



1.6

und

# X18- und X20-Serie Benutzerhandbuch

Deutsche Anleitung zu Ethos 1.6.3.  
Übersetzung der von Lothar Thole verfassten  
englischen Dokumentation.  
Stand 23.Juni 2025

## **Vorbemerkungen**

Dieses Handbuch bezieht sich im allgemeinen auf die Sender mit Touchscreen. Daraus ergeben sich bei Sendern ohne Touchscreen Abweichungen in der Bedienung. Müssen in leeren Menüs neue Einträge erstellt werden, so enthält dieses Menü eine Schaltfläche „+“. Drückt man darauf, so wird z.B ein neuer Logischer Schalter erstellt. Bei einen Sender ohne Touchscreen wird dieses „+“ mit Hilfe des Drehrades markiert. Durch Drücken von [Ent] öffnet sich ein Menü, in dem dann das entsprechende ausgewählt werden kann. In den einzelnen Menüs wird hier in der Anleitung noch speziell darauf eingegangen.

Wir wünschen viel Spaß beim Lesen.

# Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Ansicht X20/X20S.....                             | 1  |
| Ansicht X20 Pro.....                              | 3  |
| Ansicht X20 Pro AW.....                           | 5  |
| Ansicht X20R/RS.....                              | 7  |
| Ansicht X18/X18SE.....                            | 9  |
| Hauptansichten.....                               | 11 |
| Die obere Leiste.....                             | 11 |
| Fehlermeldung.....                                | 11 |
| Die untere Leiste.....                            | 12 |
| Der Widgets-Bereich.....                          | 12 |
| Benutzeroberfläche und Navigation.....            | 13 |
| Reset Menü.....                                   | 13 |
| Flug zurücksetzen.....                            | 13 |
| Telemetrie zurücksetzen.....                      | 13 |
| Stopuhren zurücksetzen.....                       | 13 |
| Touchscreen sperren.....                          | 13 |
| Bearbeitung von Steuerelementen.....              | 14 |
| Virtuelle Tastatur.....                           | 14 |
| Zahlenwerte ändern.....                           | 15 |
| Funktion Optionen.....                            | 16 |
| Modi für USB-Verbindung zum PC.....               | 22 |
| Modus „Ausgeschaltet“.....                        | 22 |
| Bootloader-Modus.....                             | 22 |
| Modus „Eingeschaltet“.....                        | 22 |
| Notfall-Modus (Emergency Mode).....               | 23 |
| Test des Notfallmodus.....                        | 23 |
| System einrichten.....                            | 25 |
| Übersicht (Seite 1).....                          | 25 |
| Dateimanager.....                                 | 25 |
| Warnungen.....                                    | 25 |
| Datum und Uhrzeit.....                            | 25 |
| General.....                                      | 25 |
| TX-Akku & Sp. B.....                              | 25 |
| Hardware.....                                     | 26 |
| Knüppel Mode.....                                 | 26 |
| Sensor Konfig.....                                | 26 |
| Info.....   | 26 |
| Datei Manager.....                                | 27 |
| Gemeinsame Nutzung von Dateien via Bluetooth..... | 34 |
| Alarne.....                                       | 36 |
| Stummer Modus.....                                | 36 |
| Senderakku -kalibriert?-.....                     | 36 |
| Uhr/Dat.-Batterie-.....                           | 36 |
| Sensorkonflikt-Warnung.....                       | 36 |
| Inaktivitäts-Warnung nach.....                    | 37 |
| Datum & Uhrzeit.....                              | 38 |
| Zeitformat 24 Std.....                            | 38 |
| zeigt Sekunden.....                               | 38 |
| Datum.....  | 38 |
| Uhrzeit.....                                      | 38 |

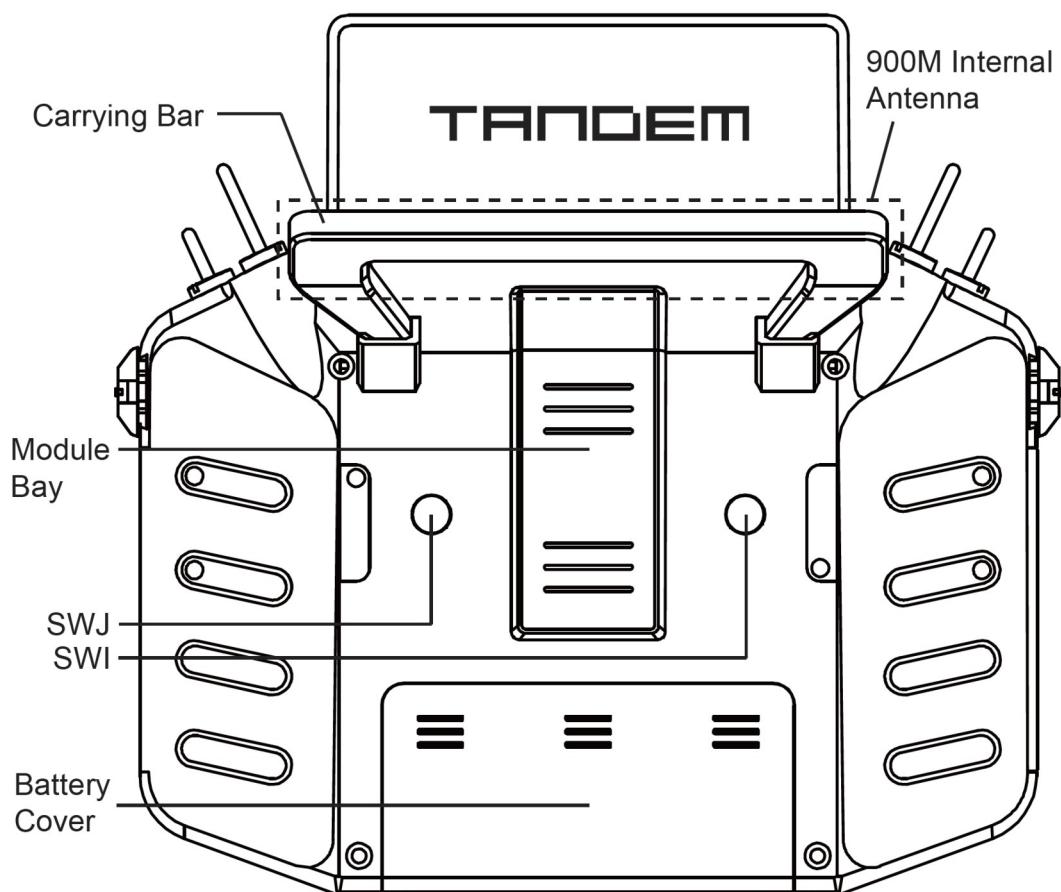
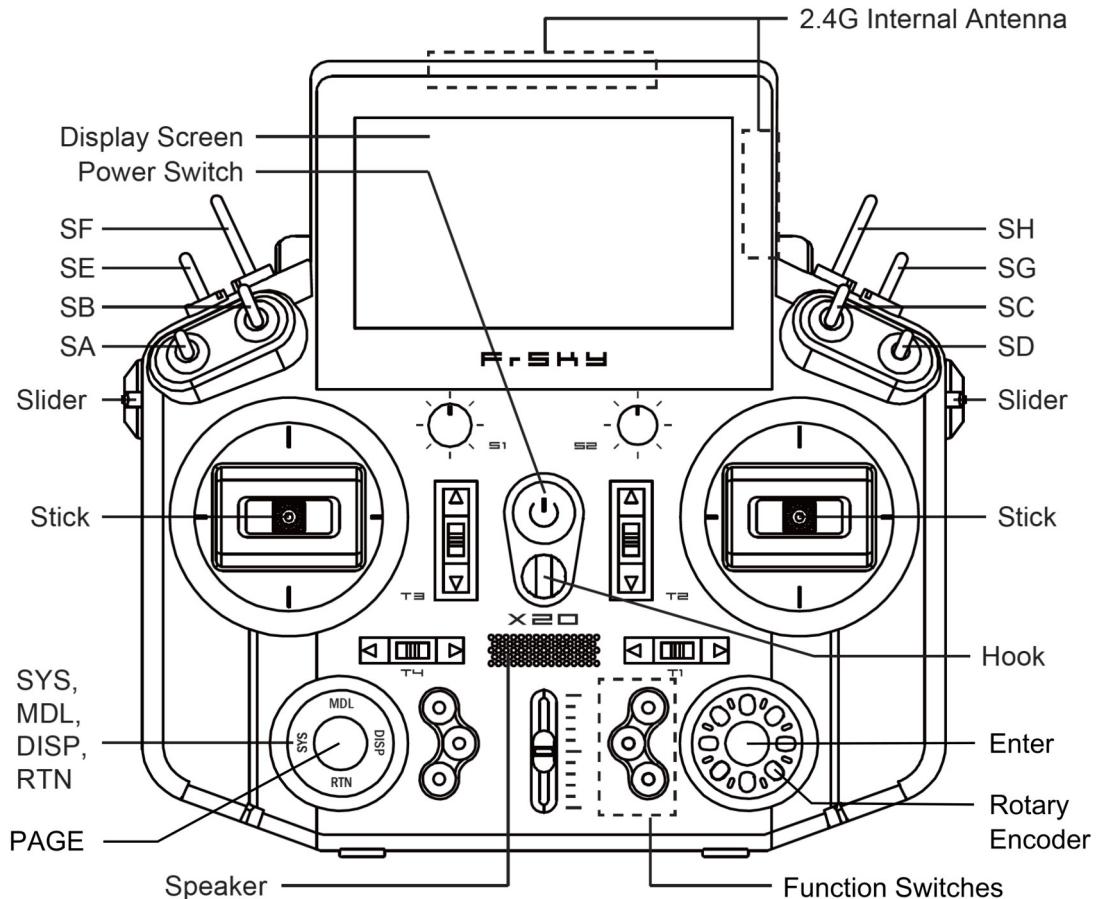
|  |    |
|--|----|
| Zeitzone.....  | 38 |
| Man. Abgl. Uhrz.-Genauigkeit.....                                | 38 |
| Autom. Abgl. Uhrz. über GPS.....                                 | 39 |
| General.....   | 40 |
| Eigenschaften anzeigen.....                                      | 40 |
| Audio-Einstellungen.....   | 43 |
| Vario.....   | 47 |
| Haptik.....  | 48 |
| Speicherort (X18 und X20 Pro/R/RS).....                          | 49 |
| Symbolleiste oben.....   | 49 |
| Modell beim Einschalten auswählen.....                           | 50 |
| Vorwahl des USB-Modus.....                                       | 50 |
| TX/Akku & Sp. Bat.....   | 52 |
| Senderakku -kalibriert?-.....                                    | 52 |
| Warnschwelle Akkuspannung.....                                   | 52 |
| Anzeige Spannungsbereich.....                                    | 52 |
| Uhr/Datum -Batterie-.....  | 53 |
| Hardware.....  | 54 |
| Hardware Test.....   | 54 |
| Kalib. analoge Geber.....  | 55 |
| Kreisel-Kalibrierung.....  | 56 |
| Analoge Filter.....  | 56 |
| Einstellungen der Potis/Schieberegler.....                       | 56 |
| Einst. Schalter.....   | 57 |
| Startseite Tastaturbelegung.....                                 | 59 |
| Aktivieren von haptischen Knüppelmotoren (X20 Pro und X20R)..... | 60 |
| ADC-Wert-Prüfer.....   | 60 |
| Knüppel Mode.....  | 62 |
| Kanal Reihenfolge.....   | 62 |
| Ersten vier Kanäle fest.....                                     | 63 |
| Geräte Konfiguration.....  | 64 |
| Beispiel für Empfänger.....                                      | 65 |
| Konfiguration über S.Port-Anschluss am Sender.....               | 67 |
| Info (System Seite2).....  | 70 |
| X18 und X20.....   | 70 |
| X20 Pro/R/RS.....  | 73 |
| Modell-Einstellung.....  | 74 |
| Übersicht.....   | 74 |
| Modelle.....   | 74 |
| Modell -Konfig.....  | 74 |
| Flugphasen.....  | 74 |
| Mischer.....   | 74 |
| Ausgänge.....  | 75 |
| Stoppuhren.....  | 75 |
| Trimmungen.....  | 75 |
| HF-System.....   | 75 |
| Telemetrie.....  | 75 |
| Checkliste.....  | 75 |
| Logische Schalter.....   | 76 |
| Spezialfunktionen.....   | 76 |
| Kurven.....  | 76 |
| Vars.....  | 76 |

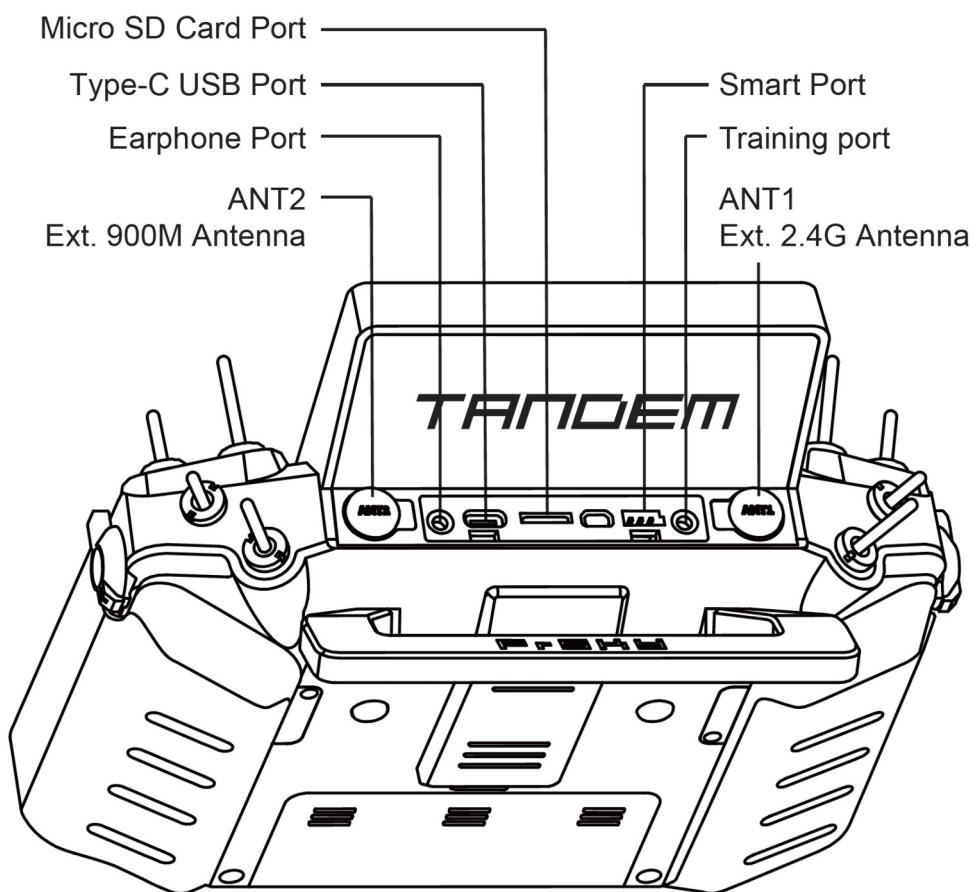
|   |     |
|---|-----|
| Trainer.....  | 76  |
| LUA.....  | 76  |
| Modelle.....  | 77  |
| Modellordner verwalten.....                                 | 77  |
| Hinzufügen eines neuen Modells.....                         | 79  |
| Empfangen eines Modells von einem anderen Ethos Sender..... | 84  |
| Auswahl eines Modells.....                                  | 86  |
| Modell-Konfig.....  | 88  |
| Name, Foto.....   | 88  |
| Model type.....   | 88  |
| Kanalzuweisungen.....                                       | 89  |
| Analoger Filter.....  | 89  |
| Funktionsschalter.....                                      | 89  |
| S.Port-Anschluss.....                                       | 91  |
| Modell-Laufzeit.....  | 91  |
| Setzt alle Mischer zurück!                                  | 91  |
| Flugphasen.....   | 92  |
| Name.....   | 93  |
| Aktiver Zustand.....  | 93  |
| Einblendung, Ausblendung (Fade In, Fade Out).....           | 93  |
| Flugphasenverwaltung.....                                   | 94  |
| Mischer.....  | 95  |
| Übersicht über den Kontrollpfad auf hoher Ebene.....        | 95  |
| Querruder-, Höhenruder-, Seitenrudermischer.....            | 97  |
| Gasmischer.....   | 100 |
| Option „Ansicht pro Kanal“ (Gruppierung von Mischern).....  | 105 |
| Mischer-Bibliotheken.....                                   | 108 |
| Ausgänge.....   | 130 |
| Ausgänge einrichten.....                                    | 131 |
| Stoppuhren.....   | 138 |
| Countdown-Stoppuhr.....                                     | 139 |
| Stoppuhr zum Hochzählen.....                                | 142 |
| Trimmungen.....   | 145 |
| Trimm-Einstellungen.....                                    | 146 |
| Extra Trimmer.....  | 153 |
| Kreuz-Trimmung.....   | 154 |
| Direkt Trim.....  | 154 |
| Verschiebe Trimmung nach Subtrim.....                       | 155 |
| HF-System.....  | 156 |
| Deaktivieren des HF-Ausgangs.....                           | 156 |
| Registrierungs-ID des Eigentümers (Sender ID).....          | 156 |
| Internes Modul TD-ISRM (X18 und X20/S/HD).....              | 157 |
| Internes Modul TD-ISRM Pro (X20 Pro/R/RS).....              | 196 |
| Externes HF-Modul - FrSky.....                              | 227 |
| Externe HF-Module - Drittanbieter.....                      | 248 |
| Telemetrie.....   | 249 |
| Smart Port Telemetrie.....                                  | 249 |
| FBUS-Steuerung und Telemetrie.....                          | 251 |
| Telemetriefunktionen in ACCESS.....                         | 251 |
| Telemetrie-Einstellungen.....                               | 255 |
| Checkliste.....   | 277 |
| Gasstellung prüfen.....                                     | 278 |
| Failsafe-Prüfung.....                                       | 278 |

|   |     |
|---|-----|
| Schalter prüfen.....  | 278 |
| Funktionsschalter prüfen.....                                   | 279 |
| Potis / Sliders prüfen.....                                     | 280 |
| Benutzerdefinierter Text.....                                   | 280 |
| Logische Schalter.....  | 282 |
| Hinzufügen von Logischen Schaltern.....                         | 283 |
| Gemeinsame Parameter.....                                       | 291 |
| Logische Schalter - Verwendung mit Telemetrie.....              | 293 |
| Vergleich der Quellen.....                                      | 293 |
| Option zum Ignorieren von Schülereingaben.....                  | 293 |
| Spezial-Funktionen.....   | 294 |
| Vorhandene Funktionen.....                                      | 295 |
| Kurven.....   | 310 |
| Expo.....   | 311 |
| Funktion.....   | 311 |
| Benutzer.....   | 314 |
| Funktionskurven-Offset Änderung im Flug.....                    | 316 |
| Änderung des Kurvenpunkts im Flug.....                          | 316 |
| Variable (Vars).....  | 318 |
| Hinzufügen von Vars.....  | 319 |
| Trainer.....  | 324 |
| Trainer-Modus = Lehrer.....                                     | 325 |
| Trainer Modus = Schüler.....                                    | 331 |
| Lua.....  | 333 |
| LUA-Aufgaben.....   | 333 |
| LUA-Quellen.....  | 334 |
| LUA-Skript-Funktionen.....                                      | 334 |
| Installation.....   | 334 |
| Bildschirme konfigurieren.....                                  | 335 |
| Konfigurieren des Hauptbildschirms.....                         | 335 |
| Standard-Widgets.....   | 337 |
| Beispiel für Widgets auf dem Hauptbildschirm.....               | 344 |
| Hinzufügen von weiteren Bildschirmen.....                       | 344 |
| Hinzufügen benutzerdefinierter Widgets.....                     | 346 |
| LUA Scripte.....  | 346 |
| ETHOS LUA Interpreter.....                                      | 346 |
| ETHOS LUA Dokumentation.....                                    | 346 |
| Speicherort der ETHOS-LUA-Beispieldokumentation.....            | 347 |
| Grenzen der LUA-Skript-Konfiguration.....                       | 347 |
| Grundlegendes Layout eines LUA-Widgets.....                     | 347 |
| key (string).....   | 347 |
| name (string or function).....                                  | 347 |
| create (function).....  | 347 |
| configure (function).....                                       | 347 |
| wakeup (function).....  | 348 |
| event (function).....   | 348 |
| paint (function).....   | 348 |
| read (function).....  | 348 |
| write (function).....   | 348 |
| init(function).....   | 348 |
| Programmier-Beispiele.....                                      | 350 |
| Beispiel für die Ersteinrichtung eines Senders.....             | 350 |
| Schritt 1. Laden Sie die Sender- und die Flugbatterien auf..... | 350 |

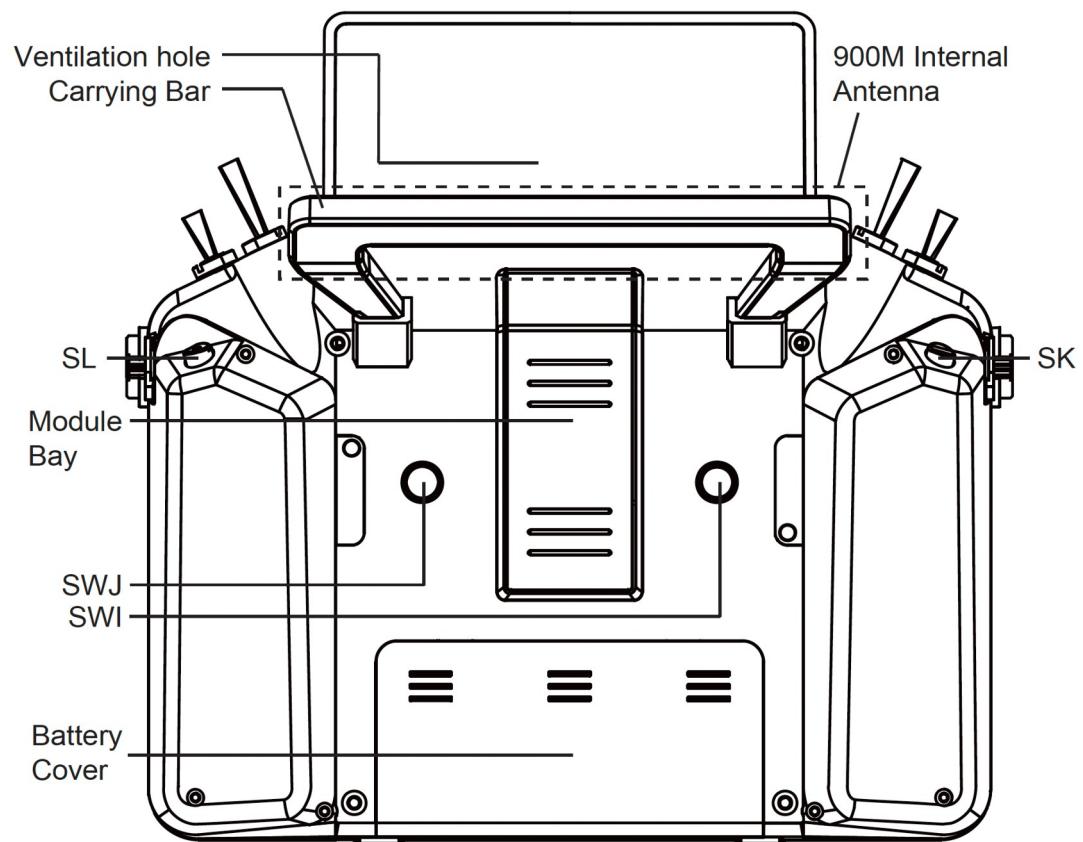
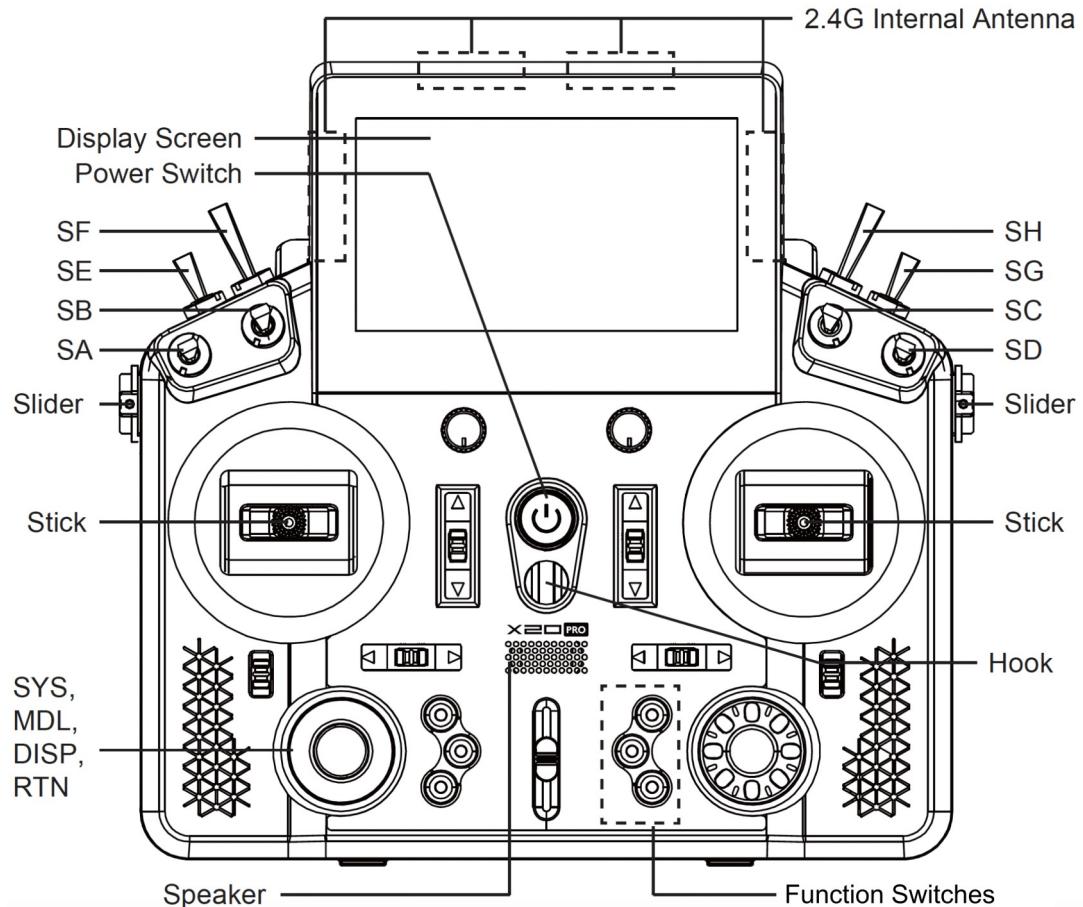
|   |            |
|---|------------|
| Schritt 2. Kalibrieren Sie die Hardware.....  | 350        |
| Schritt 3. Führen Sie die Einrichtung des Sender-Systems durch.....                           | 350        |
| <b>Grundlegendes Beispiel für ein Flächenflugzeug.....</b>                                    | <b>352</b> |
| Schritt 1. Bestätigen Sie die Systemeinstellungen.....  | 352        |
| Schritt 2. Identifizieren Sie die benötigten Servos/Kanäle.....                               | 352        |
| Schritt 3. Erstellen Sie ein neues Modell.....  | 352        |
| <i>Schritt 4. Überprüfung und Konfiguration der Mischer.....</i>                              | <i>355</i> |
| <i>Schritt 5. Binden des Empfängers.....</i>  | <i>362</i> |
| Schritt 6. Konfigurieren der Ausgänge.....  | 362        |
| Schritt 7. Einführung in die Flugphasen.....  | 364        |
| Schritt 8. Konfigurieren Sie die Trimmungen.....  | 365        |
| Schritt 9. Einrichten einer Motorlaufzeit-Zeitschaltuhr.....                                  | 367        |
| Schritt 10. Hinzufügen eines Mischers für Einziehfahrwerke.....                               | 369        |
| <b>Beispiel für ein Nurflügel-Flugzeug (Elevon).....</b>                                      | <b>370</b> |
| Schritt 1. Bestätigen Sie die Systemeinstellungen.....  | 370        |
| Schritt 2. Identifizieren Sie die benötigten Servos/Kanäle.....                               | 370        |
| Schritt 3. Erstellen Sie ein neues Modell.....  | 370        |
| <i>Schritt 4. Überprüfung und Konfiguration der Mischer.....</i>                              | <i>372</i> |
| <i>Schritt 5. Binden des Empfängers.....</i>  | <i>375</i> |
| Schritt 6. Überprüfen Sie die Mischer.....  | 375        |
| Schritt 7. Konfigurieren Sie die maximalen Servowege.....                                     | 376        |
| <b>Beispiel für einen einfachen Flybarless Helikopter.....</b>                                | <b>378</b> |
| Schritt 1. Bestätigen Sie die Systemeinstellungen.....  | 378        |
| Schritt 2. Identifizieren Sie die benötigten Servos/Kanäle.....                               | 378        |
| Schritt 3. Erstellen Sie ein neues Modell.....  | 378        |
| <i>Schritt 4. Überprüfung und Konfiguration der Mischer.....</i>                              | <i>380</i> |
| Schritt 5. FBL-Einrichtung.....   | 386        |
| <b>Abschnitt „Gewusst wie“.....</b>   | <b>388</b> |
| 1. So richten Sie eine Warnung bei niedriger Batteriespannung ein.....                        | 388        |
| 2. Einrichten einer Batteriekapazitätswarnung mit einem Neuron ESC.....                       | 391        |
| <i>3. Einrichten einer Batteriekapazitätswarnung mit Hilfe eines berechneten Sensors.....</i> | <i>394</i> |
| 4. Wie man ein Modell für SR8/SR10 erstellt.....  | 398        |
| 5. Neuordnung der Kanäle z.B. für SR8/SR10.....   | 399        |
| 6. So konfigurieren Sie einen Butterflymischer (auch Krähe).....                              | 402        |
| 7. Wie man ein FBUS-System konfiguriert.....  | 411        |
| 8. So testen Sie eine redundante Empfängereinrichtung.....                                    | 420        |
| 9. Einrichten einer Checkliste für benutzerdefinierten Text.....                              | 421        |
| 10. So konfigurieren Sie eine während des Fluges einstellbare Wölbklappenausgleichskurve..... | 422        |
| 11. Wie Sie die sofortige Rücknahme für die Trainerfunktion konfigurieren.....                | 430        |
| 12. Wie Sie den neuesten Bootloader oder andere Komponenten für Ihren Sender finden:.....     | 433        |
| <b>Ethos Suite.....</b>   | <b>434</b> |
| Übersicht.....  | 434        |
| Verfahren für die Umstellung auf Ethos Suite.....   | 435        |
| Operationen.....  | 436        |
| Abschnitt „Willkommen.....  | 436        |
| Bereich Sender.....   | 439        |
| Abschnitt Hilfsprogramme.....   | 455        |
| Weitere Info.....   | 466        |

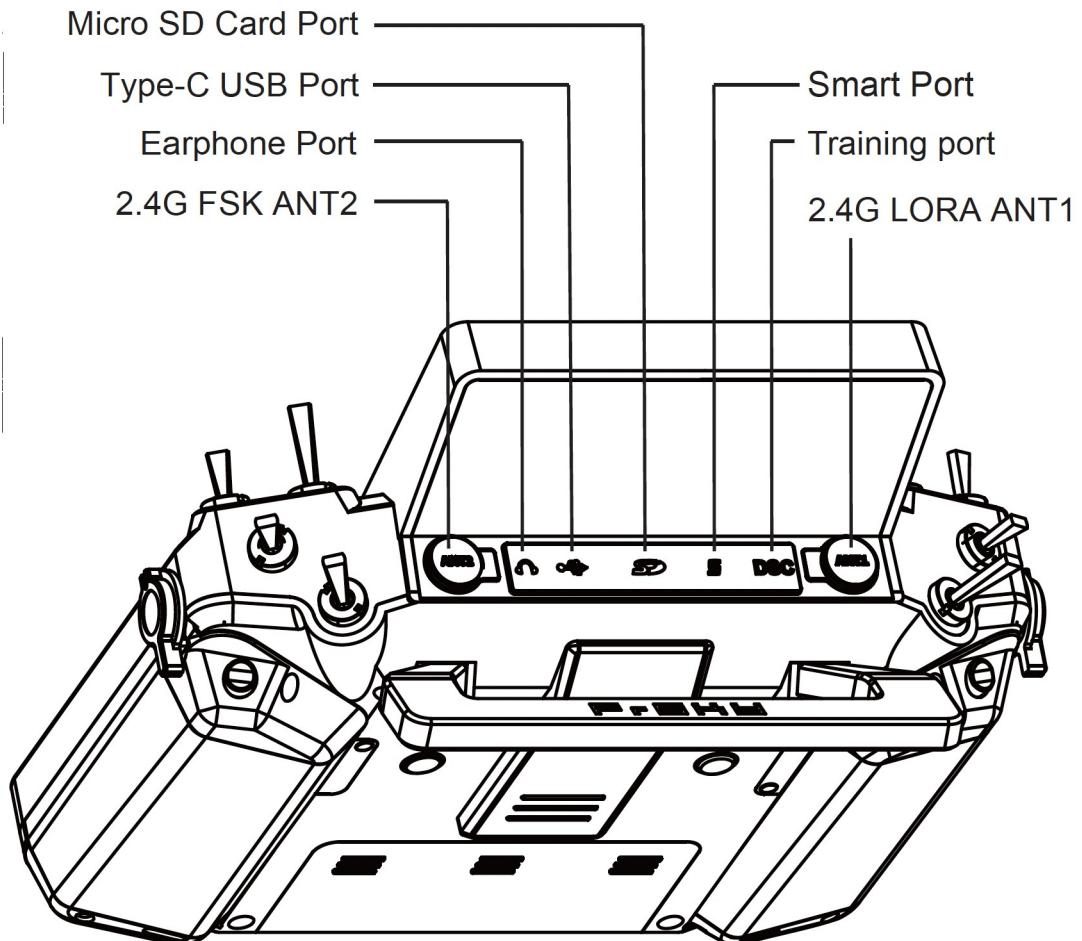
# Ansicht X20/X20S



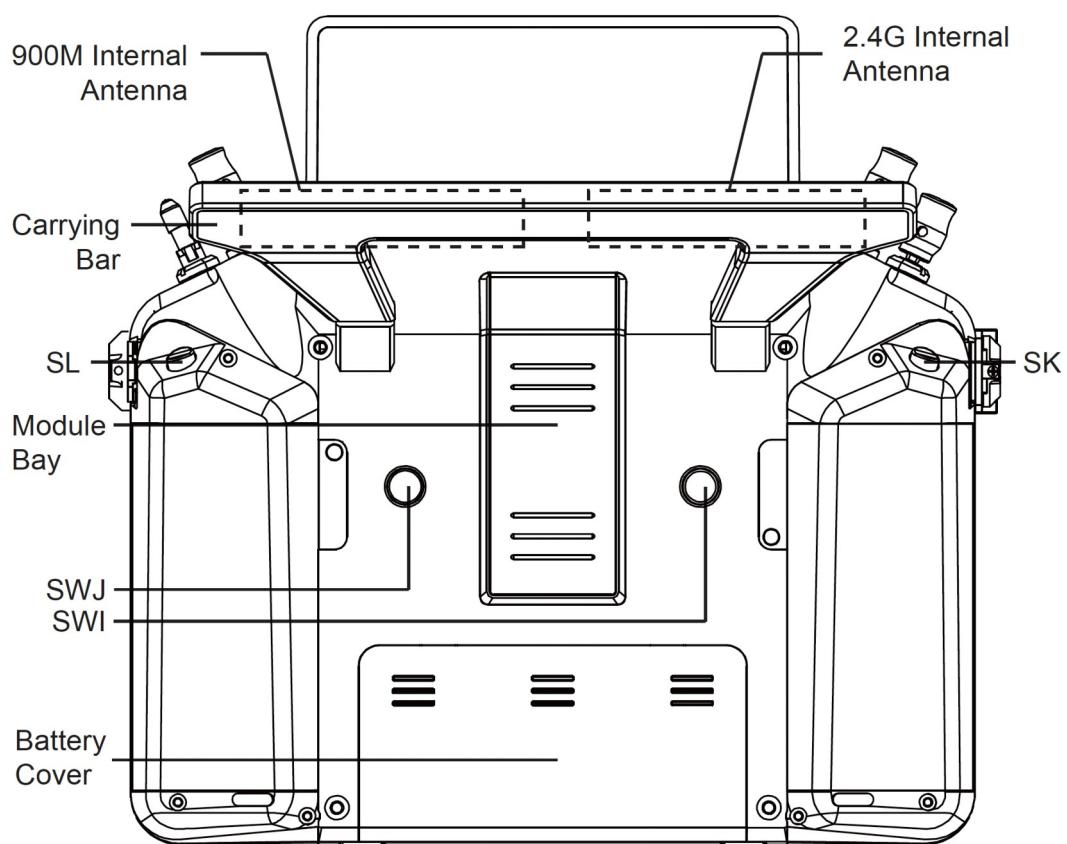
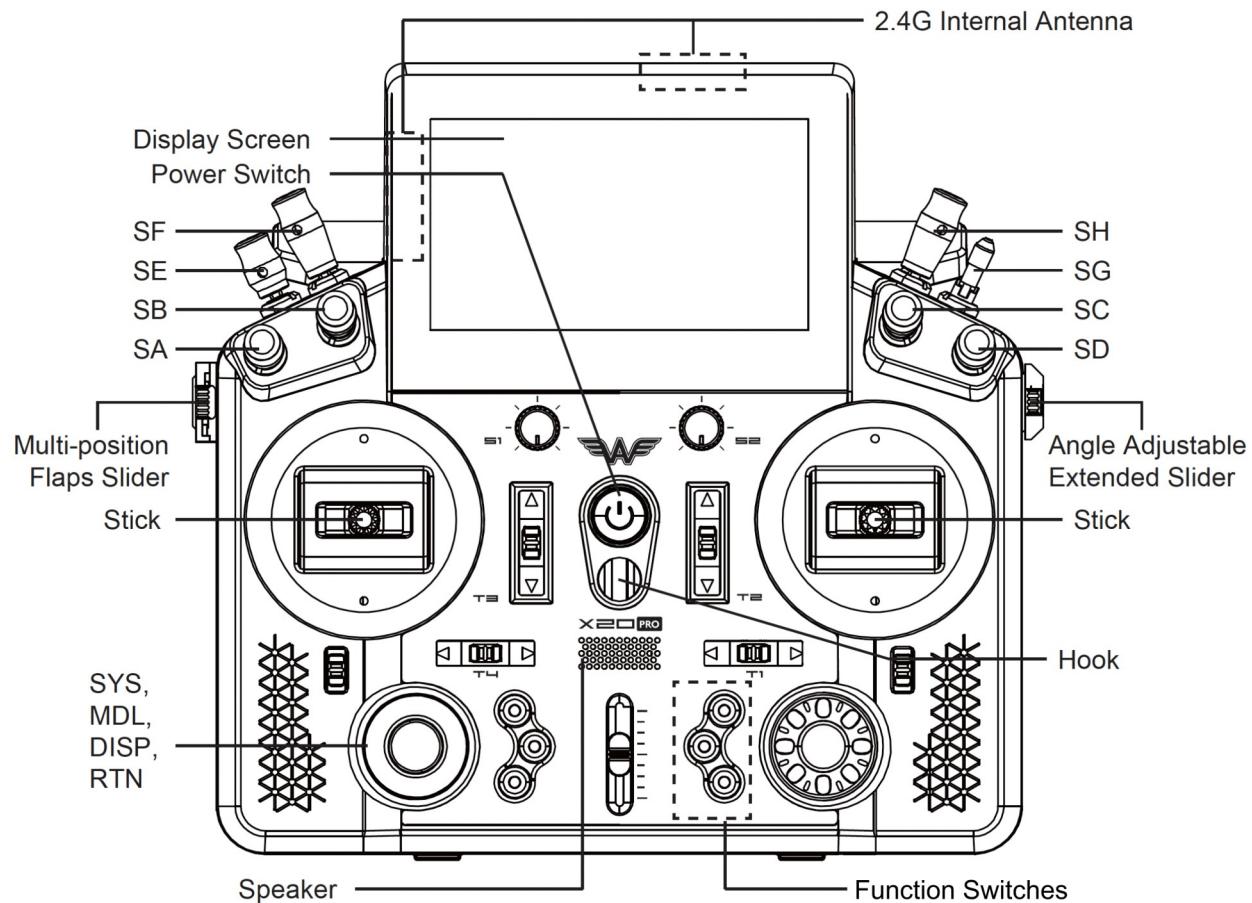


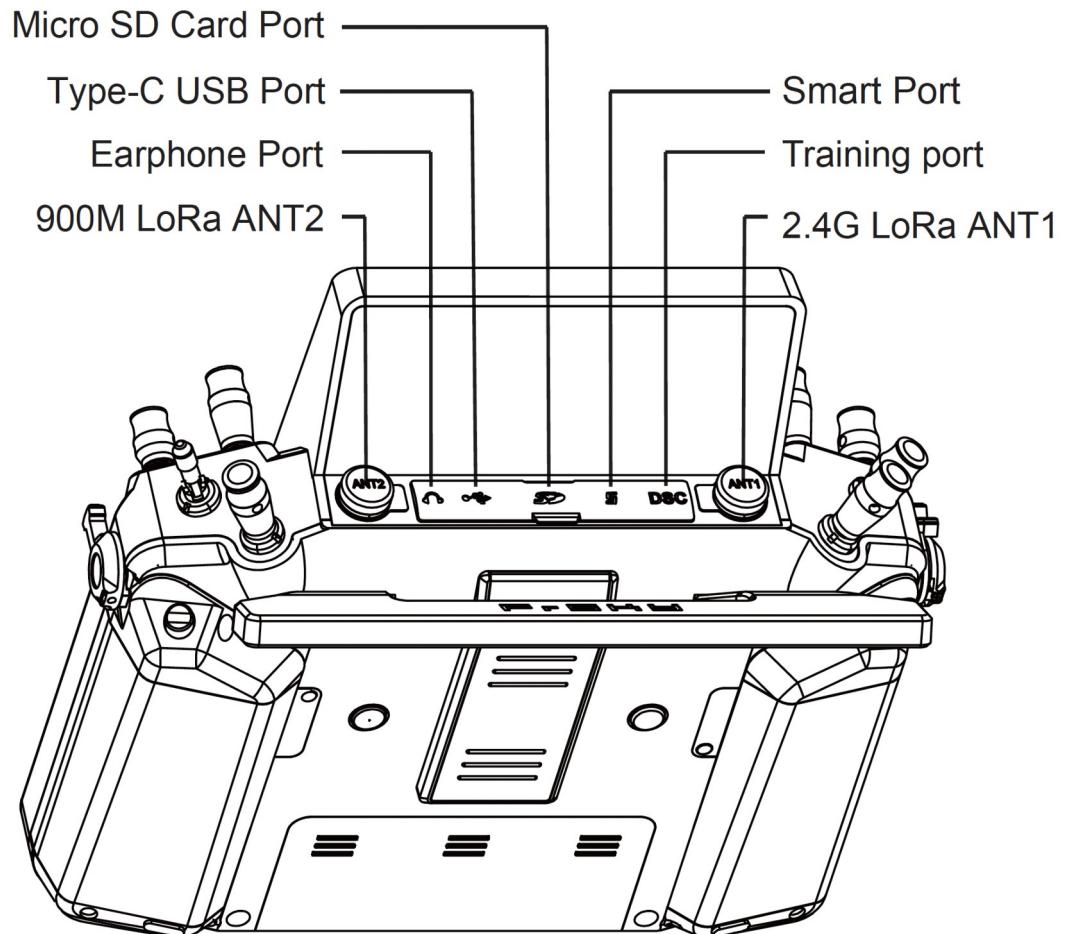
# Ansicht X20 Pro



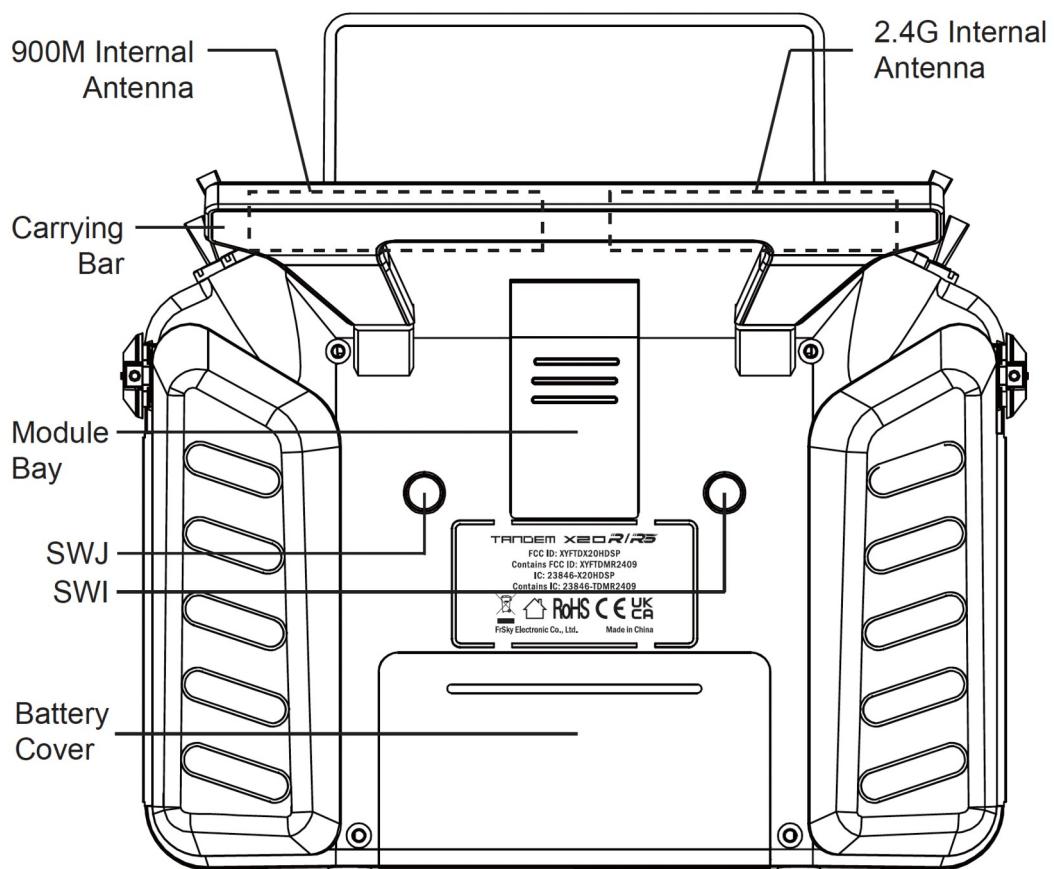
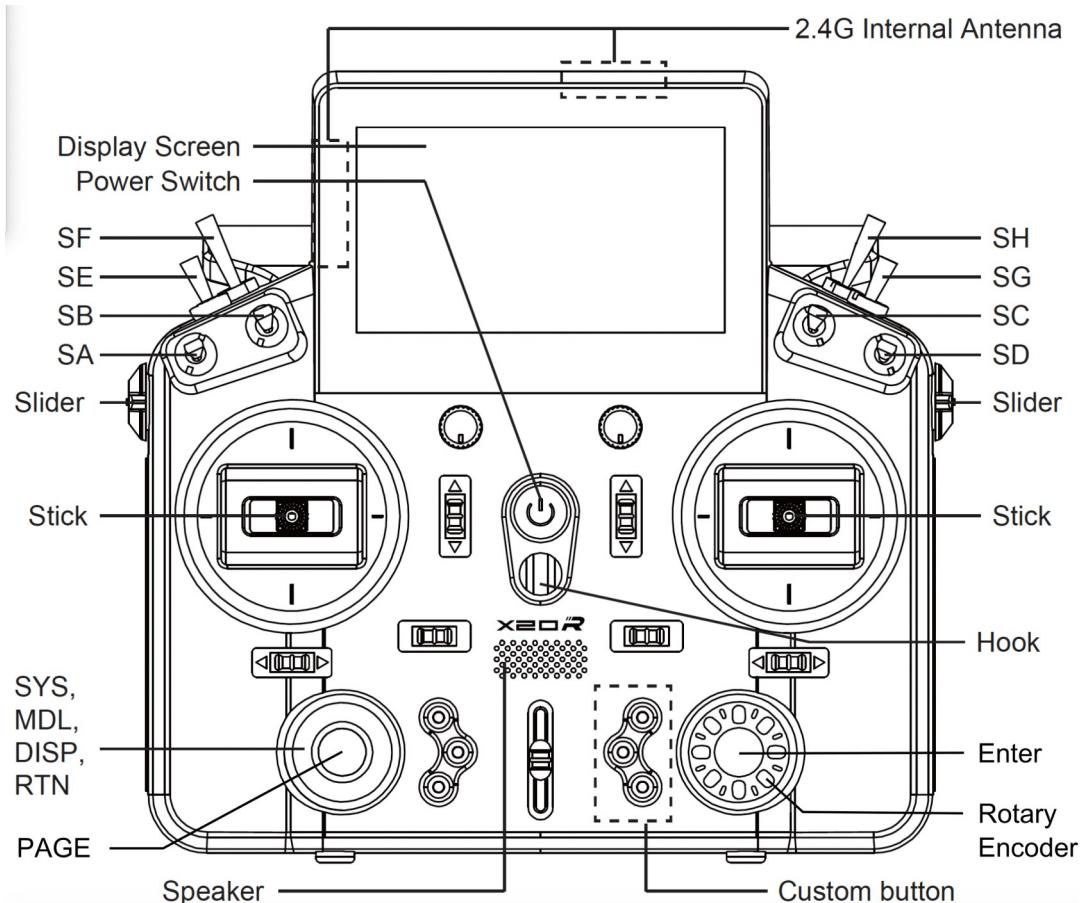


