist sie eingeklappt, und in Klammern wird die Anzahl der Sensoren angezeigt). Sensoren, die seit dem Laden des Modells oder dem Zurücksetzen keine Daten empfangen haben, zeigen ---. Ein Sternchen links neben dem Wert blinkt bei einer Aktualisierung; ein dauerhaft angezeigtes Sternchen bedeutet regelmäßige Aktualisierungen, ohne Sternchen wird der Sensor nicht mehr aktualisiert.

Unter der Liste befinden sich folgende Optionen:

- *Discover New* – sucht neue Sensoren des Modells und richtet sie automatisch ein (bei Sendern mit Monochromdisplay wird ein neu gefundener Sensor auch in der eingeklappten Liste angezeigt),
- *Add New* – erstellt einen leeren Sensor, den Sie manuell einrichten,
- *Delete All* – löscht alle eingerichteten Sensoren (bei Sendern mit Farbdisplay wird die Option nur angezeigt, wenn Sensoren vorhanden sind),
- *Show instance ID* (Farbdisplay) – zeigt bei den Sensoren die Instanznummer an, nützlich zur Unterscheidung mehrerer Sensoren desselben Typs,
- *Ignore Instances (No inst.)* – verhindert, dass mehrere Sensoren dieselben Telemetriedaten melden.

Bei Auswahl eines Sensors (bei Sendern mit Monochromdisplay mit einem langen Druck auf *[Enter]*) werden *Edit* (bearbeiten), *Copy* (kopieren) und *Delete* (löschen) angeboten.

※ Ist die Sensorliste leer, wählen Sie *Discover New*. Beachten Sie, dass nicht alle HF-Protokolle Telemetrie übertragen.

9.2 Einstellungen des Sensors

- *Name* – Name des Sensors, höchstens 4 Zeichen.
- *Type* – *Custom* (durch die Hardware definierter Sensor) oder *Calculated* (aus den Werten anderer Sensoren berechnet, Kapitel 9.3).
- *ID* – bestimmt den Sensortyp; besteht aus zwei Teilen: der ID-Nummer (Sensortyp) und der Instanznummer der Hardware. Sind mehrere Sensoren desselben Typs eingerichtet, müssen sie unterschiedliche Instanznummern haben.
- *Unit* – Einheit, mit der der Wert angezeigt und angesagt wird.
- *Precision* – Anzahl der Nachkommastellen in der Anzeige; der Wert wird entsprechend gekürzt.
- *Ratio* – Faktor, mit dem der Wert multipliziert wird (bei einigen Sensoren). Bei der Einheit *rpms* wird stattdessen *Blades* angezeigt – die Anzahl der Rotorblätter für die Drehzahlberechnung.
- *Offset* – Wert, der zum Sensorwert addiert wird. Bei der Einheit *rpms* wird stattdessen *Multiplier* angezeigt – der Drehzahlmultiplikator.
- *Auto Offset* – als Offset wird der erste empfangene Wert verwendet; bei eingerichteten Sensoren setzen Sie ihn mit der Option *Reset telemetry* zurück (Kapitel 9.7).
- *Positive* – zeigt nur positive Werte an; ein negativer Wert wird als null angezeigt.
- *Filter* – der Wert ist der gleitende Durchschnitt der letzten 5 empfangenen Werte.
- *Logs* – der Sensorwert wird ins Log geschrieben; die Aufzeichnung auf die SD-Karte wird mit der Spezial- oder globalen Funktion *SD Logs* gestartet.

9.3 Berechnete Sensoren

Berechnete Sensoren (*Calculated*) haben zusätzlich die Option *Formula* (Formel):

Formel	Berechnung
<i>Add</i>	Summe der Werte von bis zu 4 Sensoren
<i>Average</i>	Durchschnitt der Werte von bis zu 4 Sensoren
<i>Minimum / Maximum</i>	kleinster / größter Wert von bis zu 4 Sensoren
<i>Multiply</i>	Produkt der Werte von 2 Sensoren
<i>Totalize</i>	kumulierter Wert eines Sensors

Formel	Berechnung
<i>Cell</i>	Formel für den LiPo-Sensor von FrSky: Im Feld <i>Cell sensor</i> wählen Sie den Quellsensor, im Feld <i>Cell index</i> die Nummer der Zelle, deren Spannung angezeigt wird, oder <i>Lowest</i> (niedrigste Zelle), <i>Highest</i> (höchste Zelle), <i>Delta</i> (Differenz zwischen niedrigster und höchster Zelle)
<i>Consumpt</i>	Verbrauch (mAh) durch kumulatives Aufsummieren der Werte des im Feld <i>Current sensor</i> gewählten Sensors
<i>Distance</i>	Entfernung zwischen Empfänger und Sender aus den in den Feldern <i>GPS sensor</i> und <i>Alt sensor</i> gewählten Sensoren

Die Felder *Source 1, 2, 3, 4* bestimmen die Sensoren, die in die Formeln *Add, Average, Minimum, Maximum, Multiply* und *Totalize* einfließen (*Cell, Consumpt* und *Distance* haben eigene, oben genannte Felder). Die Option *Persistent* bewahrt den Wert des berechneten Sensors bei einem Modellwechsel und beim Ausschalten des Senders.

9.4 Gängige Sensoren

Die folgenden Sensoren werden am häufigsten verwendet, und EdgeTX erkennt sie in der Regel automatisch:

Name	Beschreibung	Datenquelle
<i>1RSS</i>	Empfangssignalstärke, Antenne 1 (RSSI)	Empfänger
<i>2RSS</i>	Empfangssignalstärke, Antenne 2 (RSSI)	Empfänger
<i>RQly</i>	Verbindungsqualität des Empfängers (gültige Pakete)	Empfänger
<i>RSNR</i>	Signal-Rausch-Abstand am Empfänger	Empfänger
<i>RFMD</i>	Paketfrequenz (packet rate) des Empfängers	Empfänger
<i>TPWR</i>	Sendeleistung des HF-Moduls im Sender	HF-Modul
<i>TRSS</i>	Signalstärke an der Antenne des HF-Moduls	HF-Modul
<i>TQly</i>	Verbindungsqualität auf Seite des HF-Moduls (gültige Pakete)	HF-Modul
<i>TSNR</i>	Signal-Rausch-Abstand am HF-Modul	HF-Modul
<i>ANT</i>	Sensor nur für Debugging-Zwecke	HF-Modul
<i>GPS</i>	GPS-Koordinaten	GPS / FC
<i>Alt</i>	Höhe laut GPS	GPS / FC
<i>Sats</i>	Anzahl der empfangenen GPS-Satelliten	GPS / FC
<i>Hdg</i>	magnetischer Kurs	GPS / FC
<i>RxBt</i>	Akkuspannung	FC
<i>Curr</i>	Stromaufnahme	FC

Name	Beschreibung	Datenquelle
<i>Capa</i>	verbrauchte Kapazität	FC
<i>Ptch / Roll / Yaw</i>	Nick- / Roll- / Gierwinkel des FC	FC
<i>FM</i>	Flugmodus	FC
<i>VSPD</i>	Vertikalgeschwindigkeit	FC mit Barometer

※ Zu jedem Sensor werden automatisch zwei abgeleitete Sensoren mit Minimum und Maximum erstellt – sie haben denselben Namen mit angehängtem Zeichen – bzw. +. Zum Beispiel zeigt *RxBt+* den höchsten während des Flugs erreichten Wert. Sie werden mit der Option *Reset telemetry* oder *Reset session* zurückgesetzt (Kapitel 9.7).

9.5 Signalalarme (Rx-Stats)

Im Abschnitt *Rx-Stats* werden die Alarmschwellen für die Signalstärke eingestellt. Sein Name ändert sich je nach verwendetem Protokoll (*Rx-Stats*, *RSSI*, *Rqly*, *Sgnl*).

- *Low alarm* – Schwelle, bei der die Ansage „RF signal low“ (schwaches Signal) ertönt; empfohlener Wert ist **45**,
- *Critical alarm* – Schwelle für die Ansage „RF signal critical“ (kritisches Signal); empfohlener Wert ist **42**,
- *Disable telemetry alarms* – schaltet die Sprachansagen der Alarme aus.

9.6 Variometer

Das Variometer erfasst Höhenänderungen des Modells. EdgeTX kann Steigen und Sinken mit einem steigenden bzw. fallenden Ton signalisieren. Lautstärke und Frequenzen des Tons werden in *Radio Setup* → *Variometer* eingestellt (Kapitel 5.4).

- *Source* – als Variometer verwendeter Sensor (Auswahl aus den Sensoren im Abschnitt *Sensors*),
- *Range* – Bereich des Steigens / Sinkens, in dem sich die Tonhöhe ändert; außerhalb dieses Bereichs ändert sich der Ton nicht mehr. Die Einheiten sind m/s oder ft/s je nach Option *Units* in *Radio Setup*,
- *Center* – Bereich um null, in dem Änderungen des Steigens und Sinkens ignoriert werden und sich die Tonhöhe nicht ändert,
- *Tone / Silent* – ob der Sender im Bereich *Center* piept oder stumm bleibt.

Das Variometer funktioniert nur, wenn Sie es mit der Spezial- oder globalen Funktion *Vario* einschalten.

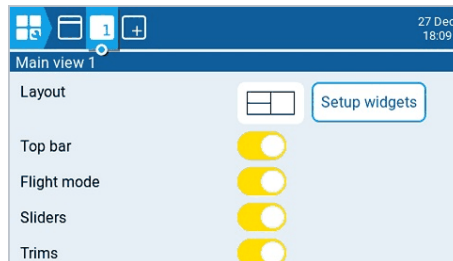
9.7 Zurücksetzen von Telemetrie und Timern

Bei Sendern mit Farbdisplay wählen Sie im Hauptmenü *Reset Telemetry*; bei Monochromdisplay rufen Sie auf dem Hauptbildschirm mit einem langen Druck auf den Drehregler das Menü auf und wählen *Reset*. Das Menü enthält:

- *Reset session* – setzt alle Timer mit der Persistenz *Flight*, die Werte aller gefundenen Telemetriesensoren und die Zustände aller logischen Schalter zurück und startet dieselben Prüfungen wie beim Laden des Modells (Gasstellung, Schalterstellungen, Prüfung der Failsafe-Einstellung, Anzeige der Checkliste, falls eingerichtet, Test auf klemmende Tasten usw.),
- *Reset timer 1 / 2 / 3* – setzt nur den gewählten Timer zurück, unabhängig von seiner Persistenz-Einstellung,
- *Reset telemetry* – setzt die Werte aller gefundenen Telemetriesensoren zurück.

9.8 Bildschirmeinstellungen (Farbdisplay)

In *Screen Settings* (Bildschirmeinstellungen; kurzer Druck auf *[TELE]* oder Hauptmenü) bearbeiten Sie die Hauptbildschirme und können weitere hinzufügen – insgesamt bis zu **10**. Es öffnet sich *Main view 1*; die übrigen Bildschirme wählen Sie über die nummerierten Registerkarten oben. Einen neuen Bildschirm fügen Sie mit der Registerkarte **+** am Ende der Reihe hinzu, den gewählten Bildschirm entfernen Sie mit der Schaltfläche *Remove Screen* (nicht möglich, wenn nur noch einer übrig ist).



Einstellungen des Hauptbildschirms (Quelle: EdgeTX User Manual)

Jeder Hauptbildschirm hat eigene Einstellungen:

- *Layout* – Anordnung der Widgets; das Display lässt sich in bis zu zwei Spalten und vier Zeilen aufteilen, mit je einem Widget pro Zelle,
- *Setup Widgets* – Zuweisung der Widgets (siehe unten),
- *Top bar* – Anzeige der oberen Leiste mit Widgets,
- *Flight mode* – Anzeige des Namens der Flugphase (falls eingerichtet),
- *Sliders* – Anzeige der Leisten der Schieberegler,
- *Trims* – Anzeige der Trimmleisten,
- *Mirror* – gespiegelte Anordnung der Widgets.

Die Schaltfläche *User Interface* links neben der Registerkarte *Main view 1* öffnet die Einstellungen der Benutzeroberfläche: *Setup Widgets* der oberen Leiste, *Widget Size* (Breite der Widget-Zonen in der oberen Leiste auf Kosten ihrer Anzahl) und *Theme* (Theme mit Vorschau; Kapitel 5.10).

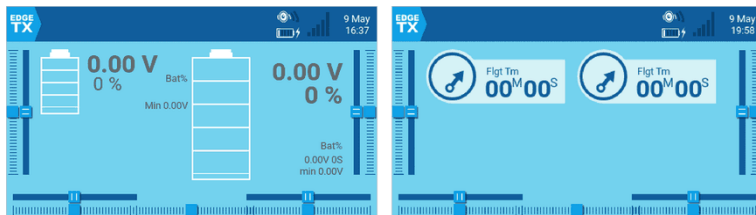
► Einrichten der Widgets

Nach dem Drücken von *Setup Widgets* wird der Hauptbildschirm bzw. die obere Leiste mit gestrichelt umrandeten Zellen angezeigt. Wählen Sie eine Zelle und im Menü ein Widget; anschließend öffnen sich dessen Einstellungen.