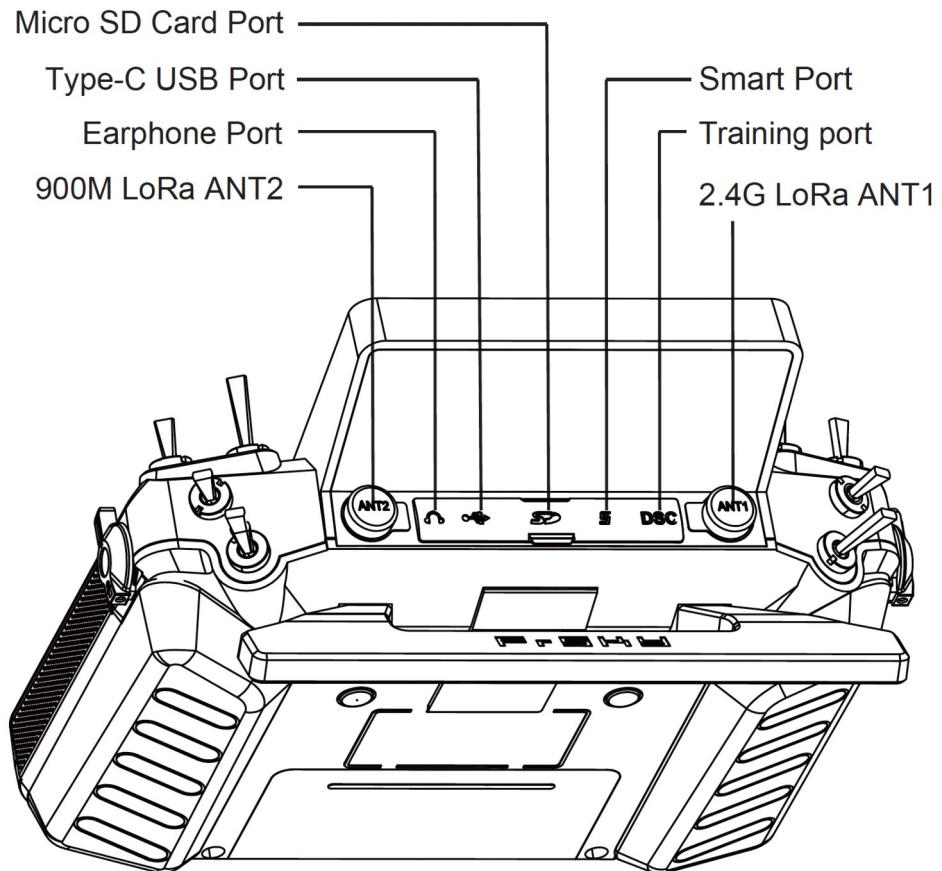
# Ansicht X20 Pro AW



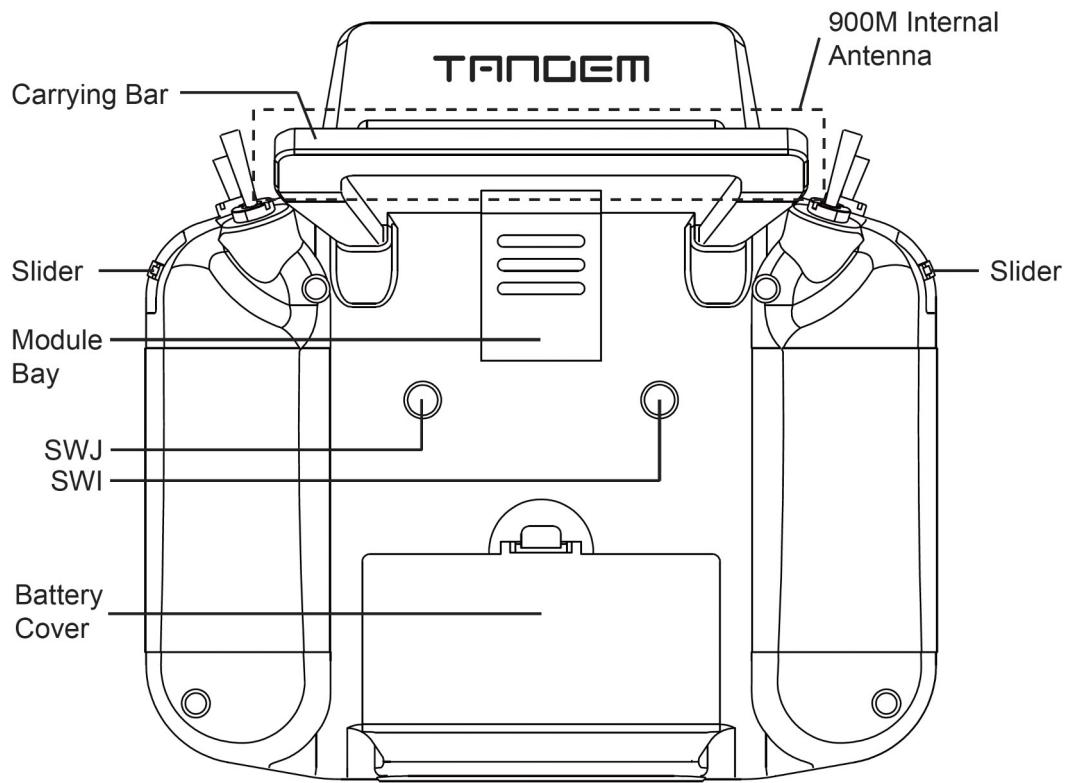
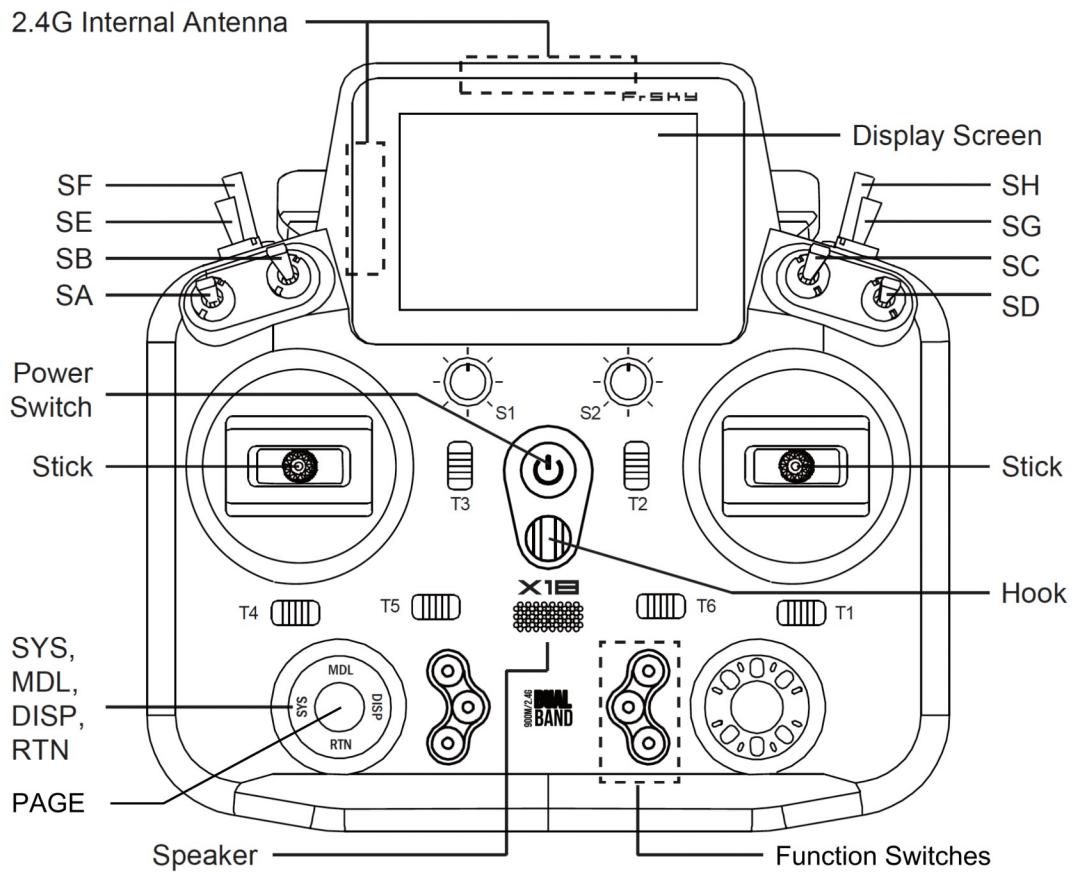


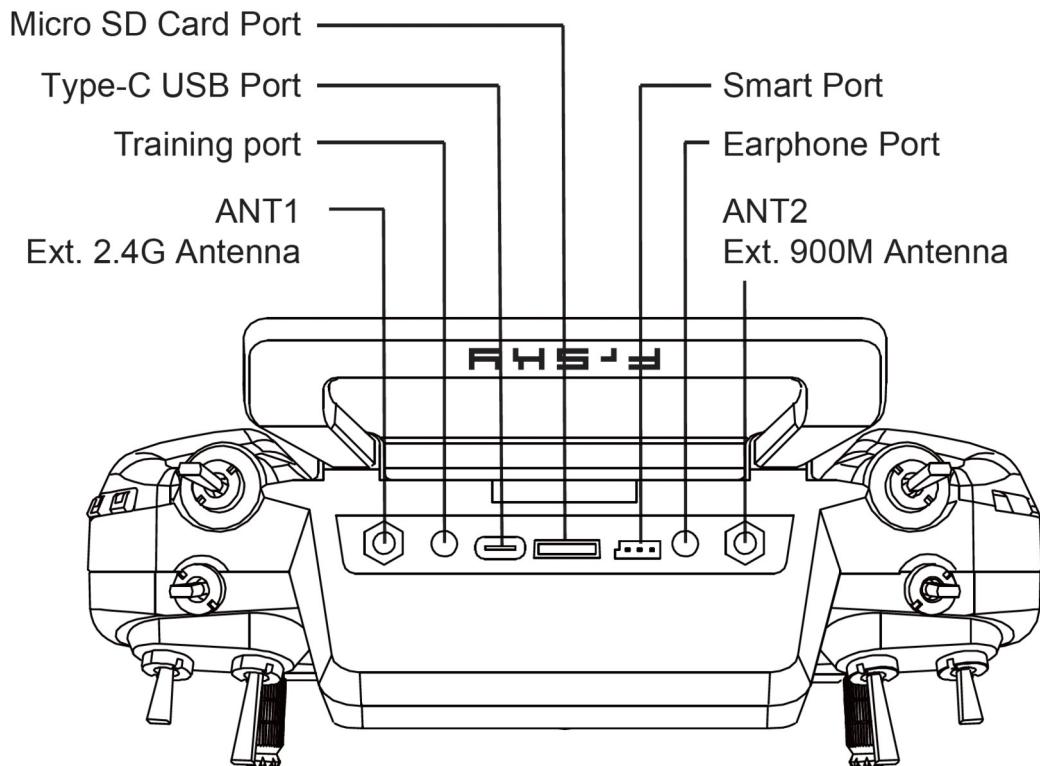
# Ansicht X20R/RS





## Ansicht X18/X18SE

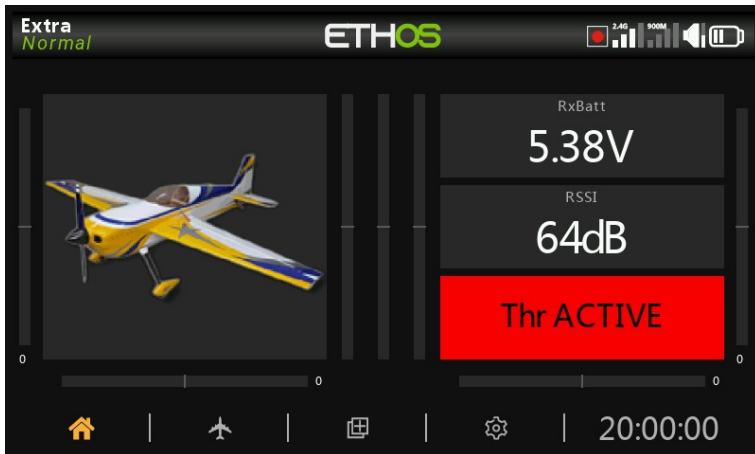




# Hauptansichten

Ethos ermöglicht dem Benutzer eine große Flexibilität bei der Anzeige der Hauptansichten. Zu Beginn werden nur die unten gezeigten Basisinformationen angezeigt, bis der Benutzer die Ansichten und Widgets anpasst oder hinzufügt. Beachten Sie, dass bis zu acht Hauptansichten definiert werden können.

Die Hauptansichten teilen sich normalerweise die obere und untere Leiste, aber es gibt auch eine Vollbildoption. Einzelheiten zur Konfiguration der Ansichten finden Sie im Abschnitt [Bildschirme konfigurieren](#).



## Die obere Leiste

In der oberen Leiste wird links der Name des Modells angezeigt sowie der aktive Flugmodus, sofern konfiguriert.

Auf der rechten Seite befinden sich Symbole für:

- ob die Datenaufzeichnung aktiv ist
- Trainersymbol für Master oder Slave
- RSSI 2.4G
- RSSI 900M
- Lautstärke des Lautsprechers
- Batteriezustand des Senders

Wenn Sie die Lautsprecher- und Batteriesymbole berühren, werden die entsprechenden Bedienfelder „Allgemein“ (Audio usw.) und „Batterie“ angezeigt.

## Fehlermeldung



Wenn ETHOS einen Fehler feststellt, wird in der oberen Leiste der Hauptansicht ein rotes Dreieck als Fehlerwarnung angezeigt.

Die Fehler können folgende Ursachen haben:

- LUA-Skript-Fehler
- RAM-Backup-Fehler
- Ausführen einer nächtlichen Firmware-Version (Nightlies)

Fehlermeldungen im Zusammenhang mit der Warnung werden auf der Seite System / Info angezeigt. Bitte lesen Sie den Abschnitt „Fehler“.

## Die untere Leiste



Die untere Leiste hat vier Registerkarten für den Zugriff auf die Funktionen der obersten Ebene, d.h. von links nach rechts: Hauptansicht, [Model Setup](#), [Einstellung Ansichten](#) und [System Setup](#). Die Systemzeit wird auf der rechten Seite angezeigt. Wenn Sie die Uhrzeit berühren, werden die Einstellungen für Datum und Uhrzeit angezeigt.

## Der Widgets-Bereich

Der mittlere Bereich der Hauptansichten besteht aus Widgets, die zur Anzeige von Bildern, Stoppuhren, Telemetriedaten, Senderwerten usw. konfiguriert werden können. Der Standard-Hauptbildschirm hat auf der linken Seite ein Widget für ein Modellbild und drei Widgets für Stoppuhren sowie für die Anzeige der Trimmungen und Potis. Die Widgets können vom Benutzer konfiguriert werden, um andere Informationen anzuzeigen. Sobald mehrere Bildschirme konfiguriert sind, kann der Zugriff auf sie mit einer Touch-Wisch-Geste oder den Navigationssteuerungen erfolgen.

Weitere Einzelheiten finden Sie im Abschnitt [Konfigurieren von Bildschirmen](#).

Hinweis: Das obige 'Throttle ACTIVE'-Widget ist das Status-Widget, das im FrSky - ETHOS Lua Script Programming Thread auf rcgroups verfügbar ist.

# Benutzeroberfläche und Navigation

Die Sender verfügt über einen Touchscreen, wodurch die Benutzeroberfläche recht intuitiv ist. Durch Berühren der Registerkarten „[Model Setup](#)“ (Flugzeugsymbol), „[Einstellung Ansichten](#)“ (Symbol für mehrere Bildschirme) und „[System Setup](#)“ (Zahnradsymbol) gelangen Sie direkt zu den Funktionen, die in den entsprechenden Abschnitten des Handbuchs beschrieben sind. Sie können auch über die Tasten [MDL], [DISP] und [SYS] aufgerufen werden.

Alternativ kann der Drehwähler verwendet werden, um die Markierung auf die gewünschte Kachel oder den gewünschten Parameter zu setzen und dann die Eingabetaste zu drücken, um sie auszuwählen.

Durch langes Drücken der [RTN]-Taste kehren Sie aus jedem Untermenü zum Startbildschirm zurück.

Wenn Sie die Systemzeit rechts in der unteren Leiste antippen, gelangen Sie in den Bereich Datum & Uhrzeit, wo Sie die Uhrzeit und das Datum einstellen können.

Wenn Sie die Lautsprecher- oder Batteriesymbole in der oberen Leiste berühren, werden die entsprechenden Bedienfelder Ton & Vibr. und Batterie angezeigt

## Reset Menü



Durch langes Drücken der [ENT]-Taste auf den Startbildschirmen wird ein Rücksetzmenü aufgerufen:

### **Flug zurücksetzen**

Flug zurücksetzen setzt die Telemetrie, die Timer und die Funktionsschalter zurück. Beachten Sie, dass nach einem „Reset-Flug“ Vorflugprüfungen durchgeführt werden.

### **Telemetrie zurücksetzen**

Setzt die Telemetriedaten zurück.

### **Stoppuhren zurücksetzen**

Setzt die Stoppuhren zurück

## Touchscreen sperren

Der LCD-Touchscreen kann gesperrt werden, um eine versehentliche Bedienung zu verhindern, indem Sie im Startbildschirm [ENT] und [Page] gleichzeitig 1 Sekunde lang drücken. Diese Funktion ist auch als Spezialfunktion (SF) verfügbar.

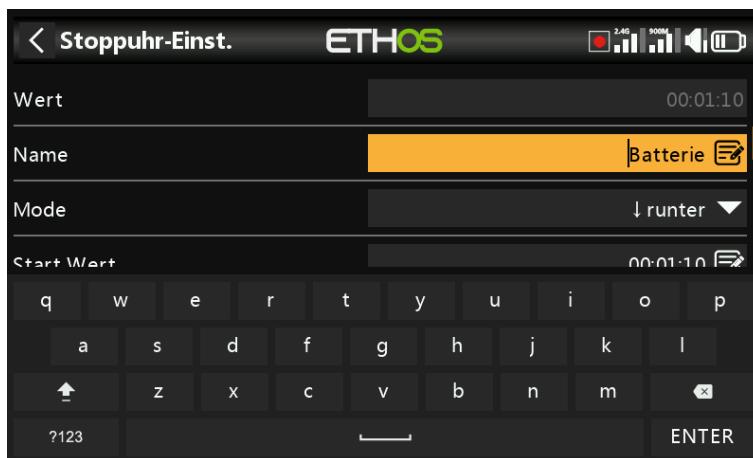
## Bearbeitung von Steuerelementen

Sie können ein neues Funktionselement wie einen Stoppuhr, einen Logikschalter, eine Spezialfunktion, eine Kurve oder eine Variable erstellen, indem Sie auf das Symbol „+“ neben den Spaltenüberschriften im entsprechenden Hauptmenü tippen.

Bei Sender ohne Touchscreen markieren Sie ein vorhandenes Element und drücken Sie die Eingabetaste. Wählen Sie dann im sich öffnenden Dialogfeld „Hinzufügen“ aus. Diese Option funktioniert natürlich auch bei Radios mit Touchscreen.

### Virtuelle Tastatur

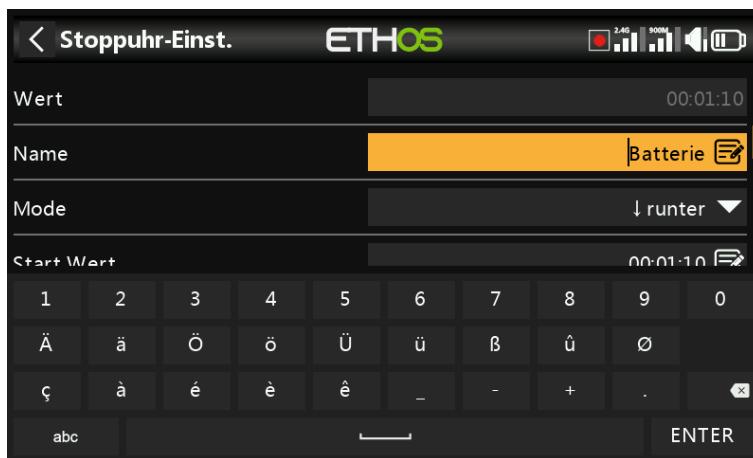
Auf Touchscreen-Sendern bietet Ethos eine virtuelle Tastatur zum Bearbeiten von Textfeldern.



Berühren Sie einfach ein beliebiges Textfeld (oder klicken Sie auf [ENT]), um die Tastatur aufzurufen.

Tippen Sie auf die Rückschrittstaste (über der Eingabetaste = ), um Zeichen links vom Cursor zu löschen. Drücken Sie die [Page]-Taste, um Zeichen rechts vom Cursor zu löschen. Sobald Sie das Ende auf der rechten Seite erreicht haben, beginnt die [Page]-Taste mit dem Löschen der restlichen Zeichen links vom Cursor.

Berühren Sie das Textfeld, um den Cursor an diese Position zu bewegen. Alternativ können Sie auch die Taste [SYS] drücken, um den Cursor nach links zu bewegen, oder die Taste [DISP], um ihn nach rechts zu bewegen.



Tippen Sie auf die Taste '?123' oder 'abc', um zwischen dem alphanumerischen und dem numerischen Tastenfeld umzuschalten. Außerdem gibt es eine Feststelltaste für die Eingabe von Großbuchstaben.

## **Sender ohne Touchscreen**

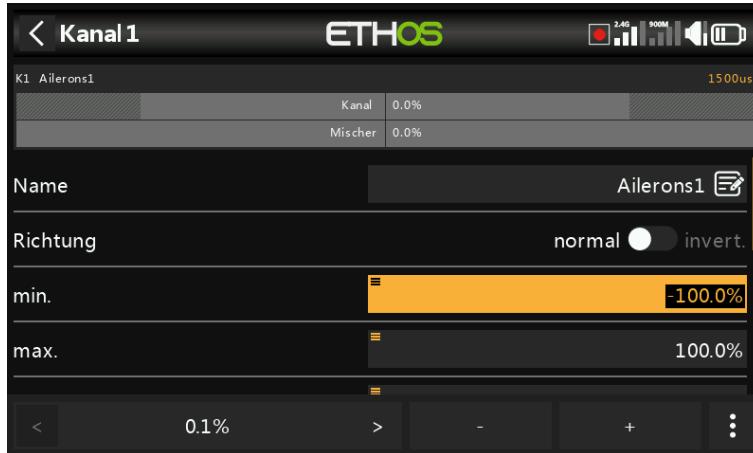
Bei Sender ohne Touchscreen drücken Sie die [ENT]-Taste auf einem beliebigen Textfeld, um in den Bearbeitungsmodus zu gelangen.

Drehen Sie den Drehgeber, um durch die Groß- und Kleinbuchstaben und die Ziffern zu blättern, gefolgt von den Sonderzeichen. Drücken Sie [ENT], um das Zeichen einzufügen. Mit der Taste [MDL] wird die Groß-/Kleinschreibung des Zeichens unmittelbar rechts vom Cursor geändert. Alle folgenden Zeichen bleiben in der neuen Groß-/Kleinschreibung, bis die Groß-/Kleinschreibung erneut geändert wird.

Drücken Sie die Taste [Page (Seite)], um die Zeichen rechts vom Cursor zu löschen.

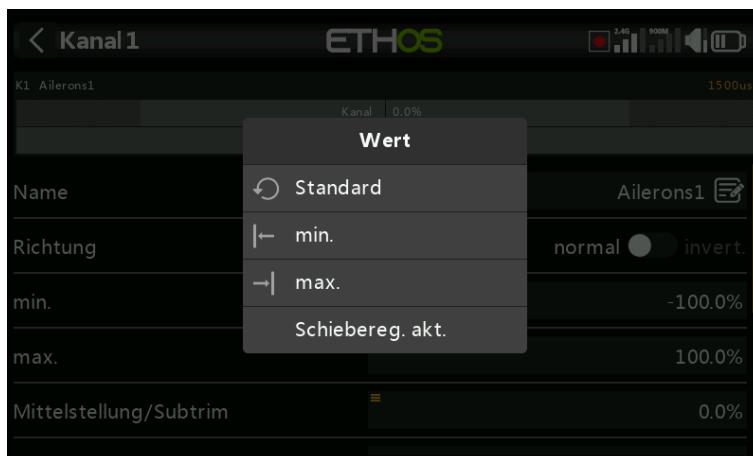
Drücken Sie die Taste [SYS], um den Cursor nach links zu bewegen, oder die Taste [DISP], um ihn nach rechts zu bewegen.

## **Zahlenwerte ändern**



Wenn Sie einen Zahlenwert berühren, erscheint am unteren Rand des Bildschirms ein Dialogfeld mit den Steuerelementen für den Zahlenwert:

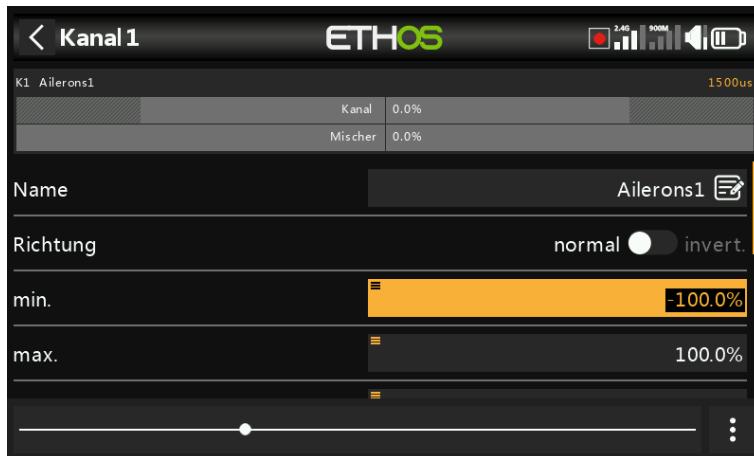
- a) Tasten '<' und '>' zum Ändern der Schrittweite zwischen dem Minimum (je nach Bedarf) und dem Anstieg in Dekaden, z.B. 0,01%, 0,1%, 1,0% oder 10,0%.
- b) Die Tasten '-' und '+' erhöhen oder verringern den Wert um die gewählte Schrittweite. Zur Einstellung des Wertes kann auch der Drehgeber verwendet werden.
- c) eine Schaltfläche „...“ auf der rechten Seite für zusätzliche Optionen, siehe unten.



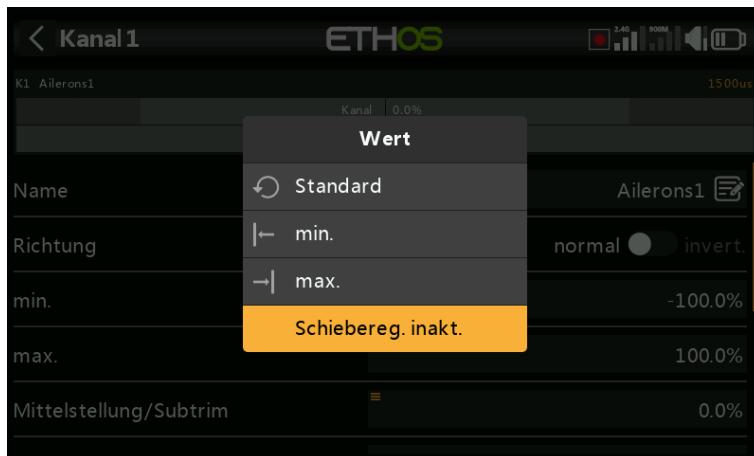
Die Schaltfläche „...“ auf der rechten Seite öffnet einen weiteren Dialog für zusätzliche Optionen:

- den Standardwert
- auf das Minimum setzen

- f) auf das Maximum gesetzt
- g) die Bedienelemente durch einen Schieberegler ersetzen, siehe unten



Mit dem Schieberegler lässt sich der Wert schnell einstellen. Das Drehrad kann ebenfalls zur Feineinstellung verwendet werden.



Um zu den Zifferntasten zurückzukehren, wählen Sie „Schiebereg. inaktiv“.



Ein weiteres Beispiel ist ein Telemetriebereichswert, der auf ähnliche Weise bearbeitet werden kann. Mit den Symbolen < und > kann man die Schrittweite in 10er-Schritten ändern.

## Funktion Optionen

Ethos verfügt über eine sehr leistungsfähige „Optionen“-Funktion. Fast überall, wo ein Wert oder eine Quelle erwartet wird, führt ein langer Druck auf die Enter-Taste zu einem Optionsdialog.



Felder mit dieser Funktion sind an dem Menüsymbol (Hamburger-Symbol) in der linken oberen Ecke des Feldes zu erkennen.

### **Wert-Optionen**



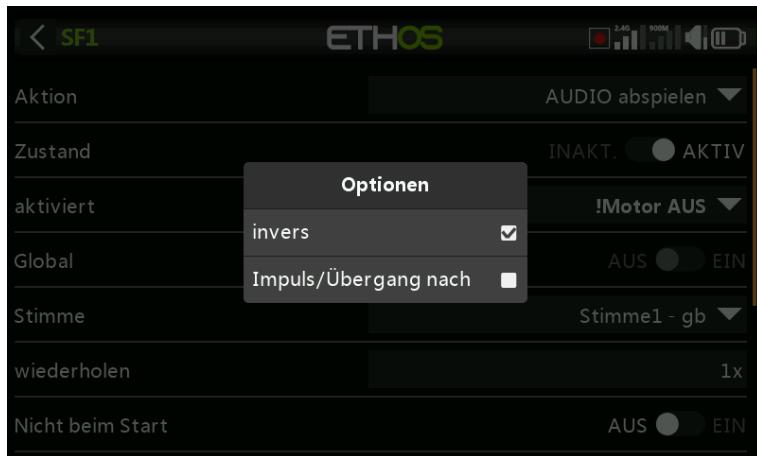
Das Dialogfeld „Werteoptionen“ zeigt an, welcher Parameter konfiguriert wird. In diesem Beispiel haben Sie die Wahl, die Gewichte/Raten auf Maximum oder Minimum einzustellen, oder eine Quelle zu verwenden. Die Verwendung einer Quelle, z. B. eines Potis, würde eine Anpassung der Gewichte/Raten im Flug ermöglichen.



Wenn Sie die Eingabetaste in einem Wertefeld lange drücken, das bereits geändert wurde, um eine Quelle zu verwenden, wird ein Dialogfeld angezeigt, in dem Sie den aktuellen Wert der Quelle in einen festen Wert umwandeln können.

Wenn Sie auf „Optionen“ klicken, werden Optionen für die Quelle angezeigt (siehe unten).

### Optionen für die Quelle



#### Invers

Mit der Funktion „invers“ kann eine Quelle, z. B. eine Schalterstellung, negiert oder invertiert werden. Anstatt aktiv zu sein, wenn der Schalter SA oben ist, wäre er beispielsweise aktiv, wenn der Schalter SA NICHT oben ist, d. h. entweder in der mittleren oder in der unteren Position

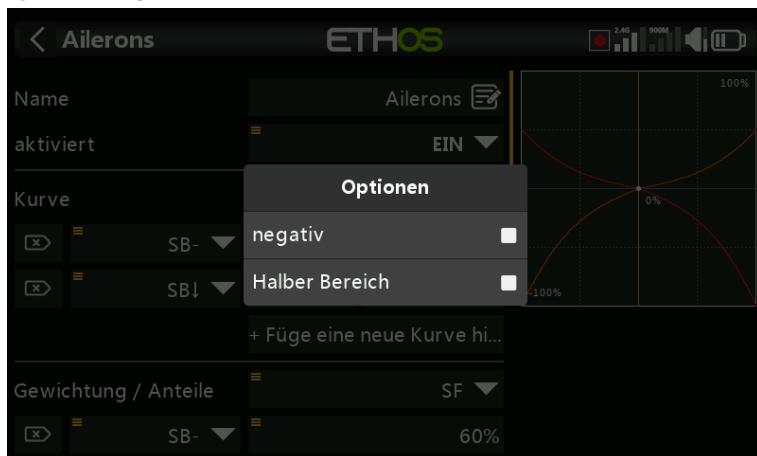
#### Impuls/Übergang nach

Sie können die Option „Impuls/Übergang nach“ wählen, wenn Sie eine einmalige Aktion benötigen, wenn die Quelle von FALSCH nach WAHR oder von WAHR nach FALSCH übergeht. Es wird nur auf den Übergang reagiert, nicht auf den Zustand „Wahr“ oder „Falsch“.

Ein '-'-Zeichen wird als Präfix vor der Quelle angezeigt, um die Edge-Option anzuseigen.

Bitte beachten Sie, dass die Option „Flanke“ bei Schaltern verfügbar ist, aber vom Kontext abhängt. Sie ist auch für die Auslösebedingungen des SR FlipFlop-Logikschalters verfügbar.

### Quellenoption für Schalter



#### Negativ

Die negative Option ermöglicht die Umkehrung des Schaltvorgangs.

### Halber Bereich

Die Option „Halber Bereich“ ist verfügbar, wenn ein 2-POS-Schalter oder ein Logikschalter als Quelle verwendet wird. Der Bereich wird zu [0-100%] anstelle von [-100%-100%].

### Quellenoption für Trimmungen



### Negativ

Die negative Option ermöglicht die Umkehrung der Trimmwirkung, was bei Mischern eine nützliche Aktion ist.

### Vollständige Palette

Standardmäßig haben Trimmungen einen Bereich von +/- 25 %. Bei Verwendung als Quelle können die Trimmungen optional auf den vollen Bereich +/- 100 % geändert werden (drücken Sie lange die Eingabetaste auf der Trimmung).

### Eingaben des Schülers ignorieren



Bei Logikschaltern kann diese Option so eingestellt sein, dass Quellen, die vom Schülereingang kommen, ignoriert werden. Eine typische Anwendung ist, wenn ein Logikschalter so konfiguriert ist, dass er die Bewegung der Steuerknüppel des Trainers (z. B. des Höhenruderknöpfe)s erkennt, um ein sofortiges Eingreifen zu ermöglichen, wenn etwas schief läuft. Diese Option wird benötigt, um zu verhindern, dass die Knüppeleingaben der Schüler den Logikschalter auslösen.

## Var Optionen



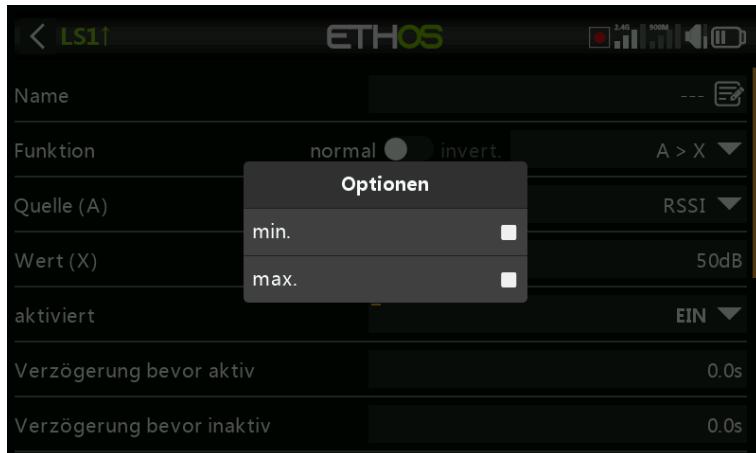
### Negativ

Wenn Sie die Option Negativ aktivieren, wird der Var-Wert in diesem Fall negativ.

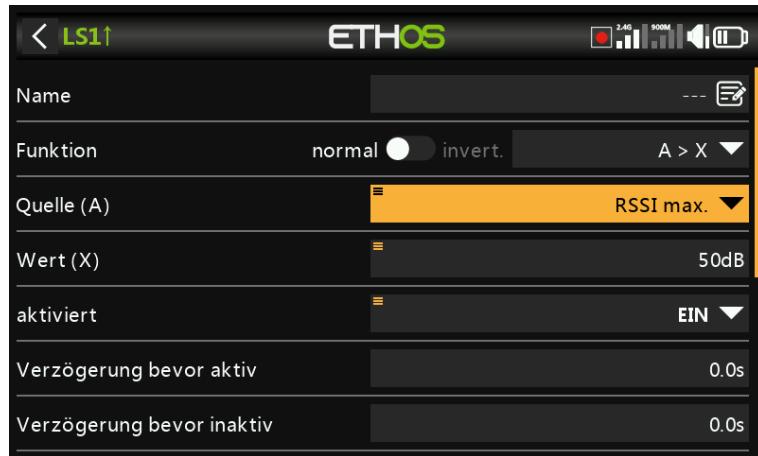
### Bereich ignorieren

einige Parameter haben asymmetrische Bereiche, wie z.B. die Min/Max-Parameter in Outputs, die Bereiche von (-150% bis 0%) bzw. (0% bis +150%) haben. Wenn VARs als Quelle für die Anpassung der Min/Max-Parameter verwendet werden, muss der Var-Bereich ignoriert werden, um unerwartete Werte aufgrund der Bereichsumwandlung zu vermeiden, es sei denn, der Var hat einen identischen Bereich.

## Sensor-Optionen



Bei einer Telemetriequelle kann über den Optionsdialog der Maximal- oder Minimalwert verwendet werden.



Einige Sensoren verfügen über zusätzliche, für den jeweiligen Sensor spezifische Optionen.

# Modi für USB-Verbindung zum PC

## Modus „Ausgeschaltet“

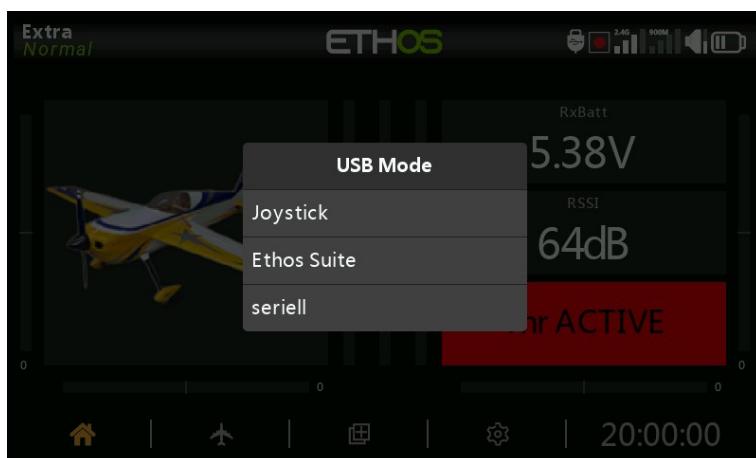
- Schließen Sie den Sender im ausgeschalteten Zustand über ein USB-Kabel an einen PC an, um den Bootloader im DFU-Modus zu flashen.

## Bootloader-Modus

- Der Sender wird in den Bootloader-Modus versetzt, indem es mit gedrückter Eingabetaste eingeschaltet wird. Die Statusmeldung „Bootloader“ wird auf dem Bildschirm angezeigt.
- Der Sender kann dann über ein USB-Datenkabel an einen PC angeschlossen werden. Die Statusmeldung ändert sich in 'USB connected' und der PC sollte zwei angeschlossene externe Laufwerke anzeigen. Das erste ist für den Flash-Speicher des Senders, das zweite ist der Inhalt der SD-Karte oder eMMC.
- Dieser Modus wird zum Lesen und Schreiben von Dateien auf die SD-Karte oder eMMC und/oder den Flash-Speicher des Senders verwendet.
- Dieser Modus kann auch verwendet werden, um eine Verbindung zur Ethos Suite herzustellen, um den Sender zu aktualisieren. Siehe [Bootloader-Modus](#) im Abschnitt Ethos Suite.

## Modus „Eingeschaltet“

- Wenn das Funkgerät im eingeschalteten Zustand über ein USB-Datenkabel mit einem PC verbunden ist, wird der folgende Optionsdialog angezeigt:



- Im Joystick-Modus kann der Sender für die Steuerung von RC-Simulatoren konfiguriert werden.
- Im FrSky Suite Modus wechselt der Sender in den 'Ethos Modus' für die Kommunikation mit Ethos Suite. Bitte lesen Sie den Abschnitt [Ethos-Modus](#) im Abschnitt Ethos Suite.
- Im seriellen Modus werden LUA-Fehlersuch-Spuren an USB-Serial gesendet, falls vorhanden. Die Registerkarte „LUA Development Tools“ in der Ethos Suite verfügt über ein integriertes Terminalfenster zur Anzeige der Fehler. Die Baudrate beträgt 115200bps. Ein geeigneter Windows Virtual COM Port Treiber kann [hier](#) gefunden werden.

# Notfall-Modus (Emergency Mode)

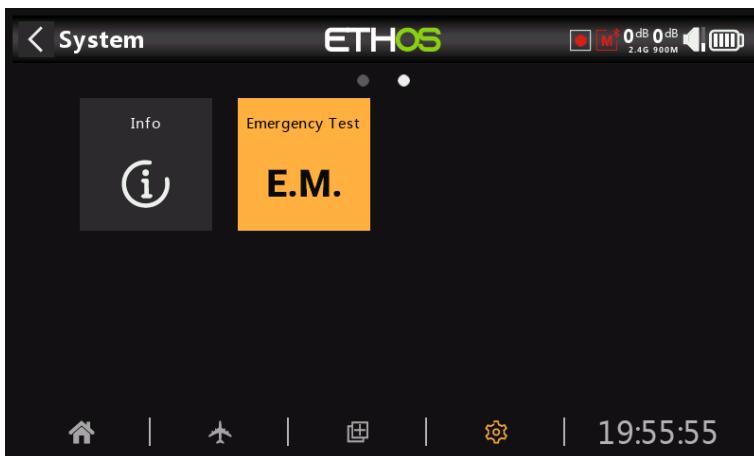
Der Notfallmodus ist die Reaktion des Senders auf ein unerwartetes Ereignis wie das Zurücksetzen des Watchdogs. Der Watchdog ist ein Zeitgeber, der von verschiedenen Teilen von Ethos ständig neu gestartet wird. Wenn ein Fehler jeglicher Art verhindert, dass der Watchdog-Timer neu gestartet werden kann, läuft die Zeit ab und führt zu einem Hardware-Reset des Senders. In diesem Notfallmodus startet der Sender extrem schnell neu, ohne die normalen Startprüfungen, damit Sie so schnell wie möglich wieder die Kontrolle über Ihr Modell erhalten. Auf die SD-Karte oder eMMC wird im Notfallmodus nicht zugegriffen.

Im Notfallmodus stehen nur die wesentlichen Funktionen zur Steuerung Ihres Modells zur Verfügung, jedoch keine der übergeordneten Funktionen. Der Bildschirm wird leer und zeigt die Worte 'EMERGENCY MODE' an, begleitet von einem 300ms langen Piepton, der sich alle 3 Sekunden wiederholt. Sprachalarme, Skripte, Protokollierung usw. werden nicht mehr ausgeführt. Wenn der Notfallmodus eintritt, sollten Sie natürlich so schnell wie möglich landen.

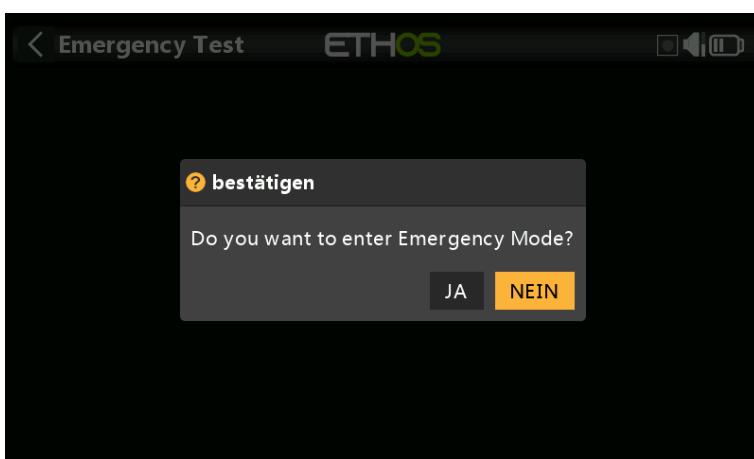
Die häufigste Ursache für den Notfallmodus ist ein Ausfall der SD-Karte.

## Test des Notfallmodus

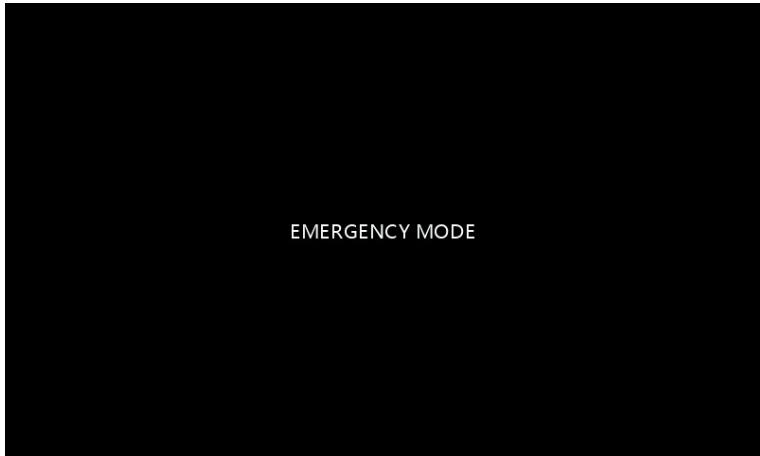
In einigen Fällen kann es für die Benutzer hilfreich sein, den Notfallmodus testen zu können.



Zum Testen des Notfallmodus kann ein Systemtool hinzugefügt werden. Tippen Sie auf das Symbol Notfalltest, um den Test zu starten.



In diesem Dialogfeld werden Sie um Bestätigung gebeten, um fortzufahren.



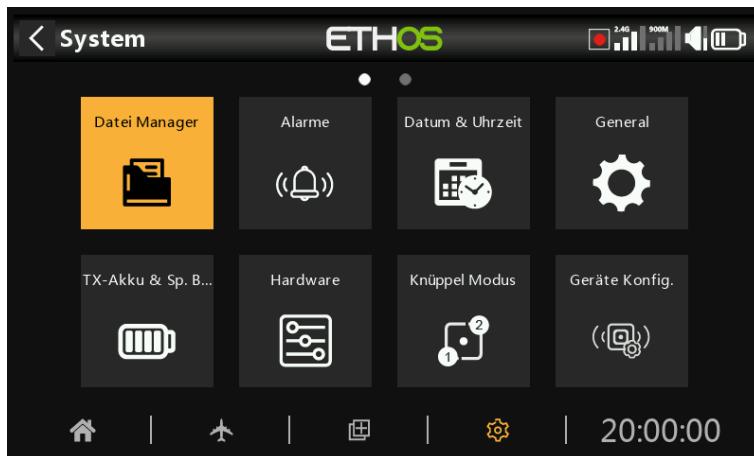
Der Sender wechselt in den Notfallmodus.

# System einrichten

Das Menü „System-Setup“ dient zur Konfiguration der Teile der Hardware des Sendersystems, die für alle Modelle gleich sind, und wird durch Auswahl der Registerkarte „Zahnrad“ am unteren Rand des Bildschirms aufgerufen. Umgekehrt werden modellspezifische Einstellungen im Menü „[Modell](#)“ vorgenommen, dass durch Auswahl der Registerkarte „Flugzeug“ am unteren Rand des Bildschirms aufgerufen wird.

Bitte beachten Sie, dass die Einstellungen, die festlegen, ob das interne oder externe HF-Modul verwendet wird, modellspezifisch sind und daher im Abschnitt „[HF-System](#)“ des Modellmenüs vorgenommen werden.

## Übersicht (Seite 1)



Berühren Sie im System-Setup eine Kachel, um den ausgewählten Bereich zu konfigurieren, oder verwenden Sie den Drehgeber, um die Markierung auf die gewünschte Kachel zu bewegen, und drücken Sie dann Enter. Sie können nach links wischen, um auf die zweite Seite der Funktionen zuzugreifen, oder die Markierung mit dem Drehwähler auf die zweite Seite verschieben. Alternativ können Sie auch die Seitentaste verwenden, um zwischen den Seiten zu wechseln.

### Dateimanager

Der Dateimanager dient der Verwaltung von Dateien und dem Zugriff auf Flash-Firmware für das interne HF-Modul, den externen S.Port, OTA (Over The Air) und externe Module.

### Warnungen

Konfiguration des Ruhemodus, der Batteriespannung von Sender und RTC, Sensorkonflikte und Inaktivitätswarnungen.

### Datum und Uhrzeit

Konfiguration der Systemuhr und der Zeitanzeigeoptionen.

### General

Zur Konfiguration des Menüstils, der Systemsprache und den LCD-Display-Werten wie Helligkeit und Hintergrundbeleuchtung sowie der Audio-, Vario- und haptischen Modi und Einstellungen. Darüber hinaus können die Optionen der oberen Symbolleiste, die Modellauswahl beim Einschalten und die Vorwahl des USB-Modus konfiguriert werden.

### TX-Akku & Sp. B...

Konfiguration der Einstellungen für die Batterieverwaltung.

## **Hardware**

Dieser Abschnitt ermöglicht die Überprüfung der physischen Hardware-Eingabegeräte sowie der Analog- und Kreiselkalibrierung. Außerdem können hier die Definitionen der Schaltertypen geändert und die Zuordnung der „Home-Taste“ festgelegt werden.

## **Knüppel Mode**

Konfiguration des Knüppelmodus und der Standard-Kanalreihenfolge. Die 4 Knüppelsteuerungen können auch umbenannt werden.

## **Sensor Konfig.**

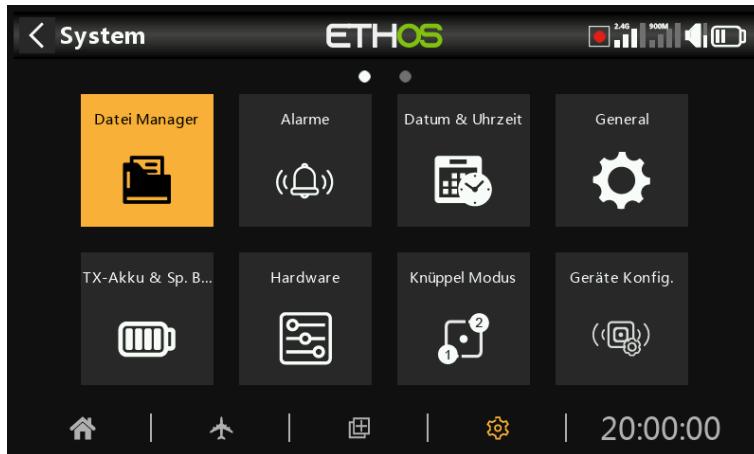
Werkzeuge zur Konfiguration von Geräten wie Sensoren, Empfängern, der Gas-Suite, Servos und Video-Sendern.

## **Info**

Systeminformationen zu Ethos-Firmware-Version, Knüppel-Typen, Systemzeit, HF-Modulen, den angeschlossenen Empfängern mit ihrem FW-Stand und der Senderlaufzeit seit letzten Reset.

Des Weiteren sind hier alle LUAs aufgeführt.

## Datei Manager

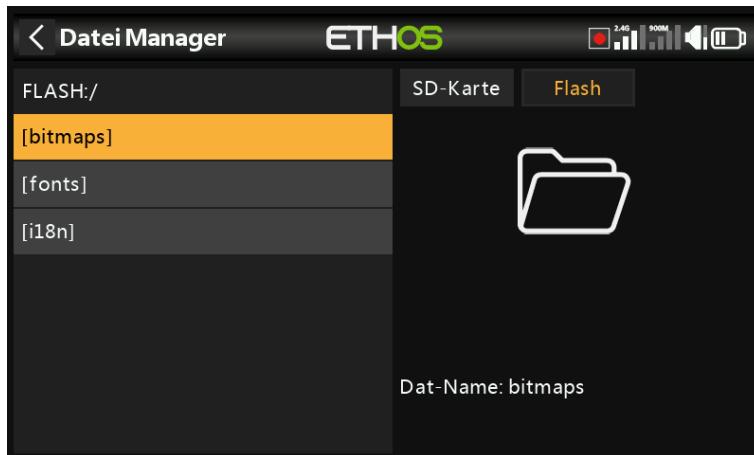


Der „Datei Manager“ dient der Verwaltung von Dateien und Ordnern sowie dem Zugriff auf Flash-Firmware für das RF-Modul, den externen S.Port, OTA-Geräte (Over The Air) und externe Module.

Beachten Sie, dass beim Aktualisieren der System-Firmware auch die Dateien auf dem Flash-Laufwerk und der SD- oder eMMC-Karte aktualisiert werden müssen.

ETHOS verfügt über eine Bluetooth-Dateiübertragungsfunktion von Sender zu Sender. Bitte beachten Sie das Beispiel im Abschnitt „[Gemeinsame Nutzung von Dateien über Bluetooth](#)“ weiter unten.

Tippen Sie auf „Dateimanager“, um den Datei-Explorer zu öffnen.



Das Radio verwendet ein internes virtuelles USB-Flash-Laufwerk zum Speichern von System-Bitmaps und Schriftarten. Tippen Sie auf die Registerkarte „Flash“ (oder drücken Sie die [Page]-Taste, um zwischen den Laufwerken zu wechseln), um den Flash-Speicher zu erkunden (siehe Screenshot oben).

Bei Anschluss an einen PC:

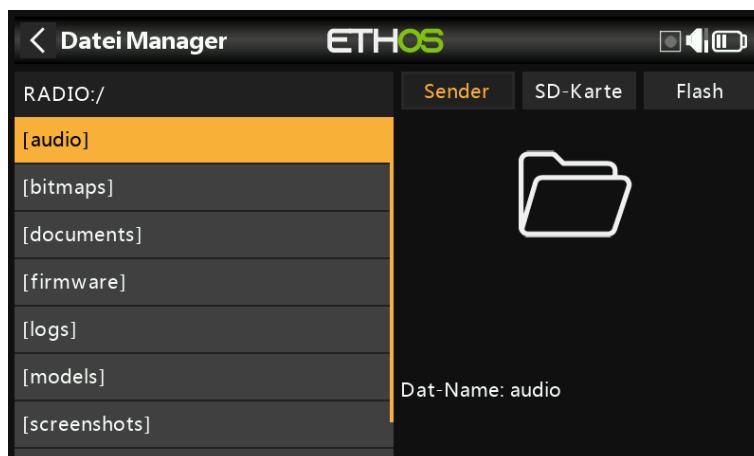
USB-Laufwerk (Laufwerksbuchstabe)/bitmaps/system  
(die Bitmaps, die für die Bildschirmanzeigen und Symbole verwendet werden, sind hier gespeichert)

USB-Laufwerk (Laufwerksbuchstabe)/fonts/  
(die Schriftarten werden für die verschiedenen Sprachauswahlen verwendet)

Hinweis: Sowohl der Bootloader als auch die System-Firmware sind im internen Flash-Speicher aller FrSky-Funkgeräte bis hin zum ursprünglichen X9D gespeichert.



Die X20/S/HD-Serie benötigt eine SD-Karte mit 32 GB oder weniger, die mit fat32 formatiert ist. SanDisk Ultra Micro SDHC Class 10 16gig Karten sind eine gute Wahl. Die Dateien finden Sie auf der FrSky-Website.



Die Sender X18 und X20 Pro/R/RS verwenden standardmäßig eine interne eMMC-Karte zur Dateispeicherung, es kann aber auch eine externe SD-Karte hinzugefügt werden. Tippen Sie auf die Registerkarte „Radio“, um den Speicher der eMMC-Karte zu erkunden.

Das System erstellt einige der Ordner, wenn der Benutzer sie nicht selbst anlegt, z. B. Logs, Modelle und Screenshots. Der Ordner „Firmware“ wurde manuell erstellt, um Geräte-Firmware wie Empfänger usw. zu speichern.

SD-Karten-Laufwerkspfad bei Anschluss an einen PC:

SD-Karte (Laufwerksbuchstabe)/ oder

RADIO (Laufwerksbuchstabe)/ {Radios mit interner eMMC-Karte}

Die Ordner der obersten Ebene sind:

***audio/***

Dieser Ordner ist für Audiodateien vorgesehen

***audio/en/gb***

*English voice*

***audio/de/default***

*Deutsche männliche Standardsprache*

***audio/en/us***

*American voice oder*

***audio/en/default***

*default voice*

Diese Ordner sind für Benutzer-Sounddateien gedacht, die mit der Sonderfunktion „Audio abspielen“ wiedergegeben werden können. Lesen Sie dazu den Abschnitt Modell / [Spezialfunktionen](#) und den Abschnitt [Auswahl an Stimmen](#).

Das Format sollte 16kHz oder 32kHz PCM linear 16 Bits oder alaw (EU) 8 Bits oder mulaw (US) 8bits sein. Die Namen von wav-Dateien dürfen 31 Zeichen plus Erweiterung enthalten.