- Sind beim Laden des Modells die beiden rechten Positionen der oberen Leiste leer, werden dort automatisch die Widgets für Senderinformationen, Datum und Uhrzeit sowie das eingebaute GPS geladen. Wenn Sie diese manuell entfernen, werden sie nicht erneut geladen.
- Ein langer Druck auf ein eingerichtetes Widget bietet *Full screen* (Vollbild – einige Widgets bieten darin weitere Funktionen) und *Widget settings* an. Den Vollbildmodus beenden Sie mit einem langen Druck auf *[RTN]*.

9.9 Widgets

Mit EdgeTX werden die folgenden Widgets mitgeliefert. Bei jedem sind eine Beschreibung und die Optionen angegeben, die nach seiner Zuweisung zu einer Zelle eingestellt werden.



Widgets BattAnalog und Timer (Quelle: EdgeTX User Manual)

Widget	Beschreibung und Optionen
<i>BattAnalog</i>	grafische Ladezustandsanzeige eines Li-Po- / Li-Ion-Akkus für Telemetrie, bei der nur die Gesamtspannung empfangen wird; die Zellenzahl ermittelt es selbst. <i>Sensor</i> , <i>Color</i> , <i>Show_Total_Voltage</i> (Gesamtspannung statt Zellenspannung), <i>Lithium_Ion</i> (die Mindestspannung für die Berechnung der verbleibenden Prozent ändert sich von 3,0 V auf 2,8 V)
<i>BattCheck</i>	Ladezustandsanzeige für Telemetrie mit Einzelzellenspannungen (z. B. LiPo-Sensor FLVSS). <i>Sensor</i> , <i>Color</i> , <i>Shadow</i> , <i>LowestCell</i> (nur niedrigste Zelle), <i>Lithium_Ion</i>
<i>Counter</i>	Zähler, der fortlaufend hochzählt. <i>Color</i> , <i>Shadow</i>

Widget	Beschreibung und Optionen
<i>Event Demo, LibGUI Demo, Serial Power Port Demo</i>	Beispiel-Widgets (Bedienung über Tasten und Touch, Bibliothek LibGUI für andere Lua-Skripte, Verwendung des Stromversorgungsports); sie laufen im Vollbildmodus. Event Demo hat die Option <i>Size</i>
<i>Flights</i>	zählt die Flüge des Modells und sagt Beginn und Ende des Flugs sowie die Gesamtzahl der Flüge an (Details siehe unten). <i>switch, motor_channel, min_flight_duration, text_color, debug</i>
<i>Gauge</i>	Balkendiagramm des Quellwerts. <i>Source, Min</i> (0 %), <i>Max</i> (100 %), <i>Color</i>
<i>Gauge Rotary</i>	Zeigerinstrument; mit einem grünen und einem roten Zeiger zeigt es auch das gemessene Minimum und Maximum. <i>Source, Min, Max, HighasGreen</i> (einschalten, wenn hohe Werte gut sind), <i>Precision</i>
<i>Ghost</i>	Telemetrie des Empfängers oder Videosenders (VTX) des Ghost-Systems: im normalen Modus RF Mode (RFMD), Frame Rate (FRATE), Link Quality (RQLY), Transmit Power (TPWR); im Videomodus Video Band (VBAN), Video Frequency (VFRQ), Video channel (VCHAN), Video Power (VPWR)
<i>Model info</i>	Name und Bild des Modells. <i>Color, Size</i> (STD, BOLD, XXS, XS, L, XL, XXL), <i>Fill background?</i> , <i>BG Color, Use Theme Color</i>
<i>Outputs</i>	Werte der Ausgangskanäle als Balkendiagramm; die Anzahl der Kanäle hängt von der Widgetgröße ab. <i>First channel, Fill background, BG Color, Text Color, Color</i>
<i>SOARETX</i>	Version des Tools SoarOTX für EdgeTX – Paket für Segelflugzeuge mit Lua-Skripten für Zeitmessung und Wertung, Diagrammen aus Logs (z. B. der Höhe) und Modelleinstellungen; siehe SoarETX-Wiki
<i>Text</i>	eigener Text. <i>Text, Color, Size, Shadow, Alignment</i> (Left, Center, Right)
<i>Timer</i>	gewählter Timer; außer der Auswahl des Timers keine weiteren Optionen
<i>Timer2</i>	gewählter Timer mit an die Widgetgröße angepasstem Text. <i>TextColor, Timer, use_days</i> (zeigt über 24 Stunden auch Tage an)
<i>TxGPStest</i>	GPS-Daten in Textform; ohne Optionen
<i>Value</i>	Zahlenwert der gewählten Quelle. <i>Source, Color</i> (RGB, HSV oder Systemfarben des Themes), <i>Shadow, Align Label, Align Value</i>
<i>Value2</i>	Zahlenwert einer Telemetriequelle, der Text passt sich der Widgetgröße an; nach Flugende (Telemetrierverlust) zeigt es Minimum und Maximum des Sensors. <i>Source, Color, PostFix</i> (Text nach dem Namen)

► Widget Flights

Ein Flug wird als erfolgreich gezählt, wenn der Motor nach 30 s über 25 % liegt, die Telemetrie aktiv ist (das Modell ist verbunden) und der Sicherheitsschalter (Arm-Schalter) eingeschaltet ist. Ein Flug gilt 8 s nach dem Abstecken des Akkus (erkannt am Telemetrieverlust) als beendet. Das Widget setzt voraus, dass das Modell einen über Kanal 3 gesteuerten Motor hat (in den Einstellungen änderbar), Telemetrie mit einem der Sensoren RSSI, RxBt, A1, A2, 1RSS, 2RSS oder RQly besitzt, einen Sicherheitsschalter (Arm-Schalter) hat und die globale Variable GV9 frei ist.

Verwenden Sie das Widget Flights nicht, wenn das Modell die globale Variable GV9 nutzt – in GV9 (FM0) wird die Anzahl der Flüge gespeichert.

9.10 Telemetriebildschirme (Monochromdisplay)

Bei Sendern mit Monochromdisplay richten Sie auf der Seite *Display* bis zu **vier** Telemetriebildschirme ein, die vom Hauptbildschirm aus mit der Taste *[TELE]* angezeigt werden. Für jeden wählen Sie den Typ:

ELRS 1S	7.2V	18 02
RxBt	3.6	T1
RxBt -	3.6	TPWR
RQly	100	RSNR
Bat%	52	RFPD

Telemetriebildschirm vom Typ Nums (Quelle: EdgeTX User Manual)

- *Nums* (Zahlen) – Zahlenwerte von Sensoren oder anderen Objekten in zwei Spalten und vier Zeilen. Die obere Leiste zeigt den Modellnamen, die Akkuspannung des Senders und die Uhrzeit; ist Timer 1 eingerichtet, wird er anstelle des Modellnamens angezeigt.
- *Bars* (Balken) – Balkendiagramme in vier Zeilen; für jeden Sensor geben Sie Minimum und Maximum an. Die obere Leiste ist dieselbe wie bei Nums; unten gibt es zusätzlich einen fünften Balken mit dem RSSI-Wert.
- *Script* – startet ein Lua-Telemetrieskript; das Skript muss sich im Ordner *SCRIPTS/TELEMETRY* auf der SD-Karte befinden. Weitere Skripte finden Sie unter github.com/EdgeTX/edgeflight-lua-scripts.

Vorgehen: Navigieren Sie zum Bildschirm, drücken Sie *[Enter]*, wählen Sie durch Drehen den Typ und bestätigen Sie mit *[Enter]*. Wählen Sie dann je nach Typ die Objekte für die einzelnen Zellen (Auswahl und *[Enter]*). Die Einrichtung beenden Sie mit der Taste *[RTN]*.

※ Ein Telemetriebildschirm lässt sich auch mit der Spezialfunktion *Set Screen* aufrufen (Kapitel 8.4).

10. Lehrer-Schüler-Betrieb (Trainer)

10.1 Prinzip

Der Lehrer-Schüler-Betrieb ermöglicht es, CPPM-Signale von einem Sender im Modus **Slave** (Schüler) an einen Sender im Modus **Master** (Lehrer) zu übergeben, der sie an das Modell sendet. Neben der Flugausbildung (Lehrer-Schüler) wird er zum Beispiel für den Anschluss eines Headtrackers oder für die Steuerung komplexer Modelle verwendet, die mehr Bedienelemente benötigen, als ein einzelner Sender hat.

- **Master** (Lehrer) – der Sender, der mit dem Modell verbunden ist; **genau dieser Sender ist an den Empfänger des Modells gebunden**. Er muss eine Spezial- oder globale Funktion *Trainer* eingerichtet haben, die die Übergabe einschaltet. Ist die Übergabe aktiv, gehen die Signale des Senders im Modus Slave an das Modell.
- **Slave** (Schüler) – der Sender, der seine CPPM-Werte an den Sender im Modus Master sendet.

10.2 Einstellungen im Modell

Der Lehrer-Schüler-Modus wird beim Modell auf der Seite *Trainer* in *Model Setup* eingestellt (bei Sendern mit Monochromdisplay im Abschnitt *Trainer* der Seite *Setup*, Option *Trainer Mode*):

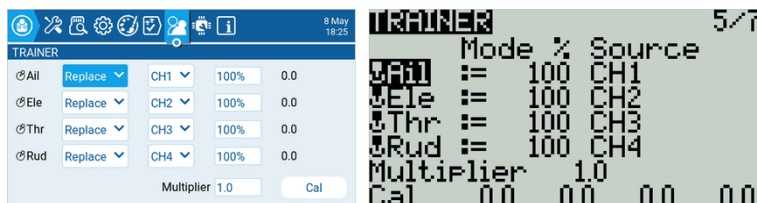
Modus	Bedeutung
<i>Off</i>	der Lehrer-Schüler-Betrieb wird beim Modell nicht verwendet
<i>Master / Jack</i>	Lehrer, Verbindung per Kabel
<i>Slave / Jack</i>	Schüler, Verbindung per Kabel. <i>Channel Range</i> – Bereich der an den Lehrer gesendeten Kanäle; als letzter Kanal wird Kanal 10 empfohlen. <i>PPM Frame</i> – Länge des PPM-Rahmens, Pause zwischen den Impulsen und Polarität des Signals; die Rahmenlänge wird bei einer Änderung der Kanalanzahl automatisch angepasst, lässt sich aber manuell ändern. In den meisten Fällen muss die Standardeinstellung nicht geändert werden
<i>Master / SBUS Module</i>	Lehrer, Empfang des SBUS-Signals über den Modulschacht für externe Module (wenn darin kein Multiprotokollmodul steckt)
<i>Master / CPPM Module</i>	Lehrer, Empfang des CPPM-Signals über den Modulschacht für externe Module
<i>Master / Serial</i>	Lehrer, Empfang des Trainer-Signals über einen seriellen AUX-Port, der unter <i>Hardware</i> auf <i>SBUS Trainer</i> eingestellt ist
<i>Master / Bluetooth</i>	Lehrer, Verbindung über Bluetooth (falls im Sender vorhanden)
<i>Slave / Bluetooth</i>	Schüler, Verbindung über Bluetooth (falls im Sender vorhanden)

Modus	Bedeutung
<i>Master / Multi</i>	Lehrer, Verbindung über ein weiteres externes Multiprotokollmodul (Kapitel 10.4)
<i>Master / CRSF</i>	Lehrer, Empfang des Trainer-Signals über ein Modul mit dem Protokoll Crossfire (CRSF)

※ Welche Modi angeboten werden, hängt von der Hardware des Senders und seiner aktuellen Einstellung ab. Einige Modi schließen sich gegenseitig aus – wird zum Beispiel der Modulschacht für externe Module oder der serielle Port für etwas anderes genutzt (HF-Modul oder anderes Zubehör), wird der entsprechende Lehrer-Schüler-Modus nicht angeboten.

10.3 Lehrer-Schüler-Einstellungen im Sender

Die Registerkarte *Trainer* in *Radio Settings* legt fest, wie der Lehrersender mit den Signalen des Schülers umgeht. Für jede der vier Hauptfunktionen (*Ail*, *Ele*, *Thr*, *Rud*) stellen Sie Folgendes ein (in der Zeile von links nach rechts):



Lehrer-Schüler-Einstellungen im Sender – Farbdisplay und Monochromdisplay
(Quelle: EdgeTX User Manual)

- **Mode** – OFF (es werden nur die Steuerknüppel des Lehrers verwendet, der Schüler hat keinen Einfluss), Add (+=, die Werte der Steuerknüppel von Lehrer und Schüler werden addiert), Replace (:=, die Werte des Lehrers werden durch die des Schülers ersetzt; Standard),
- **Source channel** – Kanal des Schülersenders, der der jeweiligen Funktion zugewiesen wird,
- **Weight** – wie viel Prozent des Ausschlags der Schüler-Steuerknüppel verwendet werden; ein negativer Wert kehrt die Richtung um.

Außerdem: **Multiplier** – ändert die Gewichtung aller Steuerknüppel gleichzeitig; **Cal** – speichert die Mittelstellung der Steuerknüppel des Schülers.