**audio/en/gb/system**

**audio/en/us/system**

oder

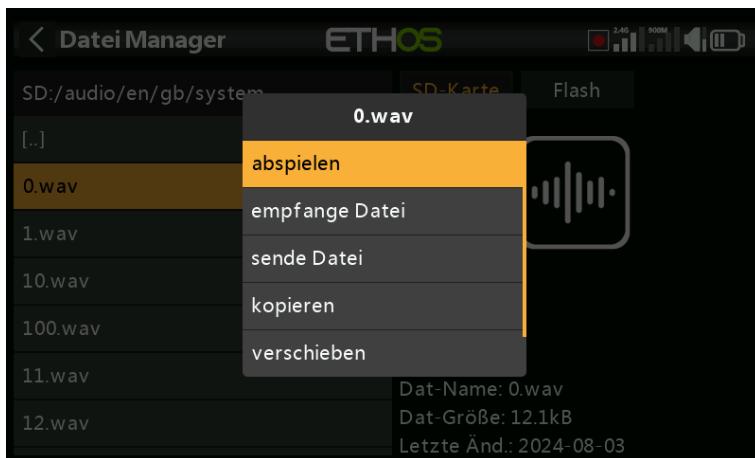
**audio/en/default/system**

**audio/de/default/system**

Diese Ordner sind für System-Sounddateien gedacht, z. B.

|           |   |
|-----------|---|
| hello.wav | Die Begrüßung „Willkommen bei Ethos“  |
| bye.wav   | Diese wird nicht von Ethos zur Verfügung gestellt, aber Sie können Ihre eigene WAV-Datei zum Abschied hinzufügen, z.B. "Tschüss, bis zum nächsten Mal". |

Tippen Sie auf den Ordner [audio], um den Inhalt des Ordners anzuzeigen.



Tippen Sie auf eine WAV-Datei, und wählen Sie die Option Abspielen, um sie anzuhören.

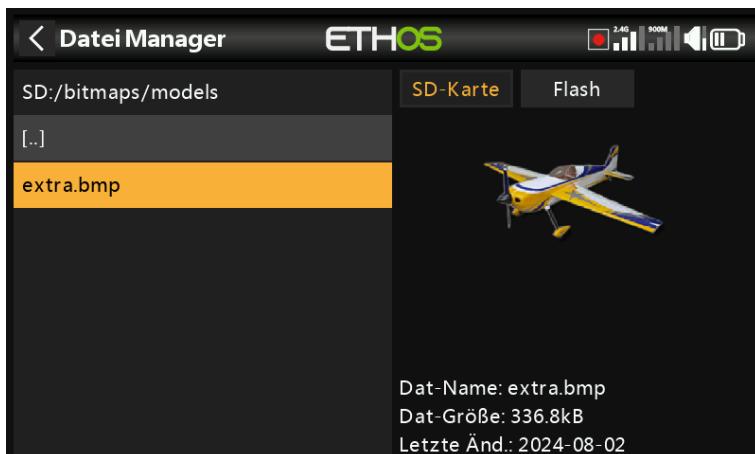
Die Datei kann auch kopiert, verschoben oder gelöscht werden. Es gibt auch Optionen zum Senden oder Empfangen der Datei über Bluetooth. Weitere Informationen finden Sie unter [Gemeinsame Nutzung von Dateien über Bluetooth](#).

Hinweis: Alle drei Ordner werden von der Ethos Suite aktualisiert, unabhängig davon, welche(n) Sie in den Sprachoptionen ausgewählt haben.

### ***bitmaps/***

Dieser Ordner ist für Bitmap-Dateien vorgesehen.

### ***bitmaps/models/***



In diesem Ordner befinden sich die Bilder der Benutzermodelle, die in „Modell / Modell bearbeiten“ und den Assistenten für neue Modelle konfiguriert werden.

### ***bitmaps/system/***

Dieser Ordner ist für Benutzer-Bitmaps gedacht, die nicht zu den Modellbildern gehören, die unter 'Modell / Modell bearbeiten' eingerichtet wurden.

Das empfohlene Bildformat ist das folgende BMP-Format:

32bits BMP-Format  
8 Bits pro Farbe  
Alphakanal (wird für die Transparenz des Bildes verwendet)  
Größe: 300x280px

Dieses Format reduziert die Rechenlast des integrierten Mikrocontrollers des Senders. Außerdem passt ETHOS die Größe von BMP-Bildern im laufenden Betrieb an, nicht aber die von PNG- oder JPG-Bildern.

Regeln für die Benennung von Bilddateien:

- Regel 1: Verwenden Sie nur die folgenden Zeichen: A-Z, a-z, 0-9, ()!-\_@#;[]+= und Leerzeichen
- Regel 2: Der Name darf nicht mehr als 11 Zeichen enthalten, plus 4 Zeichen für die Erweiterung. Wenn der Name länger als 11 Zeichen ist, wird er im Dateimanager angezeigt, erscheint aber nicht in der Modellbildungsauswahloberfläche.

### ***Bildkonvertierungstools***

Ethos Suite verfügt über Werkzeuge zur Bildkonvertierung. Bitte lesen Sie dazu den Abschnitt Bildmanager in Ethos Suite.

### ***documents/***

Dieser Ordner ist für Dokumente vorgesehen.

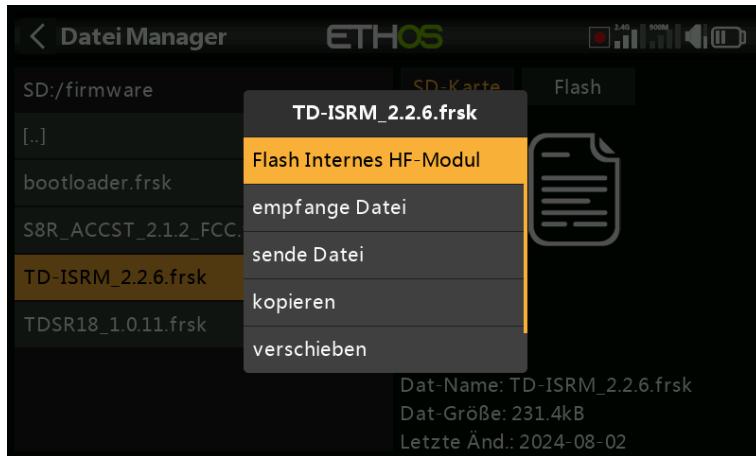
#### ***documents/user/***

Dieser Ordner ist für Benutzer-Textdokumente vorgesehen. Sie können über das Widget „Text“ aufgerufen werden.

### ***Firmware/***

Dieser Ordner ist für Firmware-Dateien vorgesehen. Firmware-Updates für das interne Funkmodul, externe Module und andere Geräte wie Empfänger usw. werden hier gespeichert. Sie können dann von hier aus über den externen S.Port des Senders oder

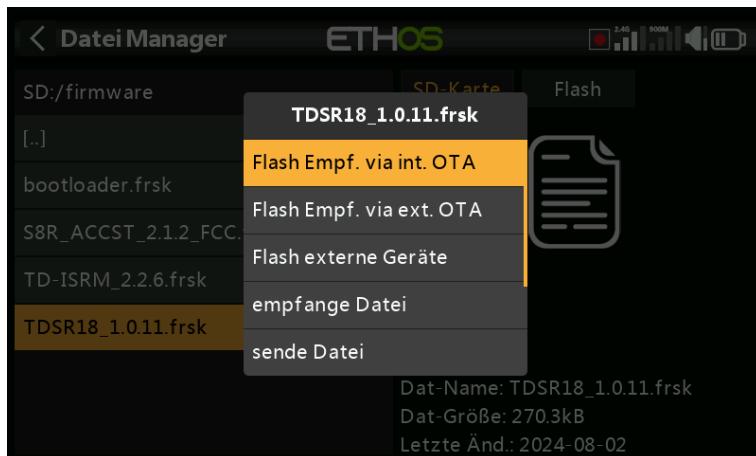
OTA (Over The Air) geflasht werden. Die neue Firmware muss in den Firmware-Ordner kopiert werden, nachdem der Sender in den Boot-Loader-Modus versetzt und über USB mit einem PC verbunden wurde  
 Hinweis: fügt man für jede Gerätegruppe (z.B. Empfänger, Vario usw.) je einen eigenen Ordner ein und fügt die entsprechende Firmware geordnet ein, so bleibt die Übersicht besser erhalten.



Tippen Sie auf den Ordner firmware/HF-Modul, um die in diesen Ordner kopierten Firmware-Dateien anzuzeigen. Tippen Sie dann im Popup-Dialog auf die Option Flash. Das obige Beispiel zeigt, wie das interne HF-Modul aktualisiert wird.



Das obige Beispiel zeigt einen X8R-Empfänger, der über den S.Port-Anschluss des aktualisiert werden soll Senders (Flash externes Gerät).



Das obige Beispiel zeigt einen TD-R18-Empfänger, der gerade über die drahtlose Verbindung zum gebundenen Empfänger aktualisiert wird (Over-The-Air).



Das obige Beispiel zeigt, wie der Bootloader aktualisiert wird.

Die Dateien können auch kopiert, verschoben oder gelöscht werden.

## **18n**

Dieser Ordner enthält die Sprachübersetzungsdateien.

## **Logs/**

Hier werden die Datenprotokolle gespeichert.

## **models/**

Der Sender speichert hier Modelldateien. Diese Dateien können vom Benutzer nicht bearbeitet werden, aber sie können von hier aus gesichert oder weitergegeben werden. Ursprünglich wurden die Modelle einfach mit model01.bin benannt, aber ab Ethos v1.2.11 wird der Modellname verwendet, z.B. hat ein Modell mit dem Namen „Extra“ den Dateinamen „Extra.bin“. Wenn es mehr als ein 'Extra' gibt, werden die zusätzlichen Modelle 'Extra01.bin' genannt usw.

Wenn Sie die Modellnamen im Bildschirm „Modell bearbeiten“ bearbeiten, wird auch der Dateiname des Modells (.bin) geändert. Der Modelldateiname wird ausschließlich in Kleinbuchstaben geschrieben (der eigentliche Modellname mit Groß- und Kleinschreibung wird in der bin-Datei gespeichert). Es werden nicht alle Zeichen für den Bin-Namen der Modelldatei unterstützt, so dass er möglicherweise nicht genau mit dem Modellnamen übereinstimmt.

Ab v1.1.0 Alpha 17 gibt es Unterordner für jeden vom Benutzer erstellten Modellkategorien.

## **screenshots/**

Screenshots, die mit der Sonderfunktion Screenshot erstellt wurden, werden hier gespeichert. Siehe dazu den Abschnitt Modell / Spezialfunktionen.

## **scripts/**

Dieser Ordner wird zum Speichern von LUA-Skripten verwendet. Skripte können in einzelnen Ordnern organisiert werden und haben Unterstützungsdateien in einer Ordnerstruktur enthalten.

**Achtung!** Bitte beachten Sie, dass LUA-Skripte die Startzeit des Senders verlängern. Wenn sie korrekt implementiert sind, sollte die Verzögerung nicht spürbar sein, aber wenn dies nicht der Fall ist, kann die Verzögerung fast unbegrenzt sein.

Zu den Lua-Skripttypen gehören Widgets, Aufgaben, Quellen und Werkzeuge. Sie werden auch zur Steuerung externer Module verwendet.

## **Widgets**

Widgets werden in den Hauptansichten verwendet, um gewünschte Informationen wie Telemetrie, Funkstatus usw. anzuzeigen. Weitere Einzelheiten finden Sie im Abschnitt Bildschirme konfigurieren.

## **Aufgaben und Quellen**

Mit Hilfe von Lua-Skripten ist es möglich, benutzerdefinierte Quellen, wie z. B. benutzerdefinierte Sensoren, oder Aufgaben zu erstellen, die benutzerdefinierte Aktionen durchführen, wie z. B. die Protokollierung von Daten in eine Datei nach dem Flug. Nach der Installation im Ordner scripts/ erscheint das Lua-Menü im Abschnitt Modell, um die Aufgabe oder Quelle für jedes Modell zu verwalten. Weitere Einzelheiten finden Sie auf der Lua-Seite.

## **Werkzeuge**

Zum Beispiel die Werkzeuge zur Konfiguration des stabilisierten Empfängers, die in den Systemmenüs erscheinen.

## **Skripte für externe Sendemodule**

Jedes externe Modul eines Drittanbieters hat seine eigene LUA-Datei und sollte in einem eigenen Ordner gespeichert werden.

scripts/multi  
scripts/elrs  
scripts/ghost  
scripts/crossfire

Weitere Informationen finden Sie im Beitrag [Externe Module von Drittanbietern](#) im Thread X20 und Ethos auf rcgroups.

## **radio.bin**

Diese Datei befindet sich im Stammverzeichnis und wird vom Sendersystem bei der Initialisierung erstellt und enthält die Systemeinstellungen. Sie sollte zusammen mit dem obigen Ordner [models] gesichert werden, bevor die Firmware aktualisiert wird, um bei Bedarf ein Downgrade auf eine frühere Version zu ermöglichen.

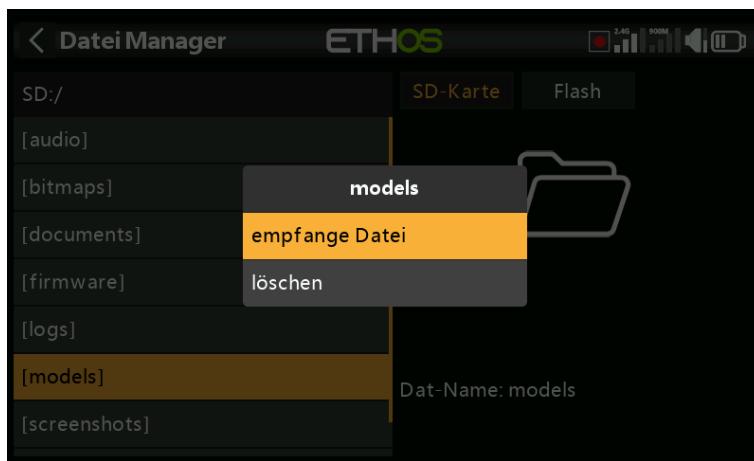
Die Firmware-Aktualisierungsdatei firmware.bin sollte hier im Stammverzeichnis der SD-Karte oder eMMC gespeichert werden, wenn Sie ein Firmware-Update des Senders durchführen. Nach dem Speichern der neuen Datei firmware.bin wird das Update automatisch in das Funkgerät geflasht, wenn es vom PC getrennt wird. (Bitte beachten Sie, dass Sie möglicherweise auch die SD-Karte oder eMMC und den Inhalt des Flash-Laufwerks des Senders gleichzeitig aktualisieren müssen).

## **sdcard.version**

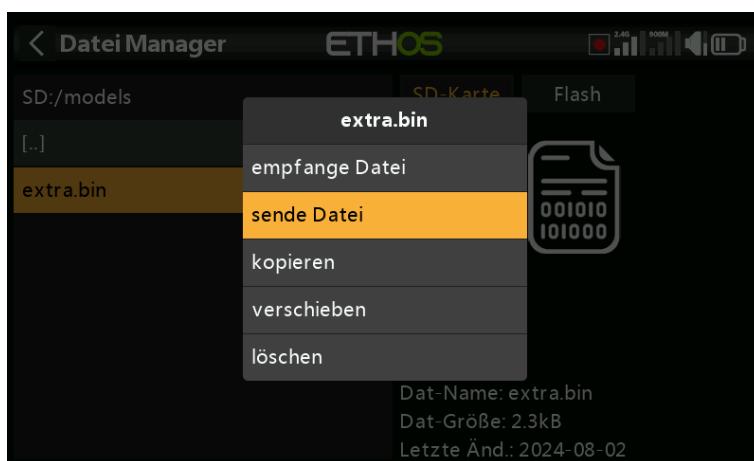
Diese Datei enthält die sdcard-Version und wird von der Ethos Suite verwendet und gepflegt.

## Gemeinsame Nutzung von Dateien via Bluetooth

ETHOS verfügt über eine Bluetooth-Dateiübertragungsfunktion von Sender zu Sender.



Navigieren Sie auf dem empfangenden Sender mit dem Dateimanager zu dem Modellordner, in dem Sie das Modell empfangen möchten. Drücken Sie lange die Eingabetaste und wählen Sie „Datei hier empfangen“.



Navigieren Sie auf dem Sender zu der Datei, die Sie senden möchten, und tippen Sie auf sie. Wählen Sie dann „Datei senden“ und folgen Sie den Aufforderungen auf beiden Sendern.

Wenn der Sender bereits mit einem anderen Bluetooth-Gerät unter Telemetrie / Bluetooth oder Trainer / Verbindungsmodus / Bluetooth oder Allgemein / Audio / Bluetooth (nur

X20S/Pro) verbunden ist, werden Sie gefragt, ob Sie die Verbindung zu diesem Gerät trennen möchten.

## Alarme



Die Systemwarnungen sind:

### **Stummer Modus**

Ein 'Stummer Modus'-Alarm wird beim Start ausgegeben, wenn 'Stummer Modus' aktiviert ist und der 'Audio Mode' unter System / General / Audio mode auf lautlos gesetzt wurde.

### **Senderakku -kalibriert?-**

Eine Sprachmeldung 'Funkbatterie ist schwach' wird ausgegeben, wenn die Überprüfung der 'Hauptspannung' eingeschaltet ist und die Hauptbatterie des Senders unter dem Schwellenwert liegt, der im Parameter 'Niedrige Spannung' unter System / Batterie eingestellt ist.

### **Uhr/Dat.-Batterie-**

Ein Sprachalarm „RTC-Batterie ist schwach“ wird ausgegeben, wenn die Überprüfung der RTC-Spannung eingeschaltet ist und die RTC-Uhrenbatterie unter 2,5 V liegt, dem Standardwert für die RTC-Batterie. Der Alarm kann ausgeschaltet werden, bis die RTC-Batterie ausgetauscht wurde, sollte aber nicht auf unbestimmte Zeit ausgeschaltet bleiben. Die Echtzeit wird bei der Datenaufzeichnung verwendet, und eine ungültige Zeit führt zu Schwierigkeiten beim Lesen der Aufzeichnungen, insbesondere bei der Unterscheidung von Flugphasen.

### **Sensorkonflikt-Warnung**

Die Erkennung von Sensorkonflikten kann generell deaktiviert werden. Dies sollte nur dann erforderlich sein, wenn Sie Sensoren haben, die nicht der S.Port-Spezifikation entsprechen.

### ***Inaktivitäts-Warnung nach***

Ein Sprachalarm „Sender eingeschaltet. Längere Zeit ohne Aktivität“ wird ausgegeben, wenn das Funkgerät länger als die „Inaktivität“-Zeit nicht benutzt wurde, und auch ein haptischer Alarm, falls die Lautstärke des Senders ganz herunter gedreht wird. Die Standardeinstellung ist 10 Minuten und kann bis zu 120 Minuten betragen.

## Datum & Uhrzeit



Die Einstellungen für Datum und Uhrzeit sind:

### **Zeitformat 24 Std**

Die Uhr wird im 24-Stunden-Format angezeigt, wenn sie aktiviert ist.

### **zeigt Sekunden**

Wenn diese Funktion aktiviert ist, zeigt die Uhr auch Sekunden an.

### **Datum**

Sollte auf das aktuelle Datum gesetzt werden. Dieses wird in den Protokollen verwendet.

### **Uhrzeit**

Sollte auf die aktuelle Zeit gesetzt werden. Diese wird in den Protokollen verwendet.

### **Zeitzone**

Ermöglicht die Konfiguration der Zeitzone des Benutzers.

### **Man. Abgl. Uhrz.-Genauigkeit**

Die Echtzeituhr kann kalibriert werden, um eine Abweichung der Uhr von bis zu 41 Sekunden pro Tag auszugleichen.

Berechnen Sie für die Kalibrierung, wie viele Sekunden Ihre Uhr in 24 Stunden zu- oder abnimmt.

Stellen Sie den Kalibrierungswert auf das 12-fache dieser Anzahl von Sekunden ein, so dass er negativ ist, wenn Ihre Uhr schnell läuft, und positiv, wenn sie langsam läuft. Um die beste Genauigkeit zu erzielen, sollten Sie überprüfen, ob Ihre Uhr genau geht, und den Kalibrierungswert leicht anpassen. Der tatsächliche Kalibrierungswert kann auf -500 bis +500 eingestellt werden.

### ***Autom. Abgl. Uhrz. über GPS***

Wenn diese Funktion aktiviert ist, werden Uhrzeit und Datum automatisch anhand der GPS-Sensordaten eingestellt.

## General

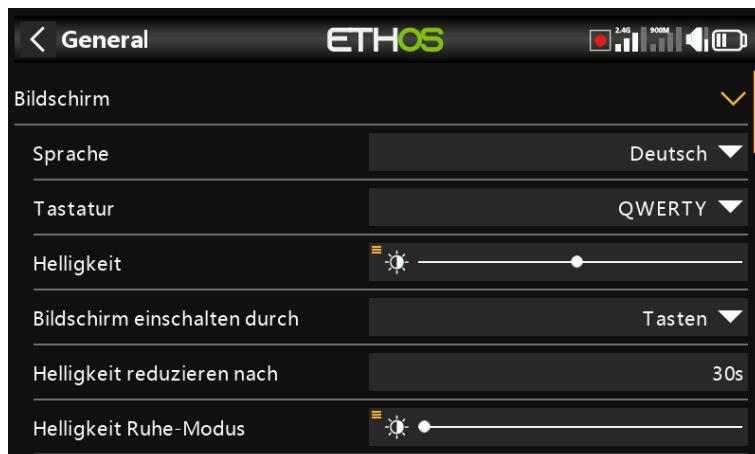


Hier können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- Attribute der LCD-Anzeige
- die Audioeinstellungen
- Die Vario-Einstellungen
- Die Einstellungen für das haptische Feedback
- Die obere Symbolleiste

### **Eigenschaften anzeigen**

Hier können die Eigenschaften der LCD-Anzeige konfiguriert werden:



### **Sprache**

Die folgenden Sprachen werden für die Anzeigemenüs unterstützt:

English  
中文  
Česky  
Deutsch  
Español  
Français  
עברית  
Italiano  
Nederlands  
Norsk  
Português Brasileiro  
Polish  
Português

## Tastatur

Ermöglicht die Auswahl zwischen den virtuellen Tastaturlayouts QWERTY, QWERTZ und AZERTY

## Helligkeit

Verwenden Sie den Schieberegler, um die Helligkeit des Bildschirms einzustellen; von links nach rechts, um die Helligkeit von dunkel bis hell einzustellen. Durch langes Drücken von [ENT] werden Optionen zur Verwendung einer Quelle oder zur Einstellung auf Minimum oder Maximum aufgerufen.

Bitte beachten Sie, dass bei Helligkeit (für Hintergrundbeleuchtung EIN) = Ruhemodus-Helligkeit' (für ausgeschaltete Hintergrundbeleuchtung) ist, bleibt der Touchscreen aktiv.

## Option Potis

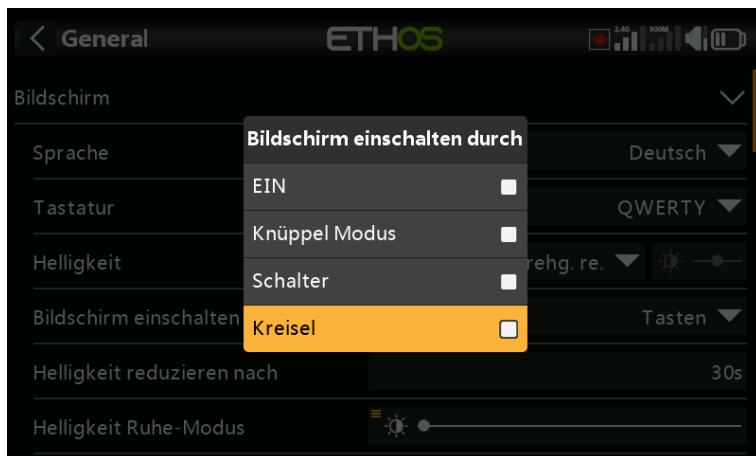


Tippen Sie auf „Eine Quelle verwenden“ und wählen Sie dann einen Potis aus, den Sie als Helligkeitsregler verwenden möchten.



Im obigen Beispiel wird die Helligkeit über Drehgeber rechts gesteuert.

## Bildschirm einschalten durch



Die Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms kann gemäß einer oder mehrerer der folgenden Optionen aus dem Ruhezustand geweckt werden:

### **EIN**

Die Hintergrundbeleuchtung bleibt dauerhaft eingeschaltet.

### **Knüppel Mode**

Die Hintergrundbeleuchtung schaltet sich ein, wenn Knüppel oder Tasten betätigt werden.

### **Schalter**

Die Hintergrundbeleuchtung schaltet sich ein, wenn Schalter oder Tasten betätigt werden.

### **Kreisel**

Die Hintergrundbeleuchtung schaltet sich ein, wenn Sie den Sender neigen oder wenn Tasten betätigt werden.

Beachten Sie, dass mehr als eine Option aktiviert sein kann.

## Helligkeit reduzieren nach

Die Dauer der Inaktivität, bevor die Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet wird. Wenn Sie „Immer an“ als Option für das Aufwachen des Displays wählen, wird die Option „Ruhezustand“ ausgegraut.

## Helligkeit im Ruhe-Modus



Verwenden Sie den Schieberegler, um die Helligkeit des Bildschirms während des Ruhezustands zu steuern, von links nach rechts, um die Helligkeit von dunkel bis hell einzustellen.

Bitte beachten Sie, dass der Touchscreen aktiv bleibt, wenn Helligkeit (bei eingeschalteter Hintergrundbeleuchtung) = „Schlafmodus-Helligkeit“ (bei ausgeschalteter Hintergrundbeleuchtung) ist.

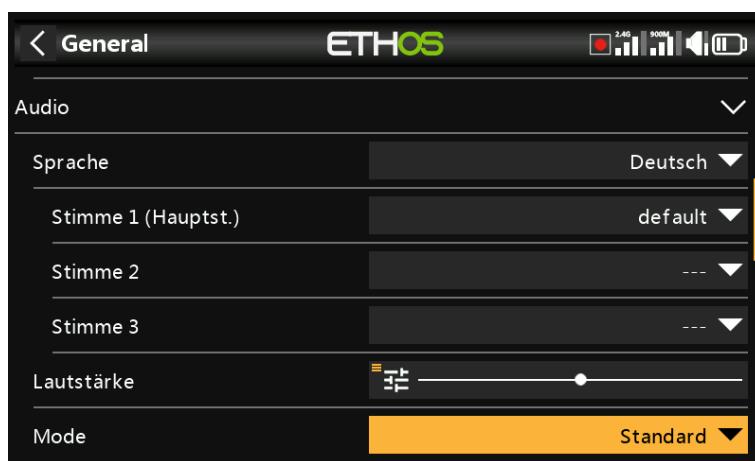
### **Bildschirm- Gestaltung -dunkel-**

Wählt zwischen hellem und dunklem Modus für das Display.

### **Farbe hervorheben**

Ermöglicht die Auswahl der Hervorhebungsfarbe, die in der Anzeige verwendet werden soll. Die Standardeinstellung ist gelb (#F8B038).

## **Audio-Einstellungen**



### **Audio-Sprache**

Ermöglicht die Auswahl der Sprache für die Sprachansagen.

### **Auswahl an Stimmen**

Die Funktion des Mehrsprachensystems bietet die Möglichkeit, innerhalb einer bestimmten Sprache aus verschiedenen Stimmensätzen zu wählen.

#### **Stimme 1 (Hauptstimme)**

Die Hauptstimme wird für alle Systemansagen verwendet, die Teil des Ethos-Betriebssystems sind. Standardmäßig kann für Englisch zwischen einer amerikanischen (us) und einer englischen (gb) Stimme gewählt werden. Für Deutsch gibt es momentan nur eine Stimme.

Im obigen Beispiel wurde die deutsche 'weiblich'-Stimme als 'Stimme 1 (Hauptstimme)' und als Stimme 2 die default (Standard)-Stimme ausgewählt.

Die Dateien befinden sich in den folgenden Ordnern:

*audio/de/system*

#### **Benutzer-Sounddateien**

Benutzer-Sounddateien können zur Verwendung mit der Sonderfunktion „Audio abspielen“ (früher „Track abspielen“ und „Sequenz abspielen“) installiert werden. Ihr Speicherort muss sein:

*audio/de/*

## **Stimme 2 und 3**

Die alternativen Sprachpakete können als Stimme 2 oder 3 installiert werden.

Um die entsprechende Sprachausgabe für Stimme 2 oder 3 zu gewährleisten, müssen Sie Ihre benutzerdefinierten Sounddateien in eine Ordnerstruktur einfügen, die der oben unter Stimme 1 gezeigten Standardstruktur ähnelt. Wenn Sie zum Beispiel TTS und eine Stimme namens weiblich verwenden, wäre Ihre Ordnerstruktur wie folgt:

|                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| <i>audio/de/weiblich system</i> | für Ersatz-System-Sounddateien |
| <i>audio/de/weiblich</i>        | für Benutzer-Sounddateien      |

Bitte beachten Sie, dass jede Stimme über einen /system-Ordner verfügen muss, der die für „Audio abspielen und Stoppuhr-Ansagen benötigten Sounddateien enthält. Beachten Sie, dass eine Liste der standardmäßig mitgelieferten System-Sounddateien in Form einer .csv-Datei mit jeder Audioversion mitgeliefert wird.

Sie können dann die Stimme auswählen, die für jede Stoppuhr- und „Audio abspielen“-Spezialfunktion verwendet werden soll. Optional können Sie auch eine benutzerdefinierte Stimme als Stimme 1 (Hauptstimme) zuweisen, wenn Sie dies wünschen.

## **Stimme 'default'**

Um Konvertierungsprobleme von 1.4.X zu vermeiden, wird auch eine „default“ – (Standard) Stimme installiert. Wenn während der Installation/des Upgrades die Systemaudiostimme 1 (Hauptstimme) noch nicht eingestellt ist, wird „Stimme 1 (Hauptstimme)“ auf „Standard“ gesetzt, da sichergestellt ist, dass der Ordner existiert.

Die Dateien befinden sich in diesem Ordner:

*audio/de/default/system*

## **Benutzer-Sounddateien**

Einige häufig nachgefragte benutzerdefinierte Sounddateien werden für die Verwendung mit der Sonderfunktion „Audio abspielen“ (früher „Track abspielen“ und „Sequenz abspielen“) bereitgestellt. Ihr Speicherort ist:

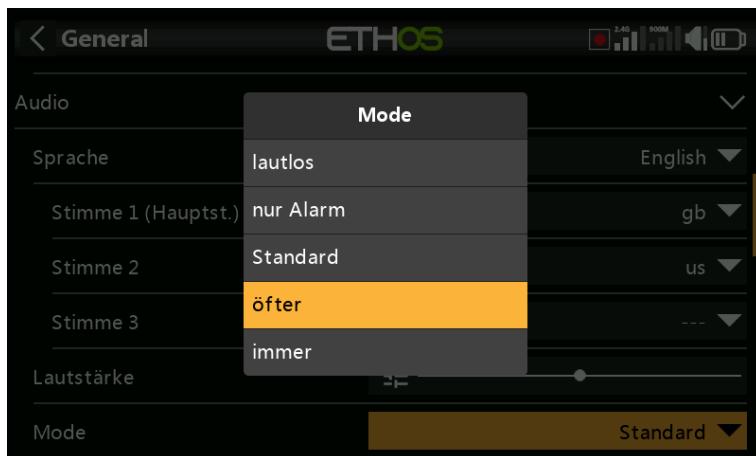
*audio/de/default/*

*Weitere benutzerdefinierte Sounddateien können zu diesem Ordner hinzugefügt werden, wenn der Benutzer diese Standardstimme weiterhin verwenden möchte.*

## **Hauptlautstärke**

Verwenden Sie den Schieberegler, um die Audiolautstärke zu regeln. Durch langes Drücken von [ENT] kann ein Poti verwendet werden. Pieptöne während der Einstellung helfen bei der Beurteilung der Lautstärke.

## Audio Modus



### ***lautlos***

Kein Ton. Beachten Sie, dass beim Start ein Alarm ertönt, wenn die Option „Stiller Modus“ in System / Alarne aktiviert ist.

### ***Nur Alarm***

Nur Alarne werden per Audio ausgegeben.

### ***Standard***

Töne sind aktiviert.

### ***öfter***

Es werden zusätzlich Fehlertöne ausgegeben, wenn versucht wird, den Maximal- oder Minimalwert bei editierbaren Zahlen zu überschreiten.

### ***immer***

Zusätzlich zu den Tönen unter „Oft“ ertönen auch Pieptöne, wenn im Menü navigiert wird.

## ***Bluetooth (nur X20S/HD/Pro/R/RS)***

Die Sendermodelle X20S, HD und X20 Pro/R/RS verfügen über einen zusätzlichen Audiomodus für die Weiterleitung des Tons an ein Bluetooth-Gerät wie z.B. ein Headset.



Tippen Sie auf „suche Laufwerk“.



Auf dem Display wird „Warten auf Laufwerk“ angezeigt. Schalten Sie Ihr Bluetooth-Gerät ein und versetzen Sie es in den Kopplungsmodus.



Nachdem das Bluetooth-Gerät gefunden wurde, wird sein Name angezeigt. Berühren Sie ihn, um das Gerät auszuwählen.



Es wird 'Warten auf Verbindung' angezeigt.



Wenn der Sender und das Gerät gekoppelt sind, wird „Bluetooth-Gerät verbunden“ angezeigt. Berühren Sie OK.



Der Bluetooth-Bildschirm wird wieder angezeigt.

### **Lautsprecher AUS**

Um den Systemlautsprecher stumm zu schalten (z. B. bei Verwendung eines BT-Ohrhörers), wählen Sie zwischen „immer ein“, „nur ein“, wenn die Telemetrie aktiv ist, oder „gesteuert durch eine Quelle wie einen Schalter oder eine andere Bedingung“.

Das System merkt sich das Bluetooth-Gerät. Für den normalen Betrieb schalten Sie zunächst den Sender und dann das Bluetooth-Gerät ein. Das Bluetooth-Gerät stellt eine Verbindung her und es dauert einige Sekunden, bis die Stummschaltung des Lautsprechers wieder aktiviert wird.

### **Vario**



Hier können die Audioeigenschaften von Variotönen konfiguriert werden.

### Lautstärke

Die relative Lautstärke des Variotons.

### Tonfrequenz Sinken

Die Tonhöhe bei maximalem Sinken.

### Tonfrequenz Steigen

Die Tonhöhe bei maximaler Steigrate.

### Wiederholrate

Die Zeitabstand zwischen den Tönen.

Weitere Vario-Parameter entnehmen Sie bitte dem [VSspeed-Sensor](#) in der Telemetrie und der Spezialfunktion [Vario abspielen](#).

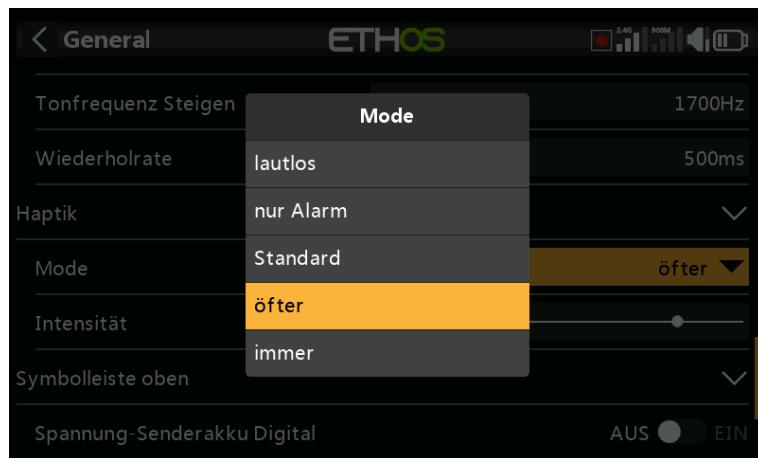
## Haptik



### Stärke

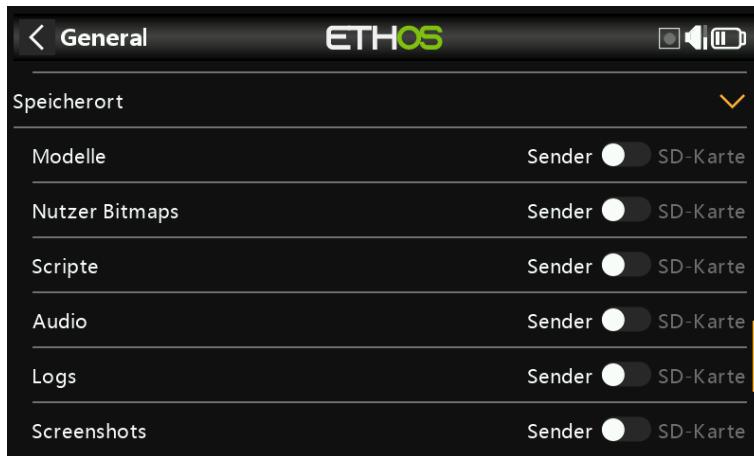
Verwenden Sie den Schieberegler, um die Stärke der haptischen Vibration einzustellen.

### Mode



Ähnlich wie im Audio-Modus oben.

## **Speicherort (X18 und X20 Pro/R/RS)**



Die Sender der Reihen X18 und X20 Pro/R/RS verfügen über eine 8-GB-eMMC (embedded MultiMediaCard), ein Speichergerät, das aus NAND-Flash-Speicher und einem einfachen Speicher-Controller besteht. Das ETHOS-System wählt standardmäßig den eMMC-Speicher und macht die Verwendung einer SD-Karte optional. Der Benutzer kann jedoch die Verwendung des eMMC-Speichers oder einer optionalen SD-Karte oder einer Kombination aus beidem wählen.

Bitte beachten Sie den Bildschirm zur Auswahl des Speicherortes oben. Wenn das System und die Modelle auf die SD-Karte verschoben werden, müssen diese Ordner und Dateien auf die SD-Karte kopiert werden, bevor die Auswahl getroffen wird. Dasselbe gilt für die Audio- und Bilder- (Bitmap-) Dateien.

### **Symbolleiste oben**



### **Digitale Spannung**

Der Batteriestatus in der oberen Symbolleiste kann von der standardmäßigen Balkenanzeige auf die Anzeige der Batteriespannung des Senders als Digitalwert geändert werden.

### **Digitales RSSI**

In ähnlicher Weise kann der RSSI-Status von einer Balkenanzeige in einen digitalen Wert für 2.4G und 900M geändert werden.

## Modell beim Einschalten auswählen



Wenn diese Option aktiviert ist, wird beim Einschalten der Bildschirm zur Modellauswahl angezeigt, so dass ein Modell ausgewählt werden kann, bevor die Checklistenwarnungen des zuvor ausgewählten Modells angezeigt werden. Dadurch wird vermieden, dass Sie die Checklistenwarnungen vor der Auswahl eines anderen Modells abbrechen müssen.

Standardmäßig (AUS) ist das zuletzt in der vorherigen Sitzung verwendete Modell zur Auswahl markiert.

## Vorwahl des USB-Modus



Die folgenden Voreinstellungen sind verfügbar, wenn das Funkgerät über ein USB-Kabel mit einem PC verbunden ist:

### **nicht eingestellt**

Wenn 'nicht eingestellt', erscheint beim Verbinden ein Dialog, in dem eine Auswahl getroffen werden kann.

### **Joystick**

Bei der Verbindung geht der Sender automatisch in den Joystick-Modus für die Verwendung mit einem RC-Simulator.

### **Ethos Suite**

Beim Anschließen wechselt der Sender automatisch in den 'Ethos-Modus' für die Kommunikation mit der Ethos Suite. Bitte beachten Sie den Abschnitt [Ethos-Modus](#) im Abschnitt Ethos Suite.

***seriell***

Beim Anschließen wechselt der Sender automatisch in den seriellen Modus, in dem Lua-Debug-Spuren an USB-Serial gesendet werden, falls vorhanden. Die Baudrate beträgt 115200bps. Ein geeigneter virtueller COM-Port-Treiber für Windows kann [hier](#) gefunden werden.

## TX/Akku & Sp. Bat.



Der Abschnitt Batterie dient zum Kalibrieren der Senderbatterien und zum Einstellen der Alarmschwellen.

### **Senderakku -kalibriert?-**

Unter „Senderakku -kalibriert?“ wird die aktuelle Batteriespannung angezeigt, aber auch die Kalibrierung der Batteriespannung eingestellt. Sie können die mit einem Multimeter gemessene aktuelle Batteriespannung eingeben. Der Standardwert ist 8,4 V für eine geladene 2-Zellen-Lithiumbatterie.

### **Warnschwelle Akkuspannung**

Dies ist die Alarmschwellenspannung. Der Standardwert ist 7,2 V. Ein Wert von 7,4 V würde eine zusätzliche Sicherheitsspanne bieten.

Es wird ein Warndialogfeld geöffnet, und jede Minute wird die Sprachmeldung „Senderakku schwach“ ausgegeben, wenn die Spannung des Senderakkus unter den hier festgelegten Schwellenwert fällt, sofern die Option „Hauptspannung“ unter „System/Alarne/Senderbatterie - kalibriert?“ aktiviert ist.

### **Warnung!**

**Wenn diese Warnung angezeigt wird, ist es ratsam, zu landen und den Akku des Funkgeräts aufzuladen! Die Warnung wird jede Minute wiederholt, auch wenn das Warnungsdialogfeld noch geöffnet ist.**

**Bitte beachten Sie, dass sich der Sender unabhängig davon abschaltet, wenn die Akkuspannung auf 6,0 V fällt, um den Lilon-Akku (2 x 3,0 V) zu schützen!**

## **Anzeige Spannungsbereich**

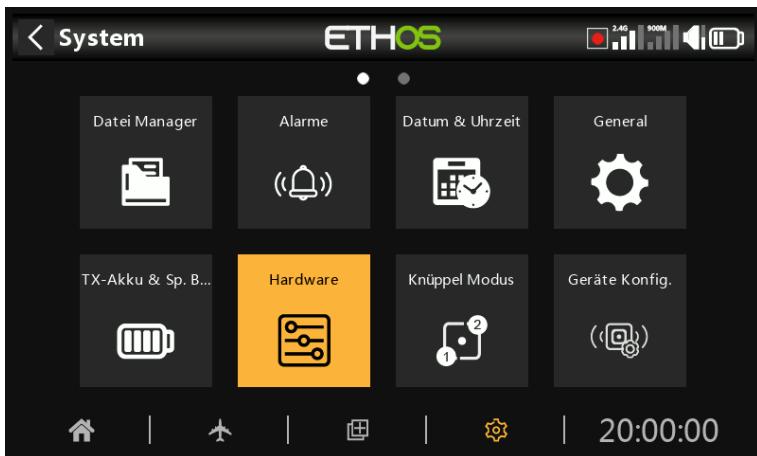
Mit diesen Einstellungen wird der Bereich der grafischen Batterieanzeige oben rechts auf dem Bildschirm festgelegt. Der Standardbereich für den eingebauten Li-Ion-Akku liegt zwischen 6,4 und 8,4 V. Viele Piloten erhöhen die untere Messspannung, um den TX-Spannungsalarm früher auszulösen und eine Tiefentladung des TX-Akkus zu vermeiden. Der MIN-Wert ist der Wert, bei dem der erste Punktba...ken erlischt, und der MAX-Wert ist der Wert, bei dem der vierte Punktba...ken aufleuchtet, wenn Sie die grafische Darstellung der Batteriespannung verwenden.

Wenn der Akku auf einen anderen Typ umgestellt wird, müssen die Grenzwerte entsprechend angepasst werden.

## ***Uhr/Datum -Batterie-***

Zeigt die Spannung der RTC-Batterie (Real Time Clock) im Sender an. Die Spannung beträgt 3,0 V bei einer neuen Batterie. Wenn die Spannung unter 2,7 V liegt, tauschen Sie bitte die Batterie im Sender aus, um sicherzustellen, dass die Uhr richtig läuft. Wenn die Spannung unter 2,5 V fällt, wird eine Warnung ausgegeben (siehe Warnungen / [RTC-Spannung](#)).

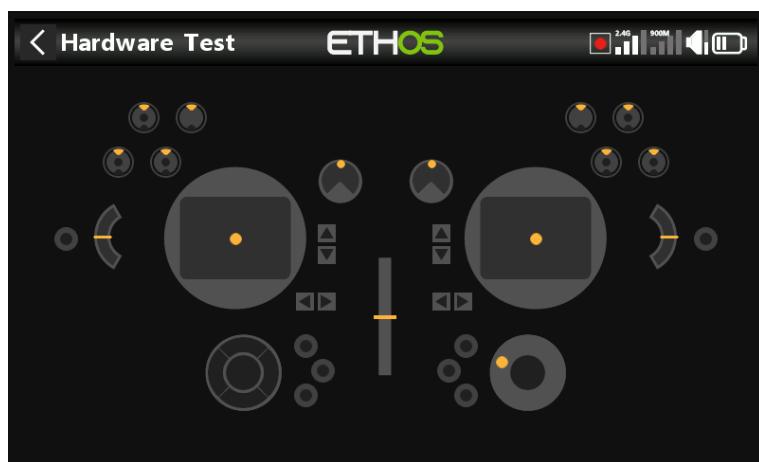
## Hardware



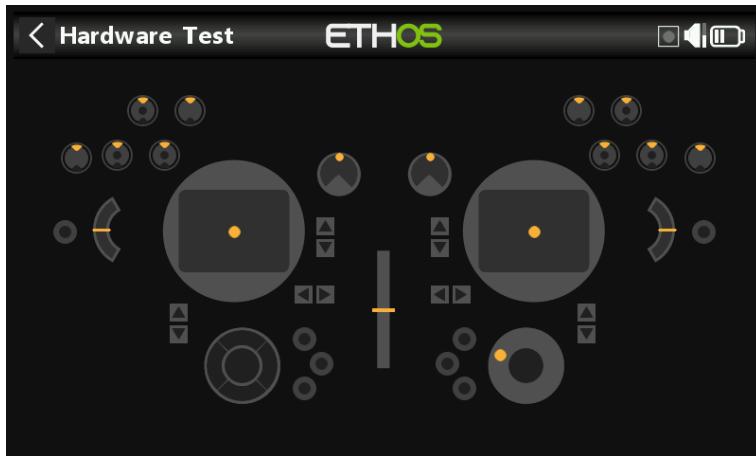
Im Abschnitt „Hardware“ werden alle Eingänge getestet, die Analog- und Kreiselkalibrierung durchgeführt sowie die Schaltertypen und die Tastaturbelegung links am Sender eingestellt.



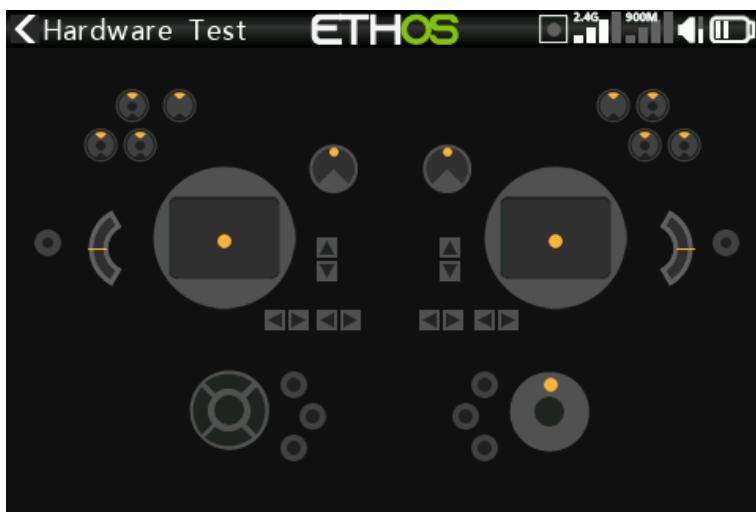
### Hardware Test



Mit der Hardwareprüfung können alle Eingänge auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft werden.

**X20 Pro/R/RS**

Der Hardware-Check für die X20 Pro/R/RS-Funkgeräte umfasst die beiden rastenden Drucktastenschalter K und L auf der Rückseite sowie die zusätzlichen Trimmtaster T5 und T6.

**X18**

Die X18-Sender haben ebenfalls die zusätzlichen Trimmtaster T5 und T6.

**Kalib. analoge Geber**

Die analoge Kalibrierung wird durchgeführt, damit der Sender genau weiß, wo die Mittelpunkte und Grenzen der einzelnen Knüppel, Potis und Schieberegler liegen. Sie wird

bei der ersten Inbetriebnahme automatisch durchgeführt. Sie sollte nach dem Austausch eines Knüppelaggregate, Potis oder Schiebereglers wiederholt werden.

### Kreisel-Kalibrierung



Die Kreiselkalibrierung kann durchgeführt werden, damit die Ausgänge des Kreiselsensors korrekt auf die Neigung des Senders reagieren. Sie wird beim ersten Start automatisch durchgeführt. Die „waagerechte“ Position des Funkgeräts wäre zum Beispiel der Winkel, in dem Sie das Funkgerät normalerweise halten.

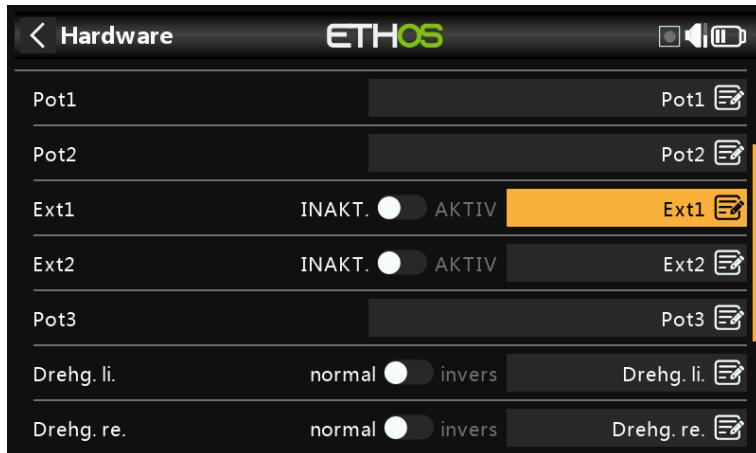
### Analoge Filter

Der Analog-Digital-Wandler-Filter für die Knüppel kann mit dieser Einstellung ein-/ausgeschaltet werden. Der Standardwert ist EIN, was das Zittern um die Knüppelmitte verbessern kann. Dies ist eine globale Einstellung hier auf der Hardware-Seite. Es gibt eine modellspezifische Option, die im Abschnitt „Modell bearbeiten“ unter [Analoge Filter](#) verfügbar ist.

### Einstellungen der Potis/Schieberegler



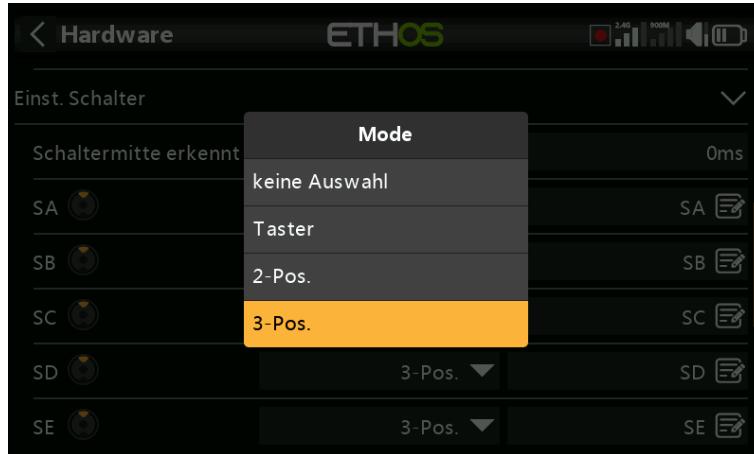
Die Potis und Schieberegler können hier mit eigenen Namen versehen werden.

**X20 Pro/R/RS**

Der X20 Pro/R/RS hat die Möglichkeit, zwei zusätzliche Potis Ext1 und Ext2 zu verwenden. Diese können typischerweise bei der Installation von 3-Achsen-Knöppel verwendet werden.

**Einst. Schalter****Verzögerung der Erkennung der Schaltermitte**

Diese Einstellung stellt sicher, dass die Mittelstellung des Schalters bei Dreiegeschaltern nicht erkannt wird, wenn der Schalter in einer Bewegung von der oberen in die untere Stellung und umgekehrt umgelegt wird. Es sollte nur erkannt werden, wenn der Schalter in der mittleren Position stehen bleibt. Die Voreinstellung wurde auf 0ms geändert, um den kreiselstabilisierten FrSky-Empfängern bei der Erkennung beim „Selbsttest“ auf CH12 gerecht zu werden.