- In der Regel werden die Trimmungen des Lehrersenders verwendet; stellen Sie die Trimmungen des Schülers auf Mitte.
- Der virtuelle Trainer-Schalter *Tnr* ist eingeschaltet, wenn die Lehrer-Schüler-Verbindung aktiv ist; er lässt sich als Schalter für eine Spezialfunktion oder eine Kurve verwenden.
- Die Übergabe der Steuerung an den Schüler schaltet die Spezialfunktion *Trainer* ein (Kapitel 8.4), mit der Option, was übergeben wird – alle Steuerknüppel

(*Axis*), eine einzelne Funktion oder alle Kanäle (*Chans*).

10.4 Drahtloser Lehrer-Schüler-Betrieb (Multi)

Eine drahtlose Verbindung zwischen Lehrer und Schüler lässt sich mithilfe eines Multiprotokollmoduls (MPM) herstellen.

► Was Sie benötigen

- einen Schülersender mit einem Sendemodul, das FrSky D16 beherrscht,
- einen Lehrersender mit einem Multiprotokollmodul, das als Empfänger für das Signal des Schülers dient, und mit einem weiteren Sendemodul für die Kommunikation mit dem Modell (das Protokoll ist nicht entscheidend, muss aber zum Empfänger im Modell passen).

► Vorgehen

- ① Prüfen Sie, ob das Modell an das entsprechende Sendemodul des Lehrersenders gebunden ist und funktioniert.
- ② Richten Sie am Lehrersender die Registerkarte *Trainer* in *Radio Settings* ein (Kapitel 10.3).
- ③ Stellen Sie am Lehrersender im Modell *Trainer* → *Mode* auf *Master / Multi*.
- ④ Richten Sie am Lehrersender die Spezialfunktion *Trainer* ein, weisen Sie ihr einen Schalter zu und schalten Sie die Funktion ein.
- ⑤ Stellen Sie am Lehrersender in *Model Setup* die HF-Module ein: Das Modul, das mit dem Schüler kommunizieren soll, stellen Sie auf *Multi*, Typ *FrSkyRX* und *RF Protocol Multi* und geben die Empfängernummer ein. Beide Sender müssen **dieselbe Empfängernummer** verwenden. Das zweite Modul stellen Sie für die Kommunikation mit dem Modell ein.
- ⑥ Stellen Sie am Schülersender das interne oder externe HF-Modul (je nachdem, welches Sie verwenden) für die Kommunikation mit dem Lehrer ein. Beim Multiprotokollmodul wählen Sie *Multi*, Typ *FrSkyX* und *RF Protocol D16* und geben dieselbe Empfängernummer wie beim Lehrer ein.
- ⑦ Am Schülersender richten Sie den Lehrer-Schüler-Betrieb nicht ein – belassen Sie die Option *Mode* im Abschnitt *Trainer* des Modells auf *Off*.

Die Funktion prüfen Sie im Kanalmonitor des Lehrersenders: Schalten Sie den Lehrer-Schüler-Betrieb mit dem eingerichteten Schalter ein und bewegen Sie die Steuerknüppel des Schülersenders. Ist alles richtig eingestellt, sehen Sie die Bewegungen der Schüler-Steuerknüppel im Kanalmonitor des Lehrers.

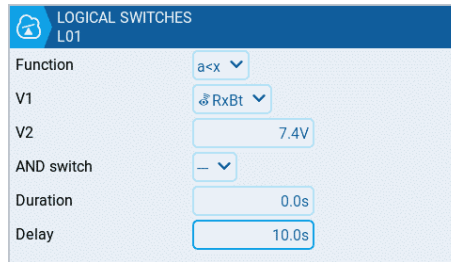
11. Praxisanleitungen

11.1 Warnung bei niedriger Akkuspannung

Beispiel: Das Modell hat einen zweizelligen (2S) Li-Po-Empfängerakku; unter 7,4 V soll eine Warnung kommen. Prüfen Sie vorher, ob der Sender Telemetrie empfängt und EdgeTX die Sensoren gefunden hat (Kapitel 9.1).

► Schritt 1 – logischer Schalter

Öffnen Sie mit [MDL] die Modelleinstellungen und erstellen Sie auf der Registerkarte *Logical Switches* einen neuen logischen Schalter:



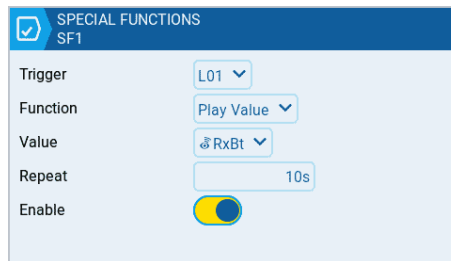
*Logischer Schalter L01 für die
Unterspannungswarnung (Quelle: EdgeTX User
Manual)*

- *Function*: $a < x$,
- *V1*: Telemetriesensor für die Spannung, im Beispiel *RxBt*,
- *V2*: Spannung, bei der der Alarm ausgelöst werden soll (7,4 V),
- *Delay*: Verzögerung empfohlen, damit kurze Spannungseinbrüche unter Last keinen Alarm auslösen; im Beispiel 10 s.

Der Schalter wird aktiv, wenn die Spannung 10 s lang unter 7,4 V liegt.

► Schritt 2 – Spezialfunktion

Erstellen Sie unter *Special Functions* eine Funktion, die bei aktivem logischem Schalter die Spannung ansagt:



*Spezialfunktion, die alle 10 s die Spannung
ansagt (Quelle: EdgeTX User Manual)*

- **Trigger:** logischer Schalter aus Schritt 1, im Beispiel *L01*,
- **Function:** *Play Value* – sagt den Wert an,
- **Value:** Sensor aus Schritt 1, im Beispiel *RxBt*,
- **Repeat:** wie oft die Ansage wiederholt wird, im Beispiel alle 10 s,
- **Enable:** eingeschaltet.

11.2 Touchscreen ausschalten

Unbeabsichtigte Berührungen des Displays während des Flugs können die Modelleinstellungen ändern, was riskant sein kann. Die Touch-Bedienung lässt sich deshalb mit der Funktion *No Touch* ein- und ausschalten – als **globale Funktion** (gilt für alle Modelle) oder als **Spezialfunktion** (gilt nur für das betreffende Modell).

- **Globale Funktion:** Erstellen Sie in *Radio Settings* → *Global Functions* eine Funktion mit einem Auslöser, z. B. dem Schalter SF, und der Funktion *No Touch* und schalten Sie sie ein.
- **Spezialfunktion:** Weder anpassbare noch logische Schalter können in globalen Funktionen verwendet werden. Wenn Sie die Touch-Bedienung mit einem anpassbaren Schalter (z. B. SW1) ausschalten möchten, erstellen Sie im Modell eine Spezialfunktion mit dem Auslöser SW1 und der Funktion *No Touch*.

11.3 Trimmraster für globale Variablen

Bei manchen Modellen werden nicht alle Trimmungen benötigt – Hubschrauber und Drohnen mit Flugcontroller brauchen in der Regel keine Trimmungen, und auch bei vielen Flugzeugen nutzen Sie nicht alle vier. Freie Trimmungen lassen sich zum Abstimmen von Werten während des Flugs nutzen. Beispiel: Bei einem Segelflugzeug, das weder eine Gas- noch eine Seitenrudertrimmung benötigt (das Seitenruder lässt sich per Subtrim justieren), stellen Sie mit der Seitenrudertrimmung die Querruderdifferenzierung ein. Bei richtig eingestellter Differenzierung rollt das Segelflugzeug ideal um die Längsachse (Rollen).

- ① **Trimmungen ausschalten:** Bearbeiten Sie auf der Registerkarte *Flight Modes* *FM0* und schalten Sie die Gas- und die Seitenrudertrimmung aus (die gelbe Hervorhebung verschwindet; in der Übersicht der Flugphasen wird bei ihnen ein Strich angezeigt).
- ② **Globale Variable:** Setzen Sie auf der Registerkarte *Global Variables* den Ausgangswert von *GV1* in *FM0* auf 30.
- ③ **Spezialfunktion zum Verringern:** Erstellen Sie *SF1* – **Trigger:** *Rud-* (Seitenrudertrimmung nach links), **Function:** *Adjust*, **Global var:** *GV1*, **Mode:** *Inc/Decrement*, **Schrittweite** *=-1*, **Enable** eingeschaltet.
- ④ **Spezialfunktion zum Erhöhen:** Erstellen Sie *SF2* – **Trigger:** *Rud+* (Seitenrudertrimmung nach rechts), sonst gleich, **Schrittweite** *+=1*. Sie können die Funktion sofort ausprobieren – auf der Registerkarte *Global Variables* ändert

sich der Wert von GV1 mit der Trimmung.

- ⑤ **Verwendung im Mischer:** Stellen Sie im Querrudermischer *Curve* auf *Diff* und wählen Sie als Wert die globale Variable GV1.

Mit der Seitenrudertrimmung stellen Sie nun die Querruderdifferenzierung während des Flugs ein.

11.4 Modellnotizen und Checklisten

Modellnotizen (*Model Notes*) helfen Ihnen, sich zu merken, wie Schalter und Bedienelemente eingestellt sind oder worauf Sie bei der Inbetriebnahme des Modells achten müssen. Sie lassen sich auf drei Arten verwenden:

- ① **bei Bedarf** – Sie zeigen sie an, wenn Sie sie brauchen,
- ② **als Checkliste** – sie werden bei jeder Auswahl des Modells angezeigt,
- ③ **als interaktive Checkliste** – vor der Verwendung des Modells müssen Sie alle Punkte abhaken.

Die Arten lassen sich kombinieren – auch eine Checkliste können Sie jederzeit bei Bedarf anzeigen.

► Datei erstellen

Erstellen Sie eine Textdatei im Ordner *MODELS* auf der SD-Karte (oder im eingebauten Speicher). Sie muss **genau so heißen wie das Modell** und die Endung *.txt* haben; ersetzen Sie Leerzeichen im Namen durch einen Unterstrich. Für das Modell „Crux3 NLR“ ist das zum Beispiel *Crux3_NLR.txt*.

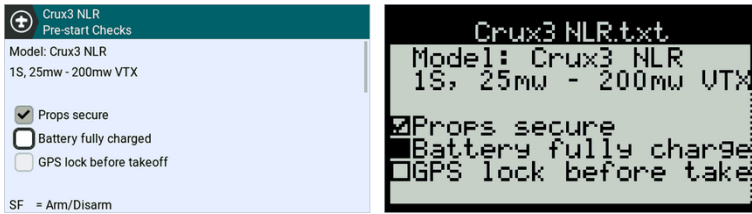
Die Notizdatei lässt sich im Sender weder erstellen noch bearbeiten, nur anzeigen. Es handelt sich um eine gewöhnliche Textdatei, die Sie am Computer mit einem beliebigen Texteditor oder in EdgeTX Companion erstellen und bearbeiten.

► Formatierung

- **Lange Zeilen:** Farbdisplays brechen lange Zeilen um, Monochromdisplays schneiden sie ab – achten Sie bei Sendern mit Monochromdisplay daher selbst auf die Zeilenlänge.
- **Schaltersymbole:** *\up* zeigt einen Pfeil für die Stellung oben an, *\dn* einen Pfeil nach unten. Auf Monochromdisplays belegt der Pfeil ein Zeichen und ist damit genauso breit wie das Zeichen „-“; auf Farbdisplays ist die Ausrichtung anders.
- **Punkte der interaktiven Liste:** Eine Zeile, die mit dem Zeichen = beginnt, wird als abhakbarer Punkt angezeigt (z. B. „=Props secure“).
- **Weitere Symbole:** In EdgeTX verwendete Symbole (Eingänge, Mischer, Spezialfunktionen, globale Variablen usw.) fügen Sie mit einem Backslash und einer Zahl von 200 bis 255 ein, z. B. *\200*.

Beispieldatei:

SC\up = Self-Level · SC- = Horizon · SC\dn = Air · =Props secure · =Battery fully charged



Interaktive Checkliste – Sender mit Farbdisplay und mit Monochromdisplay
(Quelle: EdgeTX User Manual)

► Verwendung

- **Bei Bedarf:** bei Sendern mit Farbdisplay über das Symbol *Model Notes* im Hauptmenü, bei Monochromdisplay mit einem langen Druck auf [Enter] und der Option *View Notes*.
- **Checkliste:** Schalten Sie *Display checklist (Checklist)* in *Pre-start Checks* ein (Kapitel 6.7). Die Notizen werden bei jeder Auswahl des Modells angezeigt (beim Umschalten oder Einschalten des Senders); nach dem Lesen schließen Sie sie, die Punkte werden nicht abgehakt.
- **Interaktive Checkliste:** Schalten Sie zusätzlich *Interactive checklist (C-Interact)* ein. Die Liste wird angezeigt, und vor der Verwendung des Modells müssen Sie alle Punkte abhaken. Der Bildschirm scrollt automatisch zum nächsten Punkt, sodass sich erläuternder Text und Punkte kombinieren lassen. Sind alle Punkte abgehakt, springt die Liste ans Ende, und Sie können sie schließen.