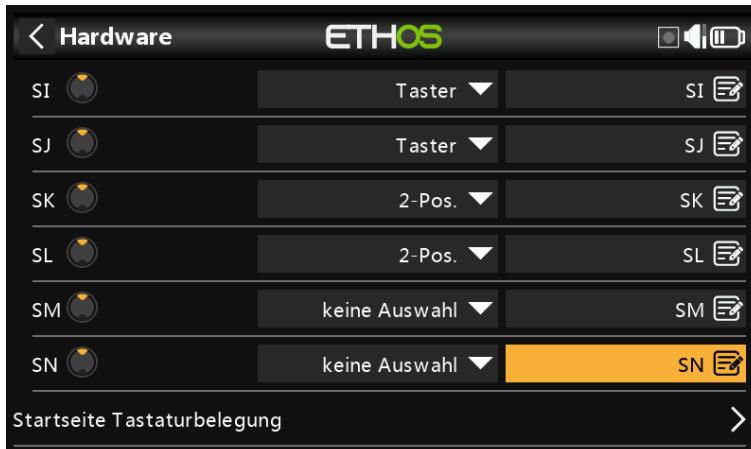
Die Schalter SA bis SJ können wie folgt definiert werden:

- Keine Auswahl
- Taster
- 2 POS
- 3 POS

Dadurch können die Schalter ausgetauscht werden, z. B. kann der Tastschalter SH mit dem 2-Positionen-Schalter SF ausgetauscht werden. Beachten Sie, dass es möglicherweise nicht möglich ist, einen Taster oder einen 2-Positionen-Schalter durch einen 3-Positionen-Schalter zu ersetzen, wenn die Verkabelung des Senders dies nicht zulässt.

Die Schalter können auch von den Standardnamen SA bis SJ in benutzerdefinierte Namen umbenannt werden. Beachten Sie, dass diese Namen global für alle Modelle gelten.

### X20 Pro



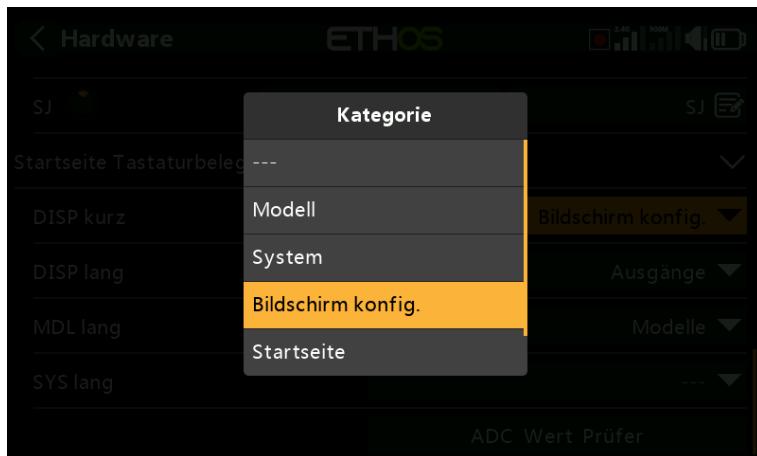
Der X20 Pro verfügt über zwei zusätzliche rastende Drucktastenschalter K und L auf der Rückseite. Darüber hinaus können die Schalterpositionen M und N mit der Platine verdrahtet werden, die normalerweise für Knüppelendschalter verwendet werden.

## Startseite Tastaturbelegung



Die Home-Tasten [SYS], [MDL] und [DISP] (TELE bei älteren Modellen) können nach Belieben um belegt werden.

### Taste [DISP]

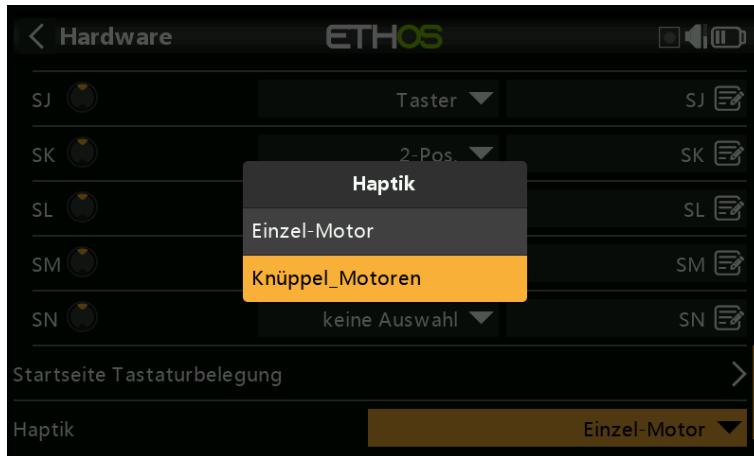


Für die Taste [DISP] können sowohl kurz als auch lang gedrückte Optionen einer beliebigen Modellseite, Systemseite, der Seite „Bildschirme konfigurieren“, der Startseite oder dem Flugdatensatz zugewiesen werden. Aus Gründen der Konsistenz mit der X10-Serie kann die [Tele lang] -Taste konventionell der Seite „Bildschirm konfig.“ zugewiesen werden.

### [SYS]- und [MDL]-Tasten

Für die Tasten [SYS] und [MDL] können nur die Optionen für langes Drücken auf eine beliebige Modellseite, Systemseite, die Seite „Bildschirm konfig.“, die Startseite oder die Flugseite neu zugewiesen werden.

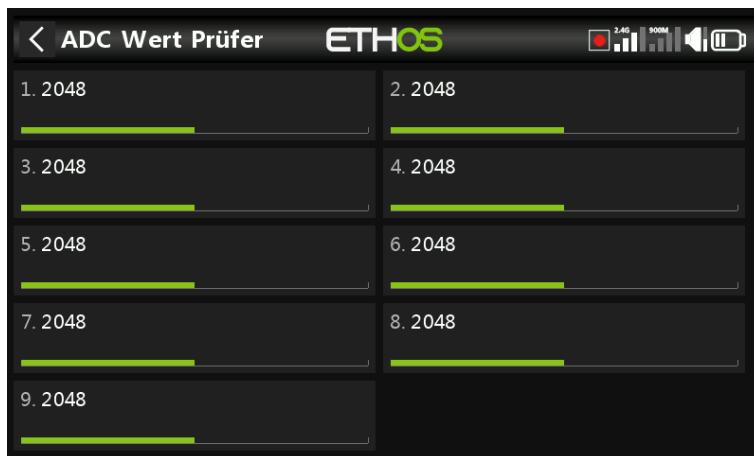
## Aktivieren von haptischen Knüppelmotoren (X20 Pro und X20R)



Die X20 Pro AW und X20RS haben MC20R Steuerknüppel mit haptischen Feedback-Motoren (Stick Shaker). Wenn MC20R Steuerknüppel als Option in X20 Pro oder X20R nachgerüstet wurden, können Sie die Knüppel-Motoren hier aktivieren. Bitte lesen Sie den Abschnitt '['Haptische Motoren auswählen'](#)' für Details zur Konfiguration der Motoren.

Die Modelle X20 Pro AW und X20R/RS verfügen über einen verbesserten Drehgeber mit höherer Empfindlichkeit. Die Option „Halbe Schritte“ kann aktiviert werden, um die Empfindlichkeit zu verringern.

## ADC-Wert-Prüfer



Zeigt die Analog-Digital-Wandlungswerte (ADC) für die von der CPU gelesenen Analogeingänge an.

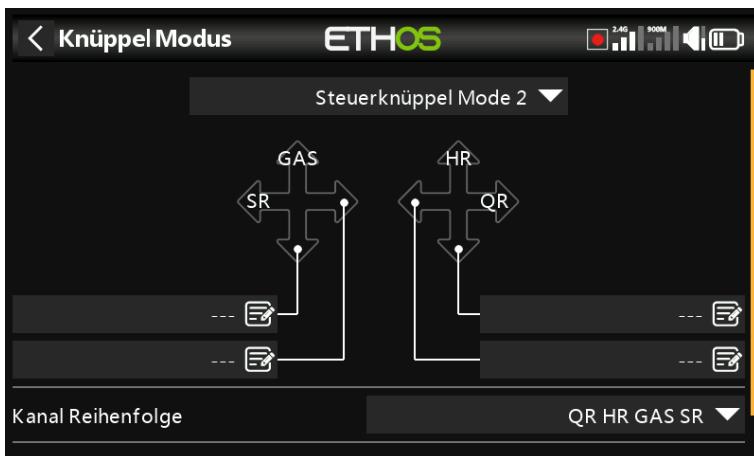
1. Linker Knüppel horizontal
2. Linker Knüppel vertikal
3. Rechter Knüppel vertikal
4. Rechter Knüppel horizontal
5. Potis 1
6. Potis 2
7. Mittlerer Schieber
8. Linker Schieberegler
9. Rechter Schieberegler

**X20 Pro**

Der (ADC) Index für die X20 Pro ist:

1. Linker Stick horizontal
2. Linker Knüppel vertikal
3. Rechter Knüppel vertikal
4. Rechter Knüppel horizontal
5. Potis 1
6. Potis 2
7. Ext1 (externes Potis, z.B. mit Knüppel)
8. Ext1 (externer Potis, z.B. mit Knüppel montiert)
9. Mittlerer Schieberegler
10. Linker Schieberegler
11. Rechter Schieberegler

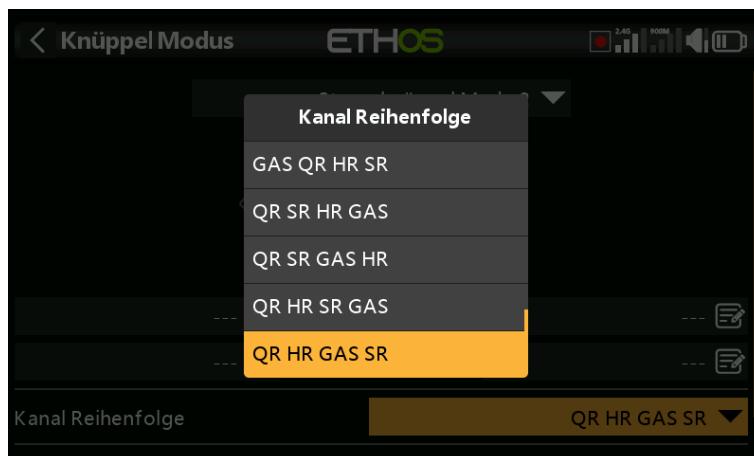
## Knüppel Mode



Wählen Sie Ihren bevorzugten Steuerknüppelmodus. In Modus 1 befinden sich Gas und Querruder auf dem rechten Steuerknüppel und Höhen- und Seitenruder auf dem linken. Im Modus 2 befinden sich Gas und Seitenruder auf dem linken und Quer- und Höhenruder auf dem rechten Steuerknüppel.

Standardmäßig sind die Knüppel so benannt, wie oben für die Standard-Knüppelmodi aufgeführt. Sie können nach Belieben umbenannt werden.

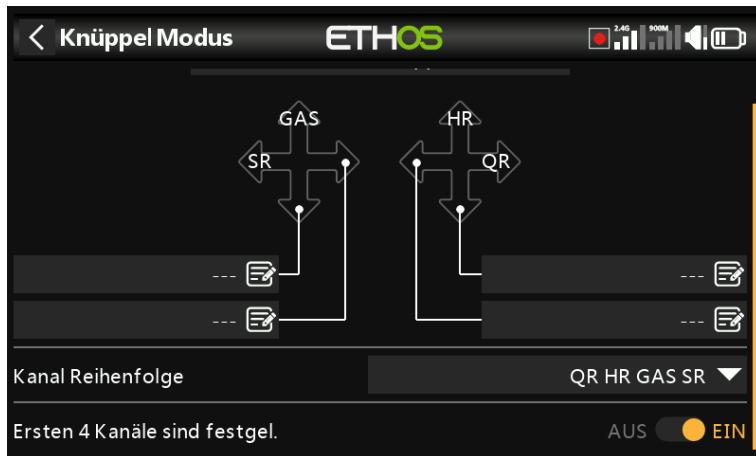
### Kanal Reihenfolge



Die 'Kanal Reihenfolge' definiert die Reihenfolge, in der die vier Knüppel-Eingänge den Kanälen in den Mischungen zugewiesen werden, wenn ein neues Modell von den Assistenten erstellt wird. Die Standardreihenfolge ist QR HR GAS SR. Wenn es mehr als eine Fläche pro

Typ gibt, werden sie gruppiert, es sei denn, die ersten vier Kanäle sind festgelegt, siehe unten. Bei 2 Querrudern ist die Reihenfolge der Kanäle z.B. QR QR HR GAS SR.

### **Ersten vier Kanäle fest**



Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Kanalgruppierung nicht auf den ersten vier Kanälen durchgeführt. Wenn die Kanalreihenfolge AETR ist, dann wird der Assistent ein Modell erstellen, das für die stabilisierten SRx-Empfänger geeignet ist. Zum Beispiel wird ein Modell mit 2 Querrudern, 1 Höhenruder, 1 Motor, 1 Seitenruder und 2 Wölbklappen mit einer Kanalreihenfolge von QR HR GAS SR QR WK WK erstellt. Wenn diese Option nicht aktiviert ist, würde die Kanalreihenfolge QR QR HR GAS SR lauten.

## Geräte Konfiguration



„Sensor Konfig.“ enthält Werkzeuge zur Konfiguration von Geräten wie Sensoren, Empfängern, der Gas-Suite, Servos und Video-Sendern.



Die folgenden Geräte werden derzeit unterstützt:

- Sensoren
- Akkuweichen & Co
- Servos
- Empfänger
- VTX (Videoübertragungssysteme)
- ESC (Regler)
- DIY-Sensoren (DIY wird unter der Gerätekategorie angezeigt, wenn ein DIY-Sensor erkannt wird).

Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem Handbuch des Geräts.

Bitte beachten Sie, dass Sie im ETHOS-Menü „Gerätekonfiguration“ die physischen IDs der S.Port-Sensoren und die Anwendungs-IDs ändern können. Wenn Sie mehr als ein Gerät mit der gleichen Funktion haben, müssen Sie sie einzeln anschließen, sie in Telemetrie / „Neue Sensoren erkennen“ erkennen, dann in „Gerätekonfiguration“ die physikalische ID und die Anwendungs-ID ändern und dann zurückgehen und sie mit der neuen ID erneut erkennen. Bitte lesen Sie den Abschnitt [Smart Port Telemetrie](#).

Der Bereich Geräte Konfiguration ist jetzt erweiterbar und der Benutzer (und FrSky) können Seiten über LUA hinzufügen.

## Beispiel für Empfänger



Die FrSky von stabilisiertem Empfänger können nun über 'Geräte Konfiguration' konfiguriert werden, nachdem die notwendigen Setup-Lua-Skripte installiert wurden. Diese können einfach mit einem Klick aus der LUA-Bibliothek in ETHOS Suite installiert werden, siehe dazu den Abschnitt [Lua-Bibliothek](#).

### Anmerkung für v3.0.x

Bitte beachten Sie, dass nach der Aktualisierung der Rx-Firmware auf v3.0.x ein Werksreset durchgeführt werden sollte und anschließend eine Neubindung und Neukonfiguration (insbesondere der Stabi-Funktionen einschließlich der 6-Achsen-Kalibrierung) aller Funktionen erforderlich ist. Dies ist auf die neue Failsafe-Funktion zur Datenspeicherung auf der Rx-Seite zurückzuführen. Beachten Sie, dass die Failsafe-Funktion nach einem Upgrade des Empfängers zurückgesetzt und sorgfältig überprüft werden muss. Das Zurücksetzen des Empfängers auf die Werkseinstellungen finden Sie unter Empfängeroptionen im HF-Setup.

Es gibt eine Auswahl zwischen „Stabi-RX einstellen“ für die neueren Empfänger und „SxR“ für die älteren Empfänger.

**Hinweis:** Die älteren Empfänger sowie die Archer- und Archer Pro-Empfänger verwenden die Option SxR. Darüber hinaus verwenden Empfänger wie der SR10 Pro die Option SxR, auch wenn sie SRx statt SxR heißen und die Verstärkung dem Kanal 9 zugewiesen ist. Bei den neueren Empfängern mit „erweiterter Stabilisierung“, bei denen die Verstärkungsregelung auf Kanal 13 liegt, wird die Option „Stabi-RX einstellen“ verwendet.

### Kreiseleinstellungen

Der Prozess wurde gestrafft, wird Ihnen aber sofort vertraut sein, wenn Sie bereits SxR oder SRx LUA verwendet haben.

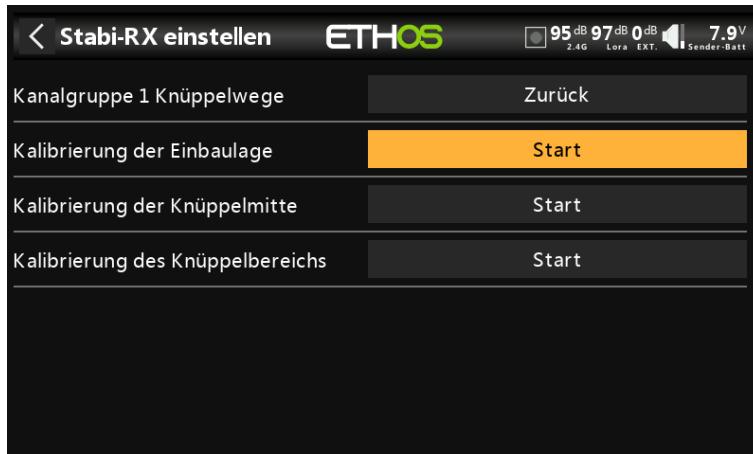


Fertiggestellte Konfigurationen können auf Ihrem PC gespeichert oder Sicherungskopien wiederhergestellt werden. Dies gilt nicht für Kalibrierungsdaten.

Neue Empfängermodelle haben zwei Stabilisierungsgruppen. Gruppe 1 deckt die Kanäle 1-6 ab, Gruppe 2 die Kanäle 7-11. Wenn Sie die Kanäle 7-11 nicht zur Stabilisierung verwenden, schalten Sie bitte die Stabilisierungsgruppe 2 aus.

Die 6-Achsen-Kalibrierungsfunktion ist jetzt integriert. Dies muss einmalig bei neuen Empfängern und beim Upgrade auf v3.0.x (nach dem Werksreset) durchgeführt werden.

### **Kalibrierung der Gruppen 1 und 2**



Bei der Kalibrierungsfunktion für Gruppe 1 und 2 wurde der Schritt des Selbsttests durch eine weitaus bessere unabhängige Einstellung von Einbaulage, Kanalmitte und Kanalendpunkten ersetzt. Darüber hinaus kann nun jeder Kanal aktiviert/deaktiviert werden.

### **Konfiguration der Kanalgruppen 1 und 2**



In diesem Abschnitt werden die Stabilisierungseinstellungen vorgenommen.

Abgeschlossene Konfigurationen können auf Ihrem PC gespeichert oder Sicherungskopien wiederhergestellt werden. Die Kalibrierungsdaten sind hier nicht enthalten.

FrSky North America hat einen [umfassenden Leitfaden](#) zur Einrichtung von stabilisierten Empfängern zusammengestellt, der alle Details abdeckt.

Es gibt auch ein [Video über den Einrichtungsprozess](#) von FrSky Team Pilot Juan Sanchez Garcia. Er erklärt die Einrichtung in allen Einzelheiten.

**Option SxR**

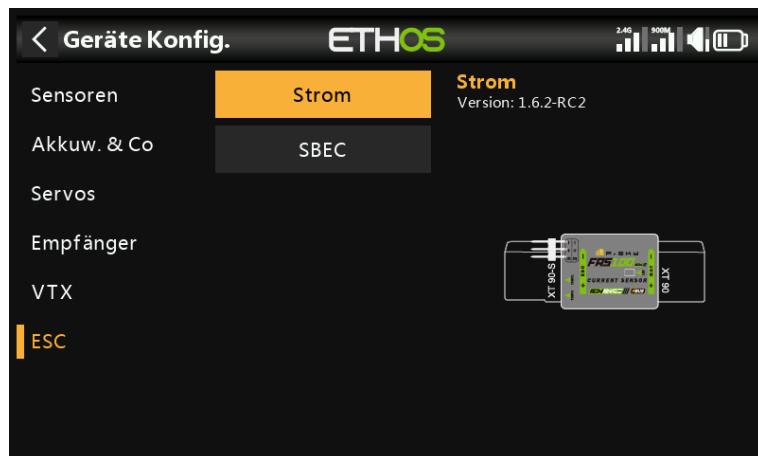
Die älteren SxR-Empfänger können über die Option „SxR“ kalibriert und konfiguriert werden.

**Konfiguration über S.Port-Anschluss am Sender**

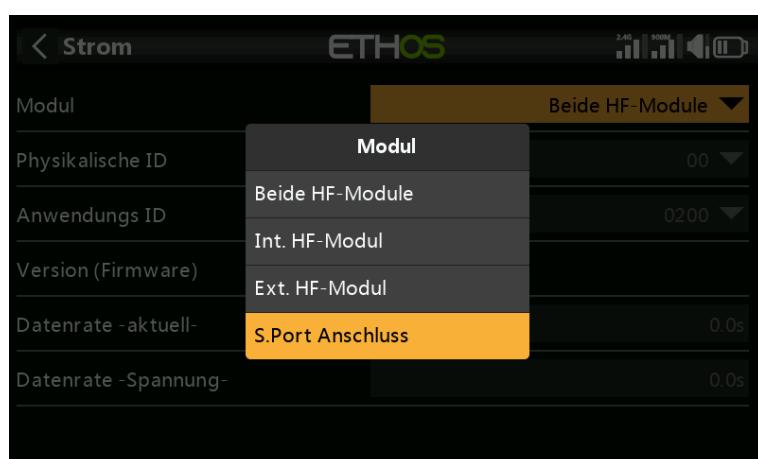
Über den S.Port-Anschluss am Sender können S.Port- und FBUS-Geräte direkt konfiguriert werden.

**FBUS-Geräte konfigurieren**

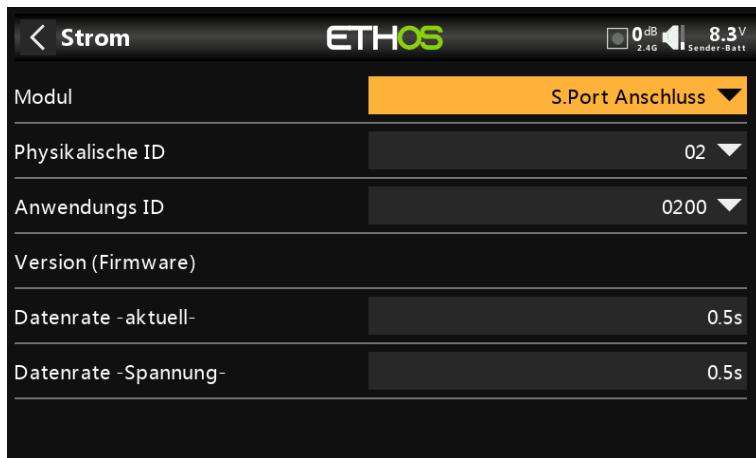
Stecken Sie das FBUS-Gerät in den S.Port-Anschluss an der Oberseite des Senders. Das weiße oder gelbe Kabel wird an der Seite mit einer Kerbe angeschlossen.



Gehen Sie zu System / Geräte Konfig. und blättern Sie zu Ihrem FBUS-Gerät, zum Beispiel einem FAS40 ADV Stromsensor. Drücken Sie Enter.



Sobald sich die Konfigurationsseite öffnet, klicken Sie auf Modul und wählen Sie „S.Port-Anschluss“.



Nehmen Sie Ihre Konfigurationsänderungen vor und denken Sie daran, dass sowohl die physische ID als auch die Anwendungs-ID eindeutig sein müssen.

Scrollen Sie dann weiter nach unten und tippen Sie auf die Schaltfläche „Speichern int. Speicher“.

Weitere Beispiele finden Sie im Abschnitt „[Wie konfiguriere ich ein FBUS-System](#)“.

### **S.Port-Geräte konfigurieren**

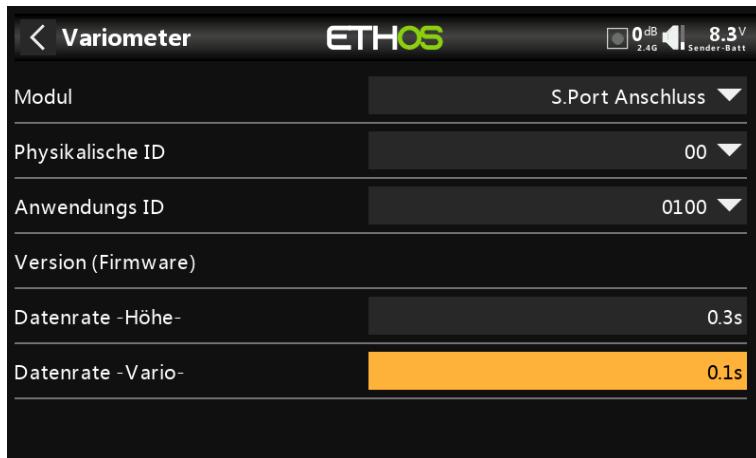
Stecken Sie das S.Port-Gerät in den S.Port-Anschluss an der Oberseite des Senders. Das weiße oder gelbe Kabel wird an der Seite mit der Einkerbung angeschlossen.



Gehen Sie zu System / Geräte Konfig. und blättern Sie zu Ihrem S.Port-Gerät, zum Beispiel einem Variometer. Drücken Sie Enter.

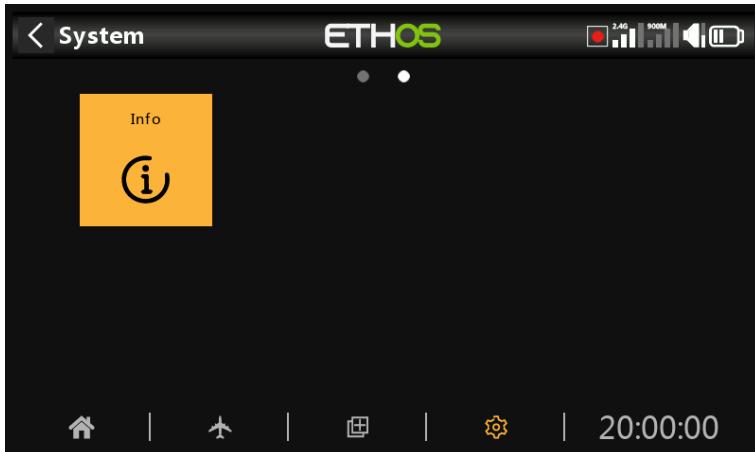


Sobald sich die Konfigurationsseite öffnet, klicken Sie auf Modul und wählen Sie „S.Port-Anschluss“.



Nehmen Sie Ihre Konfigurationsänderungen vor und denken Sie daran, dass sowohl die physische ID als auch die Anwendungs-ID eindeutig sein müssen.

## Info (System Seite2)



Auf der Info-Seite werden Informationen zur System-Firmware, zum Steuerknüppel-Typ, zur Firmware-Version des internen Moduls, zur ACCESS, TD- oder TW-Empfänger-Firmware und zum externen Modul angezeigt.

### X18 und X20

| < Info             |                       | ETHOS | 2.4G 900M |
|--------------------|-----------------------|-------|-----------|
| Seriennummer       | 8799439955AA          |       |           |
| Firmware           | Ethos - X20S          |       |           |
| Version (Firmware) | 1.6.0, FCC #f22e6e0e  |       |           |
| Datum              | Dec 20 2024, 08:35:39 |       |           |
| Verfügbarer RAM    | 7.3MB                 |       |           |
| Knüppel Modus      | PWM                   |       |           |
| Int. HF-Modul      | TD-ISRM               |       |           |

#### **Seriennummer**

Seriennummer des Senders.

#### **Firmware**

Ethos-Firmware und Typ des Senders (z. B. X20).

#### **Version (Firmware)**

Aktuelle Firmware-Version und Typ, z. B. FCC, LBT oder Flex.

#### **Datum**

Das Datum und die Uhrzeit der Firmware-Version.

#### **Verfügbarer RAM**

Zeigt das verfügbare System-RAM an. Dies ist nützlich, um nach fehlerhaften LUA-Skripten zu suchen. Dieser Wert ist auch als Systemwert verfügbar, so dass er z. B. in einem Widget angezeigt werden kann.

**Knüppel Mode**

Die installierte Knüppel-Hall-Sensor-Version. ADC ist für analog.

**Internes Modul**

Angaben zum internen HF-Modul, einschließlich Hardware- und Firmware-Versionen.

**Empfänger 1 bis 3**

| Info                        |          | ETHOS              | TD MX               |
|-----------------------------|----------|--------------------|---------------------|
| Empfänger1                  |          |                    | HW: 1.1.0 FW: 1.1.0 |
| Empfänger2                  |          |                    | HW: 1.1.0 FW: 1.1.0 |
| Empfänger3                  |          |                    | HW: 1.1.0 FW: 1.1.0 |
| Sender Betriebszeit         | 10:26:30 | <b>zurücksetz.</b> |                     |
| Auf Werkseinst. zurücksetz. |          |                    |                     |

Die Angaben zum gebundenen Empfänger werden nach dem internen Modul angezeigt. Wenn ein redundanter Empfänger an denselben Steckplatz wie der Hauptempfänger gebunden ist, werden die Empfängerdetails abwechselnd auf dem Display angezeigt. Das obige Beispiel zeigt einen Archer SR10 Pro und seinen redundanten R9MM-OTA neben den Empfängerdetails von Empfänger1.

**Sender-Laufzeit**

Diese Uhr für die Laufzeit des Senders zeigt die Gesamtnutzung des Senders an. Mit einer Reset-Taste kann er auf Null zurückgesetzt werden.

**Fehlermeldungen**

| Info             |  | ETHOS | Ethos - X20 |
|------------------|--|-------|-------------|
| Firmware         |  |       |             |
| Firmware version | 1.5.12, FCC #280b6ad4  |       |             |
| Date             | Aug 2 2024, 12:55:09   |       |             |
| Radio runtime    | 00:36:13   |       |             |
| Errors           | 11:59:46 Lua widget key "not found!"<br>11:59:46 Nightly build, not for flying!<br>11:59:47 RAM backup error: Max size reached |       |             |
| Reset            |  |       |             |

Wenn ETHOS einen Fehler feststellt, wird in der oberen Leiste der Hauptansicht ein rotes dreieckiges Fehlerwarnsymbol angezeigt. Die Fehlertafel zeigt die Fehler an.

Fehler können verursacht werden durch:

**LUA-Skript-Fehler**

Probleme mit dem LUA-Skript führen zu Fehlermeldungen.

### **Fehler bei der RAM-Sicherung**

Ein Modell kann so groß sein, dass es den Sicherungsspeicher übersteigt. ETHOS hat nun den RAM-Speicherplatz für die Modellsicherung von 4k auf 32k erweitert, so dass eine Überschreitung unwahrscheinlich ist. Dies ist ein schwerwiegender Fehler, der dazu führt, dass das Modell im Notfallmodus langsamer aus dem SD- statt aus dem Backup-RAM geladen wird.

### **Ausführen eines nächtlichen (nightlies) Firmware-Version**

Wenn ein nächtlicher Firmware-Version geladen wurde, dient das Warnsymbol dazu, den Benutzer daran zu erinnern, dass diese Firmware-Version nicht zum Fliegen geeignet ist.

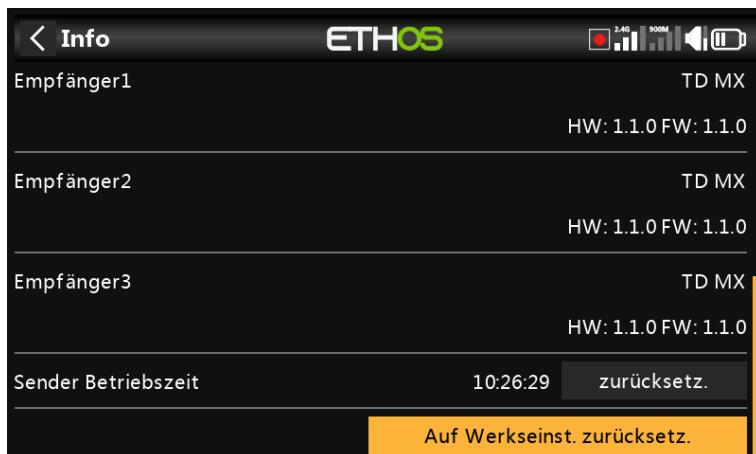
Eine Reset-Schaltfläche ermöglicht das Löschen von Fehlern, zum Beispiel während LUA-Debug-Sitzungen.

### **Externes Modul**

Angaben zu einem externen FrSky RF-Modul (falls vorhanden), einschließlich Hardware- und Firmware-Versionen, falls ACCESS-Protokoll

Multimodule werden nicht angezeigt.

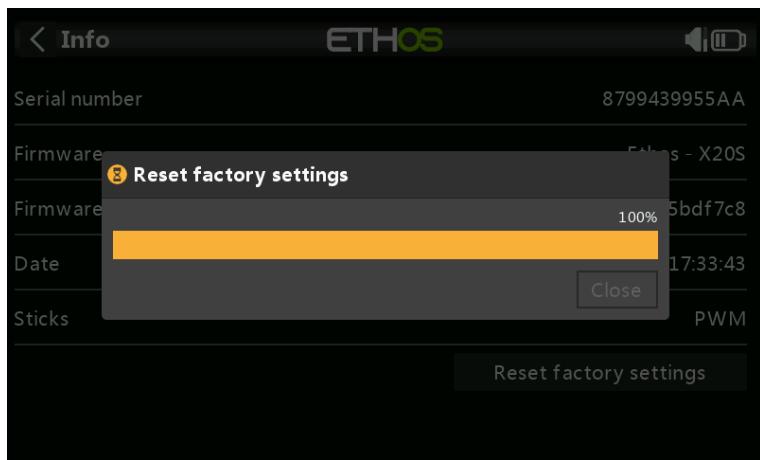
### **Auf Werkseinst. zurücksetz.**



Ermöglicht das Zurücksetzen des Senders auf die Werkseinstellungen. Es ist keine PC-USB-Verbindung erforderlich, alles wird im Sender durchgeführt.



Wenn Sie bestätigen, dass Sie auf die Werkseinstellungen zurücksetzen möchten, löscht der Sender alle Modelle, Protokolldateien, Screenshots, Dokumente, Skripte, Bitmaps und die Grundeinstellungen des Senders.



Während des Löschkvorgangs ist ein Fortschrittsbalken zu sehen. Danach werden alle Laufwerke getrennt und der Sender neu gestartet.

### X20 Pro/R/RS

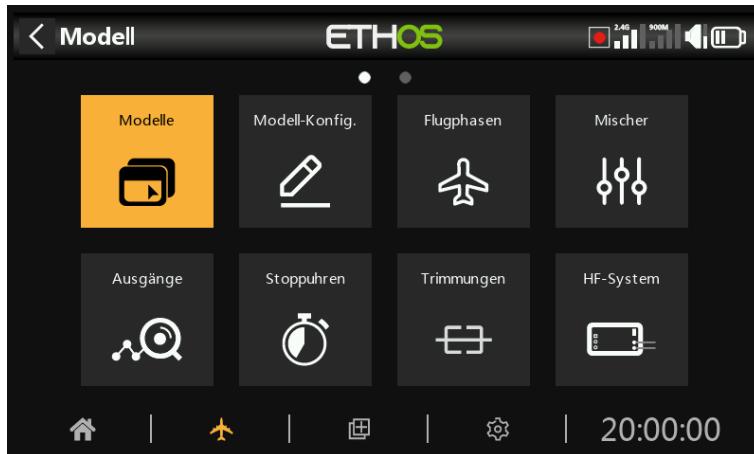


Ähnliche Informationen für den X20 Pro/R/RS.

## Modell-Einstellung

Das Menü „Modelle“ wird verwendet, um die spezifischen Einstellungen für jedes Modell zu konfigurieren. Es wird durch Auswahl der Registerkarte „Flugzeug“ am unteren Rand des Startbildschirms aufgerufen. Umgekehrt werden Einstellungen, die für alle Modelle gelten, im Menü „System“ vorgenommen, auf das Sie durch Auswahl der Registerkarte „Zahnrad“ zugreifen können (siehe Abschnitt „[System](#)“).

### Übersicht



Berühren Sie im System-Setup eine Kachel, um den ausgewählten Bereich zu konfigurieren, oder verwenden Sie den Drehwähler, um die Markierung auf die gewünschte Kachel zu bewegen, und drücken Sie dann Enter. Sie können nach links wischen, um auf die zweite Seite der Funktionen zuzugreifen, oder die Markierung mit dem Drehwähler auf die zweite Seite verschieben. Alternativ können Sie auch die Seitentaste verwenden, um zwischen den Seiten zu wechseln.

#### **Modelle**

Die Option „Modellauswahl“ wird verwendet, um Modelle zu erstellen, auszuwählen, hinzuzufügen, zu klonen oder zu löschen. Sie dient auch dazu, benutzerspezifische Modellkategorie-Ordner zu erstellen und zu verwalten.

#### **Modell -Konfig.**

Die Option „Modell bearbeiten“ dient zur Bearbeitung der grundlegenden Parameter des Modells, wie sie vom Assistenten eingerichtet wurden, und wird hauptsächlich zur Bearbeitung des Modellnamens oder -bildes verwendet. Sie dient auch zur Konfiguration der Funktionsschalter, die modellspezifisch sind.

#### **Flugphasen**

Flugmodi ermöglichen es, Modelle für schaltbare, spezifische Aufgaben oder Flugverhalten einzustellen. Bei Segelflugzeugen können zum Beispiel Flugmodi wie Start, Reiseflug, Geschwindigkeit und Thermik eingestellt werden. Motorflugzeuge können Flugmodi für Normalflug, Start und Landung haben. Bei Hubschraubern gibt es Modi wie z.B. Normal für das Anfahren und Starten/Landen, Drehzahl1 für Kunstflug und Drehzahl 2 für 3D.

#### **Mischer**

Im Bereich „Mischer“ werden die Steuerfunktionen des Modells konfiguriert. Hier kann jede der vielen Eingangsquellen beliebig kombiniert und auf einen der Ausgangskanäle abgebildet werden.

In diesem Bereich kann die Quelle auch konditioniert werden, indem Gewichte/Raten und Offsets definiert und Kurven (z. B. Expo) hinzugefügt werden. Die Mischung kann einem

Schalter und/oder Flugmodi unterworfen werden, und es kann eine Langsam-Funktion hinzugefügt werden.

## Ausgänge

Der Bereich Ausgänge ist die Schnittstelle zwischen der „Logik“ des Setups und der realen Welt mit Servos, Anlenkungen und Ruder sowie Mischer und Sensoren. In den Mixern haben wir festgelegt, was unsere verschiedenen Steuerungen tun sollen. In diesem Abschnitt können diese rein logischen Ausgänge an die mechanischen Eigenschaften des Modells angepasst werden. Hier konfigurieren wir die minimalen und maximalen Auslenkungen, die Servo- oder Kanalumkehrung und passen den Servo- oder Kanalmittelpunkt mit der PPM-Mittenanpassung an oder fügen mit Subtrim einen Offset hinzu. Wir können auch eine Kurve definieren, um Probleme mit dem realen Ansprechverhalten zu korrigieren. So kann beispielsweise eine Kurve verwendet werden, um sicherzustellen, dass die linken und rechten Klappen genau nachgeführt werden.

## Stoppuhren

Im Abschnitt Stoppuhren können die acht verfügbaren Timer konfiguriert werden.

## Trimmungen

Im Bereich Trimmungen können Sie den Trimbereich und die Trimmschrittweite konfigurieren oder ein benutzerdefiniertes Trimmverhalten für jeden der 4 Steuerknüppel festlegen. Außerdem lassen sich hier Kreuztrimmungen und Soforttrimmungen konfigurieren. Einige Modelle verfügen über zwei zusätzliche Trimmaster T5 und T6, die für Anpassungen während des Fluges sehr nützlich sind. Zusätzliche Trimmungen können nach Bedarf konfiguriert werden.

## HF-System

In diesem Abschnitt werden die Sender-ID' und die internen und/oder externen RF-Module konfiguriert. Hier werden auch die Bindung des Empfängers vorgenommen und die Empfängeroptionen konfiguriert.

Die „Sender-ID des Eigentümers“ ist eine 8-stellige ID, die einen eindeutigen Zufallscode enthält, der auf Wunsch geändert werden kann. Diese ID wird bei der Registrierung eines Empfängers zur „Registrierungs-ID“. Geben Sie denselben Code in das Feld „Sender-ID des Eigentümers“ Ihrer anderen Sender ein, mit denen Sie die Smart Share-Funktion nutzen möchten. Dies muss vor der Erstellung des Modells geschehen, für das Sie die Funktion nutzen möchten.

## Telemetrie

Die Telemetrie dient dazu, Informationen vom Modell an den RC-Piloten zu übermitteln.

Diese Informationen können recht umfangreich sein und umfassen RSSI (Empfängersignalstärke) und VFR (gültige Framerate), verschiedene Spannungen und Ströme sowie alle anderen Sensorausgaben wie GPS-Position, Höhe usw.

Beachten Sie, dass die Telemetrie-Bildschirme als Hauptansichten im Abschnitt „[Bildschirme konfigurieren](#)“ eingerichtet sind.

## Checkliste

Der Abschnitt Checkliste wird verwendet, um Startwarnungen zu definieren, z. B. für die anfängliche Drosselklappenposition, ob Failsafe konfiguriert ist, die Positionen der Potis und Schieberegler sowie die anfänglichen Schalterpositionen.

## **Logische Schalter**

Logikschalter sind vom Benutzer programmierte virtuelle Schalter. Sie sind keine physischen Schalter, die man von einer Position in eine andere umlegen kann, aber sie können genauso wie jeder physische Schalter als Programmauslöser verwendet werden. Sie werden ein- und ausgeschaltet, indem die Bedingungen der Programmierung ausgewertet werden. Sie können eine Vielzahl von Eingängen verwenden, z. B. physische Schalter, andere logische Schalter und andere Quellen wie Telemetriewerte, Kanalwerte, Stoppuhr-Werte oder Vars. Sie können sogar Werte verwenden, die von einem LUA-Modellskript zurückgegeben werden.

## **Spezialfunktionen**

Hier können mit Hilfe von Schaltern Sonderfunktionen wie Trainermodus, Soundtrack-Wiedergabe, Sprachausgabe von Variablen, Datenprotokollierung usw. ausgelöst werden. Mit den Sonderfunktionen lassen sich modellspezifische Funktionen konfigurieren.

## **Kurven**

Benutzerdefinierte Kurven können in der Eingangsformatierung, in den Mischern oder in den Ausgängen verwendet werden. Es stehen 50 Kurven zur Verfügung, die von verschiedenen Typen sein können (zwischen 2 und 21 Punkten, mit festen oder benutzerdefinierten x-Koordinaten).

Eine typische Anwendung in den Mischungen ist die Verwendung einer Expo-Kurve, um das Ansprechverhalten in der Mitte des Knüppels abzuschwächen. Eine Kurve kann auch verwendet werden, um eine Klappen-Höhenruder-Kompensationsmischung zu glätten, damit sich das Flugzeug nicht „aufschaukelt“, wenn Klappen eingesetzt werden.

In den Ausgängen kann eine Ausgleichskurve verwendet werden, um eine genaue Nachführung der linken und rechten Klappen zu gewährleisten.

## **Vars**

Variablen (Vars) können verwendet werden, um die Einstellungsparameter eines Modells so zu benennen und zu speichern, dass sie an anderer Stelle in der Senderprogrammierung, einschließlich der Mischer, referenziert werden können. Vars kann man sich als Container vorstellen, die Informationen enthalten.

## **Trainer**

Im Bereich Trainer wird das Funkgerät als Master oder Slave in einem Trainer-Setup eingestellt. Die Trainerverbindung kann über Bluetooth oder ein Kabel erfolgen.

## **LUA**

Diese Seite wird verwendet, um LUA-Quellen und -Aufgaben auf einer Modellbasis zu verwalten.

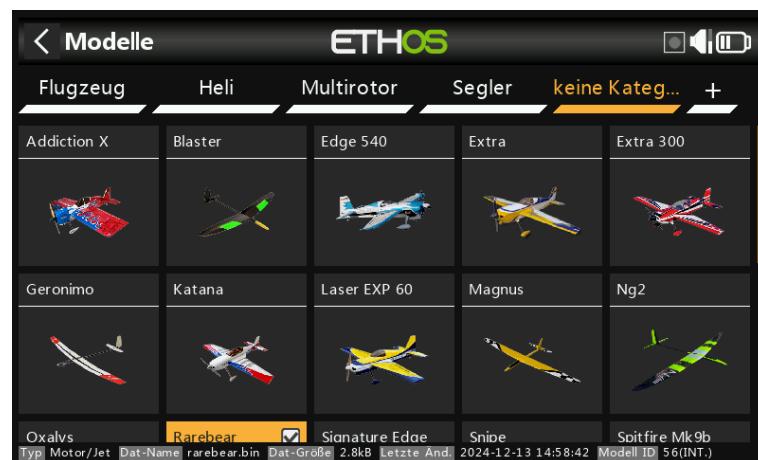
## Modelle



Die Option „Modellauswahl“ wird durch Auswahl von „Modelle“ aus dem Menü „Modell“ aufgerufen. Sie wird verwendet, um das aktuelle Modell auszuwählen, ein neues Modell hinzuzufügen oder es zu klonen oder zu löschen.

### Modellordner verwalten

Mit Ethos können Sie Ihre eigenen Modellordner erstellen, um Ihre Modelle zu kategorisieren und zu gruppieren. Typische Modellordnernamen sind z.B. Flugzeug, Segelflugzeug, Heli, Quad, Warbird, Boot, Auto, Vorlage, Archiv usw.



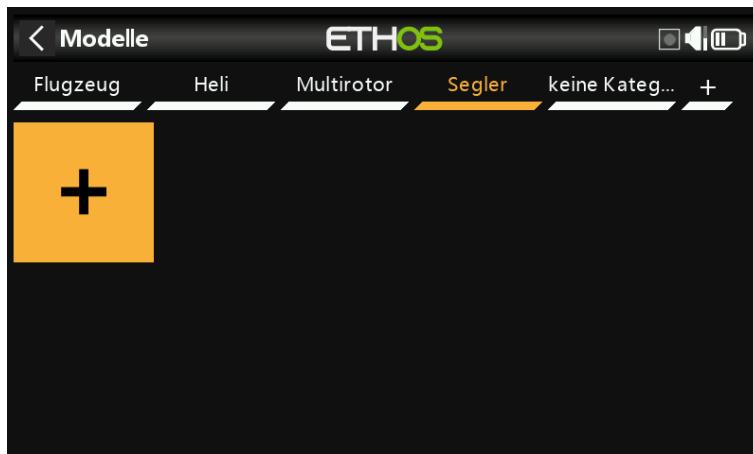
Bis Sie Ihre Ordner erstellt und organisiert haben, erstellt Ethos automatisch den Ordner 'keine Kategorie'. Dies geschieht, wenn Sie auf Ethos Version 1.1.0 alpha 17 oder höher aktualisieren, oder wenn Sie ein Modell aus dem Netz oder von einem Freund in den Ordner \Models auf der SD- oder eMMC-Karte kopieren. Ethos löscht den Ordner 'keine Kategorie' automatisch, wenn er nicht mehr benötigt wird.



Um Ihren ersten Ordner zu erstellen, tippen Sie auf das „+“ rechts neben der Bezeichnung „Unkategorisiert“ oder drücken Sie lange auf die Taste „Bild auf/ab“.

Geben Sie den Namen in das Dialogfeld „Ordner erstellen“ ein und tippen Sie auf „OK“. Die Ordnernamen können bis zu 15 Zeichen lang sein. Wiederholen Sie diesen Vorgang für Ihre anderen Kategorien. Beachten Sie, dass diese Ordner als Unterordner unter dem Ordner „\models“ auf der SD-Karte oder eMMC angezeigt werden.

Die Ordner der Modellkategorien sind alphabetisch sortiert, aber der Ordner 'keine Kategorie' erscheint immer als letzter in der Liste.



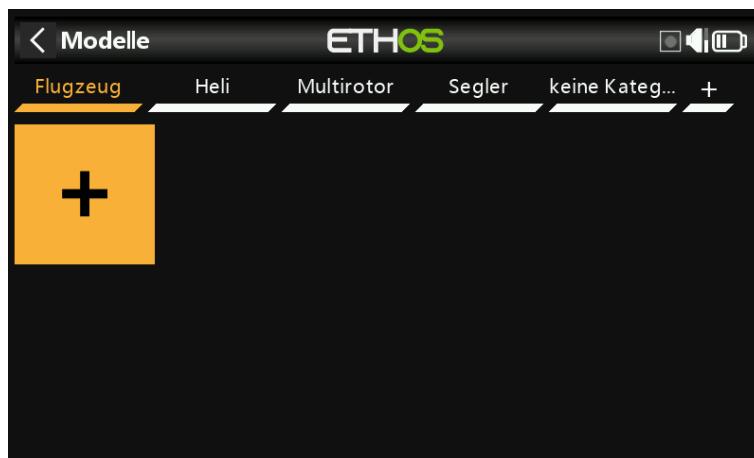
Wenn Sie auf einen Ordnernamen tippen und die Taste PgUp/Dn lang drücken, erscheint ein Dialog, in dem Sie den Ordner umbenennen oder löschen können. Wenn sich in dem zu löschenen Ordner Modelle befanden, legt Ethos diese automatisch im Ordner „'keine Kategorie“ ab.

**Modelle in einen anderen Ordner verschieben**

Um ein Modell in einen anderen Ordner zu verschieben, tippen Sie auf das Symbol des Modells und wählen Sie dann im Dialogfeld „Ordner wechseln“.



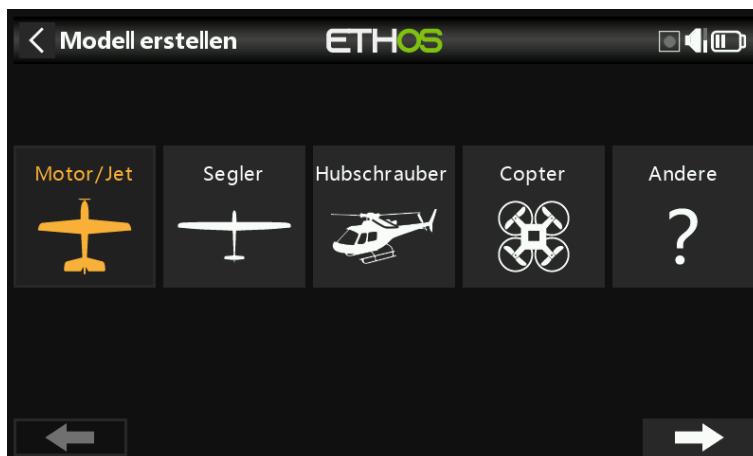
Tippen Sie auf den Ordner, in den Sie es verschieben möchten.

**Hinzufügen eines neuen Modells**

Um ein neues Modell zu erstellen, wählen Sie die Modellkategorie aus, unter der Sie das Modell erstellen möchten, und tippen Sie dann auf das [+] -Symbol, um ein neues Modell zu erstellen oder um ein Modell von einem anderen Ethos Sender über Bluetooth zu empfangen.



Tippen Sie auf „Modell erstellen“, um den Assistenten für neue Modelle zu starten.  
(möglicherweise müssen Sie zuerst Ihre Modellkategorien erstellen, siehe oben).



Wählen Sie die Art des Modells aus, das Sie erstellen möchten, und folgen Sie den Anweisungen.

Es gibt Assistenten für:

- Motorflugzeug
- Segelflugzeug
- Hubschrauber
- Multirotor
- Sonstiges

Der Assistent unterstützen Sie bei der grundlegenden Einrichtung für den jeweiligen Modelltyp. Beachten Sie, dass Modellnamen bis zu 15 Zeichen lang sein können.



Der Wizard bietet die Möglichkeit, zusätzliche voreingestellte Mischer für stabilisierte FrSky-Empfänger einzurichten, z. B. Verstärkung und Stabilisierungsmodus.

### **Keiselstabilisierte Empfänger**

Die kreiselstabilisierten FrSky-Empfänger erfordern eine bestimmte Kanalreihenfolge, nämlich AETR. Daher sollte die „Kanalreihenfolge“ im Menü „Knüppel“ auf der Standardeinstellung „AETR“ belassen werden und die Option „Erste vier Kanäle fest“ auf „Ein“ gesetzt werden, um sicherzustellen, dass die vom Wizard erstellte Kanalreihenfolge für den Empfänger geeignet ist.

Die neuen Modellassistenten weisen die Kanäle von rechts nach links zu, so dass bei einem einfachen Modell mit 2 Querrudern, 1 Höhenruder, 1 Seitenruder und 1 Motor die Reihenfolge der Kanäle wie folgt aussieht:

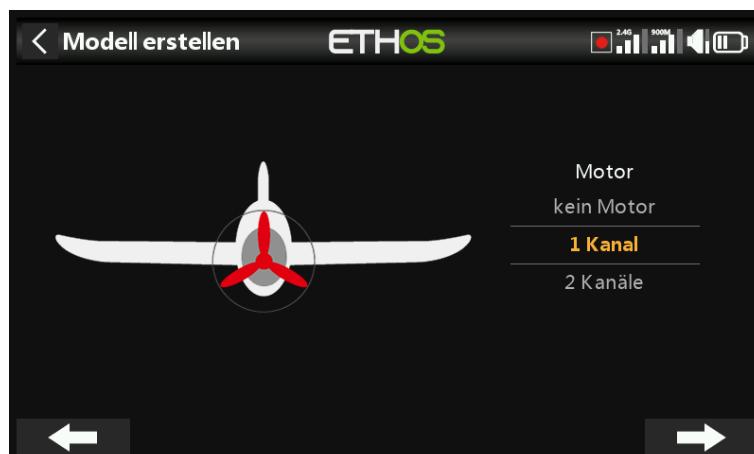
- Ch1 Querruder1 (rechtes Querruder)
- Ch2 Höhenruder
- Ch3 Gas
- Ch4 Seitenruder
- Ch5 Querruder2 (linkes Querruder)

Mit den oben genannten Querruderzuweisungen wird die Querruderdifferenzierung einen positiven Wert für die normale Differenzierung haben, wobei sich die Querruder mehr nach oben als nach unten bewegen.