11.5 Bluetooth

Die Bluetooth-Unterstützung in EdgeTX beschränkt sich auf den **drahtlosen Lehrer-Schüler-Betrieb** und die **Übertragung der Telemetrie**. Nicht unterstützt werden Audio über Bluetooth, drahtloser Dateizugriff und Bluetooth-Joysticks.

- **Firmware:** Hat der Sender ab Werk kein Bluetooth-Modul (und damit keine Firmware mit aktiviertem Bluetooth), benötigen Sie einen eigenen EdgeTX-Build mit der Option *BLUETOOTH=YES*; diesen erstellen Sie auf der Registerkarte *CloudBuild* in EdgeTX Buddy. Die Bluetooth-Optionen finden Sie dann in *Radio Settings* → *Hardware* (Kapitel 5.8).
- **Hardware:** Unterstützte fertige Module sind das FrSky Bluetooth Module und das FrSky ACCESS PARA Wireless Module. Ein eigenes Modul lässt sich aus einem ESP32-Entwicklungsboard mit der Firmware des Projekts *btwifimod* bauen.
- **App:** Die Telemetrie über Bluetooth lässt sich auf einem Android-Smartphone mit der App *INAV Telemetry Viewer* anzeigen.

※ Bluetooth funktioniert nur bei Sendern mit mindestens einem AUX-Port. Die Bluetooth-Option beim Kompilieren reserviert einen AUX-Port (bei Sendern mit

zwei Ports AUX2), der dann in der Benutzeroberfläche nicht anderweitig verwendet werden kann. Bluetooth in EdgeTX hat nichts mit den Bluetooth-Funktionen des internen oder externen HF-Moduls zu tun.

11.6 USB-Joystick – Praxistipps

► Allgemein

- Probieren Sie zuerst den Modus *Classic* aus. Die Verarbeitung von Joystick-Eingaben hat viele verschiedene Entwürfe durchlaufen – Windows hat zum Beispiel 6 verschiedene Joystick-Schnittstellen, jede mit anderen Eigenheiten.
- Als *Interface mode* ist in der Regel *Gamepad* die richtige Wahl.
- Für einfaches Umschalten zwischen den Modi *Advanced* und *Classic* verwenden Sie **Kanäle 1-8 für Achsen** und **Kanäle 9-32 für Tasten**.
- Nach einer Änderung der Joystick-Einstellungen müssen Sie das USB-Kabel in der Regel ab- und wieder anstecken, sonst liest das System die neuen Daten möglicherweise anhand der alten Joystick-Beschreibung.

► Achsen

- Die meisten modernen Anwendungen erkennen die Bedeutung einer Achse anhand der **USB HID ID**, ältere Anwendungen anhand der **Reihenfolge** der Achsen, einige anhand der umgekehrten Reihenfolge.
- **Doppelte Achsen** werden nur selten unterstützt (einige Schnittstellen unterstützen zwei Slider-Achsen).
- Viele Anwendungen erwarten bei der Y-Achse des linken und des rechten Steuerknüppels die umgekehrte Richtung. Die Richtung kehren Sie mit einer Gewichtung von -100% oder in den Einstellungen des Modus *Advanced* um.
- Windows unterstützt die Typen *Axis* und *Sim*, eine Kombination beider funktioniert aber nicht unbedingt.
- Linux bildet *sim Thr + axis Slider* (ABS_THROTTLE), *sim Rud + axis Dial* (ABS_RUDDER) und *axis Wheel + sim Steer* (ABS_WHEEL) jeweils auf dieselbe Achse ab und verwendet den Wert des Kanals mit der niedrigeren Nummer.
- Android behandelt *sim Acc* und *sim Brk* als Halbachsen: Die Werte -100% , 0% und $+100\%$ interpretiert es als 0% , 50% und 100% . Für einen einzelnen analogen Steuerknüppel empfiehlt die Dokumentation: *sim Acc* = Eingang (Achse 1: Offset -50% , Func „ $x>0$ “) mit einer Mischergewichtung von 200% ; *sim Brk* = Eingang (Achse 1: Offset -50% , Func „ $x<0$ “) mit einer Mischergewichtung von -200% .

► Achse *sim Dpad*

Die Achse *sim Dpad* emuliert ein Steuerkreuz (Hat-Switch, POV). Die meisten Anwendungen unterscheiden 8 Richtungen und die Mitte, einige nur die 4 Hauptrichtungen und die Mitte (z. B. wird Nordosten als Norden interpretiert). Die Richtung wird durch den Kanalwert bestimmt:

Richtung	Kanalwert (1. Bereich)	Kanalwert (2. Bereich)
Norden	–100,0 bis –88,1 %	5,8 bis 17,4 %
Nordosten	–88,0 bis –76,4 %	17,5 bis 29,1 %
Osten	–76,3 bis –64,6 %	29,2 bis 40,8 %
Südosten	–64,6 bis –52,9 %	40,9 bis 52,5 %
Süden	–52,8 bis –41,2 %	52,6 bis 64,3 %
Südwesten	–41,1 bis –29,5 %	64,4 bis 76,0 %
Westen	–29,4 bis –17,8 %	76,1 bis 87,7 %
Nordwesten	–17,7 bis –6,1 %	87,8 bis 100,0 %
Mitte	–6,0 bis 5,7 %	–

► Tasten

- Tasten werden anhand der USB HID ID unterschieden; die Bedeutung einer bestimmten Tastennummer ist nicht standardisiert.
- Doppelte Tasten werden nicht unterstützt – es wird die Taste aus dem Kanal mit der höheren Nummer verwendet.
- Benötigt eine Anwendung eine analoge Information über eine Taste, wandeln Sie den Tastenzustand mit einem Mischer in eine analoge Achse um.
- Bei Joysticks und Gamepads wird automatisch die minimal erforderliche Anzahl an Tasten erstellt; richten Sie z. B. nur Taste 15 ein, werden auch die fehlenden Tasten 0–14 erstellt. Diese Tasten haben keinen Eingang und sind immer ausgeschaltet.
- Android unterstützt im Allgemeinen die Tasten 0 bis 14 (mit derselben Zuordnung wie Linux), Windows die Tasten 0 bis 9 (mit derselben Zuordnung wie Xbox).

► Informationen für Spieleentwickler

EdgeTX meldet sich über USB HID als Joystick / Gamepad mit der ID **VID 1209, PID 4F54**. Standardmäßig senden alle Sender dasselbe Format „Classic Joystick“ mit 8 analogen Achsen und 24 Tasten. Die Tasten sind digital (0 = aus, 1 = ein), die analogen Achsen haben eine Auflösung von 11 Bit. Ausführliche Zuordnungstabellen für die einzelnen Schnittstellen (Linux evdev und joystick, Windows DirectInput, Multimedia, Raw Input, Windows.Gaming.Input) finden Sie in der ursprünglichen EdgeTX-Dokumentation (Link siehe Kapitel 12).