Bitte beachten Sie, dass die Handbücher der FrSky-Empfänger derzeit die umgekehrte Konvention der Kanalzuweisung von links nach rechts verwenden. Dies würde bedeuten  
 Ch1 Aileron1 (Linkes Querruder)  
 Ch5 Querruder2 (rechtes Querruder)  
 In diesem Fall hat Aileron Differential einen negativen Wert für Differential.

Aus Gründen der Konsistenz wird empfohlen, die Ethos-Konvention zu verwenden. Alle Stabilisierungsfunktionen werden korrekt funktionieren, da die Kompensationsrichtungen während des Stabilisierungs-Setups konfiguriert werden.

Wenn Sie sich dafür entscheiden, die Konvention des Empfängerhandbuchs zu befolgen, ist es am einfachsten, die Funktion 'Kanäle tauschen' in den Ausgängen zu verwenden, um die Querruderkanäle nach der Erstellung des Modells mit dem Wizard zu vertauschen. Dadurch bleibt die positive Differenzierung im Querrudermischer erhalten.



Bei einem Flugzeugtyp ist die nächste Seite Motor, auf der die gewünschte Anzahl der Motorkanäle (falls vorhanden) ausgewählt werden kann.



Bei einem Flugzeugmodell wird als nächstes die Anzahl der Querruder- und Wölklappenkanäle ausgewählt.



Bei einem Flugzeugmodell wird die Leitwerkskonfiguration zwischen traditionellem Kreuzleitwerk, V-Leitwerk oder keinem Leitwerk (z. B. bei einem Delta- oder Nurflügel) gewählt.

### ***Delta-Flügel***

Ein Höhenruder-Setup kann erreicht werden, indem ein neues Flugzeugmodell mit 2 Querrudern und ohne Leitwerk erstellt wird, was dazu führt, dass die Höhenrudermischung automatisch erstellt wird. Die voreingestellten Mischungsgewichte betragen 50 %, so dass bei gleichzeitiger Anwendung von Quer- und Höhenruder insgesamt 100 % erreicht werden.

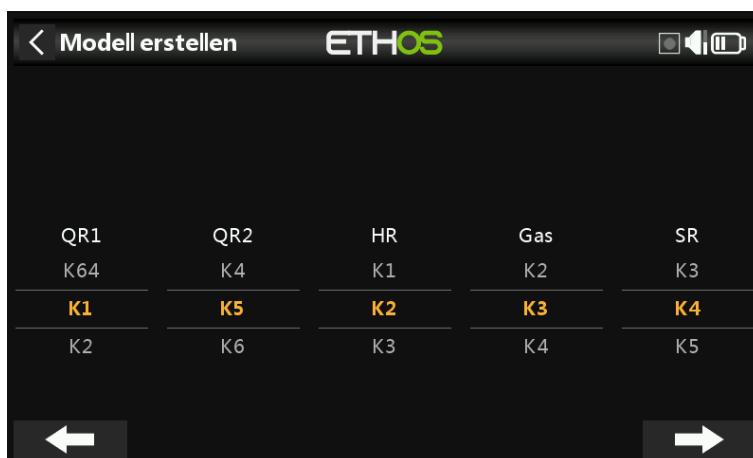
Bei einem Deltamodell, das sowohl Quer- als auch Höhenruderflächen hat, lassen Sie den Wizard so arbeiten, als hätte das Modell ein Leitwerk. Er konfiguriert die benötigten Quer- und Höhenruderkanäle, je nach Bedarf mit oder ohne Seitenruder.

Alternativ kann bei Verwendung eines stabilisierten Empfängers die Deltamischung vom Empfänger durchgeführt werden. Im Wizard sollten Sie für diese Situation 1 Querruder und 1 Höhenruder auswählen, da die Höhenrudermischung im Empfänger erfolgt. Bitte lesen Sie das Handbuch für stabilisierte Empfänger für weitere Details.

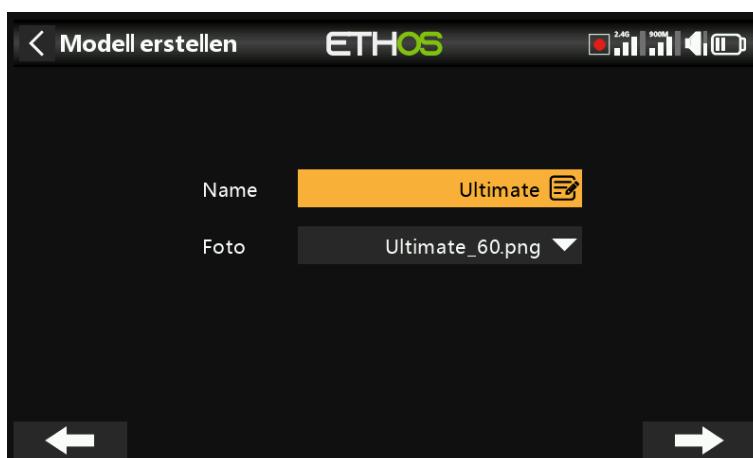
Bei einem Deltaflügelmodell mit Quer- und Höhenruder, lassen Sie den Wizard so arbeiten, als hätte das Modell ein Heck. Er konfiguriert die benötigten Quer- und Höhenruderkanäle, je nach Bedarf mit oder ohne Seitenruder.



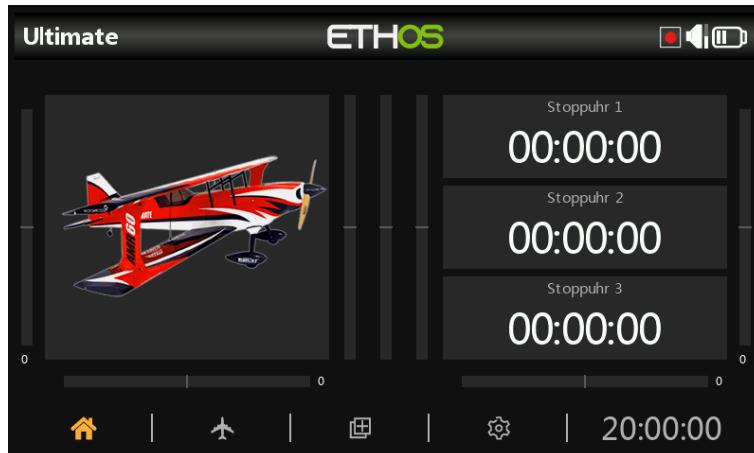
Bei einem Flugzeugmodell, das z. B. ein traditionelles Kreuzleitwerk hat, kann die Anzahl der Höhen- und Seitenruderkanäle konfiguriert werden.



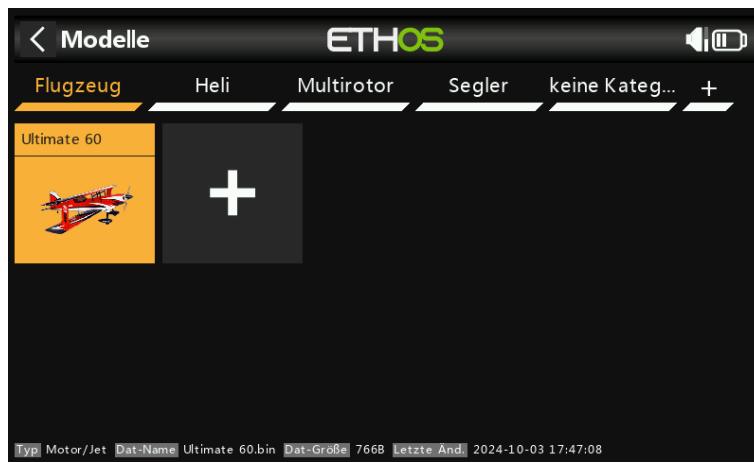
Nachdem Sie die Kanaloptionen eingestellt haben, können Sie im oben gezeigten Schritt die Modelfunktionen verschiedenen Kanälen zuordnen. Der Wizard hält sich an die im Knüppelmenü konfigurierte „Kanalreihenfolge“, aber dieser Bildschirm ermöglicht Ihnen die Neuzuweisung der Kanäle, außer bei der Konfiguration eines stabilisierten FrSky-Empfängers, bei dem die stabilisierten Kanäle in einer bestimmten Reihenfolge angeordnet sein müssen. Einzelheiten entnehmen Sie bitte der Anleitung des Empfängers.



Im letzten Schritt kann der Modellname definiert und ein Modellbild verknüpft werden.

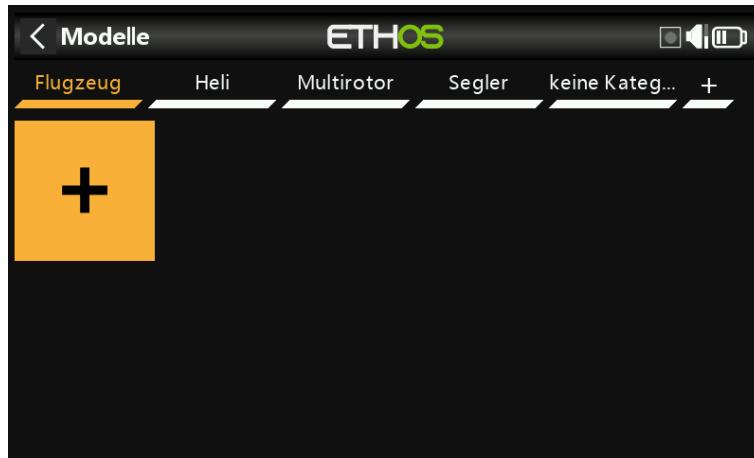


Das neue Modell wurde erstellt.



Das erstellte Modell wird in dem benutzerdefinierten Modellkategorie-Ordner angezeigt, der beim Start des Assistenten aktiv war, und wird innerhalb jeder Gruppe alphabetisch sortiert.

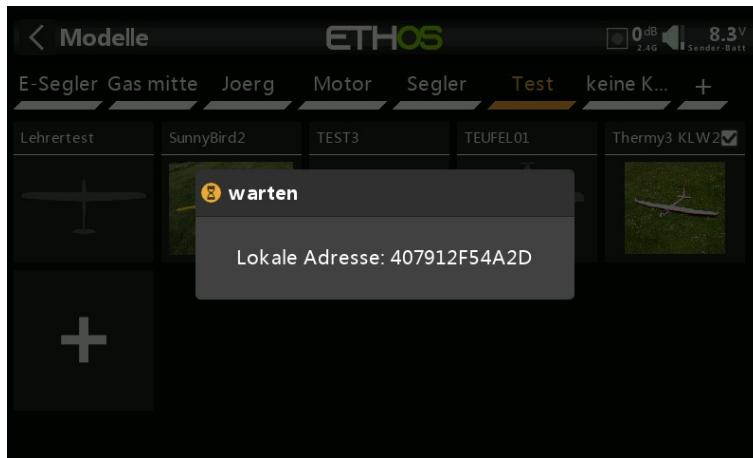
### ***Empfangen eines Modells von einem anderen Ethos Sender***



Um ein Modell zu erhalten, wählen Sie die Modellkategorie, unter der Sie das Modell erstellen möchten, und tippen Sie dann auf das Symbol [+].



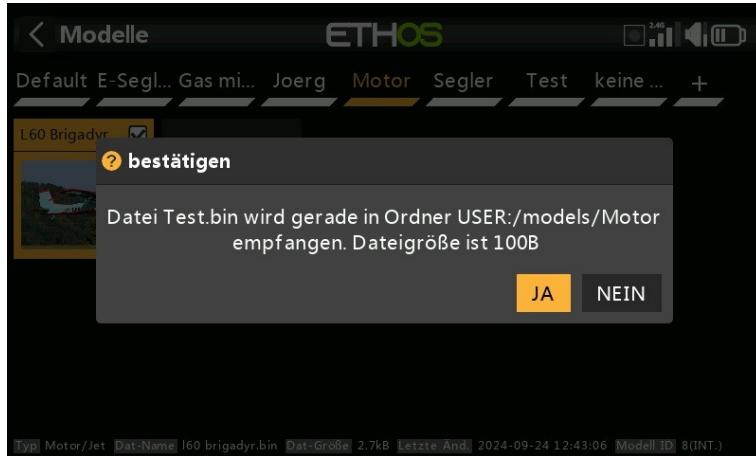
Tippen Sie auf „Modell empfangen“, um den Empfang eines Modells von einem anderen Ethos Sender über Bluetooth einzuleiten.



Ihr Sender geht in den Wartemodus über und zeigt auch seine lokale Bluetooth-Adresse an, um die Identifizierung der richtigen Adresse auf dem sendenden Funkgerät zu ermöglichen.

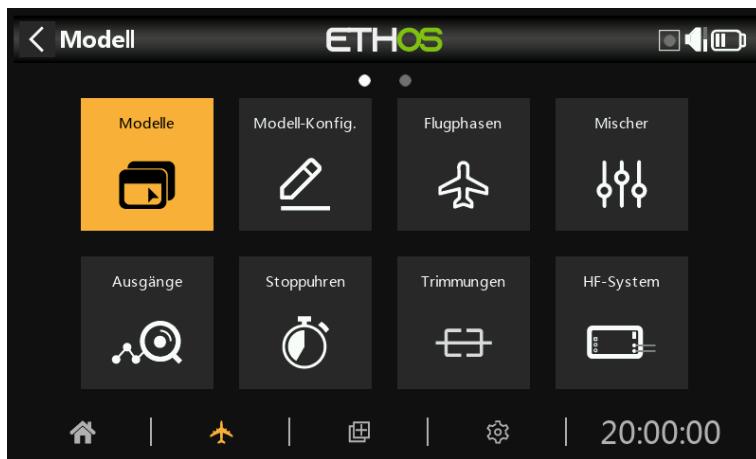


Tippen Sie im Sender auf das Modellsymbol und wählen Sie „Modell senden“, um die Übertragung zu starten.



Der empfangende Sender kündigt die zu empfangende Modelldatei zur Bestätigung an.  
Tippen Sie auf Ja, um das Modell zu empfangen

### Auswahl eines Modells



Tippen Sie auf „Modelle“, um eine Liste Ihrer Modelle aufzurufen.



Bitte beachten Sie, dass nach einem Ethos-Versions-Upgrade ETHOS die Modelle einzeln konvertiert, wenn sie über den Modellauswahl-Bildschirm ausgewählt werden. Es ist nicht notwendig, jedes Modell nach einem Update auszuwählen, da die Konvertierung zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen kann, wenn sie ausgewählt werden, selbst bei einer späteren Version von Ethos. Es gibt keine spürbare Verzögerung im Konvertierungsprozess, wenn ein Modell ausgewählt wird. Wenn die Konvertierung stattfindet, wird das Datum der letzten Änderung am unteren Rand des Modellauswahlbildschirms auf das aktuelle Datum geändert. Wenn keine Konvertierung erforderlich ist, ändert sich das Datum nur, wenn Sie das Modell bearbeiten.

## Schnellauswahl

Tippen Sie lang oder Enter\_lang auf einem Modellsymbol, um sofort zu diesem Modell zu wechseln.

## Menü Modellverwaltung

Tippen Sie auf ein Modell, um es zu markieren, und tippen Sie dann erneut darauf, um das Modellverwaltungsmenü aufzurufen.



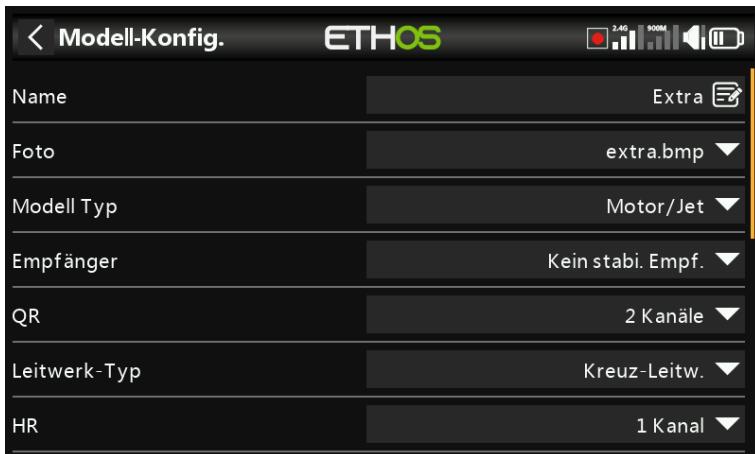
Optionen im Menü Modellverwaltung:

- Tippen Sie auf „Modell wählen“, um das markierte Modell zum aktuellen Modell zu machen.
- Sie können das Modell klonen, wodurch das Modell dupliziert wird. Bitte beachten Sie, dass Ethos beim Klonen eines Modells dem Klon eine neue Empfängernummer gibt. Wenn Sie ihm die alte Empfängernummer geben, wird er funktionieren und muss nicht neu gebunden werden.
- Sie ändern den Ordner des Modells.
- Sie können das Modell an einen anderen Sender senden oder von einem anderen Sender empfangen.
- Alternativ können Sie das Modell hier Senden, empfangen oder auch löschen. Beachten Sie, dass die Option Löschen nur erscheint, wenn das ausgewählte Modell nicht das aktuelle Modell ist.

## Modell-Konfig.



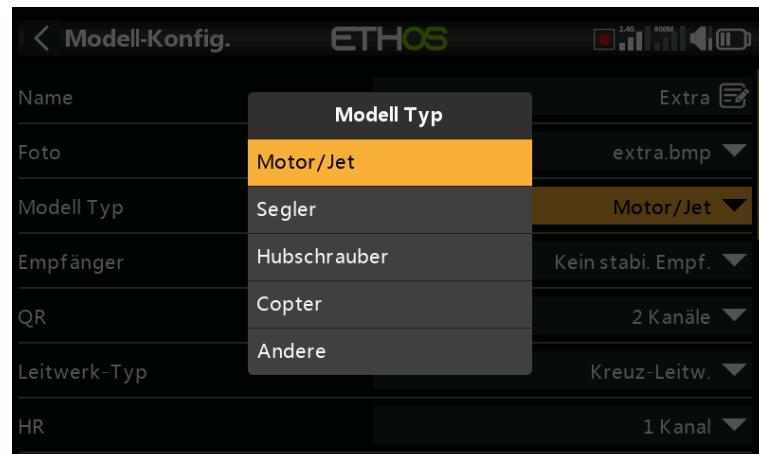
Mit der Option „Modell bearbeiten“ können Sie die grundlegenden Parameter des Modells bearbeiten, wie sie vom Assistenten eingerichtet wurden.



### **Name, Foto**

Das Modell kann umbenannt, das Bild zugewiesen oder geändert werden. Bei der Suche nach einem Bild wird ein Vorschaubild angezeigt, um das Auffinden des richtigen Bildes zu erleichtern.

### **Model type**



Wenn Sie den Modelltyp ändern, werden alle Mischungen zurückgesetzt.

## Kanalzuweisungen

Das Ändern des Leitwerkstyps oder der Heli-Taumelscheibe führt dazu, dass alle Mischer zurückgesetzt werden. Bei den anderen Kanälen kann die Anzahl der zugewiesenen Kanäle geändert oder die Zuweisung aufgehoben werden.

## Analoger Filter



Es gibt eine globale Analog-Digital-Wandler-Filtereinstellung auf der Seite Hardware unter [Analoge Filter](#), die das Zittern um die Knüppelmitte verbessern kann. Diese modellspezifische Einstellung kann verwendet werden, um die globale Einstellung außer Kraft zu setzen.

## Funktionsschalter



Die sechs Funktionsschalter stehen überall dort zur Verfügung, wo die Parameter „Aktive Bedingung“ zu finden sind. Bitte beachten Sie, dass sie nicht wie normale Schalter als Quelle verwendet werden können.



### Konfiguration

Sie können wie folgt konfiguriert werden:

#### 6-Pos mit AUS

Das Drücken eines beliebigen Funktionsschalters schaltet diesen Schalter ein. Wird jedoch ein Schalter, der bereits eingeschaltet ist, ein zweites Mal gedrückt, wird er ausgeschaltet, so dass alle sechs Funktionsschalter ausgeschaltet bleiben.

#### 6-POS

Das Drücken eines beliebigen Funktionsschalters schaltet diesen Schalter ein, bis ein anderer Funktionsschalter gedrückt wird, um den neu gedrückten Schalter einzuschalten.

#### 2 x 3-Pos

Unterteilt die 6 Funktionsschalter in zwei 3er-Gruppen, wobei in jeder Gruppe ein Schalter eingeschaltet sein kann.

#### 6 x 2-Pos

Unterteilt die 6 Funktionsschalter in 6 rastende Schalter. Jeder Schalter kann EIN oder AUS sein.

#### Taster

Unterteilt die 6 Funktionsschalter in 6 Momentschalter. Jeder Schalter ist EIN, wenn er gedrückt wird.

#### Wert speich. wenn TX AUS

Wenn diese Option aktiviert ist, wird der Funktionsschalter in denselben Zustand versetzt, wenn der Sender eingeschaltet oder das Modell neu geladen wird.

## S.Port-Anschluss



Der 5V-Pin am SPort-Anschluss kann modellspezifisch gesteuert werden, um z.B. einen externen Empfänger in einer Trainer-Anwendung zu versorgen.

## Modell-Laufzeit

Der Timer für die Modelllaufzeit zeigt die Gesamtzeit an, die das Modell seit seiner Erstellung gelaufen ist.

## Setzt alle Mischer zurück!



Wenn Sie „Setzt alle Mischer zurück!“ ausführen, werden alle Mischer entfernt.



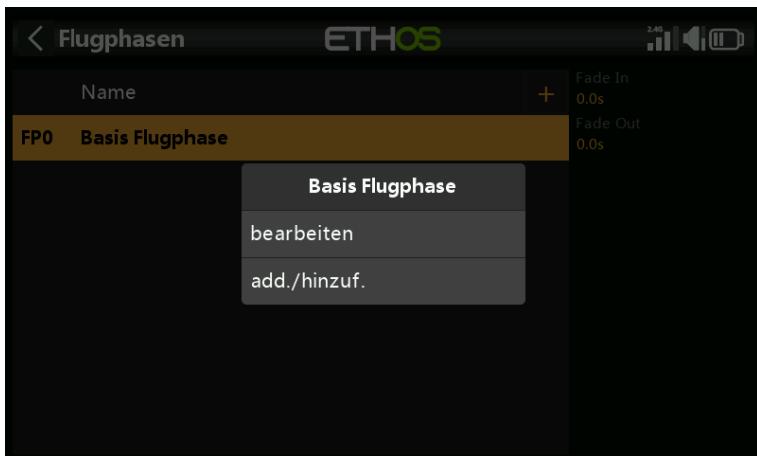
Dazu werden sie vorher gewarnt.

## Flugphasen



Flugphasen bieten eine unglaubliche Flexibilität bei der Einrichtung eines Modells, da sie es ermöglichen, Modelle für bestimmte Aufgaben oder ein bestimmtes Flugverhalten per Schalter einzustellen. Beispielsweise können Segelflugzeuge so eingestellt werden, dass sie über Schalter wählbare Phasen wie Start, Reiseflug, Geschwindigkeit und Thermik haben. Motorflugzeuge können Flugphasen für normalen Präzisionsflug, Start und Landung mit halb oder ganz ausgefahrenen Klappen haben. Bei Hubschraubern gibt es Phasen wie Normal für das Anfahren und Starten/Landen, Drehzahl 1 für Kunstflug und Drehzahl 2 für 3D.

Die Flugphasen nehmen dem Piloten einen großen Teil der Schalt- und Trimmarbeit ab. Die große Stärke der Flugmodi besteht darin, dass sie unabhängige Trimmungen unterstützen und auch zur Aktivierung von Vars und Mischer verwendet werden können. Zusammen ermöglichen diese Funktionen eine große Flexibilität. In der [Einführung in die Flugphasen](#) im Abschnitt Tutorials finden Sie Beispiele für die Anwendung dieser Funktionen.



Es ist eine Standard-Flugphasen definiert. Tippen Sie auf diese und wählen Sie „bearbeiten“, wenn Sie sie umbenennen möchten, ansonsten wählen Sie „add./hinzufügen“, um eine neue Flugphase zu definieren. Es kann bis zu 20 Flugphasen geben.



### **Name**

Ermöglicht die Benennung der Flugphase.

### **Aktiver Zustand**

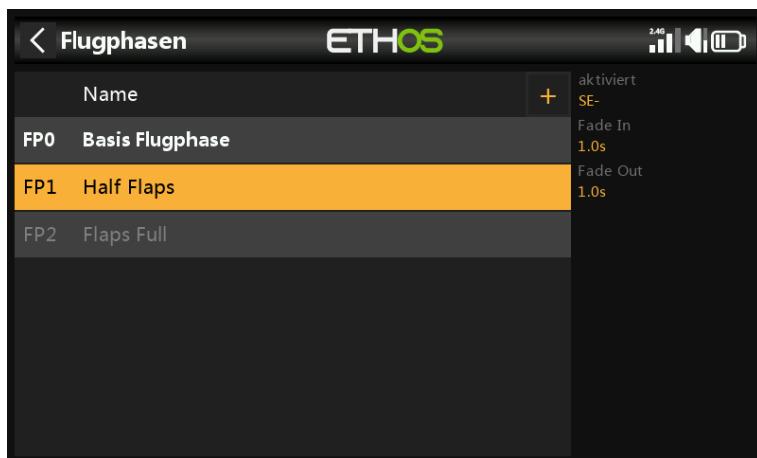
Beim Hinzufügen einer Flugphase ist der aktive Standardzustand inaktiv, d. h. '---'. Flugphasen können durch Schalter- oder Tastenpositionen, Funktionsschalter, Logikschalter, ein Systemereignis wie Gasabschaltung oder -haltung oder Trimmpositionen gesteuert werden.

Beachten Sie, dass der Standard-Flugphase keinen Parameter „Aktive Bedingung“ hat, da dies die Flugphase ist, der immer aktiv ist, wenn keine andere Flugphase aktiv ist. Die erste Flugphase, bei dem der Schalter auf EIN steht, ist der aktive Flugmodus. Beachten Sie, dass immer nur eine Flugphase aktiv ist.

Die aktive Flugphase ist fett gedruckt.

### **Einblendung, Ausblendung (Fade In, Fade Out)**

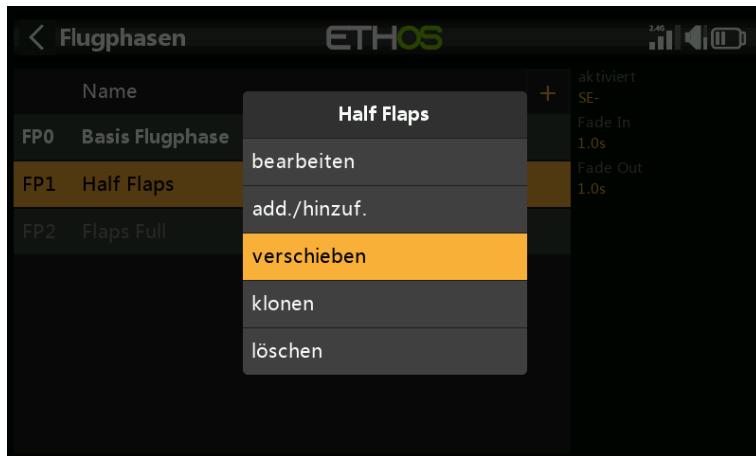
Die Zeiten, die für reibungslose Übergänge zwischen den Flugphasen zugewiesen werden. Im Beispiel wird jeweils eine Sekunde zugewiesen. Bitte beachten Sie, dass das Ein- und Ausblenden der Flugphasen nur funktioniert, wenn der Mischer flugphasenabhängig ist.



Nach der Programmierung werden die ausgewählten Flugphasen in den Mischern angezeigt. Es können bis zu 19 zusätzliche Flugphase programmiert werden. Wie bei den meisten Funktionen in ETHOS kann der Benutzer beschreibende Namen für die Flugphasen programmieren, wie z.B. Cruise, Speed, Thermik oder Normal, Start, Landung.

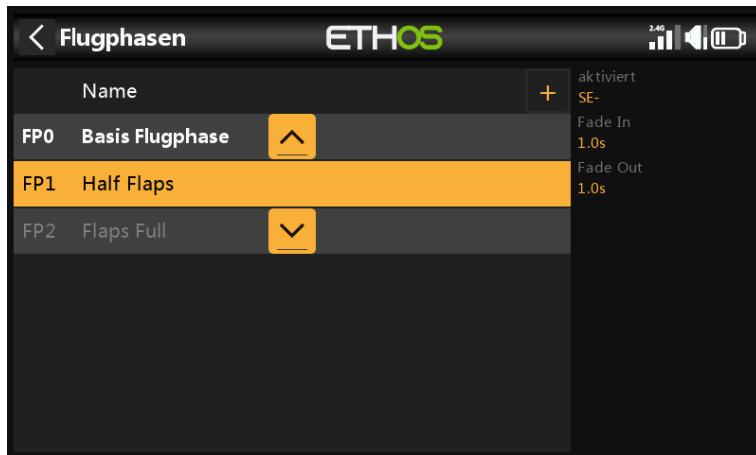
Bitte beachten Sie, dass beim Hinzufügen einer neuen Flugphase zu einem Modell alle Mischer, die Flugphasen verwenden, auf korrekte Funktion überprüft werden müssen, da die neue Flugphase standardmäßig in allen Mischern, die Flugphasen verwenden, aktiv ist. Dies ist z.B. ein Problem, wenn ein Lock-Mix verwendet wird, um einen bestimmten Kanal in einer bestimmten FM zu sperren.

## Flugphasenverwaltung



Tippen Sie auf eine Flugphase (FP), um ein Menü aufzurufen, in dem Sie Flugphase bearbeiten, eine neue Flugphase hinzufügen, klonen oder löschen können.

Eine geklonte FP erbt die Flugphasen-Einstellungen des Elternteils in den Mischern, so dass sich die Mischer gleich verhalten und auch aktiv sind (oder nicht), wenn die geklonte FP aktiv ist. Der neue Klon sollte als letzter FP hinzugefügt werden, damit er nicht mit einem bestehenden FP kollidiert.



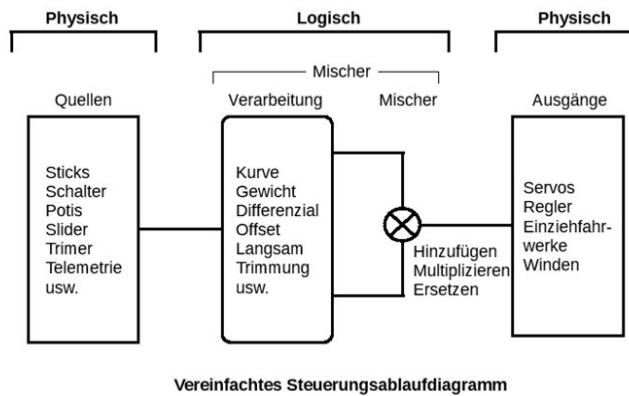
Sie können die Option „Verschieben“ verwenden, um die Priorität einer Flugphase zu ändern. Die Priorität der Flugphase ist in aufsteigender Reihenfolge, und der erste, dessen Schalter eingeschaltet ist, ist der aktive.

## Mischer



Die Funktion Mischer ist das Herzstück des Senders. Hier werden die Steuerfunktionen des Modells konfiguriert. Die Mischer-Sektion ermöglicht es, jede der vielen Eingangsquellen nach Wunsch zu mischen oder zu kombinieren und einem der Ausgangskanäle zuzuordnen.

### **Übersicht über den Kontrollpfad auf hoher Ebene**



Der Steuerpfad beginnt bei den Hardware-Steuerungen, durchläuft die Programmierlogik in den Mischern und wird schließlich in der Ausgänge-Sektion an die mechanischen Eigenschaften des Modells angepasst. Dieser Ansatz geht von einem physikalischen Modell zu einem logischen Modell und dann wieder zurück zu einem physikalischen Modell.

Im Abschnitt Mischer legen wir fest, was unsere verschiedenen Steuerelemente tun sollen. Wir können die Eingänge mit Hilfe von Gewichten, Offsets, Kurven, Differenzierungen oder Langsamkeit transformieren und sie dann nach Bedarf mischen oder kombinieren, wie es erforderlich ist.

Die Ausgänge-Sektion ermöglicht dann die Anpassung dieser rein logischen Ausgänge an die mechanischen Eigenschaften des Modells. Er ist die Schnittstelle zwischen der „Logik“ des Setups und der realen Welt mit Servos, Anlenkungen und Steuerflächen sowie Motoren und Messwertgebern.

Ethos verfügt über 100 Mischerkanäle für die Programmierung Ihres Modells. Normalerweise werden den Servos die Kanäle mit der niedrigsten Nummer zugewiesen, da die Kanalnummern direkt den Kanälen im Empfänger zugeordnet sind. Das interne HF- (Hochfrequenz-) Modul stellt bis zu 24 Ausgangskanäle zur Verfügung.

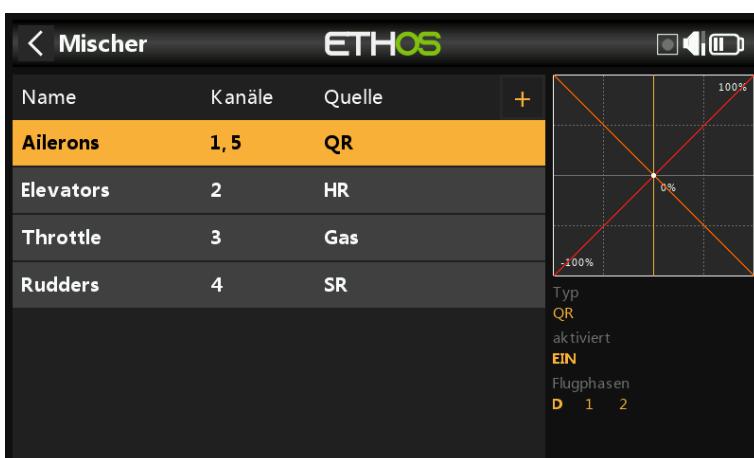
Die oberen Mischer-Kanäle können bei fortgeschrittener Programmierung als „virtuelle Kanäle“ oder bei Verwendung mehrerer HF-Module (intern + extern) und SBus als echte Kanäle verwendet werden. Die Kanalreihenfolge ist eine Frage der persönlichen Vorliebe oder Konvention, oder sie kann vom Empfänger vorgegeben werden. In unserem Beispiel verwenden wir QR HR Gas SR (Querruder, Höhen, Gas, Seitenruder).

Die Quelle oder der Eingang für einen Mischer kann aus analogen Eingängen wie den Knüppeln, Potis und Schiebereglern, den Kippschaltern oder Tastern, beliebigen definierten Logikschaltern, den Trimmschaltern, beliebigen definierten Kanälen, einer Kreiselachse, einem Trainerkanal, einem Timer, einem Telemetriesensor, einem Systemwert wie der Hauptfunkspannung oder der RTC-Batteriespannung oder einem „speziellen“ Wert wie „Minimum“, „Maximum“ oder 0 gewählt werden.

In diesem Abschnitt kann die Quelle auch konditioniert werden, indem Gewichte/Raten und Offsets definiert und Kurven (z. B. Expo) hinzugefügt werden. Der Mischer kann einem Schalter und/oder Flugmodus unterworfen werden, und es kann eine Langsam-Funktion hinzugefügt werden. (Beachten Sie, dass Verzögerungen in den Logikschaltern implementiert sind, da sie mit Schaltern verbunden sind).

Der Mischer-Editor enthält kontextbezogene Hilfeinformationen, die sich dynamisch ändern, wenn die Mischer-Optionen berührt werden. In der ersten Zeile wird die Art des verwendeten Mischers angezeigt, z. B. 'Querruder', 'Höhenruder' oder 'Freier Mischer usw.

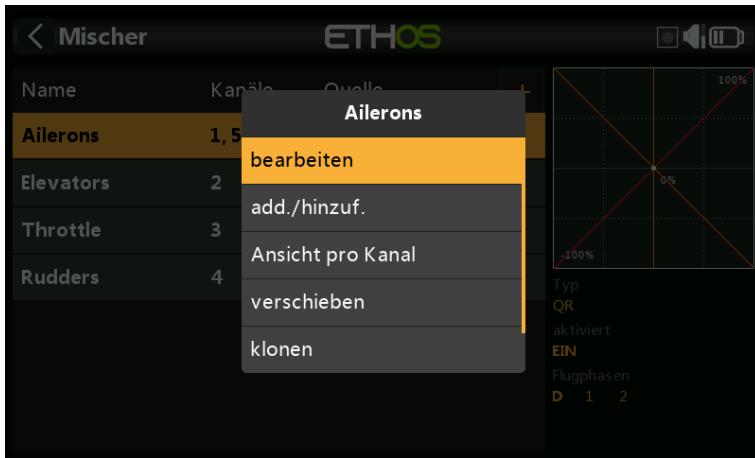
Es können bis zu 120 Mischer definiert werden.



Wenn Ihr Modell mit einem der Assistenten zur Modellerstellung in der Funktion „Modellauswahl“ im Systemmenü erstellt wurde, werden die Basismischer angezeigt, wenn Sie auf „Mischer“ tippen.

Darüber hinaus können die gängigsten vordefinierten Mischer sowie frei konfigurierbare Mischer hinzugefügt werden. Im Hauptbildschirm für Mischer (siehe oben) können neue hinzugefügt werden, indem Sie auf das Symbol „+“ neben den Spaltenüberschriften tippen oder durch drücken von [Enter] in den Optionen „Hinzufügen“ auswählen.

Für jede Steuerung gibt es einen Mischer und eine grafische Anzeige für ihn.



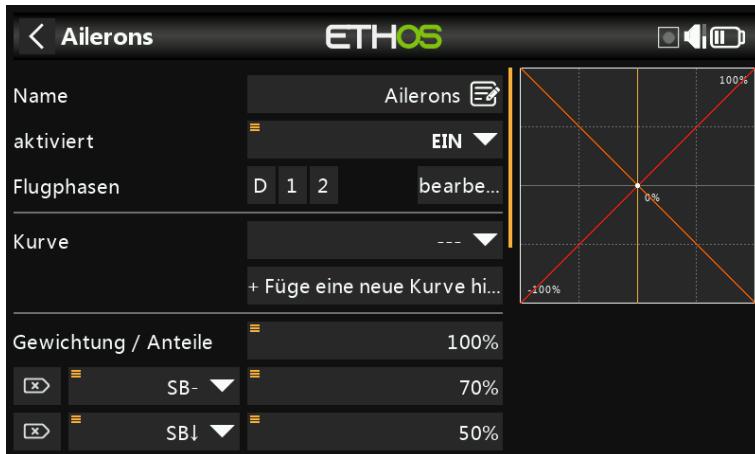
Um einen Mischer zu bearbeiten, berühren Sie den Mischer und berühren Sie ihn erneut, um das Popup-Menü aufzurufen, und wählen Sie dann Bearbeiten. Weitere Optionen sind das Hinzufügen eines neuen Mixers, das Umschalten auf die Gruppierungsansicht „Ansicht pro Kanal“ (in einem Abschnitt weiter unten beschrieben), das Verschieben des Mixers nach oben oder unten, das Klonen eines Mixers oder dessen Löschen.

Bitte beachten Sie, dass inaktive Mixers ausgegraut dargestellt werden, um die Fehlersuche zu erleichtern.

Der Sender bittet um eine Bestätigung, bevor es einen Mix löscht, für den Fall, dass eine versehentliche Auswahl getroffen wurde.

## **Querruder-, Höhenruder-, Seitenrudermischer**

Wir werden die Querruder als Beispiel verwenden, aber die Mixers für Höhen- und Seitenruder sind sehr ähnlich.



### **Name**

Querruder wurde als Standardname eingegeben, kann aber geändert werden.

### **Aktiver Zustand**

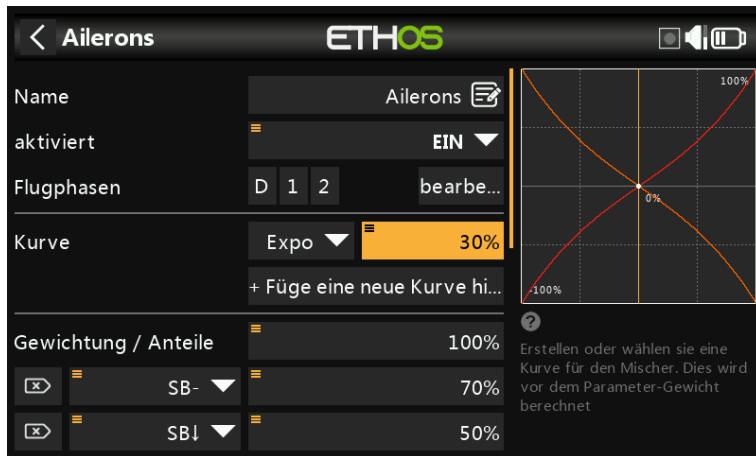
Die aktive Standardbedingung ist „Immer an“, was für Querruder geeignet ist. Die Bedingung kann durch die Auswahl von Schalter- oder Tastenpositionen, Funktionsschaltern, Flugphasen, Logikschaltern, einem Systemereignis wie Gasabschaltung oder -haltung oder Trimmpositionen festgelegt werden.

### **Flugmodus**

Wenn im Abschnitt „Flugmodus“ Flugmodi definiert wurden, wird dieser Parameter verfügbar. Der Mischter kann dann von einem oder mehreren Flugmodi abhängig gemacht

werden. Klicken Sie auf „Bearbeiten“ und markieren Sie die Kästchen für die Flugmodi, in denen diese Mischung aktiv sein muss.

## Kurve

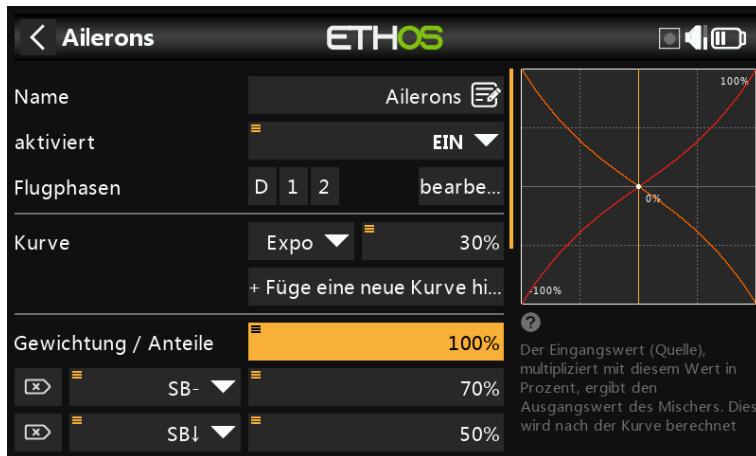


Eine Standardkurvenoption ist Expo, die standardmäßig einen Wert von 0 hat, was bedeutet, dass die Reaktion linear ist (d. h. keine Kurve). Ein positiver Wert macht die Reaktion um 0 herum weicher, während ein negativer Wert die Reaktion schärfer macht. Das obige Beispiel zeigt einen Expo-Wert von 30 %.

Es kann auch eine beliebige zuvor definierte Kurve ausgewählt werden. Der Mischerausgang wird dann durch diese Kurve verändert. Alternativ kann auch eine neue Kurve hinzugefügt werden.

Sie können bis zu 6 Kurven festlegen, jede mit einer Bedingung. Wenn mehr als eine Bedingung erfüllt ist, hat die in der Liste weiter obenstehende Kurve Vorrang. Beachten Sie, dass die Kurve vor der Gewichtung angewendet wird.

## Gewichtung / Anteile



Es können mehrere Gewichtungen oder Anteile definiert werden, die von einer Schalterstellung, einem Funktionsschalter, einem Logikschalter, einer Trimmposition oder einem Flugmodus abhängen. Für jede Gewichtung wird eine Zeile hinzugefügt. Die Standardgewichtung (d. h. die erste Zeile) ist aktiv, wenn keiner der anderen Gewichtungen aktiv ist. Auf der linken Seite der definierten Gewichtung befindet sich ein kleines Kreuz innerhalb eines Pfeils, mit dem Sie eine Zeile löschen können. Im obigen Beispiel wurden am Schalter SB drei Gewichtungen eingerichtet.

## Differenzierung (Diff.)



Die Differenzierung ermöglicht unterschiedliche Wege für beide Laufrichtungen der Ruder. Zum Beispiel wird beim Querruder in der Regel ein größerer Querruderausschlag nach oben als nach unten verwendet, um ungünstiges Gieren zu reduzieren und die Kurvenflug-/Handling Eigenschaften zu verbessern. Ein positiver Wert führt dazu, dass die Querruder einen geringeren Abwärtsweg haben, wie in der obigen Grafik zu sehen ist. (Voreinstellung = 0. Bereich -100 bis +100).

In diesem Beispiel wurde mit einem langen Druck auf die Eingabetaste das Dialogfeld zur Auswahl einer Quelle anstelle des voreingestellten festen Werts aufgerufen, in diesem Fall wurde „Drehg. re.“ ausgewählt. Das Diagramm auf der rechten Seite zeigt, dass der Drehgeber auf 50% steht, dies wäre also das Gewicht für die Querruderraten, aber im Flug einstellbar.

Eine Höhenruderdifferenzierung kann für Flugzeuge verwendet werden, die weniger Höhenruder nach unten als nach oben benötigen, typischerweise im Schnellflug.

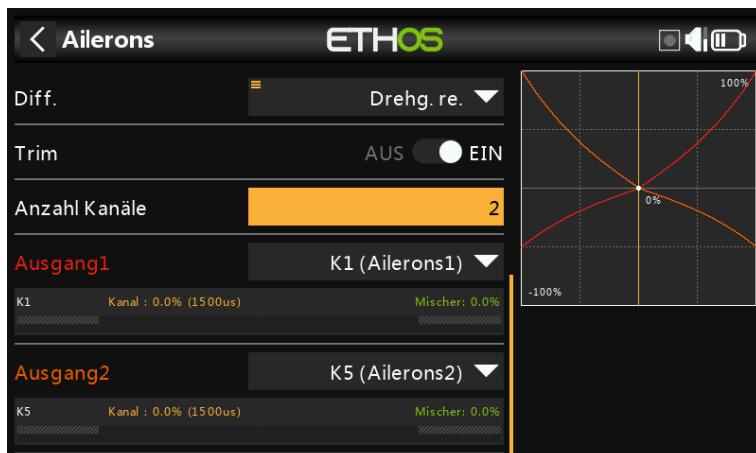
Beachten Sie, dass der Differential-Parameter nur vorhanden ist, wenn Sie mehr als einen Ausgangskanal haben.

Der Seitenrudermischer hat nur dann den Parameter Differential, wenn das Modell für V-Leitwerk konfiguriert ist.

### Trim

Bietet die Möglichkeit, den zugehörigen Trimmer eines Mischers zu trennen, ohne ihn zu deaktivieren, damit er anderweitig verwendet werden kann.

### Anzahl der Kanäle



Die Kanalanzahl legt fest, wie viele Ausgangskanäle zugewiesen werden. In diesem Beispiel wurden im Assistenten zur Modellerstellung zwei Querruder konfiguriert.

## Ausgang1, Ausgang2

Der Assistent zur Modellerstellung hat den Querrudern die Kanäle 1 und 2 zugewiesen, da die Standard-Kanalreihenfolge im Menü System - Steuerknüppel auf AETR eingestellt war, d.h. Querruder, Höhenruder, Gas, Seitenruder.

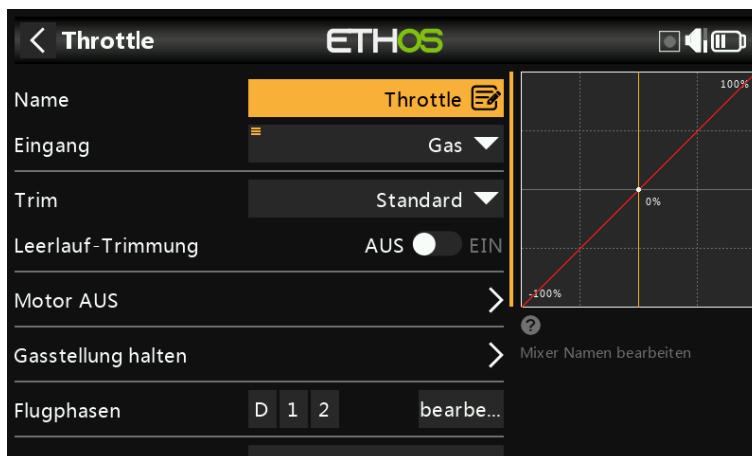
Die Standardeinstellung kann bei Bedarf geändert werden, aber es muss darauf geachtet werden, dass eine Änderung hier keine anderen Auswirkungen hat.

Beachten Sie, dass Sie mit [ENT\_lang] auf dem ausgewählten Ausgangskanal direkt zu dieser Seite in den Ausgängen gelangen.

Beachten Sie auch, dass die Grafik den Ausgängen farblich zugeordnet ist. Im obigen Beispiel ist Ausgang 1 rot, was der roten Kurve im Diagramm entspricht, und Ausgang 2 ist orange, was der orangen Kurve im Diagramm entspricht.

## Gasmischer

Der Gasmischer verfügt über Parameter zur Steuerung von Drosselklappenabschaltung und Drosselklappenhaltung. Die Drosselklappe verfügt über eine Sicherheitssperre für die Drosseleingabe, während die Drosselklappe eine einfache Ein/Aus-Funktion hat.



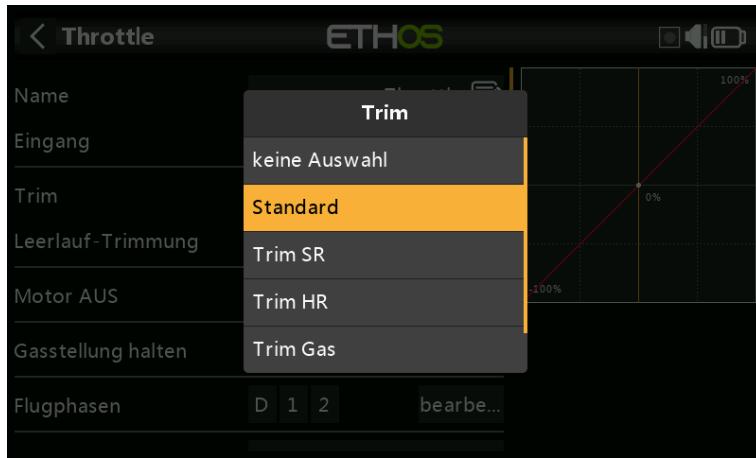
## Eingang

Hier kann die Quelle für den Gasmischer ausgewählt werden. Standardmäßig ist dies der Gasknüppel, kann aber auf einen Analog-, Schalter-, Trimm-, Kanal-, Kreiselachsen-, Trainerkanal-, Timer- oder Sonderwert geändert werden. Durch langes Drücken auf den Eintrag ‚Gas‘ kann die Laufrichtung des Gasknöpels invertiert werden.

**Tipp:** wer mit „Vollgas hinten“ fliegt kann durch langes Drücken auf das Hamburger-Symbol die Laufrichtung des Gasknöpels invertieren, gleichzeitig wird auch der Trimmstaster für die Lehrlauftrimmung invertiert. Alle anderen Einstellungen im Gasmischer bleiben davon unberührt. Lesen Sie bitte auch den Abschnitt Invertieren unter [Quellenoptionen](#).

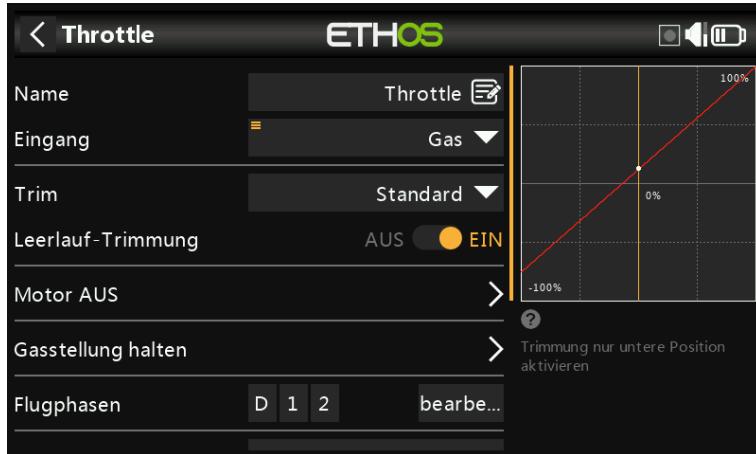
## Trim

Ermöglicht die Änderung des Gas-Trimmverhaltens gegenüber der Standardeinstellung.



Sie kann so geändert werden, dass der Gasausgang durch die Trimmtaster für Seitenruder, Höhenruder, Gas und Querruder getrimmt werden kann. Bei der X20 Pro/R/RS und der X18 können auch die Trimmtaster T5 oder T6 zugewiesen werden.