12. Lizenz und Quellen

12.1 Ursprüngliches Werk

Dieses Handbuch ist ein abgeleitetes Werk (Übersetzung und Bearbeitung) des folgenden Werks:

Titel des Werks	EdgeTX User Manual, Version v2.12
Urheber / Rechteinhaber	EdgeTX User Manual © 2025 by EdgeTX
Quelle	manual.edgetx.org (Abschnitt v2.12, Stand: 6. 10. 2026); Repository github.com/EdgeTX/edgetx-user-manual
Lizenz des ursprünglichen Werks	Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC BY-SA 4.0), creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0

An der ursprünglichen Dokumentation haben laut deren Liste der Mitwirkenden direkt und indirekt mitgewirkt: Bill Clark, John (RCVideoReviews), John Salt, Joshua Bardwell, Lee Schofield (Painless360), rcdiy.ca, apollomaniacs.com, OpenTX Taranis manual (doc.open-tx.org), rc-soar.com und Alexander Gnauck. Die vollständige Liste finden Sie auf der Seite [Contributors](#).

12.2 Lizenz dieses Handbuchs

Dieses deutsche Handbuch wird unter **derselben Lizenz CC BY-SA 4.0** (creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0) verbreitet. Sie dürfen es kopieren, verbreiten und bearbeiten, auch für kommerzielle Zwecke, sofern Sie die Herkunft angeben (das ursprüngliche Werk EdgeTX User Manual © 2025 by EdgeTX sowie diese Übersetzung), auf die Lizenz verweisen und vorgenommene Änderungen kenntlich machen und sofern Sie Ihre Bearbeitungen unter derselben Lizenz verbreiten.

Die Übersetzung und Bearbeitung wurden von Rotorama, s.r.o. (www.rotorama.cz) im Oktober 2026 erstellt. Die deutsche Fassung ist eine Übersetzung der tschechischen Fassung „EdgeTX – podrobný uživatelský návod“ (Rotorama, s.r.o., Oktober 2026), die ihrerseits eine Bearbeitung des EdgeTX User Manual ist.

12.3 Vorgenommene Änderungen

- Der Text wurde aus dem Englischen ins Tschechische übersetzt und bearbeitet; die deutsche Fassung ist eine Übersetzung der tschechischen Fassung. Es handelt sich nicht um eine wörtliche Übersetzung: Die Darstellung wurde umformuliert und anders gegliedert, stellenweise gekürzt und stellenweise um Erläuterungen von Zusammenhängen ergänzt; inhaltlich hält sie sich an die ursprüngliche Dokumentation.
- Die Teile für Sender mit Farbdisplay und mit Monochromdisplay wurden in einer gemeinsamen Darstellung zusammengeführt.

- Reihenfolge und Gliederung der Kapitel wurden geändert.
- Weggelassen oder gekürzt wurden: die ausführlichen USB-HID-Zuordnungstabellen für Spieleentwickler, die Zuordnungstabellen für Achsen und Tasten von der Seite „Configure Advanced Joystick with EdgeTX“ (die Bereiche der Achse und Dpad wurden übernommen), die Anleitung zur Mitarbeit an der Dokumentation, die Links zu Community-Übersetzungen und die Seite „Summary of changes since v2.11“, deren Änderungslisten zum Zeitpunkt der Bearbeitung leer waren (sie enthielt nur einen einleitenden Absatz und leere Überschriften).
- Ergänzt wurden Informationen zum deutschen Sprachpaket (unterstützte Sprachen, Name des Ordners und des Archivs) aus dem Repository github.com/EdgeTX/edgetx-sdcard-sounds.
- Abbildungen: Die Bildschirmfotos aus der Dokumentation wurden zugeschnitten, vergrößert oder verkleinert und bei ausgewählten Bildschirmen zu Paaren zusammengefasst (Sender mit Farbdisplay + mit Monochromdisplay). Das Schema des Steuerdatenflusses wurde als Tabelle mit deutschem Text neu gezeichnet. Fotos der Sender aus der Dokumentation wurden nicht verwendet.

12.4 Bildquellen

Alle Bildschirmfotos in diesem Handbuch stammen aus der Dokumentation EdgeTX User Manual v2.12 (© 2025 by EdgeTX, manual.edgetx.org) und werden unter der Lizenz CC BY-SA 4.0 verwendet; die Bearbeitungen beschreibt Kapitel 12.3. Jede Abbildung hat eine Bildunterschrift mit Quellenangabe.

12.5 Hinweise

- Es handelt sich um keine offizielle Übersetzung des Projekts EdgeTX. Das EdgeTX-Team hat diese Übersetzung nicht geprüft, und ihre Veröffentlichung bedeutet nicht, dass EdgeTX dieses Handbuch oder die Firma Rotorama, s.r.o. in irgendeiner Weise unterstützt oder empfiehlt.
- Das Handbuch wird so, wie es ist, ohne jegliche Gewährleistung bereitgestellt (im Einklang mit der Lizenz CC BY-SA 4.0); maßgeblich ist das Verhalten der Firmware in Ihrem Sender.
- Das Handbuch beschreibt EdgeTX gemäß der Dokumentation der Version 2.12; andere Versionen können abweichen.
- Die Lizenz CC BY-SA 4.0 gilt nicht für Marken. Logo und Name Rotorama sind Marken der Firma Rotorama, s.r.o. und nicht Bestandteil des unter CC BY-SA 4.0 lizenzierten Werks; die Namen von Sendern und Herstellern sind Marken ihrer jeweiligen Inhaber und werden nur zur Identifikation genannt.

12.6 Nützliche Links

Quelle	Adresse
EdgeTX Buddy (Installation, CloudBuild)	buddy.edgetx.org
Firmware und EdgeTX Companion	github.com/EdgeTX/edgetx/releases
Inhalt der SD-Karte	github.com/EdgeTX/edgetx-sdcard/releases
Sprachpakete	github.com/EdgeTX/edgetx-sdcard-sounds/releases
Lua-Skripte und Widgets	github.com/EdgeTX/lua-scripts
Themes	github.com/EdgeTX/themes
Weitere Quellen (Additional Resources)	open-txu.org (OpenTX University – allgemeine Informationen zu RC-Flugzeugen), rc-soar.blogspot.com , air-rc.com (Modellbilder)
Hilfe aus der Community	EdgeTX-Discord, GitHub Discussions , EdgeTX-Thread auf RCGroups