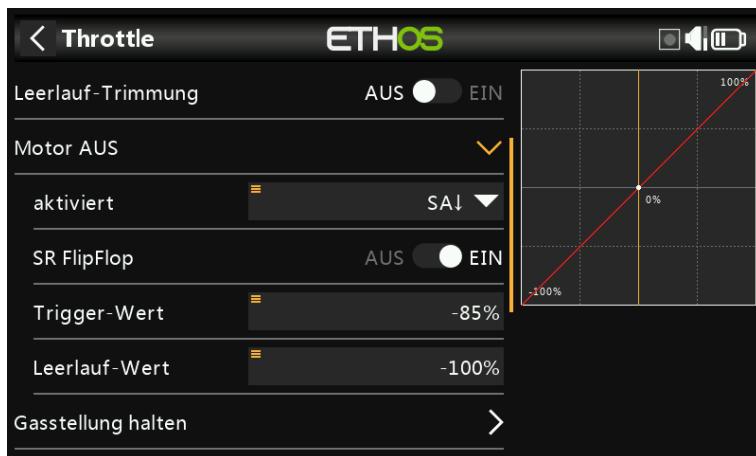
### **Leerlauf-Trimmung**



Bei Glüh- und Benzinmotoren wird die Leerlaufdrehzahl mit der „Leerlauf-Trimmung“ eingestellt. Die Leerlaufdrehzahl kann je nach Wetterlage usw. variieren, daher ist es wichtig, eine Möglichkeit zu haben, die Leerlaufdrehzahl anzupassen, ohne die Vollgasposition zu beeinflussen.

Wenn die 'Leerlauf-Trimmung' aktiviert ist, geht der Gaskanal auf eine Leerlaufposition von -75%, wenn der Gasknöppel in der unteren Position steht (siehe die Kanalanzeige unten im Screenshot oben). Mit dem Drosselklappen-Trimmhebel kann dann die Leerlaufdrehzahl zwischen -100% und -50% eingestellt werden. Motor AUS kann dann konfiguriert werden, um den Motor mit einem Schalter abzuschalten.

## Motor AUS



Die Drosselklappenabschaltung verfügt über eine Drosseleingangs-Sicherheitsverriegelung, die sicherstellt, dass der Motor oder die Drosselklappe nur in einer niedrigen Leerlaufposition startet.

In Kombination mit der „Leerlauf-Trimmung“ (siehe oben) kann sie zur Steuerung der Gas- und Leerlaufeinstellungen bei Modellen mit Glüh- oder Benzinantrieb verwendet werden.

### Aktive Bedingung

Der aktive Zustand kann aus Schalter- oder Tastenpositionen, Funktionsschaltern, Flugmodi, Logikschaltern oder Trimmpositionen gewählt werden.

### SR FlipFlop

Wenn SR FlipFlop auf EIN steht, wird der Ausgang des Gaskanals auf den Leerlaufausgangswert (Standard -100%) umgeschaltet, sobald die Gasabschaltung aktiv wird.

Wenn der SR FlipFlop auf AUS steht, wird der Ausgang des Gaskanals nur dann auf den 'Leerlauf-Ausgangswert' (Standard -100%) umgeschaltet, wenn der Gasknöpfl unter den Auslösewert (Standard -85%) fällt.

### Trigger-Wert

Der Triggerwert bestimmt den Wert, bei dessen Unterschreitung der Gas-Eingang die Gas-Sicherheitsverriegelung auslöst.

### Leerlauf-Wert

Sobald die Gas-Abschaltung inaktiv wird, verlässt der Ausgang des Gaskanals den „Leerlaufausgangswert“ nur dann, wenn der Gas-Eingang unter dem Auslösewert liegt. Dadurch wird sichergestellt, dass der Motor nur bei einem niedrigen Gas-Eingangswert anläuft.

Beachten Sie, dass Ethos beim Einschalten sicher startet, auch wenn die Bedingung „Gasabschaltung“ nicht aktiv ist und der Gaseingang nicht auf Minimum steht. Sie müssen den Gaseingang unter den Auslösewert bringen, bevor der Gaskanal aktiviert wird und der Motor bei einem niedrigen Gaseingangswert anlaufen kann.

## Gasstellung halten

Diese Funktion bietet eine einfache Gasfunktion ohne die Sicherheitsverriegelung der obigen Gas-Abschaltung.

Aus Sicherheitsgründen wird bei Elektromotoren dringend empfohlen, anstelle von „Gasstellung halten“ die Option „Motor AUS“ mit ihrer Sicherheitsverriegelung zu verwenden.



### aktiviert

Der aktive Zustand kann aus Schalter- oder Tastenpositionen, Funktionsschaltern, Flugmodi, Logikschaltern oder Trimmpositionen gewählt werden.

### Wert

Sobald die Gasstellung-Haltefunktion aktiv ist, wird der eingestellte Wert auf dem Gaskanal ausgegeben. Bei elektrisch betriebenen Modellen ist der Wert für die Drosselklappe normalerweise (-100%).

Der Wert für das Halten des Gaskanals kann auch von einer Quelle stammen.

## Anzahl der Kanäle



Die Kanalanzahl legt fest, wie viele Ausgangskanäle zugewiesen werden, standardmäßig 1 für Gas.

## Flugphasen

Wenn im Abschnitt „Flugphasen“ Flugmodi definiert wurden, wird dieser Parameter verfügbar. Der Mischer kann dann von einem oder mehreren Flugmodi abhängig gemacht

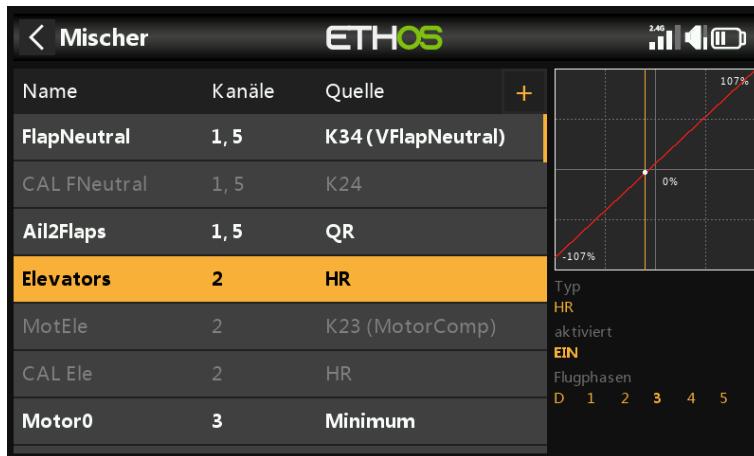
werden. Klicken Sie auf „Bearbeiten“ und markieren Sie die Kästchen für die Flugmodi, in denen diese Mischung aktiv sein muss.

### **Kurve**

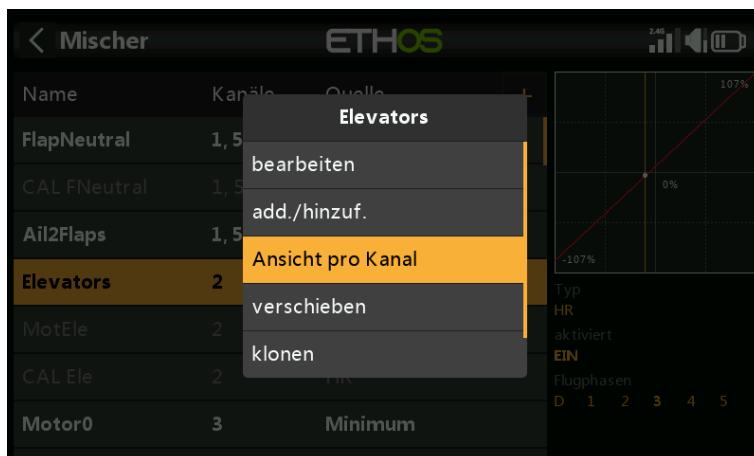
Es kann eine Kurve definiert werden, um den Ausgang des Gaskanals zu verändern. Es kann auch eine zuvor definierte Kurve ausgewählt werden.

## Option „Ansicht pro Kanal“ (Gruppierung von Mischern)

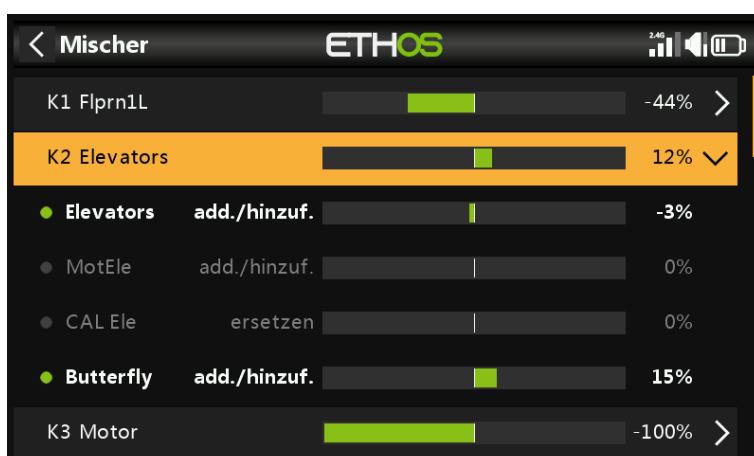
Bei komplexen Mischern kann es schwierig sein, die Auswirkungen anderer Mischer auf einen bestimmten Kanal zu erkennen. Die Option „Ansicht pro Kanal“ ist besonders nützlich bei der Fehlersuche in Ihren Mischern, da alle Mischer, die sich auf den ausgewählten Kanal auswirken, in Gruppen zusammengefasst werden.



In diesem Beispiel werden wir uns den Höhenruderkanal ansehen. Aus der obigen „Tabellenansicht“ der Mischer können wir ersehen, dass das Höhenruder auf Kanal 2 liegt, und dass es weiter unten einen Mischer aus Klappen und Höhenruder gibt, die ebenfalls Kanal 2 als Ausgang hat.



Um die Auswirkungen aller Mischer auf den Höhenruderkanal zu sehen, tippen Sie auf die Höhenrudermischer und wählen Sie im Popup-Dialogfeld „Ansicht pro Kanal“.

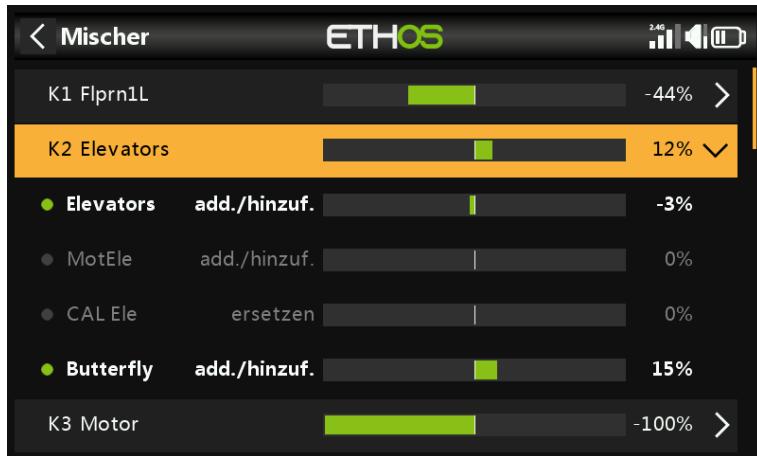


Die obige Beispielansicht zeigt, dass sich zwei Mischungen auf diesen Kanal auswirken: die Höhenruder-Mischung selbst (gesteuert durch den Höhenruder-Knöppel) und ein Klappen>HR-Mischer, die eine Höhenruder-Kompensation hinzufügt, wenn die Klappen ausgefahren sind. Ein Blick auf die zusammenfassende Zeile CH2 HR (hervorgehoben) zeigt, dass die Leistung des Höhenruderkanals bei +3% liegt. Die Sub-Mixer zeigen, dass der Höhenruder-Knöppel derzeit auf neutral (d.h. 0%) steht, aber der Klappen-zu-Höhenruder-Mix fügt dem Kanal +3% hinzu. Wenn Sie den Klappenschalter betätigen, ändert sich diese Kompensationsverhältnisse.

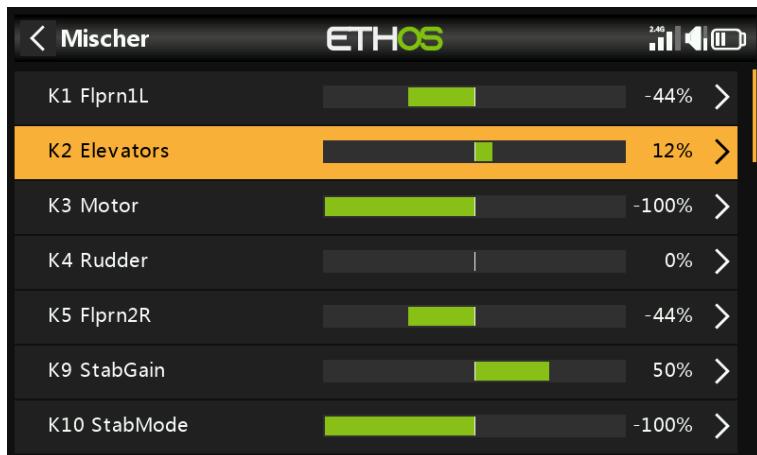
Mit diesem „Ansicht pro Kanal“-Layout lässt sich der Beitrag der verschiedenen Mischungen, die einen Kanal beeinflussen, leicht erkennen, da der Wert jeder Mischung sowohl in grafischer als auch in numerischer Form angezeigt wird.

### **Verwaltung der Anzeige 'Ansicht pro Kanal'**

#### **a) Wechsel zwischen den Kanälen in 'Ansicht pro Kanal'**

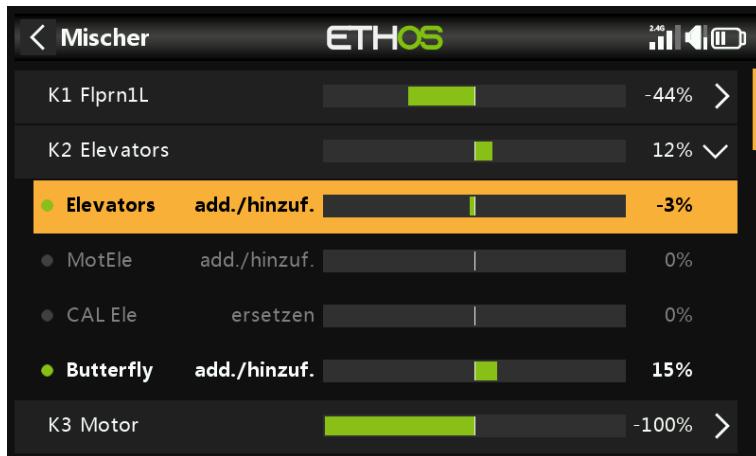


Wenn Sie auf die Zusammenfassungszeile (oben hervorgehoben) klicken, werden die Sub-Mischer des Kanals ausgeblendet.

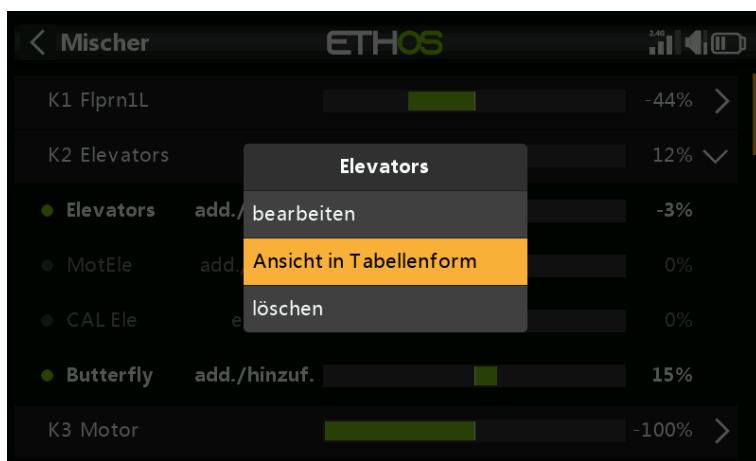


Wie oben zu sehen ist, wurden die Sub-Mischer für CH2 HR eingeklappt. Sie können nun nach oben oder unten blättern und einen anderen Kanal auswählen, der erweitert werden soll, um die Mischer anzuzeigen, die zu diesem Kanal beitragen.

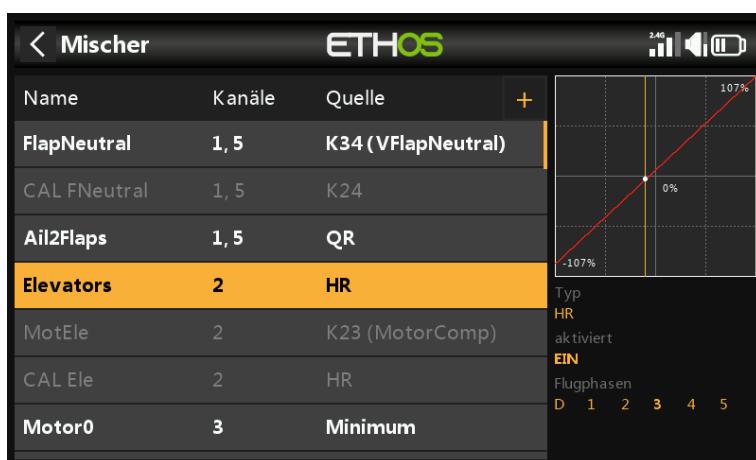
**b) Zurückschalten auf 'Tabellenansicht'**



Wenn Sie stattdessen auf einen Submischer klicken, z. B. auf die oben hervorgehobene Zeile, wird ein Popup-Dialogfeld angezeigt, in dem Sie den Mischер bearbeiten, in die Tabellenansicht wechseln oder den Mischер löschen können.



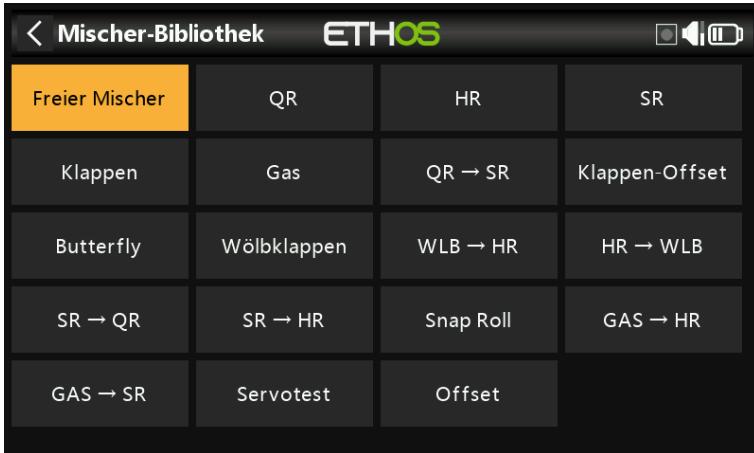
Wenn Sie Tabellenansicht wählen, kehren Sie zur normalen Mischerausicht im Tabellenformat zurück. Alternativ können Sie den markierten Mischern auch bearbeiten oder löschen.



Wir sind zurück in der Tabellenansicht der Mischern.

## Mischer-Bibliotheken

### Motorflugzeug-Bibliothek



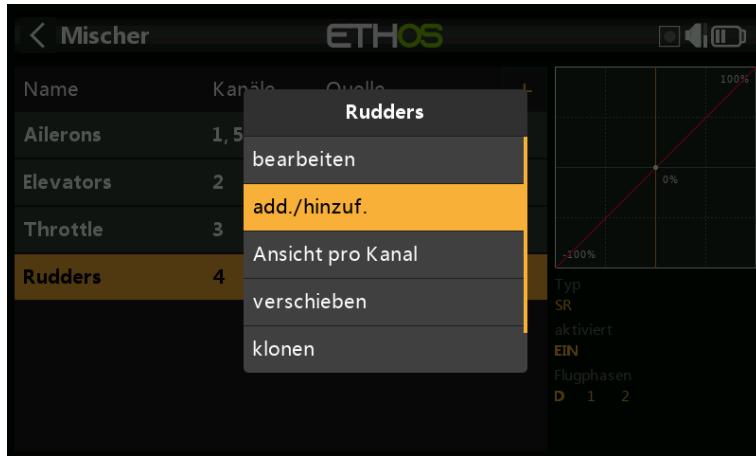
The screenshot shows a table with four columns: Freier Mischer, QR, HR, and SR. The rows represent different mixer types:

- Klappen: Gas, QR → SR, Klappen-Offset
- Butterfly: Wölbklappen, WLB → HR, HR → WLB
- SR → QR: SR → HR, Snap Roll
- GAS → SR: Servotest, Offset

Die Liste der verfügbaren vordefinierten Mischer in der Flugzeuggbibliothek ist oben dargestellt.

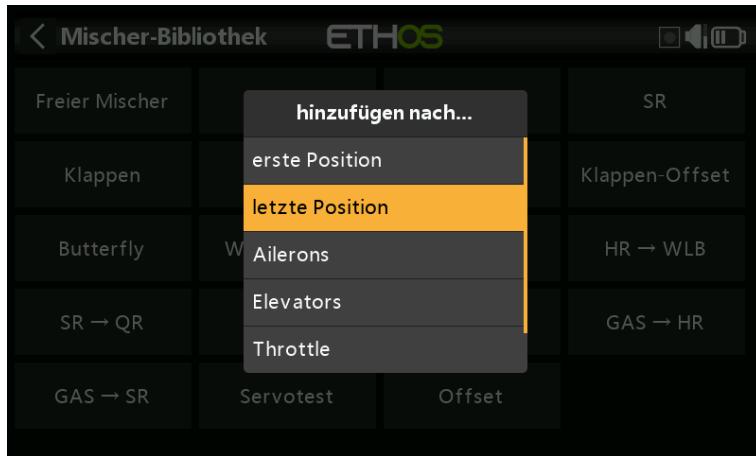
Bitte beachten Sie, dass einige Mischer nur angezeigt werden, wenn die erforderlichen Kanäle im Modell vorhanden sind. Zum Beispiel werden Mischer mit Klappen als Ziel nur angezeigt, wenn gültige Klappen-Konfigurationen definiert sind. Klappenbezogene Mischer werden in der Mischungsbibliothek angezeigt, wenn Klappen im Menü Modell bearbeiten definiert sind.

### Mischer hinzufügen

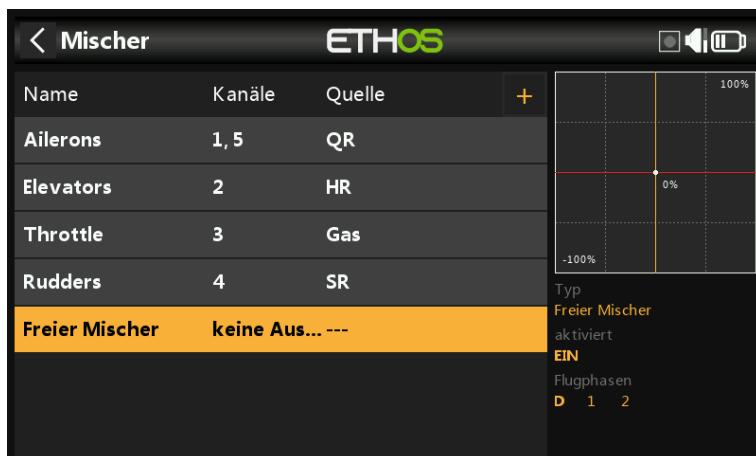


Tippen Sie auf einen beliebigen Mischer und wählen Sie „add./hinzuf.“ aus dem Popup-Menü, um einen neuen Mischer hinzuzufügen.

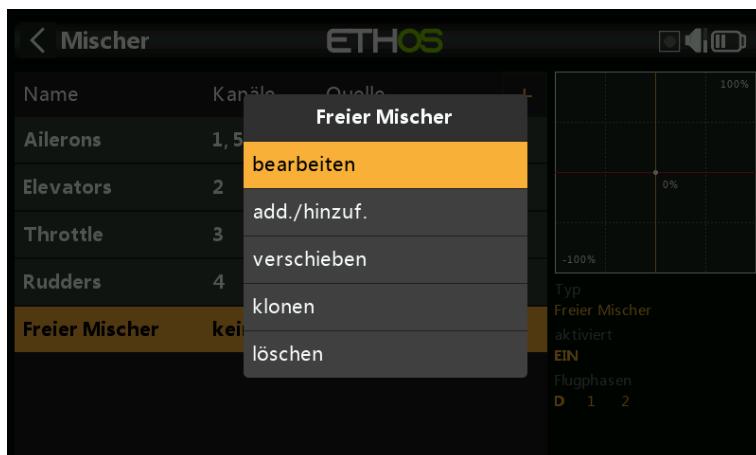
Wählen Sie einen Mischer aus der Liste der verfügbaren vordefinierten Mischer in der Flugzeuggbibliothek (siehe Screenshot der Bibliothek oben). In diesem Beispiel wird der Freie Mischer verwendet.



Als nächstes muss die Position für den neuen Mischer gewählt werden, in diesem Beispiel nach „Letzte Position“.



Tippen Sie auf „Freier Mischer“, um das Untermenü „Bearbeiten“ aufzurufen.

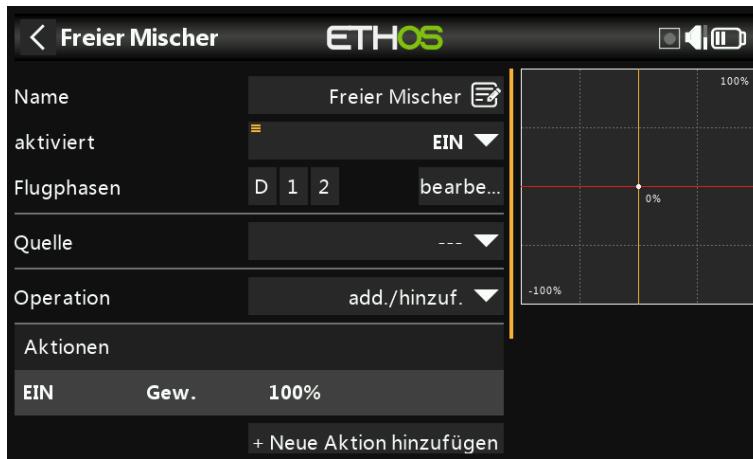


Wählen Sie „Bearbeiten“, um einen neuen Bildschirm mit den detaillierten Parametern für den „Freier Mischer“ zu öffnen.

### **Freier Mischer**

Freie Mischungen sind die Allzweckmischer für alles. Die vordefinierten Mischungen sind in gewisser Weise leistungsfähiger, aber auch stärker auf ihre spezifische Anwendung beschränkt. Nicht alle Optionen sind notwendigerweise in freien Mischern verfügbar, aber alles kann mit ihnen gemacht werden, es könnte nur mehr als ein freier Mischer erforderlich sein, um einen einzelnen Spezialmischer zu duplizieren.

Die grafische Anzeige auf der rechten Seite zeigt die Mischerausgabe und die Auswirkungen der vorgenommenen Einstellungsänderungen an.



### Name

Es kann ein beschreibender Name für den Freien Mischer eingegeben werden.

### aktiviert

Die standardmäßig aktive Bedingung ist „Immer an“. Sie kann durch die Auswahl von Schalter- oder Tastenpositionen, Funktionsschaltern, Flugmodi, Logikschaltern, einem Systemereignis wie Gasabschaltung oder -haltung oder Trimmpositionen bedingt werden.

### Flugmodus

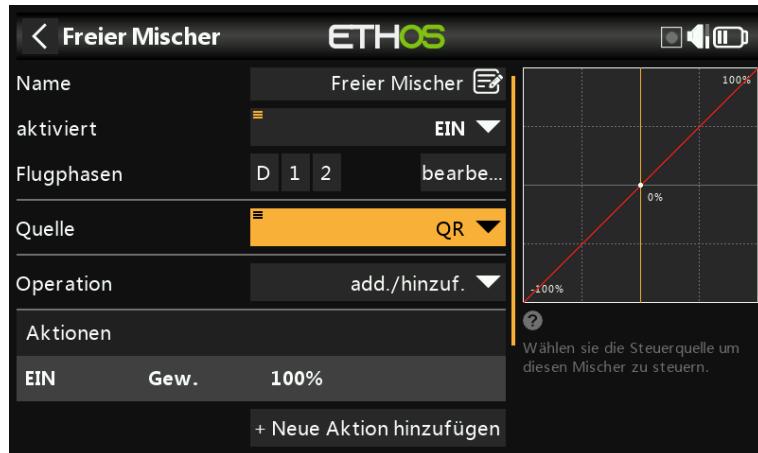
Wenn im Abschnitt „Flugmodus“ Flugmodi definiert wurden, wird dieser Parameter verfügbar. Der Mischer kann dann von einem oder mehreren Flugmodi abhängig gemacht werden. Klicken Sie auf „Bearbeiten“ und markieren Sie die Kästchen für die Flugmodi, in denen diese Mischung aktiv sein muss.

### Quelle

Die Quelle oder der Eingang für diesen Mix kann gewählt werden aus:

- analoge Eingänge wie die Knüppel, Potis und Schiebereglern
- den Kippschaltern oder Tasten
- beliebig definierte Logikschalter
- den Trimmtastern
- beliebige definierte Kanäle
- eine Kreiselachse
- einen Trainerkanal
- einen Zeitgeber
- ein Telemetriesensor
- ein Systemwert (z. B. Sender-Akkuspannung oder RTC-Batteriespannung, Uhr [d. h. Echtzeit], verfügbares RAM)
- ein „spezieller“ Wert, d. h. Minimum, Maximum oder 0

Der Mischer nimmt den Wert der Quelle zu jedem Zeitpunkt als Eingabe.



In diesem Beispiel wurde der Querruderknüppel als Quelle gewählt.

### Operation

Der Operationstyp legt fest, wie der aktuelle Mischer mit den anderen auf demselben Kanal interagiert. Es gibt drei Funktionstypen:

#### Addition

Die Ausgabe dieses Mixers wird zu allen anderen Mixern auf demselben Ausgangskanal addiert. Bitte beachten Sie, dass Additionsmischungen in beliebiger Reihenfolge erfolgen können ( $A+B+C = C+B+A$ ).

#### multiplizieren

Das Ergebnis dieses Mixers wird mit dem Ergebnis anderem Mischer auf demselben Ausgangskanal multipliziert.

#### ersetzen

Die Ausgabe dieses Mixers ersetzt das Ergebnis aller anderen Mixers auf demselben Ausgangskanal.

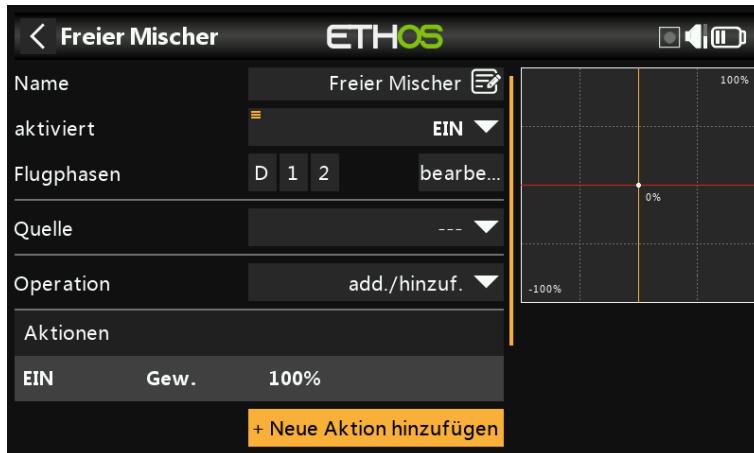
#### sperren

Ein Kanal, der „gesperrt“ ist, kann von keinem anderen Mischer verändert werden, solange der gesperrte Mischer aktiv ist. (Dies ist eine gute Alternative zur Override-Funktion (überschreiben) von OpenTX).

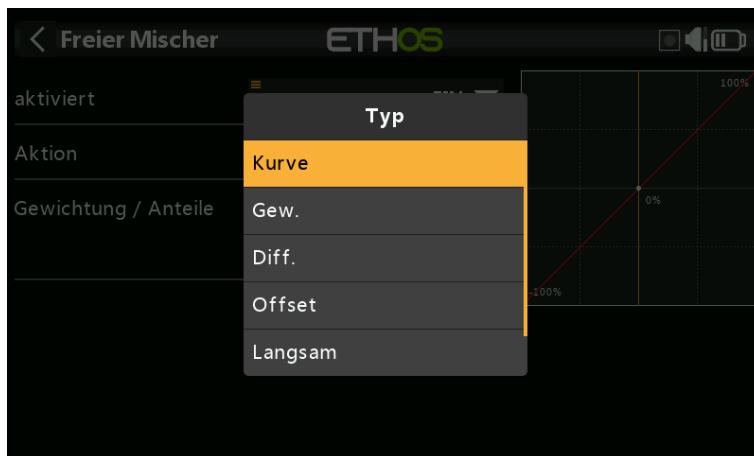
Die Kombination dieser Operationen ermöglicht die Erstellung komplexer mathematischer Operationen.

### Aktionen

Die freien Mixers sind äußerst flexibel, da bis zu 50 Mixers definiert werden können.



Tippen Sie auf „+ Neue Aktion hinzufügen“, um eine Mischer-Aktion hinzuzufügen.

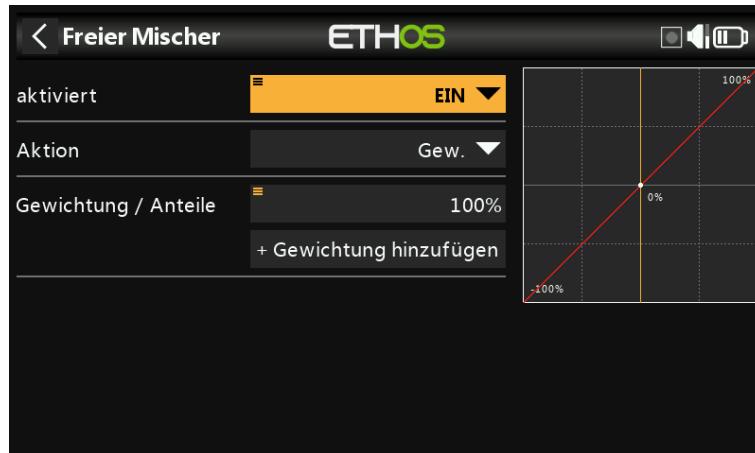


Die verfügbaren Aktionen sind:

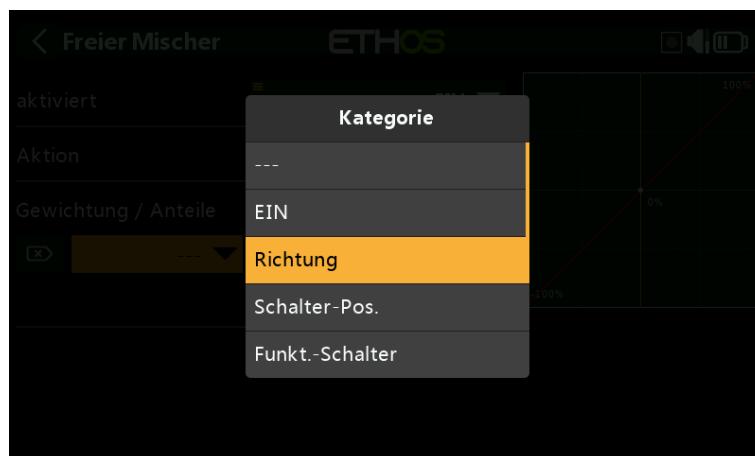
- Kurve
- Gewicht
- Differenzierung
- Offset
- Langsam
- Trim

Die Aktionen können kombiniert werden, um z. B. mehrere Gewichtungen mit mehreren Expo-Kurven oder unterschiedliche Gewichte, Differenzierungen usw. zu erstellen.

Die empfohlene Reihenfolge der Aktionen ist „Langsam“, „Kurve“, „Gewicht“, „Differenzierung“, „Offset“ und „Trimmen“. Diese Reihenfolge sollte eingehalten werden, es sei denn, es gibt einen besonderen Grund für die Verwendung einer anderen Reihenfolge. So kann es beispielsweise sein, dass Sie einen Offset von einem Eingang entfernen möchten. Um die Reihenfolge zu ändern, lesen Sie bitte den Abschnitt Neuordnung von freien Mischaktionen weiter unten.



Jede freie Mischeraktion kann ihre eigene „aktive Bedingung“ haben.

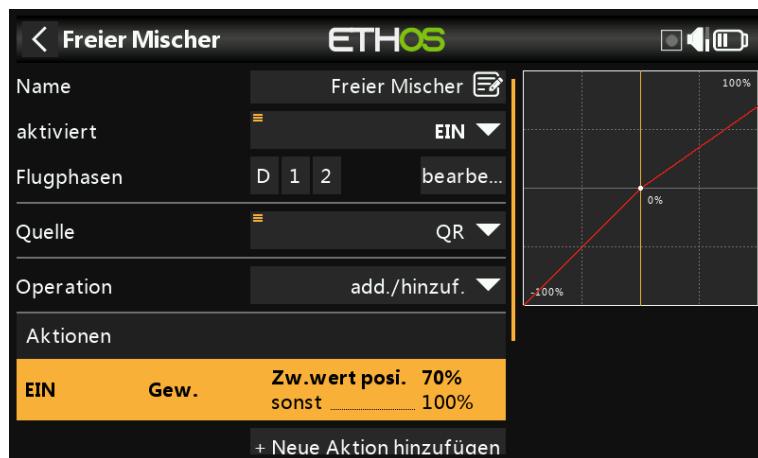


Die standardmäßig aktive Bedingung ist „EIN“. Sie kann durch die Auswahl von Schalter- oder Tastenpositionen, Funktionsschaltern, Flugmodi, Logikschaltern, einem Systemereignis wie z. B. Gas wegnehmen oder halten oder Trimmerstellungen bedingt werden.

Darüber hinaus ist in den aktiven Bedingungen für freie Mischeraktionen eine „Richtungs“-Beschränkung verfügbar.

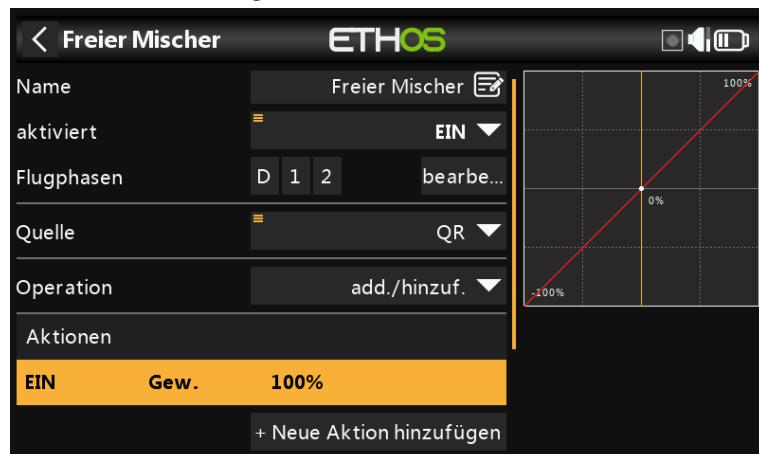


Die verfügbaren Richtungsbeschränkungen sind oben, unten (Änderung auf der X-Achse), Rechts und Links (Änderung auf der Y-Achse).

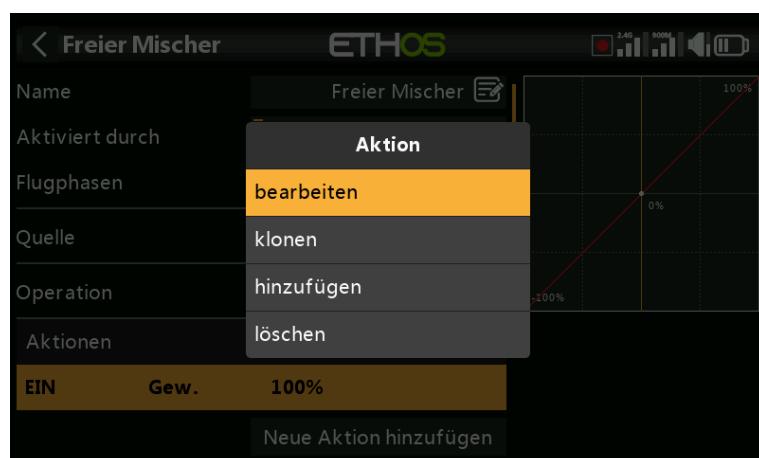


Für unterschiedliche Gewichtungen nach oben und nach unten (um die früheren Aktionen „Gewicht nach oben“ und „Gewicht nach unten“ nachzuahmen) können die Bedingungen auf „Oben“ und die Standardeinstellung „Sonst“ gesetzt werden. Siehe auch die Aktion Gewicht unten.

### Aktion Gewichtung



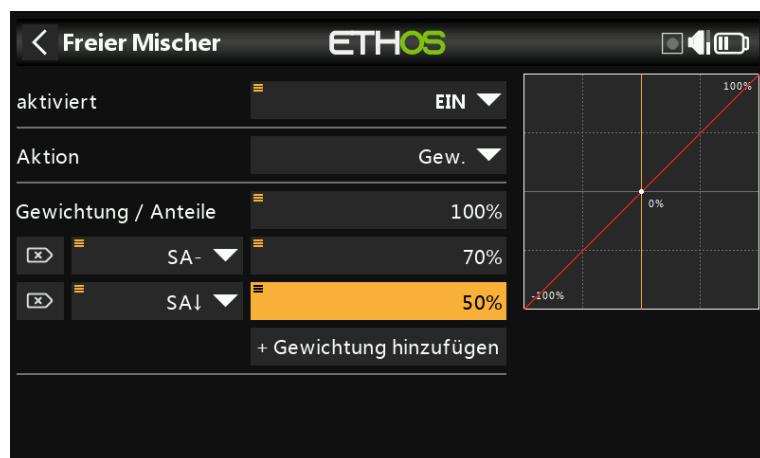
Standardmäßig beginnt der Freie Mischer mit einer „Gewicht“-Aktion von 100 %, die „EIN“ ist. Hinweis: Die Quelle wurde zu Beispielzwecken auf „Querruder“ eingestellt.



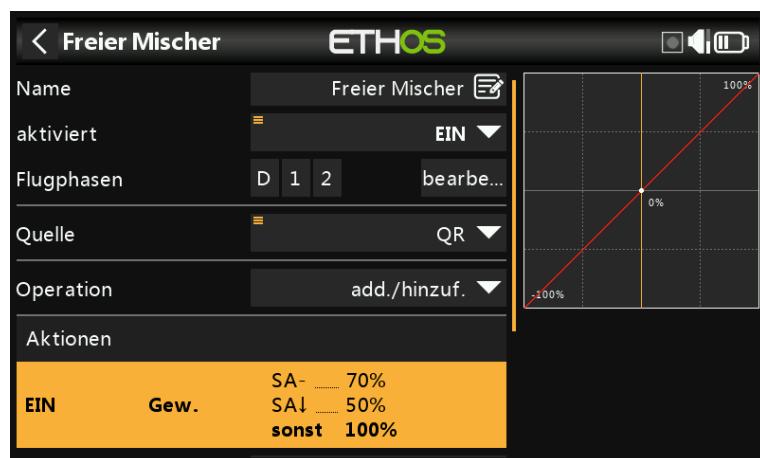
**Das ist wichtig:** Um die Gewichtung des Freien Mischers zu konfigurieren, tippen Sie auf die Standardzeile Gewicht und wählen Sie Bearbeiten, um Änderungen oder Ergänzungen vorzunehmen. Wenn Sie „+eine neue Aktion hinzufügen“ wählen, wird stattdessen eine zweite Aktion „Gewicht“ hinzugefügt.



Tippen Sie auf „Gewichtung hinzufügen“, um zusätzliche Gewichtungen hinzuzufügen. Um z.B. mehrere Werte zu erstellen, fügen Sie einfach weitere „Gewichtung“-Aktionen hinzu, die z.B. durch einen Schalter mit 3 Positionen bedingt sind.

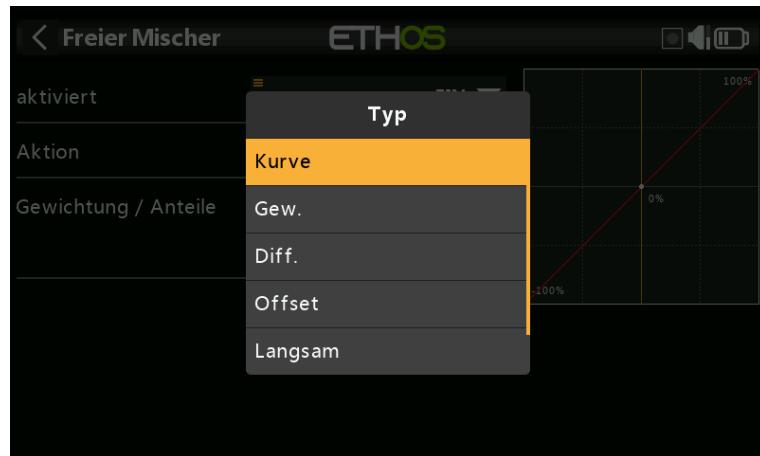


Im obigen Beispiel wurden mit dem Schalter SA zwei zusätzliche Gewichtungen (oder Raten) hinzugefügt.

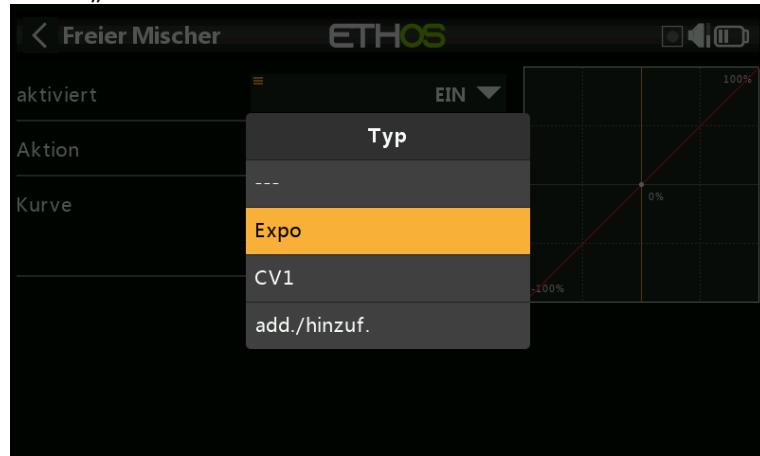


Wenn der Schalter nicht in der mittleren oder unteren Position steht, beträgt das Gewicht 100%.

## Kurve



Um im Mischer Kurven hinzuzufügen, wählen Sie „Kurve“ aus dem Dropdown-Menü „Aktionen“.

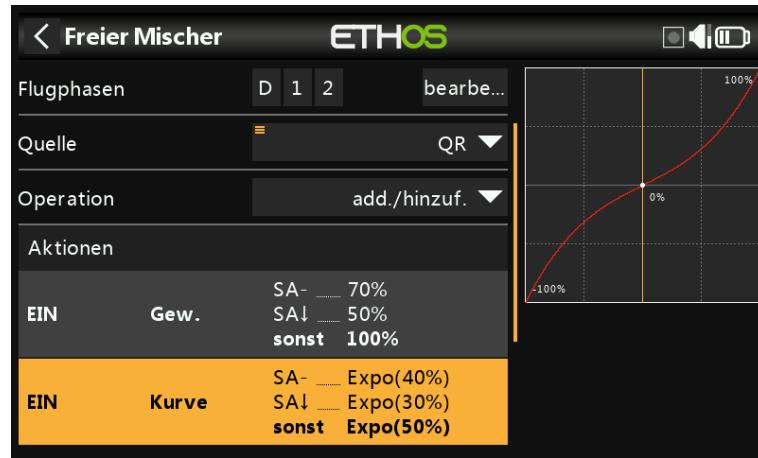


Eine Standardkurvenoption ist Expo, die standardmäßig einen Wert von 0 hat, was bedeutet, dass die Reaktion linear ist (d. h. keine Kurve). Ein positiver Wert macht die Reaktion um 0 herum weicher, während ein negativer Wert die Reaktion schärfert.

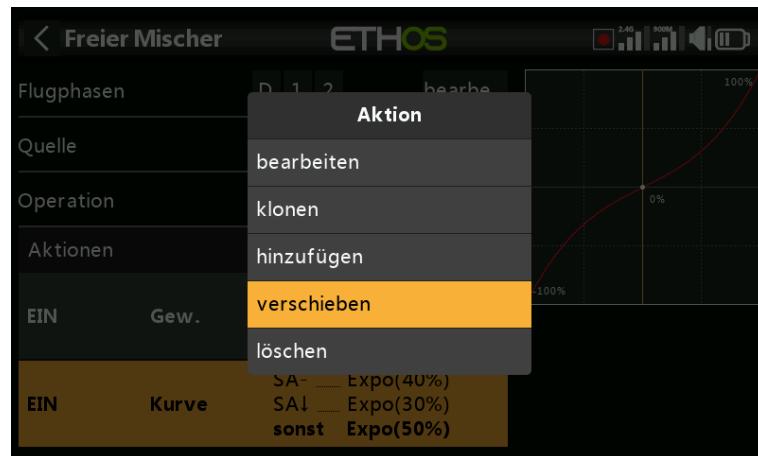
### Beispiel für mehrere Expo-'Raten'



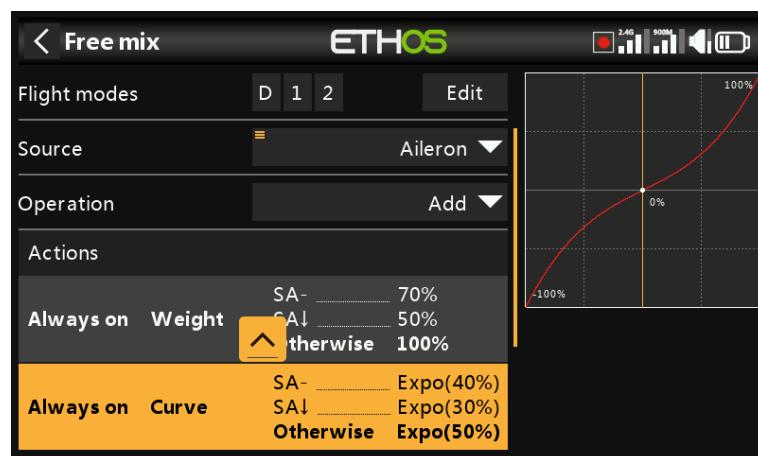
In diesem Beispiel wurden 3 Expo-Raten definiert, um die oben definierten Gewichtungsklassen zu ergänzen.



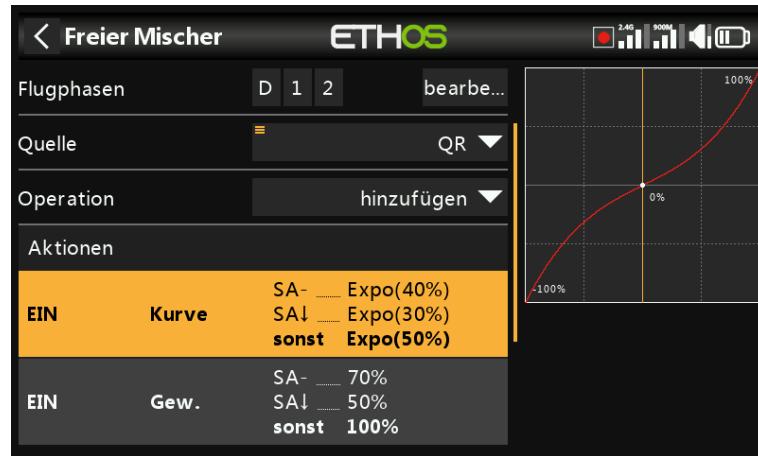
Wenn der SA-Schalter in der mittleren Position steht, beträgt die Gewichtung 70 %, während der Expo 40 % beträgt. Wenn sich der SA-Schalter in der unteren Position befindet, beträgt die Gewichtung 50 % und die Expo-Kurve 30 %. Befindet sich der SA-Schalter in der Standardposition (oben), beträgt die Standardgewichtung 100 % und die Standard-Expo-Kurve 50 %.



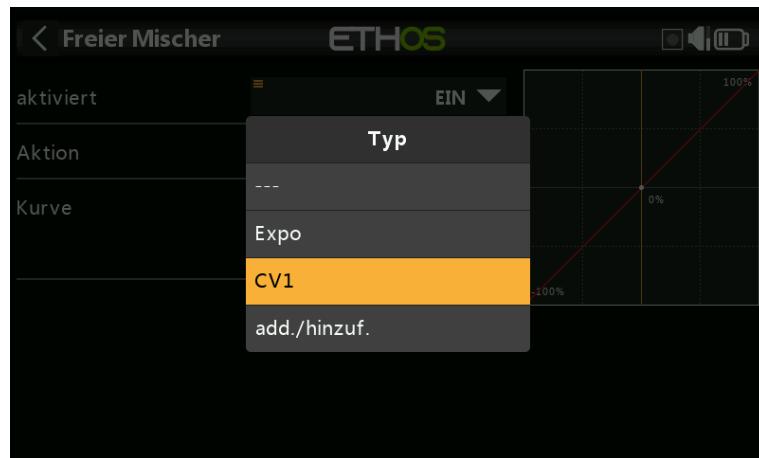
Die empfohlene Reihenfolge der Aktionen ist „Langsam“, „Kurve“, „Gewichung“, „Differenzierung“, „Offset“ und dann „Trim“, daher verschieben wir unsere Kurvenaktion nach oben, sodass sie vor „Gewichtung“ steht. Tippen Sie auf [ENT] auf der markierten Kurvenaktion und wählen Sie dann die Option verschieben.



Tippen Sie auf den hervorgehobenen Aufwärtspfeil oder verwenden Sie den Drehgeber, um die Kurvenaktion über das Gewicht zu verschieben.



Die Kurvenbewegung befindet sich nun in der ersten Position.



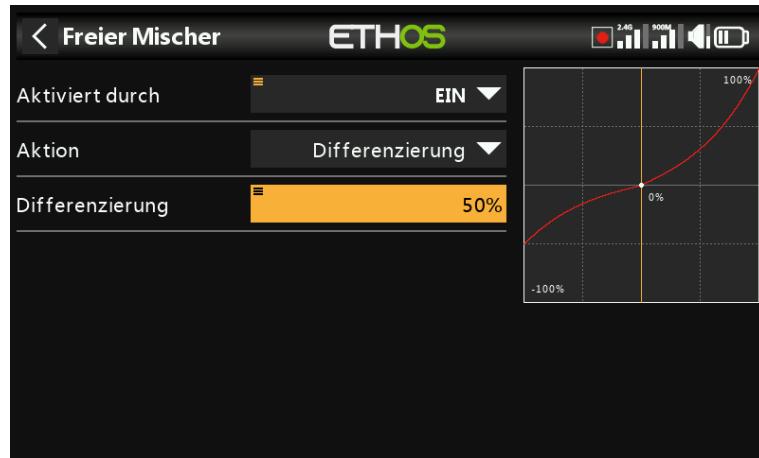
Anstelle der Expo-Kurve im obigen Beispiel kann auch jede zuvor definierte Kurve ausgewählt werden (z. B. CV1 oben). Der Mischer-Ausgang wird dann durch diese Kurve modifiziert.

Mit dem Freien Mischer und einigen anderen Mischern können Sie bis zu 6 Kurven mit jeweils einer Bedingung festlegen. Wenn mehrere Bedingungen zutreffen, hat die Kurve mit der höheren Position in der Liste Vorrang.

### Differential (Diff.)



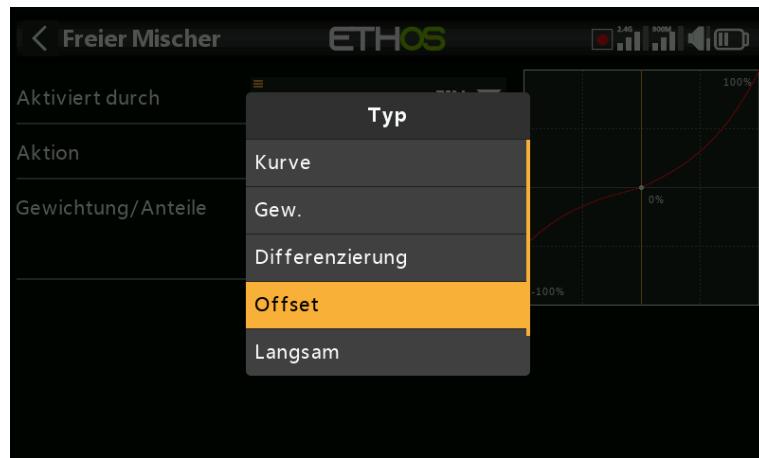
Wählen Sie im DropDown-Menü „Aktionen“ die Option „Diff.“, um die Mischung zu ergänzen.



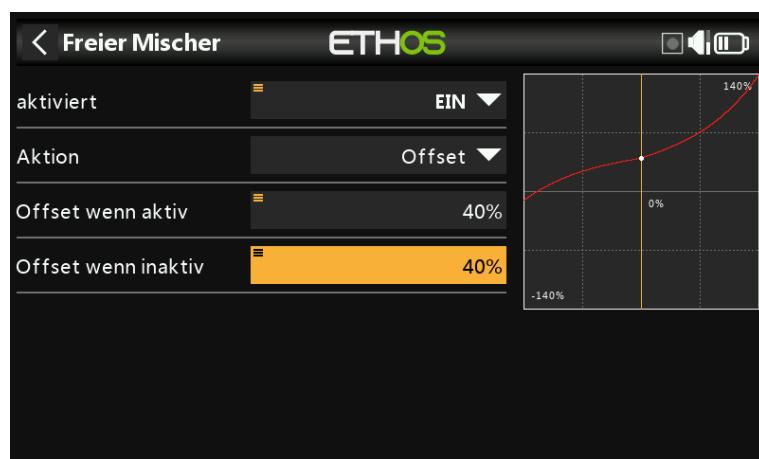
Ein positiver Wert führt dazu, dass der Mischerausgang einen geringeren AbwärtsHub hat. (Standardwert = 0. Bereich -100 bis +100). Bei einem Wert von 50% ist der AbwärtsHub halb so groß wie der AufwärtsHub, wie im obigen Beispiel zu sehen ist.

Weitere Einzelheiten finden Sie in der Beschreibung der Querrudermischung.

### Offset



Um im Mischer ein Offset hinzuzufügen, wählen Sie „Offset“ aus dem Dropdown-Menü „Aktionen“.



Ein Offset verschiebt den Mischausgang um den hier eingegebenen Offset-Wert nach oben oder unten. Negative Werte sind zulässig.

Es können zwei Offset-Werte definiert werden, einer für den Fall, dass der Freie Mischer aktiv ist, und ein anderer für den Fall, dass der Freie Mischer inaktiv ist.

### Hinzufügen einer Funktion zu einem Freien Mischer



Ein Trimmer kann einem Freien Mischer zugewiesen werden, indem der Trimmer als Quelle (langes Drücken auf das Wertefeld) für den Offset-Parameter verwendet wird.

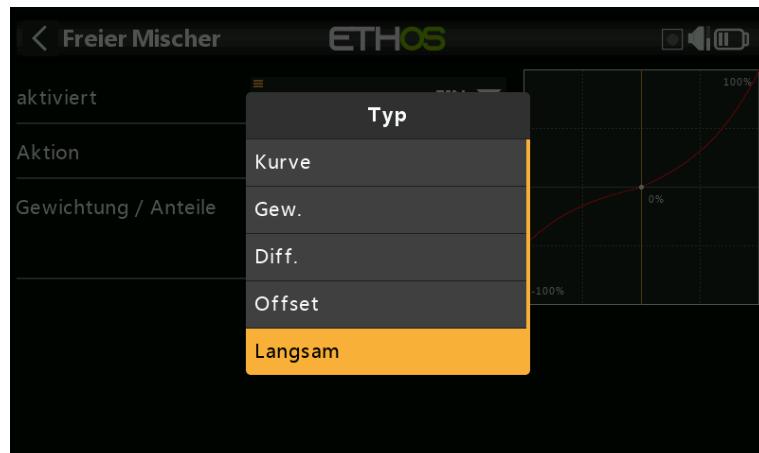
Im obigen Beispiel wurde die Gas-Trimmung als Quelle für die Einstellung des Offset-Parameters ausgewählt.



Standardmäßig haben Trimmer einen Bereich von +/- 25 %. Bei Verwendung als Quelle können die Trimmer optional auf den vollen Bereich +/- 100 % geändert werden (drücken Sie lange die Eingabetaste auf der Trimmung).

Die Trimmrichtung kann durch Auswahl von „Negativ“ geändert werden.

### Langsam



Um eine Aktion hinzuzufügen, die die Reaktion des Mischerausgangs auf die Eingangsänderung verlangsamt, wählen Sie im Dropdown-Menü „Aktionen“ die Option „Langsam“.



„Langsam“ wird z. B. häufig verwendet, um das Ausfahren der Klappen zu verlangsamen, da ein plötzliche Änderung des Auftriebs zu Steuerungsproblemen führen kann.

Wenn Sie „Langsam“ als erste Aktion angeben, sind die Werte für „Langsam“ die Zeit in Sekunden, die die Ausgabe braucht, um von 0 auf +100% zu gehen (oder sich um 100% zu ändern).

Zum Beispiel:

Aktion 1 - Langsam auf/ab=2s/2s

Aktion 2 - Gewicht=50%

Wenn sich der Eingang von -100% auf +100% ändert,  
braucht der Ausgang  $(2+2)=4\text{s}$ , um von -50% auf +50% zu wechseln.

Folgt hingegen die Aktion „Langsam“ auf die Aktion „Gewichtung/Anteile“, so wird der langsame Übergang proportional kürzer sein.

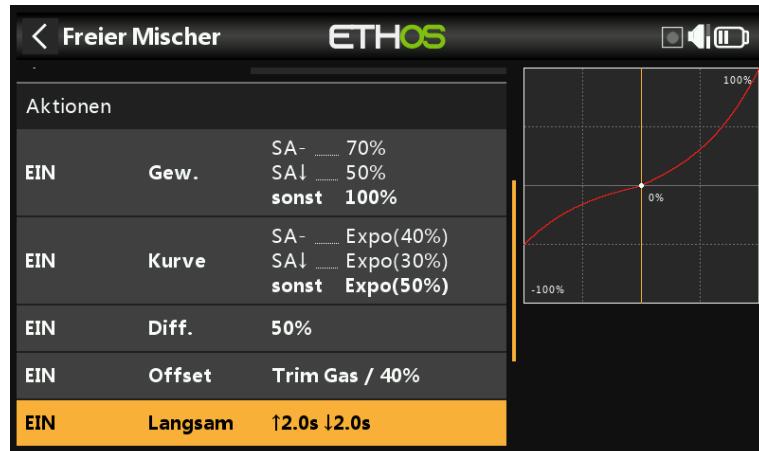
Zum Beispiel:

Aktion 1 - Gewicht=50%

Aktion 2 - Langsam auf/ab=2s/2s

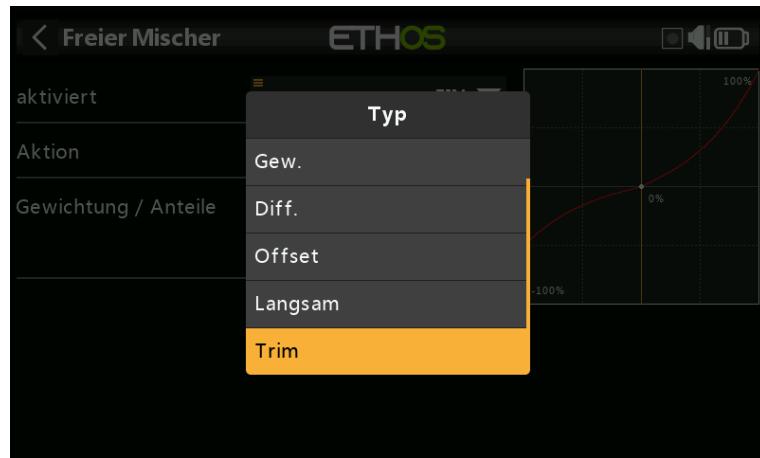
Wenn sich der Eingang von -100% auf +100% ändert,  
braucht der Ausgang nur  $(2+2)*50\% = 2\text{s}$ , um von -50% auf +50% zu wechseln.

Für die Auf- und Abwärtsrichtung können unterschiedliche Werte festgelegt werden.

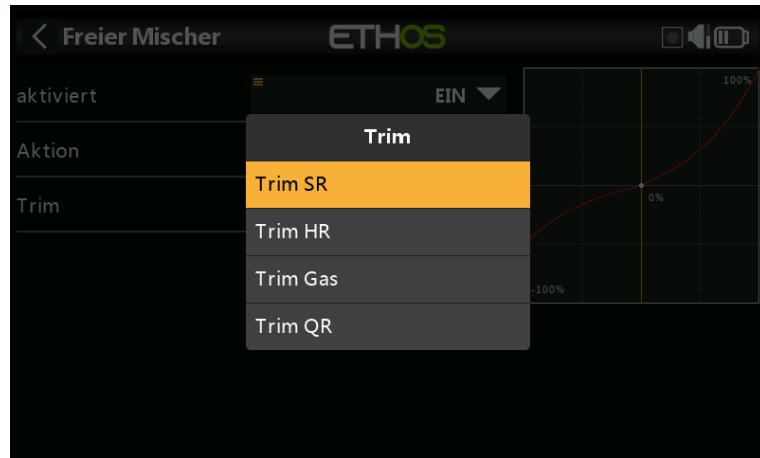


Eine Zusammenfassung der Mischer-Aktionen ist oben abgebildet. Siehe auch die Zusammenfassung unten, in der die Aktion „Langsam“ ganz oben steht.

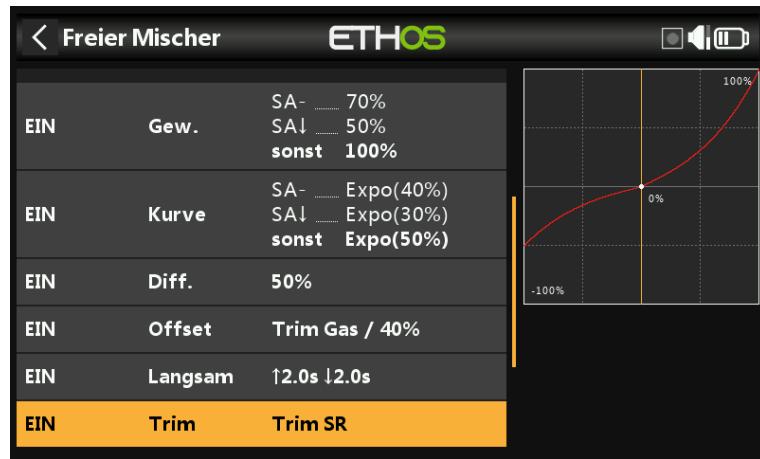
### Trimmer



Um dem Mischer eine Trimmung hinzuzufügen, wählen Sie „Trimmen“ aus dem Dropdown-Menü „Aktionen“. Dies ist einfacher als das Hinzufügen des Trimms unter der Aktion „Offset“.



Wählen Sie den zu verwendenden Trimmtaster



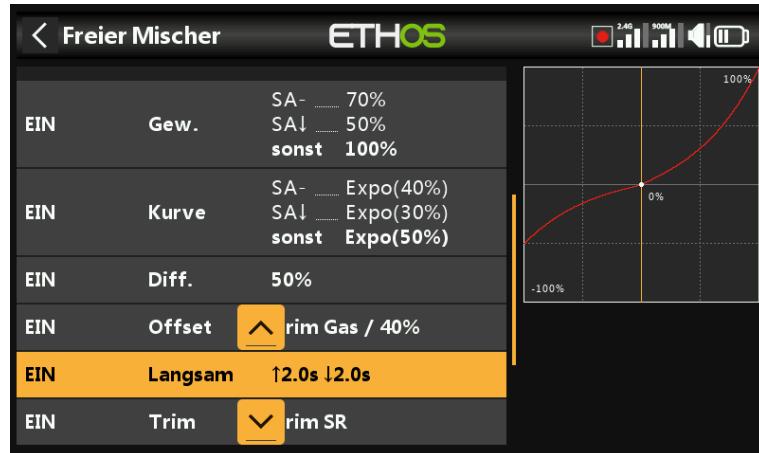
Eine Zusammenfassung aller Mischer-Aktionen finden Sie oben.

### Neuordnung von freien Mischeraktionen

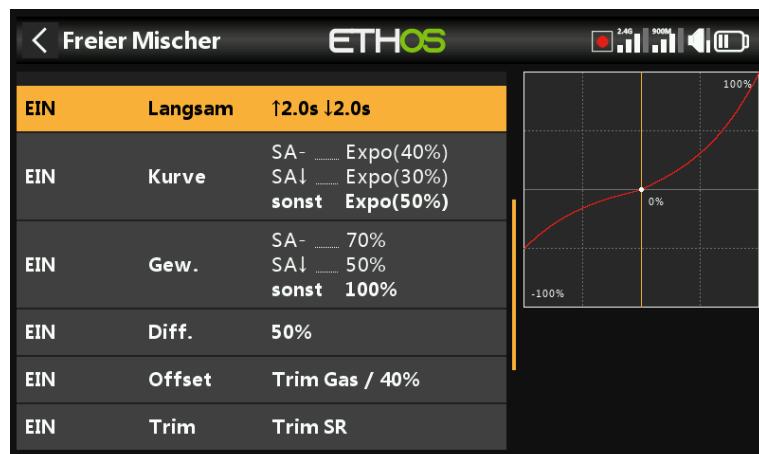
Wie bereits erwähnt, ist die empfohlene Reihenfolge der Aktionen Langsam, Kurve, Gewicht, Differenz, Offset und dann Trimen. Diese Reihenfolge sollte eingehalten werden, es sei denn, es gibt einen besonderen Grund für die

Verwendung einer anderen Reihenfolge. So kann es beispielsweise sein, dass Sie einen Offset von einer Eingabe entfernen möchten.

Da „Gewichtung“ die Standardaktion ist, wenn Sie einen freien Mischer erstellen, werden alle weiteren Aktionen in einer niedrigeren Reihenfolge erstellt, es sei denn, Sie löschen zuerst die Aktion „Gewichtung“. Es ist jedoch einfacher, die Reihenfolge der Mischeraktionen zu ändern, indem Sie die Option „Verschieben“ im Untermenü „Bearbeiten“ verwenden.



Tippen Sie auf die zu verschiebende Aktion, zum Beispiel die Aktion „Langsam“ im obigen Beispiel, und wählen Sie dann die Option „Verschieben“ im Untermenü „Bearbeiten“. Es erscheinen Verschiebepfeile, mit denen die Aktion in der Reihenfolge nach oben oder unten verschoben werden kann.



Diese Zusammenfassung zeigt, dass die Aktionen Langsam und Kurve in der Reihenfolge der Aktionen nach oben verschoben wurden. Beachten Sie, dass „Trimmen“ immer an letzter Stelle stehen sollte.

### Anzahl der Kanäle

Die Kanalanzahl legt fest, wie viele Ausgangskanäle zugewiesen werden.

### invertiert

Der Ausgang dieses Mixers kann durch Aktivieren dieser Option umgekehrt oder invertiert werden. Bitte beachten Sie, dass die Servoumkehrung unter „Ausgänge“ erfolgen sollte. Diese Option dient dazu, die Logik der Mischung richtig zu gestalten.

## Ausgänge

Es kann ein beliebiger Kanal ausgewählt werden, um den Ausgang dieses Mischers zu belegen. Wenn die Anzahl der Kanäle oben größer als eins ist, muss für jeden Ausgang ein Kanal konfiguriert werden.

## Fortsetzung der Mischerbibliothek

### Querruder, Höhenruder, Seitenruder

Bitte beachten Sie die detaillierte Beschreibung der [Querruder-Höhenruder-Seitenruder Mischer](#) oben.

### Klappen

Der Klappen-Mischer mischt ein Eingangssignal auf einen oder mehrere Kanäle mit individuellen Gewichten. Er bietet auch Optionen zum Verlangsamen und Verringern.

### Gas

Der Gas-Mischer dient der Motorsteuerung und umfasst die Optionen „Gasabschaltung“ und „Gas halten“. Bitte beachten Sie die ausführliche Diskussion über den [Gas-Mischer](#) oben.

### Querruder zu Wölklappe

Dieser Mischer wird häufig bei Segelflugzeugen verwendet, damit sich die Wölklappen zusammen mit den Querrudern bewegen, um die Querruderreaktion des Modells zu erhöhen.

### Querruder zu Seitenruder

Dieser Mischer wird in der Regel verwendet, um das seitliche Abdriften in den Kurven zu verringern. Allerdings ist dieser Mischer nur bei einer bestimmten Fluggeschwindigkeit und Ausrichtung richtig. Es ist besser, zu lernen, die Seitendrift durch manuelle Steuerung des Seitenruders zu korrigieren.

### Bremsklappen

Der Bremsklappen-Mischer ist ähnlich wie die Butterfly-Mischung unten, außer dass sie durch eine aktive Ein-Aus-Bedingung gesteuert wird.

### Butterfly

Die Butterfly- oder Krähenbremse wird verwendet, um die Sinkgeschwindigkeit eines Flugzeugs zu steuern. Die Querruder werden so eingestellt, dass sie nur geringfügig nach oben fahren, während die Klappen stark nach unten gehen. Diese Kombination erzeugt einen hohen Luftwiderstand und ist sehr effektiv beim Bremsen und daher ideal für die Steuerung des Landeanflugs. Die Eingabe erfolgt normalerweise über einen Schieberegler (oder den Gasknöppel bei einem Segelflugzeug).

Eine Kompensation ist auch am Höhenruder erforderlich, um ein Aufbäumen des Flugzeugs beim Ausfahren der Klappen zu vermeiden.

Bitte beachten Sie, dass der Mischer einen eingebauten Offset hat, so dass dessen Ausgang in der Klappen-Neutralposition Null ist, d.h. wenn der Gasknöppel (oder die alternative Quelle) in der unteren Position ist, und in der voll ausgefahrenen Klappenposition maximal ist, d.h. in der oberen Position des Gasknöpels (oder der alternativen Quelle). Dieser Offset wird deaktiviert, wenn eine Benutzerkurve hinzugefügt wird, um dieser Kurve volle Kontrolle zu geben.

### Wölklappen

Die Wölklappen-Mischung wird in der Regel verwendet, um eine gewisse Wölbung an den Flügelflächen anzubringen, um den Auftrieb zu erhöhen.

### ***Wölbklappe zu Höhenruder***

Der Mischer aus Wölbklappe und Höhenruder ist für die Kompensation von Wölbklappen, Sturz und Krähe nützlich, wenn eine individuelle Kompensationskurve erforderlich ist.

### ***Höhenruder zu Wölbklappen***

Diese auch als Snap Flap bezeichnete Mischung fügt dem Flügel beim Ziehen des Höhenruders eine Wölbung hinzu. Dadurch kann der Flügel effizienter Auftrieb erzeugen, wenn das Flugzeug einen Höhenruder-Befehl erhält.

### ***Seitenruder zu Querruder***

Dieser Mischer wird verwendet, um das durch das Seitenruder verursachte Gieren im Messerflug auszugleichen.

### ***Seitenruder zu Höhenruder***

Dieser Mischer kann dazu beitragen, den Messerflug zu verbessern, wenn es Probleme mit der Richtungsstabilität gibt.

### ***Snap Roll***

Die Snap-Rolle ist ein automatisches Rotationsmanöver in einem überzogenen Zustand. Beim Snap Roll wird ein Flügel abgewürgt, während der andere um die Rollachse beschleunigt wird. Dies führt zu einer plötzlichen Rollbeschleunigung, die Sie nicht einfach durch die Eingabe von Querruder erreichen können. Um diesen Zustand in einem Modell zu erreichen, müssen mehrere Eingaben gemacht werden, einschließlich Höhenruder, Seitenruder und Querruder. Sie können zum Beispiel einen „Inside Left Snap“ ausführen, indem Sie den Mix so programmieren, dass Sie 1 bis 2 Sekunden lang gleichzeitig Höhen-, Seiten- und Querruder nach links geben. Erholen Sie sich von dem Manöver, indem Sie die Steuerknüppel neutralisieren und sofort rechtes Seitenruder hinzufügen, um den Kursverlust zu korrigieren.

### ***Gas zu Höhenruder***

Dieser Mischer ermöglicht eine Höhenruderkompensation für Flugzeuge, die bei einer Änderung des Gashebels die Neigung ändern.

Bitte beachten Sie, dass der Mischer einen eingebauten Offset hat, so dass dessen Ausgang Null ist, wenn der Gasknüppel in der unteren Position ist, und maximal, wenn der Gasknüppel in der oberen Position ist. Dieser Offset wird deaktiviert, wenn eine Benutzerkurve hinzugefügt wird, um dieser Kurve volle Kontrolle zu geben.

### ***Gas zu Seitenruder***

Diese Mischung hilft dem Flugzeug, gerade zu fliegen, wenn es Vollgas gibt; sie wird im Allgemeinen benötigt, wenn man eine vertikale Aufwärtslinie fliegt.

Bitte beachten Sie, dass der Mischer einen eingebauten Offset hat, so dass der Ausgang der Mischung Null ist, wenn der Gasknüppel in der unteren Position ist, und maximal, wenn der Gasknüppel in der oberen Position ist. Dieser Offset wird deaktiviert, wenn eine Benutzerkurve hinzugefügt wird, um dieser Kurve die volle Kontrolle zu geben.

### ***Servotest***

Diese Mischung eignet sich hervorragend zum Testen von Servos. Sie enthält eine Bereichseinstellung, sowie Slow Up und Slow Down.

## Offset

Der Offset-Mischer wird verwendet, um einen festen Wert zur Mischung hinzuzufügen, wenn ein Offset erforderlich ist. Eine häufige Anwendung sind Klappen, bei denen der Servohobel in eine Richtung versetzt wird, um den Klappenweg nach unten zu maximieren. Dies führt dazu, dass sich die Klappen bei Servoneutralstellung auf halbem Weg nach unten befinden. Der Offset-Mischer kann dann verwendet werden, um die Klappen in die „Oberflächen-Neutralstellung“ zu bringen, wenn der Ausgang der Klappenmischung Null ist.

## Segelflugzeug-Bibliothek

| Freier Mischer | QR          | HR        | SR             |
|----------------|-------------|-----------|----------------|
| Klappen        | Gas         | QR → SR   | Klappen-Offset |
| Butterfly      | Wölbklappen | WLB → HR  | HR → WLB       |
| SR → QR        | SR → HR     | Snap Roll | GAS → HR       |
| GAS → SR       | Servotest   | Offset    |                |

## Freier Mischer

Bitte beachten Sie die Beschreibung des [Freien Mischers](#) unter dem Abschnitt Flugzeugbibliothek oben.

## Querruder, Höhenruder, Seitenruder

Bitte beachten Sie die detaillierte Beschreibung der [Quer-Höhen-Seitenruder-Mischer](#) oben.

## Klappen

Der Klappen-Mischer mischt ein Eingangssignal auf einen oder mehrere Kanäle mit individuellen Gewichten. Er bietet auch Optionen zum Verlangsamen und Verringern.

## Gas

Der Gasmischer dient der Motorsteuerung und umfasst die Optionen Drosselabschaltung und Drosselhalt. Bitte beachten Sie die ausführliche Beschreibung über die [Gasmischung](#) oben.

## Querruder zu Wölbklappe

Dieser Mischer wird häufig bei Segelflugzeugen verwendet, damit sich die Wölbklappen zusammen mit den Querrudern bewegen, um die Querruderreaktion des Modells zu erhöhen.

## Querruder zu Seitenruder

Diese Mischung wird in der Regel verwendet, um das seitliche Schieben in Kurven zu verringern. Allerdings ist dieser Mischer nur bei einer bestimmten Fluggeschwindigkeit und Ausrichtung richtig. Es ist besser, zu lernen, dies durch manuelle Steuerung des Seitenruders zu korrigieren.

### **Klappen-Offset**

Der Klappen-Offset-Mischer ist ähnlich wie die Butterfly-Mischung unten, außer dass sie durch eine aktive Ein-Aus-Bedingung gesteuert wird.

### **Butterfly**

Die Butterfly- oder Krähenbremse wird verwendet, um die Sinkgeschwindigkeit eines Flugzeugs zu steuern. Die Querruder werden so eingestellt, dass sie nur geringfügig ausschlagen, während die Klappen stark ausschlagen. Diese Kombination erzeugt einen hohen Luftwiderstand und ist sehr effektiv beim Bremsen und daher ideal für die Steuerung des Landeanflugs. Die Eingabe erfolgt normalerweise über einen Schieberegler (oder den Gasknöppel bei einem Segelflugzeug).

Das Höhenruder muss ebenfalls kompensiert werden, um ein Aufbäumen des Flugzeugs zu verhindern, wenn sich dadurch der Auftrieb erhöht.

Bitte beachten Sie, dass der Mischer einen eingebauten Offset hat, so dass dessen Ausgang in der Klappen-Neutralstellung Null ist, d.h. wenn sich der Gashebel (oder die alternative Quelle) in der unteren Position befindet, und in der voll ausgefahrenen Klappenposition, d.h. in der oberen Position des Gashebels (oder der alternativen Quelle), maximal ist. Dieser Offset wird deaktiviert, wenn eine Benutzerkurve hinzugefügt wird, um dieser Kurve volle Kontrolle zu geben.

### **Wölbklappen**

Die Wölbklappen werden in der Regel verwendet, um den Flügeln eine gewisse Wölbung zu verleihen, um den Auftrieb zu erhöhen.

### **Wölbklappen zum Höhenruder**

Der Mischer aus Wölbklappe und Höhenruder ist für die Kompensation setzen von Wölb-, Störklappen und Butterfly nützlich, wenn eine individuelle Kompensationskurve erforderlich ist.

### **Höhenruder zu Wölbklappen**

Dieser, auch als Snap Flap bezeichnete Mischer, fügt dem Flügel beim Ziehen des Höhenruders eine Wölbung hinzu. Dadurch kann der Flügel effizienter Auftrieb erzeugen, wenn das Flugzeug einen Steigen-Befehl erhält.

### **Seitenruder zu Querruder**

Dieser Mischer kann verwendet werden, um ruderinduziertes Gieren auszugleichen.

### **Seitenruder zu Höhenruder**

Dieser Mischer kann bei Kopplungsproblemen helfen. Sie kann auch zum Hinzufügen einer V-Leitwerks-Differenzierung verwendet werden.

### **Gas zu Höhenruder**

Dieser Mischer ermöglicht einen Höhenruderausgleich für Flugzeuge, die bei einer Gasänderung die Neigung ändern.

### **Gas zu Seitenruder**

Dieser Mischer hilft dem Flugzeug, gerade zu fliegen, wenn es Vollgas gibt; sie wird im Allgemeinen benötigt, wenn man eine vertikale Aufwärtslinie fliegt.

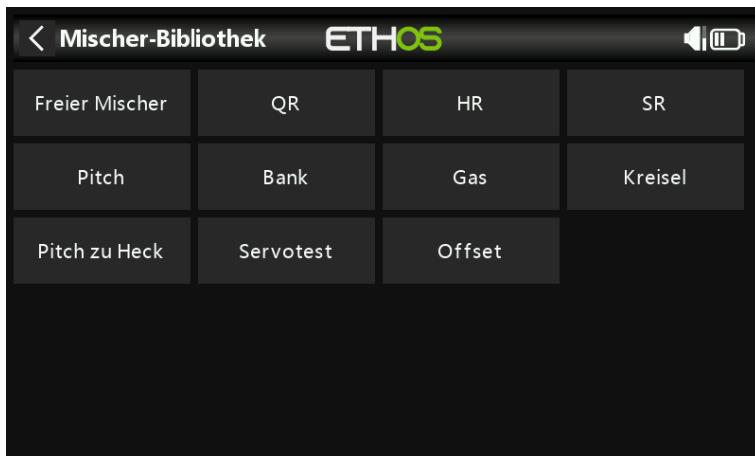
### **Servotester**

Dieser Mischer eignet sich hervorragend zum Testen von Servos. Sie enthält eine Bereichseinstellung, sowie eine langsame Verstellbewegung.

### **Offset**

Der Offset-Mischer wird verwendet, um einen festen Wert zum Mischer hinzuzufügen, wenn ein Offset erforderlich ist. Eine häufige Anwendung sind Klappen, bei denen der Servohebel in eine Richtung versetzt wird, um den Klappenweg nach unten zu maximieren. Dies führt dazu, dass sich die Klappen bei Servoneutralstellung auf halbem Weg nach unten befinden. Der Offset-Mischer kann dann verwendet werden, um die Klappen in die „Strack-Neutralstellung“ zu bringen, wenn der Ausgang des Klappenmischers Null ist.

### **Heli-Bibliothek**



### **Freier Mischer**

Bitte beachten Sie die Beschreibung des [Freien Mischers](#) unter dem Abschnitt Flugzeuggbibliothek oben.

### **Querruder, Höhenruder, Seitenruder**

Bitte beachten Sie die detaillierte Beschreibung der [Quer-, Höhen-, Seitenrudermischer](#) oben.

### **Pitch**

Der Pitch-Mischer mischt die Pitch-Steuerung (standardmäßig Gasknöppel) mit dem Pitch-Kanal, der normalerweise Kanal 6 ist. Er steuert die kollektive Verstellung.

### **Flugmodus**

Dieser Mischer wird verwendet, um dem FBL-Controller am Heli einen Flugmodus zuzuweisen. Es kann normal/Drehzahl 1/Drehzahl 2 oder z.B. Beginner/Sport/3D sein.

### **Gas**

Der Gasmischer dient der Motorsteuerung und umfasst die Optionen Drosselabschaltung und Drosselhalt. Bitte beachten Sie die ausführliche Anleitung zum [Gasmischer](#) oben.

### **Kreisel**

Dieser Mischer wird verwendet, um dem FBL-Regler Verstärkungseinstellungen zu liefern, die z. B. flugphasenabhängig sein können. Der Kreiselkanal ist häufig Kanal 5.

### **Pitch zu Heck**

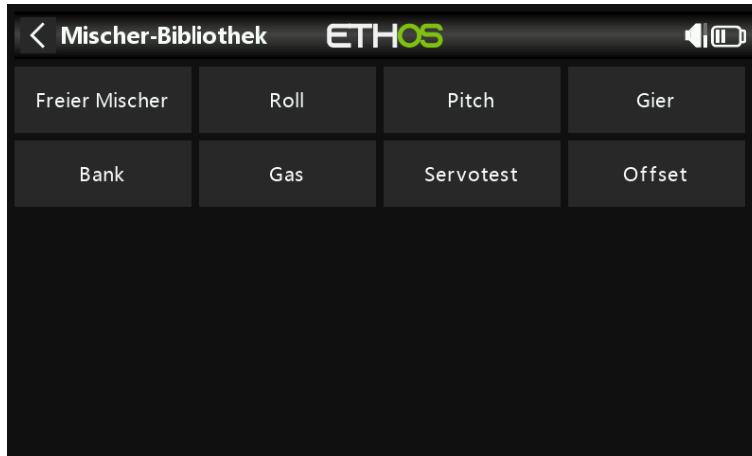
Damit wird dem Heck-Kanal Pitch beigemischt.

### **Servotester**

Dieser Mischer eignet sich hervorragend zum Testen von Servos. Sie enthält eine Bereichseinstellung, sowie eine langsame Verstellbewegung.

**Offset**

Der Offset-Mischer wird verwendet, um einen festen Wert zum Mischer hinzuzufügen, wenn ein Offset erforderlich ist.

**Multicopter-Bibliothek****Freier Mischer**

Bitte beachten Sie die Beschreibung des [Freien Mischers](#) unter dem Abschnitt Flugzeugbibliothek oben.

**Querruder, Höhenruder, Seitenruder**

Bitte beachten Sie die detaillierte Beschreibung der [Quer-, Höhen-, Seitenrudermischer](#) oben.

**Flugmodus**

Dieser Mischer wird verwendet, um dem FBL-Controller am Multicopter einen Flugmodus zuzuweisen. Es kann normal/Drehzahl 1/Drehzahl 2 oder z.B. Beginner, Sport, GPS Rettung, Failsafe oder 3D, sein.

**Gas**

Der Gasmischer dient der Motorsteuerung und umfasst die Optionen Drosselabschaltung und Drosselhalt. Bitte beachten Sie die ausführliche Anleitung zum [Gasmischer](#) oben.

**Servotester**

Diese Mischung eignet sich hervorragend zum Testen von Servos. Sie enthält eine Bereichseinstellung, sowie eine langsame Verstellbewegung.

**Offset**

Der Offset-Mischer wird verwendet, um einen festen Wert zum Mischer hinzuzufügen, wenn ein Offset erforderlich ist.

## Ausgänge



Der Bereich Ausgänge ist die Schnittstelle zwischen der Setup- „Logik“ und der realen Welt mit Servos, Gestängen und Steuerflächen sowie Aktoren und Gebern. In den Mischern haben wir festgelegt, was unsere verschiedenen Steuerungen tun sollen. In diesem Abschnitt können diese rein logischen Ausgänge an die mechanischen Eigenschaften des Modells angepasst werden. Hier konfigurieren wir die minimalen und maximalen Auslenkungen, die Servo- oder Kanalumkehrung und passen den Servo- oder Kanalmittelpunkt mit der PPM-Mittenanpassung an oder fügen mit Subtrim einen Offset hinzu. Wir können auch eine Kurve definieren, um Probleme mit dem realen Ansprechverhalten zu korrigieren. So kann beispielsweise eine Kurve verwendet werden, um sicherzustellen, dass linke und rechte Klappen genau nachgeführt werden. Die verschiedenen Kanäle sind Ausgänge, z. B. entspricht CH1 dem Servostecker Nr. 1 an Ihrem Empfänger (mit den Standardprotokolleinstellungen).

Obwohl der Sender mit Prozenten als Eingang konfiguriert ist, werden Servos und am Ausgang angeschlossene Geräte durch ein PWM-Signal (Pulsweitenmodulation) in  $\mu\text{s}$  (Mikrosekunden) gesteuert. Die Beziehung zwischen den Einheiten ist wie folgt:

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| -150% | = | 732 $\mu\text{s}$  |
| -100% | = | 988 $\mu\text{s}$  |
| 0%    | = | 1500 $\mu\text{s}$ |
| 100%  | = | 2012 $\mu\text{s}$ |
| 150%  | = | 2268 $\mu\text{s}$ |

Beachten Sie, dass ein Kanal, dem kein Mischer zugewiesen ist, einen Ausgang bei neutral = 0% = 1500us hat. Das Gleiche gilt, wenn die Mischung(en) eines Kanals inaktiv sind, so dass darauf geachtet werden muss, dass verwendete Kanäle immer eine aktive Mischung haben. Ein Gaskanal bei neutral = 0% = 1500us steht sonst auf Halbgas!!



Der Bildschirm „Ausgänge“ zeigt für jeden Kanal zwei Balkendiagramme an. Der untere (grüne) Balken zeigt den Wert der Mischung für den Kanal an, während der obere (orange) Balken den

tatsächlichen Wert (in % und  $\mu$ S) des Ausgangs nach der Ausgangsverarbeitung anzeigt, der an den Empfänger gesendet wird. Im obigen Beispiel sehen Sie, dass sowohl die Misch- als auch die Ausgangswerte für CH4 Gas bei -100 % liegen.

Die Minimal- und Maximalwerte des Kanals werden durch die ausgegraute Bereiche in der oberen (orangefarbenen) Leiste angezeigt. Zur Einstellung dieser Werte siehe den folgenden Abschnitt.

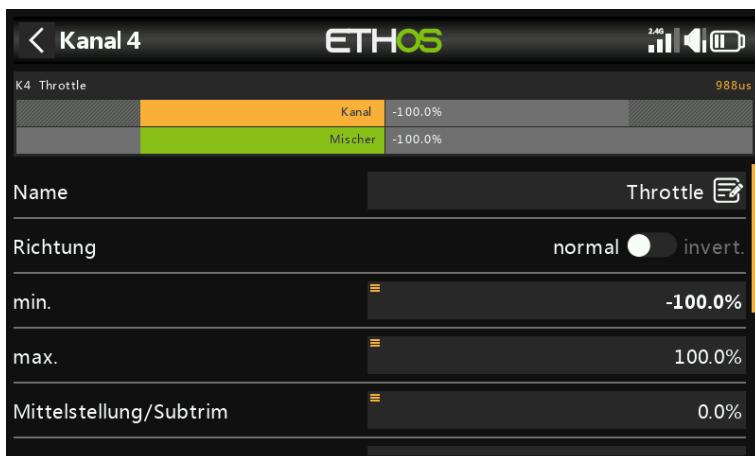
Die Kanäle, die nicht an das HF-Modul ausgegeben werden, sind dunkler hinterlegt. Im obigen Beispiel werden alle acht Kanäle übertragen, so dass sie einen helleren grauen Hintergrund haben.

Die Symbole und erscheinen in der Anzeige eines Kanals, wenn die Standardeinstellungen für [Ausgangsrichtung](#), [Ausgangskurve](#), [Langsam auf/ab](#) geändert wurden oder [Kanäle abgleichen](#) konfiguriert wurde. Einzelheiten hierzu finden Sie in den jeweiligen Einstellungen weiter unten.

Hinweis: Für einen schnellen Zugriff auf diesen Monitorbildschirm können Sie durch langes Drücken der Eingabetaste von den Bildschirmen „Mischer“ und „Flugmodus“ zu den Ausgängen springen.

## Ausgänge einrichten

Tippen Sie auf den zu bearbeitenden oder zu überprüfenden Ausgangskanal.



### Kanal-Vorschau

Eine Kanalvorschau wird oben im Bildschirm „Ausgänge einrichten“ angezeigt. Der Wert der Mischungen wird in Grün angezeigt, während der Wert des Kanalausgangs in Orange angezeigt wird (Standardanzeige). Eine kleine weiße Markierung kennzeichnet die Min/Max-Punkte.

### Name

Der Name kann bearbeitet werden.

### Richtung

Ändert die Richtung des Kanalausgangs, typischerweise um die Servorichtung umzukehren.

Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird in der grafischen Darstellung des Kanals ein Doppelpfeil-Symbol angezeigt, siehe CH7 Flaps2L im obigen Screenshot der Ausgänge.

Bitte beachten Sie, dass dies keinen Einfluss auf die Mischungen hat, die den Ausgang ansteuern, und auch die Min/Max-Grenzen (siehe unten) nicht vertauscht.

### **Min/Max**

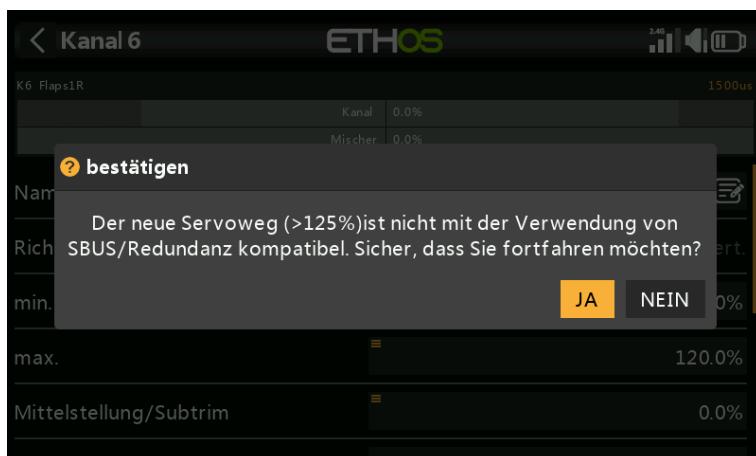
Die Minimal- und Maximalwerte für den Kanal sind „harte“ Grenzwerte, d.h. sie können nicht überschrieben werden. Sie sollten so eingestellt werden, dass eine mechanische Blockierung vermieden wird. Beachten Sie, dass sie als Verstärkungs- oder „Endpunkt“-Einstellungen dienen, d. h. eine Verringerung dieser Grenzwerte verringert den Übersteuerungsgrad und führt nicht zum Beschneiden. Beachten Sie, dass die Grenzwerte standardmäßig bei +/- 100,0 % liegen, aber hier auf +/- 150,0 % erhöht werden können.

Die Minimal- und Maximaleinstellungen des Kanals werden durch die ausgegraute Bereiche in der oberen (orangefarbenen) Leiste angezeigt.

### **Warnung**

Bei Verwendung eines Redundanzsystems mit SBUS sind Servobewegungen über etwa +/- 125% nicht möglich.

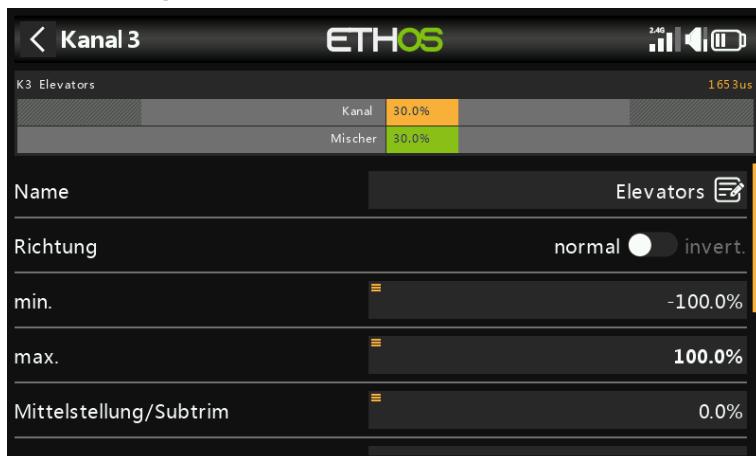
Hinweis: Die Min/Max-Parameter haben Bereiche von (-150% bis 0%) bzw. (0% bis +150%). Wenn VARs als Quelle für die Anpassung der Min/Max-Parameter verwendet werden, muss der Var-Bereich ignoriert werden, um unerwartete Werte aufgrund der Bereichsumwandlung zu vermeiden, es sei denn, der Var hat einen identischen Bereich. Einzelheiten zu dieser Option finden Sie im Abschnitt Var-Optionen.



Wenn die PWM-Ausgänge des Hauptempfängers mit mehr als 125 % betrieben werden und dieser Empfänger in den Failsafe-Zustand übergeht, werden die dann von einem redundanten Empfänger über SBUS empfangenen Servopositionen auf 125 % begrenzt.

Insbesondere wenn ein Ausgang des Hauptempfängers mehr als 125 % beträgt, wird der Ausgang beim Umschalten auf den redundanten Empfänger auf 125 % geändert.

## Einrichtungshilfe



Beim Einstellen der Min-/Max-Ausgangsgrenzen wird das einzustellende Ende fett hervorgehoben.

Wenn Sie z. B. den Maximalwert für den Höhenruderkanal einstellen möchten, wird der Maximalwert fett dargestellt, wenn Sie den Höhenruderknüppel leicht nach vorne bewegen, um anzusehen, dass dies das einzustellende Ende ist. Wenn Sie den Knüppel zurückbewegen, wird der Minimalwert fett dargestellt.

## Center/Subtrim

Wird verwendet, um einen Offset am Ausgang einzuführen, typischerweise verwendet, um einen Servohebel zu zentrieren. Beachten Sie, dass die Endpunkte nicht betroffen sind.

### Warnung:

Lassen Sie sich nicht dazu verleiten, Subtrim zu verwenden, um große Offsets hinzuzufügen - dadurch wird eine große Differenz in den Servoreaktionen eingebaut. Der richtige Weg ist, einen Offset-Mischer hinzuzufügen.

## PWM-Mitte

Dies ist ähnlich wie Subtrim, mit dem Unterschied, dass eine hier vorgenommene Einstellung das gesamte Bewegungsband des Servos (einschließlich der harten Grenzen) verschiebt. Diese Einstellung ist auf dem Kanalmonitor nicht sichtbar, da sie effektiv im Servo vorgenommen wird. Der Vorteil der Verwendung von 'PWM Mitte' zur mechanischen Zentrierung der Steuerfläche ist, dass die Zentrierfunktion von der Trimmfunktion getrennt wird.

## Kurve

Ermöglicht die Auswahl einer Expo-Kurve oder einer benutzerdefinierten Kurve zur Konditionierung des Ausgangs. In dem Popup können Sie entweder eine vorhandene Kurve auswählen oder eine neue Kurve hinzufügen. Nach der Konfiguration der Kurve wird eine Schaltfläche Bearbeiten hinzugefügt, mit der Sie die Kurve einfach bearbeiten können.

Wenn sie aktiviert ist, wird in der Grafikanzeige des Kanals ein Kurvensymbol angezeigt, siehe CH5 Ruder im obigen Screenshot Ausgänge.

## Langsam auf/ab

Die Reaktion des Ausgangs kann in Bezug auf die Eingangsänderung verlangsamt werden. Slow kann zum Beispiel verwendet werden, um Einfahrvorgänge zu verlangsamen, die von einem normalen Proportional-Servo betätigt werden. Der Wert ist die Zeit in Sekunden, die der Ausgang benötigt, um den Bereich von 0 bis +100% abzudecken.

ⓘ Wenn konfiguriert, wird ein Uhrensymbol in der Grafikanzeige des Kanals angezeigt.

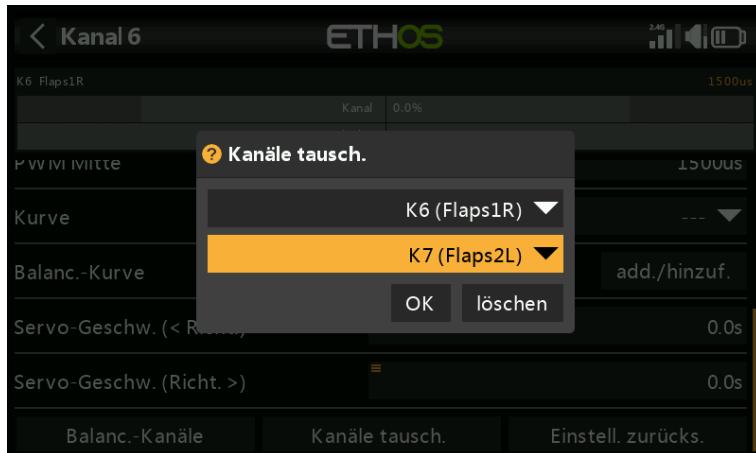
### Servogeschwindigkeit Auf/Ab

Bitte beachten Sie, dass unter den Logikschaltern eine Verzögerungsfunktion verfügbar ist.

### Kanäle tauschen



Mit dieser Funktion können zwei Ausgangskanäle vertauscht werden.



Das Dialogfeld „Kanäle tauschen“ wird geöffnet, wobei der erste Kanal bereits ausgefüllt ist. Wählen Sie den zu vertauschenden Kanal aus und klicken Sie auf OK. Beachten Sie, dass die Vertauschung sofort erfolgt. Alle Mischer usw. werden entsprechend angepasst.

### Einstellungen zurücksetzen



Durch das Zurücksetzen der Einstellungen werden alle Parameter für den Ausgangskanal gelöscht, wenn der Kanal nicht mehr benötigt wird. Ein Bestätigungsdialog verhindert ein versehentliches Zurücksetzen.

Dadurch wird vermieden, dass die Einstellungen nicht auf ihre Standardwerte zurückgesetzt werden, wenn der Kanal für etwas anderes verwendet wird.

### **Kanäle Balancieren**

Mit dieser Funktion können Sie ausgewählte Paare oder eine Gruppe von bis zu 4 Kanälen ausbalancieren, um sicherzustellen, dass sie sich im Gleichklang bewegen. Zum Beispiel können unausgewogene Klappen zu unerwünschtem Rollen führen, während unausgewogene Gashebel bei mehrmotorigen Modellen zu unerwünschtem Gieren führen können.

### **Übersicht**

Mit dieser Funktion wird automatisch eine Differenzausgleichskurve für jeden ausgewählten Kanal erstellt. Die Anzahl der Ausgleichspunkte kann gewählt werden. Durch den Vergleich der physischen Positionen der Steuerflächen (z. B. Klappen) an jedem Punkt der Kurven können diese leicht angepasst werden, so dass sie gleich sind. Das Ergebnis sind perfekt nachgeführte Flächen.

### **Voraussetzungen**

Vor dem Abgleich der Kanäle sollte dieses empfohlene Verfahren befolgt werden:

1. Stellen Sie die Servolaufrichtung für den korrekten Flächenhub ein.
2. Wenn der Mischer auf neutral steht, verwenden Sie optional PWM-Center, um die Servohebel rechtwinklig einzustellen.
3. Konfigurieren Sie die Min/Max-Grenzen und Subtrim.
4. Konfigurieren Sie alle anderen Kurven.
5. Konfigurieren Sie die Langsam-Funktion.
6. Fahren Sie mit den Ausgleichskanälen fort, um die Steuerflächen an mehreren Punkten des Weges auszugleichen.

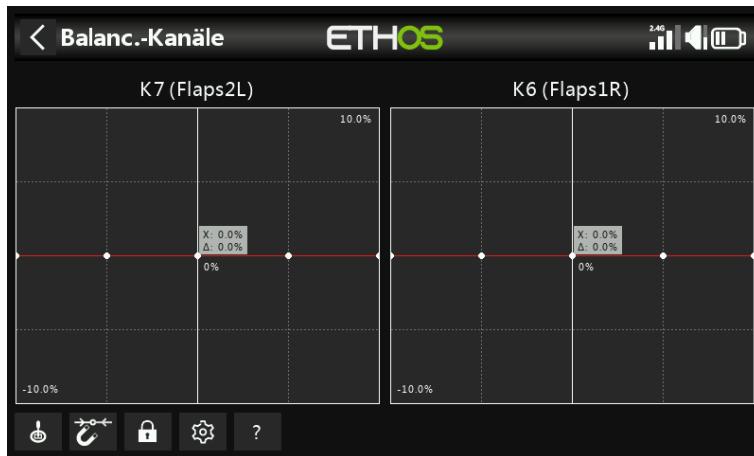
### **Verwendung**



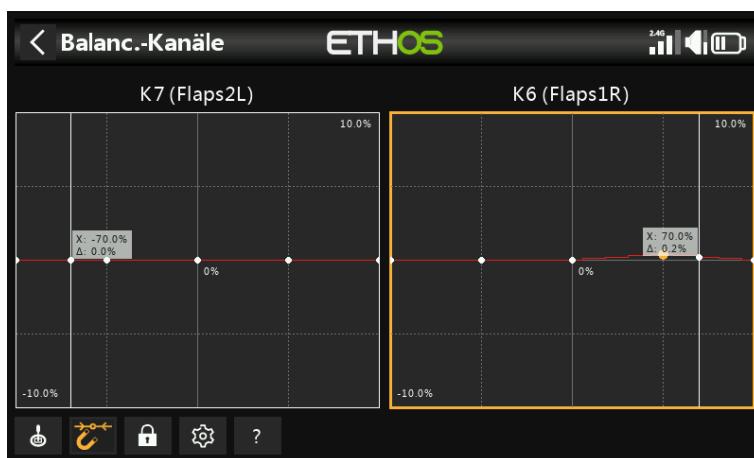
Wenn aktiviert, werden die auszugleichenden Kanäle ausgewählt.



Wählen Sie die Kanäle in der Reihenfolge aus, in der Sie sie anzeigen möchten.



Die Kanäle werden in der Reihenfolge der Auswahl angezeigt. In diesem Beispiel wurde zuerst CH7 Klappe links ausgewählt, dann CH6 für Klappe rechts. Die Mischerausgänge werden entlang der X-Achsen angezeigt, während die Differenzwerte der Balanceeinstellung auf den Y-Achsen angezeigt werden.



Tippen Sie auf eine Kanalgrafik (oder blättern Sie zu ihr und drücken Sie ENTER), um die Balancekurve zu bearbeiten. Mit der PAGE-Taste können Sie während der Bearbeitung zwischen den Kanälen wechseln.

### Menü-Tasten

- ⌚ Die in den Kanalmischern konfigurierte(n) Quelle(n) kann/können verwendet werden, oder optional jeder andere geeignete Analogeingang. Wenn Sie die Option „Automatischer Analogeingang“ auswählen, wird der erste Knüppel, Schieberegler

oder Potentiometer, den Sie bewegen, als Quelle für X verwendet, und zwar nicht nur in der Grafik, sondern auch im Modell.



Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird der nächstgelegene Kurvenpunkt auf der X-Achse automatisch für die Einstellung mit dem Drehgeber ausgewählt, wie im obigen Beispiel.

Der Eingang muss so eingestellt werden, dass der X-Wert mit einem Kurvenpunkt übereinstimmt, bevor die Einstellung vorgenommen wird.



Durch Antippen des Symbols oder Drücken der ENTER-Taste im Diagramm-Bearbeitungsmodus wird der Sperrmodus ein- und ausgeschaltet. Wenn er aktiviert ist, sind alle Eingaben gesperrt, so dass Sie die Knüppeleingabe loslassen können und die Steuerflächen beobachten können, während Sie Ihre Kurve anpassen.



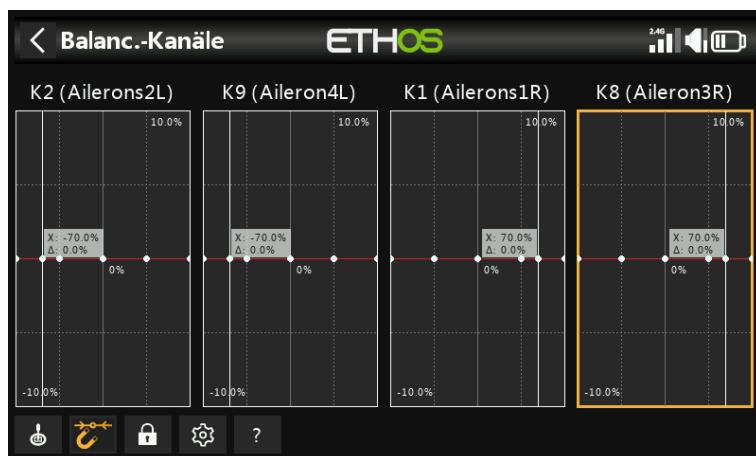
Öffnen Sie den Konfigurationsdialog für die gewählten Kanäle. Es ist möglich, die Anzahl der Punkte aller oder nur einiger Kurven zu ändern und zu wählen, ob sie geglättet werden sollen oder nicht.

❓ Mit dieser Schaltfläche rufen Sie die Hilfdatei auf. Sie kann auch mit der MDL-Taste aufgerufen werden.



Im obigen Beispiel wurde die Option Magnet abgewählt. Der einzustellende Kurvenpunkt ist hervorgehoben und kann mit den Tasten „SYS“ und „DISP“ verschoben werden.

Auch hier sollte die Eingabe so eingestellt werden, dass der Cursor (X-Wert) auf einen Kurvenpunkt ausgerichtet ist, bevor die Einstellung vorgenommen wird.

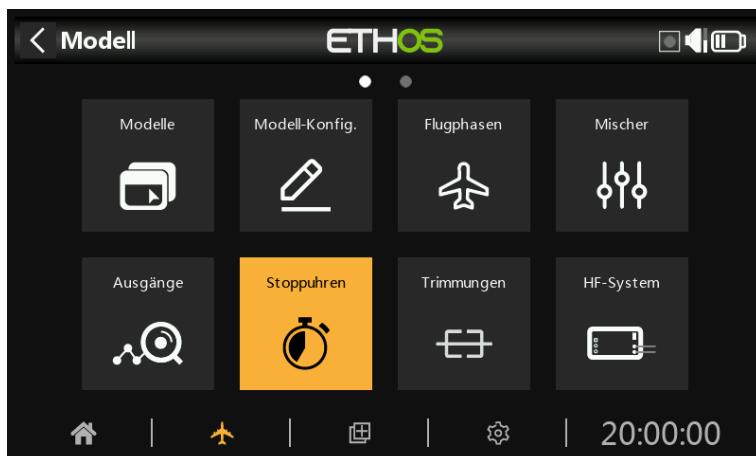


Bis zu 4 Kanäle können gleichzeitig ausgeglichen werden.

**Balancerkurve überprüfen, bearbeiten oder löschen**

Sobald ein Kanal abgeglichen wurde, kann seine Abgleichkurve auf der Konfigurationsseite des Kanals überprüft, bearbeitet oder gelöscht werden.

**⚠ Beachten Sie, dass in der Grafikanzeige des Kanals ein Abgleichsymbol angezeigt wird (orangefarbener Balken). Im obigen Beispiel wird auch ein Richtungssymbol angezeigt, das darauf hinweist, dass der Ausgang umgekehrt wurde, was auch aus der Grafik ersichtlich ist, die zeigt, dass die Ausgangsrichtung entgegengesetzt zu der des Mischers ist.**

**Stopuhren**

| Name      | Wert     | + |
|-----------|----------|---|
| Stopuhr 1 | 00:00:00 |   |
| Stopuhr 2 | 00:00:00 |   |
| Timer 3   | 00:00:00 |   |

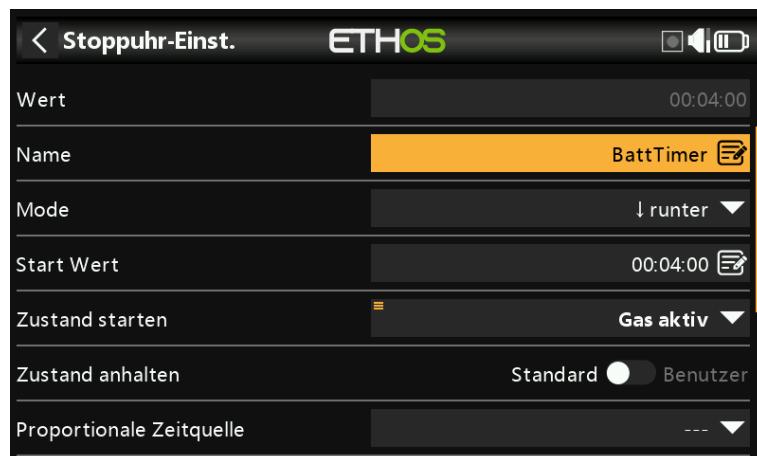
Es gibt 8 vollständig programmierbare Timer, die entweder vorwärts oder rückwärts zählen können.

Im Hauptbildschirm für Timer (siehe oben) können neue Timer hinzugefügt werden, indem Sie auf das Symbol „+“ neben den Spaltenüberschriften tippen oder durch drücken von [Enter] in den Optionen „Hinzufügen“ auswählen.



Durch Berühren einer beliebigen Stoppuhr wird ein Popup-Fenster mit Optionen zum Zurücksetzen oder Bearbeiten dieser Stoppuhr, zum Hinzufügen einer Neuen oder zum Verschieben oder Kopieren/Einfügen der Stoppuhr angezeigt.

### **Countdown-Stoppuhr**



#### **Wert**

Zeigt den aktuellen Wert des Timers an.

#### **Name**

Ermöglicht die Benennung des Timers.

#### **Mode**

Der Timer kann aufwärts oder **abwärts** zählen.

#### **Start Wert**

Wenn der Timer auf Rückwärts zählen eingestellt wurde, ist der Startwert der Wert, von dem aus der Timer auf Null herunterzählt.

#### **Zustand starten**

Die Startbedingung startet den Timer. Wenn die Stoppbedingung unten auf die Standardeinstellung gesetzt ist, startet und stoppt der Timer nur mit der Startbedingung.

Wenn die Stopp-Bedingung unten nicht „Standard“ ist, dann startet der Timer, wenn die Start-Bedingung zuerst WAHR wird, und läuft dann weiter.

### Zustand anhalten

Wenn die Stopp-Bedingung „Standard“ ist, wird die Stoppuhr nur durch die Start-Bedingung gesteuert.



Wenn es nicht „Standard“ ist, steuert die Stopp-Bedingung die Zeitschaltuhr, sobald diese läuft. Die Stoppuhr wird angehalten, wenn die Stopp-Bedingung WAHR ist, läuft aber weiter, wenn die Stopp-Bedingung FALSCH ist.

Im obigen Beispiel wird sie gestartet, wenn Gas aktiv WAHR wird, und wird angehalten, wenn die Telemetrie nicht mehr aktiv ist.

### Proportionale Zeitquelle

Bei der Einstellung '---' zählt der Timer in Echtzeit. Wenn eine proportionale Zeitquelle ausgewählt ist, wird die Geschwindigkeit des Timers von dieser Quelle gesteuert, z.B. vom Gasknöppel oder sogar vom Gaskanal. Wenn der Gaswert -100% ist, wird die Stoppuhr angehalten. Ist der Gaswert +100%, zählt sie in Echtzeit. Bei Zwischenwerten zählt die Stoppuhr proportional.



### zurücksetzen

Die Stoppuhr kann durch die Stellung von Schaltern, Funktionsschaltern, Logikschaltern oder Trimmschaltern zurückgesetzt werden. Es ist zu beachten, dass sie so lange zurückgesetzt bleibt, wie die Rücksetzbedingung gültig ist.

## **Wert speichern, wenn TX AUS?**

Wenn „Wert speichern, wenn TX AUS?“ auf „EIN“ gesetzt ist, wird die Stoppuhr im Speicher gehalten, wenn der Sender ausgeschaltet oder das Modell gewechselt wird. Der Wert wird bei der nächsten Verwendung des Modells wieder geladen.

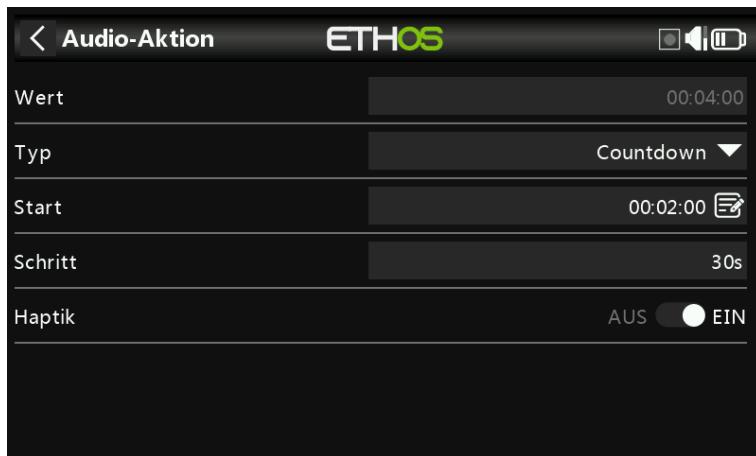
### **Stimme**

Wählen Sie die Stimme aus, die für Sprachansagen verwendet werden soll. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „[Auswahl der Stimmen](#)“.

### **Audio-Aktionen**

Audio-Aktionen sind sehr leistungsfähig und flexibel, so dass der Stoppuhr-Alarm genau nach den Anforderungen des Benutzers konfiguriert werden kann.

Klicken Sie auf „Neue Audioaktion hinzufügen“.



Wählen Sie die Art der gewünschten Audioaktion aus, z. B. „Countdown“ im obigen Beispiel.

#### **Start**

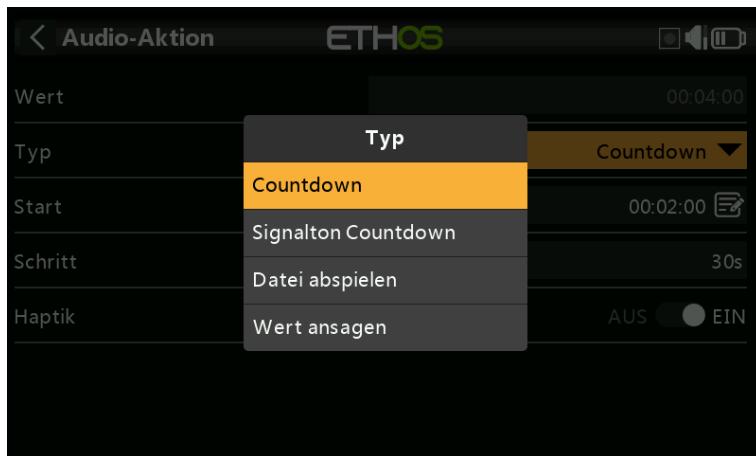
Der Startwert ist der Wert, ab dem diese Countdown-Aktion beginnt.

#### **Schritt**

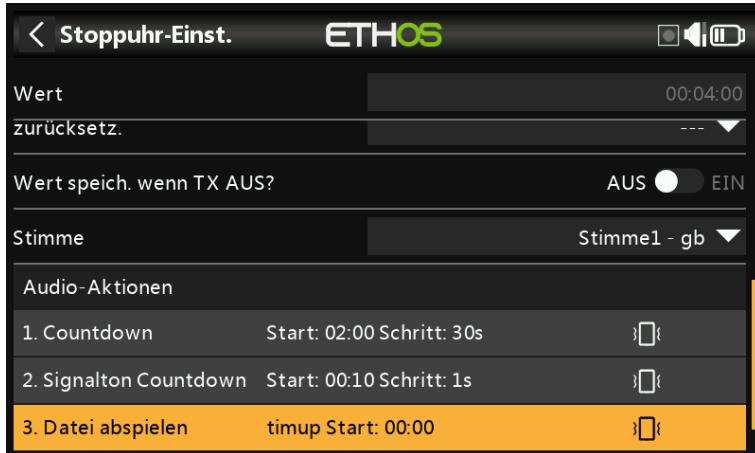
Der Schrittwert legt die Intervalle fest, in denen der Timerwert angesagt werden soll. Der Schrittwert kann bis zu 10 Minuten (600 Sekunden) betragen.

#### **Haptik**

Wenn diese Funktion aktiviert ist, werden die Ansagen durch haptisches Feedback begleitet.



Zu den Audio-Aktionstypen gehören „Countdown“ (per Stimme), „Signalton-Countdown“ (mit Pieptönen anstelle der Stimme), „Datei abspielen“ und „Wert ansagen“.

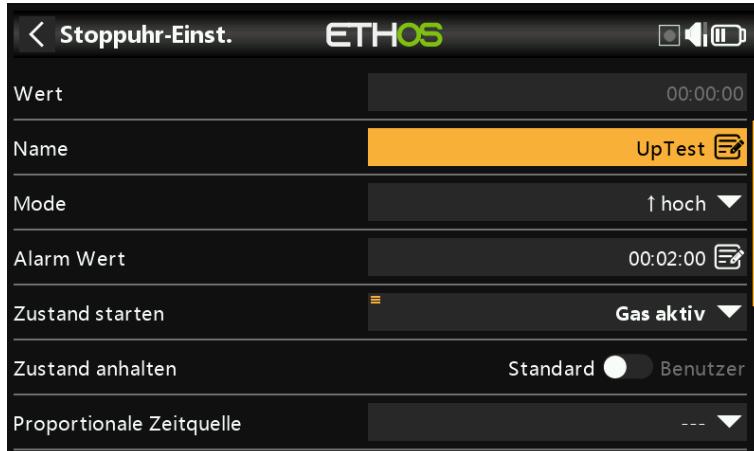


In diesem Beispiel wurden drei Audio-Aktionen konfiguriert:

1. Zunächst wird alle 30 Sekunden ein Countdown-Alarm ab 2 Minuten Restzeit ausgegeben. Die Warnung erfolgt per Sprache und haptisches Feedback wurde ebenfalls aktiviert.
2. Zweitens: Ein Countdown-Alarm, der bei 10 verbleibenden Sekunden beginnt, danach ertönt jede Sekunde ein Piepton. Auch hier ist eine haptische Rückmeldung möglich.
3. Schließlich wird eine benutzerdefinierte Audiodatei „timer-1elapsed“ (Timer-1-abgelaufen) abgespielt, wenn die Stoppuhr abgelaufen ist (d.h. Null erreicht), begleitet von haptischem Feedback.

Weitere Audio-Aktionen können durch Berühren der Schaltfläche „Hinzufügen“ hinzugefügt werden. Bitte beachten Sie, dass die Liste nach Prioritäten geordnet sein sollte, wobei die höchste Priorität am Ende der Liste steht.

### **Stoppuhr zum Hochzählen**



#### **Wert**

Zeigt den aktuellen Wert des Timers an.

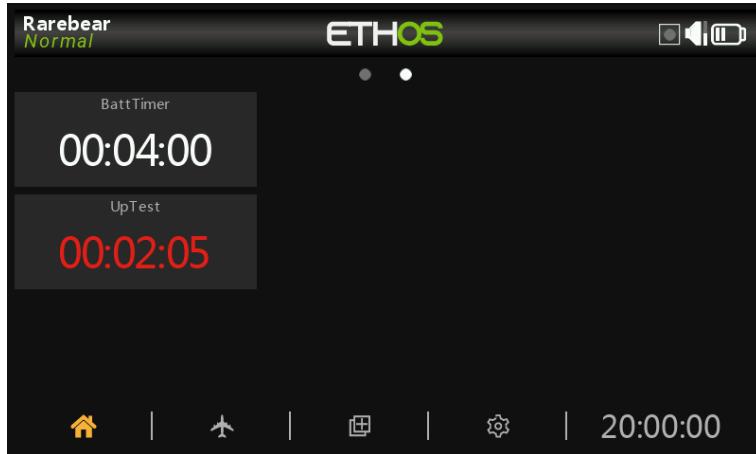
#### **Name**

Ermöglicht die Benennung der Stoppuhr.

#### **Mode**

Der Timer kann aufwärts oder abwärts zählen.

## **Alarmwert**



Wenn die Stoppuhr auf Hochzählen eingestellt wurde, legt der Parameter Alarmwert den Wert fest, bei dem sie abläuft. Die Stoppuhr zählt weiter, aber der Wert wird im Uhren-Widgets rot angezeigt.

## **Zustand starten**

Die angegebene Startbedingung startet den Timer. Wenn die Stoppbedingung unten auf die Standardeinstellung gesetzt ist, startet und stoppt der Timer nur mit der Startbedingung. Wenn die Stopp-Bedingung unten nicht „Standard“ ist, dann startet der Timer, wenn die Start-Bedingung zuerst WAHR wird, und läuft dann weiter.

## **Zustand anhalten**

Wenn die Stoppbedingung „Standard“ ist, wird die Zeitschaltuhr nur durch die Startbedingung gesteuert.

Wenn sie nicht „Standard“ ist, steuert die Stopp-Bedingung die Zeitschaltuhr, sobald diese läuft. Die Zeitschaltuhr wird angehalten, wenn die Anhaltebedingung WAHR ist, läuft aber weiter, wenn die Anhaltebedingung FALSCH ist.

## **Proportionale Zeitquelle**

Bei der Einstellung '---' zählt die Stoppuhr in Echtzeit. Wenn eine proportionale Zeitquelle ausgewählt ist, wird dessen Geschwindigkeit von dieser Quelle gesteuert, z.B. dem Gasknöppel oder sogar dem Gaskanal. Wenn der Gashebelwert -100% beträgt, wird die Stoppuhr angehalten. Wenn der Gaswert +100% beträgt, zählt sie in Echtzeit. Bei Zwischengaswerten wird proportional gezählt.

## **Zurücksetzen**

Die Stoppuhr kann durch Schalterstellungen, Funktionsschalter, Logikschalter oder Trimmschalterstellungen zurückgesetzt werden. Beachten Sie, dass die Stoppuhr im Reset gehalten wird, solange die Reset-Bedingung gültig ist.

## **Wert speich. wenn TX AUS**

Wenn „Wert speichern, wenn TX AUS?“ auf „EIN“ gesetzt ist, wird der Stoppuhrwert im Speicher gespeichert, wenn der Sender ausgeschaltet oder das Modell gewechselt wird. Der Wert wird bei der nächsten Verwendung des Modells neu geladen.

## **Stimme**

Wählen Sie die Stimme aus, die für Sprachansagen verwendet werden soll. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „[Auswahl der Stimmen](#)“.

## Audio-Aktionen

Die Audio-Aktionen sind sehr leistungsfähig und flexibel, so dass die Stoppuhr-Warnungen genau nach den Anforderungen des Benutzers konfiguriert werden können.



In diesem Beispiel wurden drei Audio-Aktionen konfiguriert:

1. Zunächst wird alle 30 Sekunden ein Countdown bis zum Alarmwert, der bei einer verbleibenden Minute beginnt, ausgegeben. Die Warnung erfolgt durch Sprache und haptische Rückmeldung wurde ebenfalls aktiviert.
2. Zweitens ein Countdown, der bei 10 verbleibenden Sekunden beginnt und nach dem jede Sekunde ein Piepton ertönt. Auch hier ist eine haptische Rückmeldung möglich.
3. Schließlich wird eine benutzerdefinierte Audiodatei „timer-2elapsed“ (Stoppuhr-2-abgelaufen') abgespielt, wenn der Timer bei Erreichen des Alarmwertes abläuft, begleitet von haptischem Feedback.

Weitere Audio-Aktionen können durch Berühren der Schaltfläche „Hinzufügen“ hinzugefügt werden. Bitte beachten Sie, dass die Liste nach Prioritäten geordnet sein sollte, wobei die höchste Priorität am Ende der Liste steht.

## Trimmungen



Im Bereich Trimmungen können Sie den Trimbereich und die Trimmschrittgröße konfigurieren oder ein benutzerdefiniertes Trimmverhalten für jeden der 4 Steuerknüppel festlegen. Hier können auch Cross-Trimm und Instant-Trimm konfiguriert werden.

Der X20 Pro/R/RS und der X18 verfügen über die zwei zusätzliche Trimmtaster T5 und T6, die für Anpassungen während des Fluges sehr nützlich sind.

Zusätzliche Trimmungen können nach Bedarf konfiguriert werden.



Für jeden Knüppel gibt es eine Reihe von Trimmeinstellungen.



Der X20 Pro und der X18 ist mit den zwei zusätzlichen Trimmtastern T5 und T6 ausgestattet.

## Trimm-Einstellungen

### Bereich

Der Standard-Trimmbereich beträgt +/- 25%. Der Bereich kann so verändert werden, dass er den vollen Knüppelbereich von 100 % abdeckt. Bei dieser Option ist Vorsicht geboten, da ein zu langes Halten des Trimmtasters so viel Trimmung hinzufügen kann, dass Ihr Modell nicht mehr fliegbar ist.

Beachten Sie, dass auf dem Hauptdisplay der Standard-Trimmbereich als -100 bis 100 angezeigt wird. Bei einem Trimmbereich von 100 % wird -400 bis 400 angezeigt (d.h. das Vierfache des normalen Trimmbereichs).

### Schritt



Mit dem Parameter „Schritt“ können Sie die Trimmung deaktivieren oder die Größe der Trimmschritte konfigurieren, von „Extra fein“ über „Fein“, „Mittel“, „Grob“, „Exponentiell“ und „Benutzerdefiniert“. Die Einstellung Exponentiell ergibt feine Schritte in der Nähe der Mitte und grobe Schritte weiter außen. Bei der Einstellung Benutzerdefiniert kann der Trimmschritt als Prozentsatz angegeben werden.

Bei einem Standardbereich von 25 % sind die Trimmschritte pro Klick wie folgt:

|              |                |
|--------------|----------------|
| Extra fein   | 0.5us          |
| Fein         | 1us            |
| Mittel       | 2us            |
| Grob         | 4us            |
| Exponentiell | 0.3us bis 16us |

Bei benutzerdefinierten Trimmungen und einem Standardbereich von 25 % sind die Trimmschritte pro Klick wie folgt:

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Schrittweite 1%   | 1us               |
| Schrittweite 100% | 128us pro Schritt |

Bei benutzerdefinierten Trimmungen und einem Bereich von 100 % sind die Trimmschritte pro Klick:

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Schrittweite 1%   | 5us               |
| Schrittweite 100% | 512us pro Schritt |

## Modus



Standardmäßig sind die Trimmungen immer eingeschaltet, aber die Optionen für das Trimmverhalten können so konfiguriert werden, dass das Trimmverhalten je nach den verschiedenen Bedingungen geändert wird.

Hinweis: Die Trimmungen werden auf 0 zurückgesetzt, wenn der Modus geändert wird.

Es gibt vier Modi für das Trimmverhalten:

### AUS



Wenn der Trimm-Modus auf AUS gesetzt ist, ist die Trimmung deaktiviert.

Bei Elektromodellen ist die Gastrimmung beispielsweise nicht erforderlich und kann durch Einstellen des Modus auf AUS deaktiviert werden. Die Trimmung kann dann zum Einstellen einer Var verwendet werden, siehe dazu den Abschnitt „[Verwendete Trimmung](#)“ im Abschnitt „Var“.

## Einfacher Modus



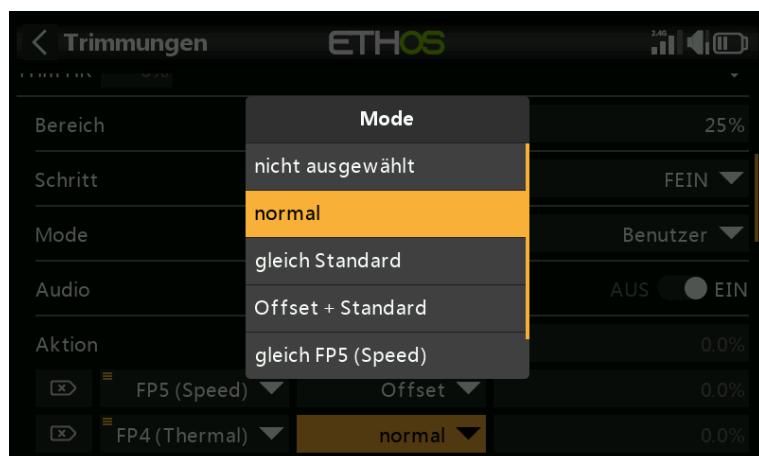
Im Einfachen Modus gibt es nur einen Trimmwert für jedes Steuerelement, so dass der Trimmwert für alle Flugmodi gleich ist. Dies ist in der Regel für die Querruder- und Seitenrudertrimmung geeignet, da sich diese Trimmungen in der Regel nicht zwischen den Flugmodi unterscheiden.

## Trimming je Flugphase



Mit der Option 'Trimming pro Flugphase' wirkt sich die Trimmung nur auf den aktiven Flugmodus aus. Diese Option wird normalerweise für die Höhenrudertrimmung verwendet, da die erforderliche Höhenrudertrimmung typischerweise für jeden Flugmodus unterschiedlich ist, z. B. aufgrund von Unterschieden in der Flügelwölbung. In der Tat ist dies oft der Hauptgrund für die Einführung von Flugmodi!

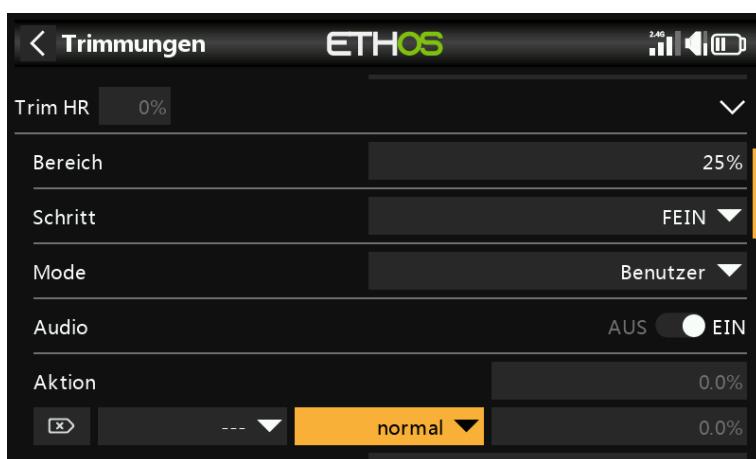
## Benutzer



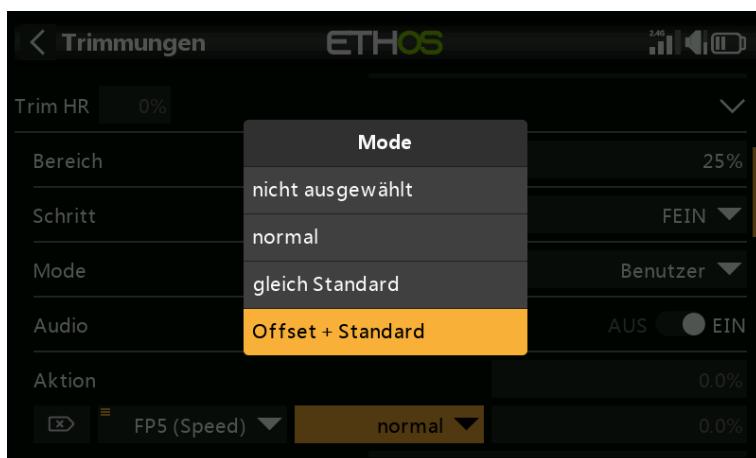
Im benutzerdefinierten Modus kann das Trimmverhalten angepasst werden



Sobald der benutzerdefinierte Modus ausgewählt wurde, erscheint ein neues Dialogfeld „Aktion“. Klicken Sie auf „Eine Aktion hinzufügen“.



Es wird eine neue Aktion hinzugefügt.

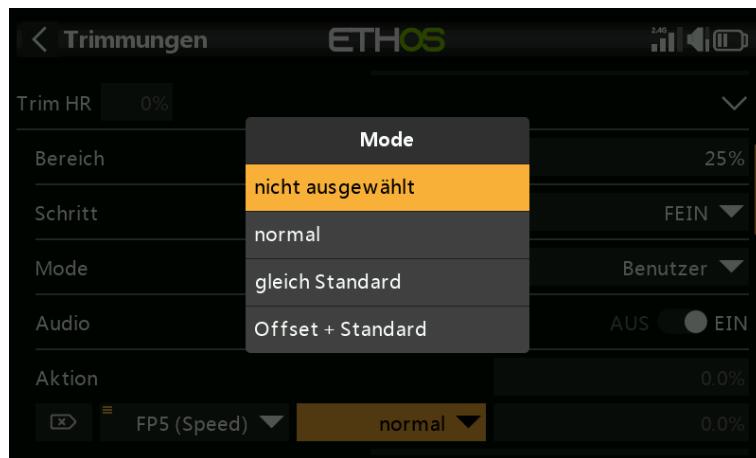


Die anfänglichen Verhaltensoptionen sind:

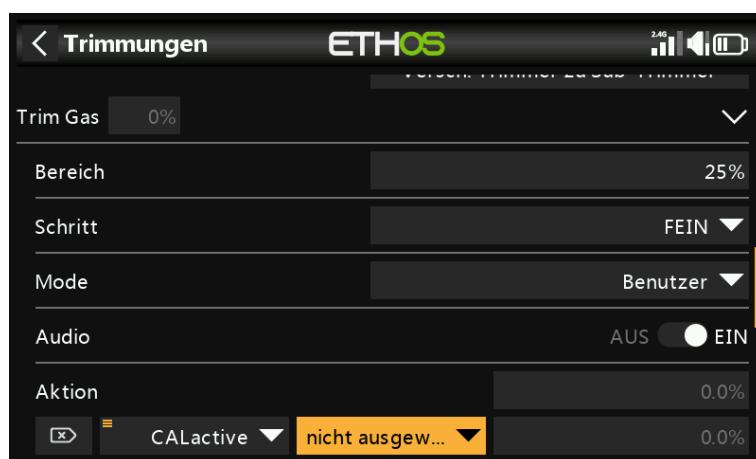
- - nicht ausgewählt
- - normal (Standard)
- - gleich Standard
- - Offset + Standard

Die einzelnen Optionen werden im Folgenden beschrieben.

### **Deaktivieren der Trimmung**

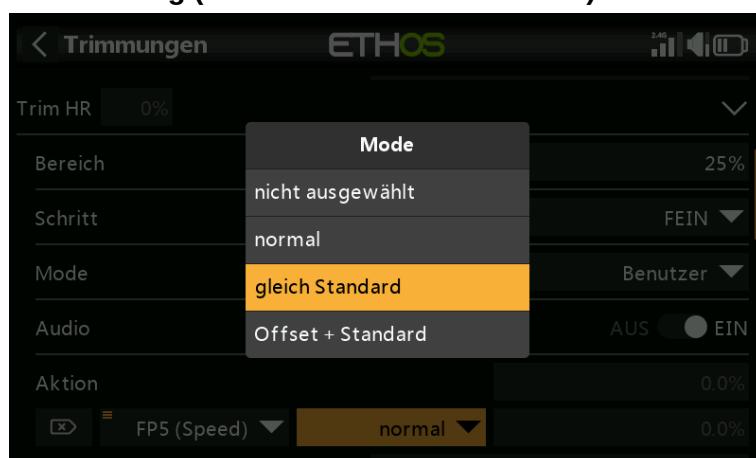


Trimmungen können selektiv deaktiviert werden, indem die Option „nicht ausgewählt“ konfiguriert wird.



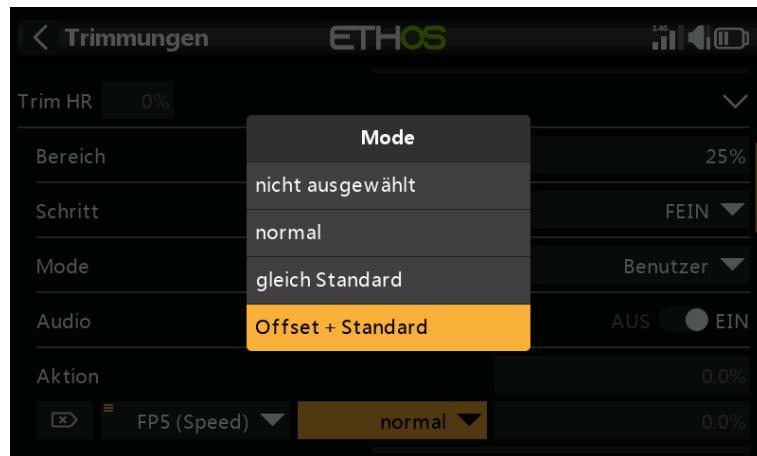
Trimmungen können selektiv deaktiviert werden, indem man von „EIN“ zum gewünschten Zustand wechselt. Um eine Trimmung vollständig zu deaktivieren, setzen Sie den Trimm-Modus wie oben beschrieben auf AUS.

#### Gleichwertig (mit einem anderen Trimmer)



Die Trimmung für eine bestimmte Bedingung kann so konfiguriert werden, dass sie gleich der Trimmung einer anderen Bedingung ist.

## Offset + (weiterer Trimm)



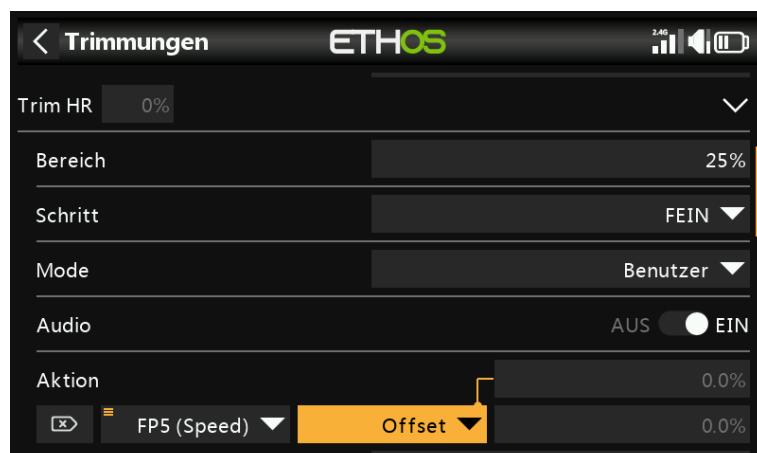
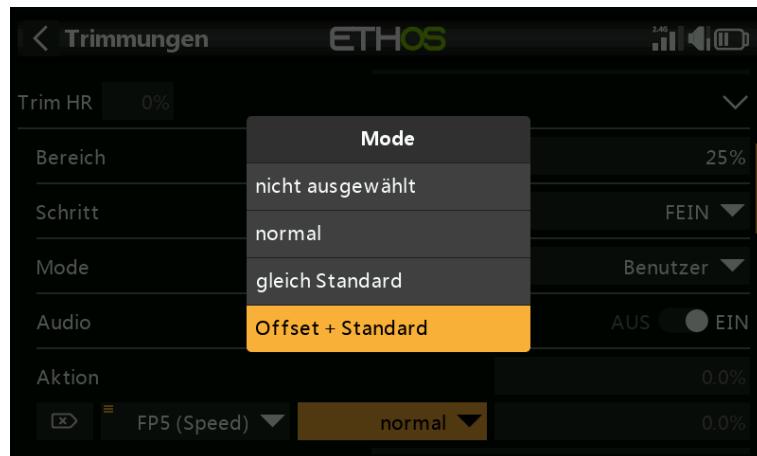
Die Trimmung für eine bestimmte Bedingung kann so konfiguriert werden, dass sie zur Trimmung einer anderen Bedingung hinzugefügt wird.

### Beispiel für Offsettrimmung

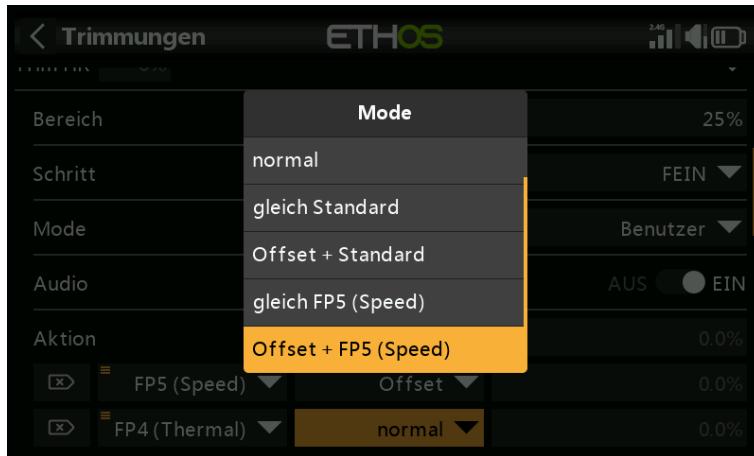
Bei vielen Modellen möchten Sie eine Basis-Höhenrudertrimmung für das Fliegen im Standardmodus und dann abhängige Höhenrudertrimmungen für andere Flugmodi haben.

Bei Segelflugzeugen zum Beispiel ist die Voreinstellung normalerweise ein Flugmodus namens Reiseflug, bei dem das Höhenruder zuerst für den Horizontalflug getrimmt wird.

Dann wollen Sie abhängige Höhenrudertrimmungen in anderen Flugmodi wie Speed und Thermal. Wir werden ein neues Verhalten für die Modi „Geschwindigkeit“ und „Thermik“ hinzufügen.



Wir konfigurieren das erste Verhalten als 'Offset + Standard' mit der Bedingung 'FM5(Speed)'. Wenn der FM5(Speed)-Modus ausgewählt ist, werden alle Trimmeinstellungen als Offset zum Basismodus-Trimmwert in FM0(Reiseflug) gespeichert. Daher ist die Trimmung in FM5(Speed) separat, aber auch abhängig von der Basistrimmung.



Beachten Sie, dass bei der Konfiguration des zweiten Verhaltens jetzt zusätzliche Optionen „Gleiche FM5(Geschwindigkeit)“ und „Offset + FM5(Thermik)“ im Dropdown-Dialog angezeigt werden. Diese sind auf das erste Verhalten zurückzuführen, das wir oben konfiguriert haben.



Ähnlich wie im ersten Fall konfigurieren wir das zweite Verhalten als „Offset + Standard“ mit der Bedingung „FM4(Thermal)“. Wenn der FM4(Thermal)-Modus ausgewählt ist, werden alle Trimmeinstellungen als Offset zum Basismodus-Trimmwert in FM0(Reiseflug) gespeichert. Daher ist die Trimmung in FM4(Thermik) separat, aber auch abhängig von der Basistrimmung.

Wenn Ihre Basistrimmung für den Reiseflug geändert werden muss, weil Sie die Schwerpunktlage des Flugzeugs geändert haben, werden die abhängigen Trimmeinstellungen für Geschwindigkeit und Thermik ebenfalls um den gleichen Betrag geändert.

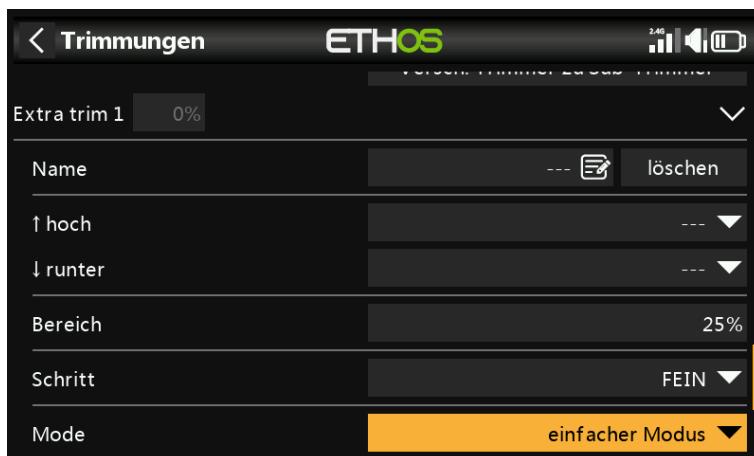
## Audio

Für jede Trimmung kann Audio deaktiviert werden, wenn die Standardansagen nicht gewünscht sind, z. B. wenn die Trimmung umfunktioniert wurde.

## Extra Trimmer



Extra Trimmer können durch Tippen auf die Schaltfläche „Extra Trimmer hinzufügen“ erstellt werden.



### **Name**

Der neue Trimmer kann benannt werden.

### **hoch**

Wählen Sie die Quelle aus, die für die Erhöhung des Trimmwerts verwendet werden soll.

### **runter**

Wählen Sie die Quelle aus, die zur Verringerung des Trimmwerts verwendet werden soll.

### **Bereich**

Bitte beachten Sie die Bereichs-Beschreibung für die Standardausstattungen oben.

### **Schritt**

Bitte beachten Sie die obige Schrittweiten-Beschreibung für die Standardausstattungen.

### **Mode**

Bitte beachten Sie die Beschreibung zur Konfiguration des Verhaltens der Standardleisten oben.

## Audio

Für jeden Trimmer kann die Ansage deaktiviert werden, wenn die Standardansagen nicht gewünscht sind, z.B. wenn die Verkleidung umfunktioniert wurde.

## Kreuz-Trimmung



Für jeden Trimmknüppel können Kreuztrimmungen eingerichtet werden, so dass Sie für jeden Knüppel festlegen können, welcher Trimmschalter verwendet werden soll. (Die Trimmungen T5 und T6 sind nur für den X20 Pro, X20R(S) und den X18 verfügbar).

## Direkt Trim



Wenn diese Funktion aktiv wird, addiert sie die aktuellen Knüppelpositionen zu den jeweiligen Trimmwerten für die Standardtrimmung (auch Quertrimmung). Am besten weisen Sie die Funktion einem Schalter zu, den Sie erreichen können, ohne die Steuerknüppel loszulassen, damit Sie die Trimmungen im Geradeausflug sofort einstellen können. Dadurch wird vermieden, dass Sie die Trimmschalter mehrmals betätigen müssen, wenn die Trimmung nicht stimmt. Diese Einstellung sollte nach dem Trimmflug deaktiviert werden, damit die Trimmung nicht versehentlich wieder verstellt wird.

Bitte beachten Sie, dass das sofortige Trimmen nur aktiv ist, wenn Sie sich in einer der Hauptansichten befinden.

## Verschiebe Trimmung nach Subtrim



Nachdem Sie Ihr Modell für den Horizontalflug getrimmt haben, können Sie mit dieser Funktion den gewünschten Trimmwert (z.B. für das Höhenruder) in die Subtrimm-Einstellung unter Ausgänge verschieben und die Trimmung im Hauptbildschirm auf die Nullposition zurücksetzen. Auf diese Weise können Sie leicht überprüfen, ob sich Ihre Flugtrimmungen nicht verändert haben.

Bei der Verwendung von Flugphasen kann mehr als ein Trimmwert für jeden Kanal in Betracht kommen. Der Parameter Subtrim in den Ausgängen ist eine globale Einstellung, die für alle Flugphasen gilt, während die Trimmwerte je nach Flugphase variieren können. Daraus folgt, dass die Verschiebung der Trimmung in einem Flugmodus in die globale Subtrimmung eine Anpassung der Trimmungen in den anderen Flugphasen erfordern kann. Daher übernimmt die Funktion die Trimmung des aktuell ausgewählten Flugmodus, überträgt ihren Inhalt in die Subtrimmung, setzt die Trimmung zurück und passt die betroffenen Trimmungen aller anderen Flugphasen an. Am Ende des Tages sollten die Steuerflächenpositionen in jedem Flugmodus die gleichen sein wie vor der Operation 'Trimmung zu Subtrimmung'.

Große Trimm- oder Subtrimmwerte können sich aufgrund der daraus resultierenden stark asymmetrischen Ausschläge nachteilig auswirken. Es wäre ratsam, das Problem mechanisch zu korrigieren. Es sollten alle Anstrengungen unternommen werden, um 90 Grad an den Anlenkungen zu erreichen, wenn sich die Flächen in der Neutralstellung befinden, mit Ausnahme der Klappen, bei denen man den Weg in Aufwärtsrichtung opfert, um den Weg in Abwärtsrichtung zu maximieren. Nachdem man die Anlenkungen so nahe wie möglich an 90 Grad gebracht hat, sollte PWM-Center verwendet werden, um sie genau auf 90 Grad zu bringen.

Es ist kein Problem, die Trimmung mit der Subtrimmung zu wiederholen, aber Sie sollten konsequent sein und immer in der gleichen Flugphase, d.h. in Ihrer „Basis“-Flugphase, arbeiten. Bei einem Segelflugzeug ist z.B. der Reiseflugmodus normalerweise die Basisflugphase und derjenige, der zuerst getrimmt wird.

## HF-System

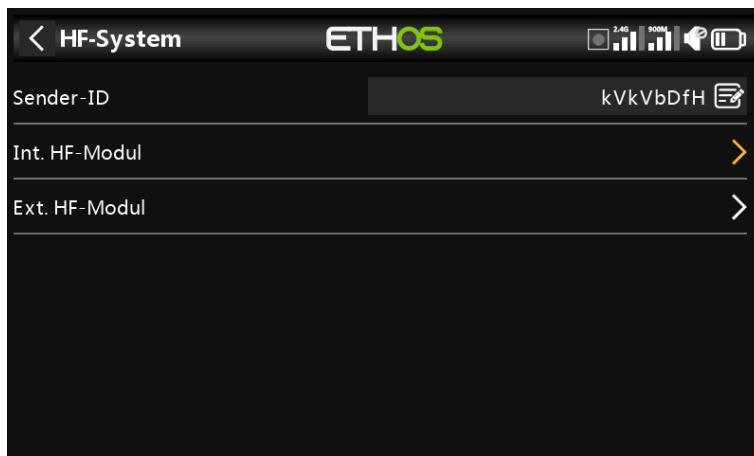


In diesem Abschnitt werden die internen und/oder externen HF-Module konfiguriert, einschließlich der „Registrierungs-ID des Eigentümers“.

### ***Deaktivieren des HF-Ausgangs***

Die internen und externen HF-Module können durch Gedrückt halten der PgUp/Dn Taste beim Einschalten des Systems deaktiviert werden. Dabei erhalten Sie eine Warnung, dass die HF dauerhaft ausgeschaltet ist. Der Schalter für den Zustand der HF-Module bleibt dabei aber weiterhin auf EIN. Startet man den Sender neu wird der Normalzustand wieder hergestellt.

### ***Registrierungs-ID des Eigentümers (Sender ID)***



Die „Sender-ID“ ist eine 8-stellige ID, die einen eindeutigen Zufallscode enthält, der auf Wunsch geändert werden kann. Diese ID wird zur „Registrierungs-ID“, wenn Sie einen Empfänger registrieren (siehe unten). Geben Sie denselben Code in das Feld „Sender-ID“ Ihrer anderen Sender ein, mit denen Sie die Smart Share-Funktion nutzen möchten. Dies muss vor der Erstellung des Modells geschehen, für das Sie die Funktion nutzen möchten.

### ***Hinweis zur Kompatibilität mit OpenTX und EdgeTX***

Die „Sender-ID“ ist mit EdgeTX kompatibel, aber nur teilweise mit OpenTX. Sie muss aus acht Zeichen bestehen und kann eine Mischung aus Großbuchstaben, Kleinbuchstaben und Zahlen, aber keine Sonderzeichen enthalten.

## **Internes Modul TD-ISRM (X18 und X20/S/HD)**

Für das TD ISRM Pro HF-Modul lesen Sie bitte den Abschnitt Internes Modul TD-ISRM Pro.

### **Übersicht**

Das interne HF-Modul für die X18- und X20/S/HD-Sender ist ein neues Design, das Tandem-HF-Pfade für 2,4GHz und 900MHz bietet. Es kann in 3 Modi betrieben werden, d.h. ACCESS, ACCST D16 oder TD MODE.

**Achtung!** In diesem Handbuch und in den Menüs der Funkgeräte ist „900M“ ein allgemeiner Begriff, der das verwendete VHF-Band bezeichnet. Die tatsächlichen Betriebsfrequenzen sind 915Mhz für FCC oder 868Mhz für LBT, je nachdem, in welchem Land der Benutzer arbeitet.



### **Zustand**

Das interne HF-Modul kann ein- oder ausgeschaltet werden.

### **Protokoll**

Übertragungsprotokoll des internen HF-Moduls. Die Modelle X20/X20S arbeiten im 2,4-GHz-Band und/oder im 900-MHz-Band. Die Protokolle ACCESS und TD (Tandem) können gleichzeitig (oder einzeln) auf dem 2,4-GHz- und/oder dem 900-MHz-Band arbeiten, während der ACCST D16 nur auf dem 2,4-GHz-Band arbeitet. Das Protokoll muss mit dem vom Empfänger unterstützten Typ übereinstimmen, sonst wird das Modell nicht gebunden! Überprüfen Sie nach einem Protokollwechsel sorgfältig den Betrieb des Modells (insbesondere Failsafe!) und vergewissern Sie sich, dass alle Empfängerkanäle wie vorgesehen funktionieren.

### **ACCESS**

Im ACCESS-Modus arbeiten die 2,4G- und 900M-HF-Pfade zusammen mit einem Satz von ACCESS-Steuerungen. Es können drei 2,4G-Empfänger oder drei 900M-Empfänger oder eine Kombination aus 2,4G und 900M für insgesamt drei Empfänger registriert und gebunden sein.

Im ACCESS-Modus mit einer Kombination aus 2,4G- und 900M-Empfängern ist die Telemetrie für die 2,4G- und 900M-HF-Verbindungen gleichzeitig aktiv. Die Sensoren werden in der Telemetrie als 2.4G oder 900M identifiziert. Bitte beachten Sie, dass das 2.4G-Band 24 Kanäle unterstützt, während das 900M-Band nur 16 Kanäle unterstützt.

Es gibt eine neue ETHOS-Telemetrie-Empfängerquellenfunktion namens RX. RX gibt die Empfängernummer des aktiven Empfängers an, der Telemetrie sendet. RX ist in der Telemetrie wie jeder andere Sensor für Echtzeitanzeige, Logikschalter, Sonderfunktionen und Datenprotokollierung verfügbar.

Einzelheiten zur Konfiguration finden Sie im Abschnitt [ACCESS](#) weiter unten.

### **ACCST D16**

Im ACCST D16 wird das HF-Modul zu einem einzigen 2,4G-HF-Pfad.

Bitte beachten Sie den Abschnitt [ACCST D16](#) weiter unten.

### **TD**

Im TD-Modus befindet sich das HF-Modul in einem Modus mit geringer Latenz und großer Reichweite und nutzt die 2,4G- und 900M-HF-Verbindungen in Tandem, um mit den neuen Tandem-Empfängern zu arbeiten. Tandem unterstützt 24 Kanäle auf beiden Bändern.

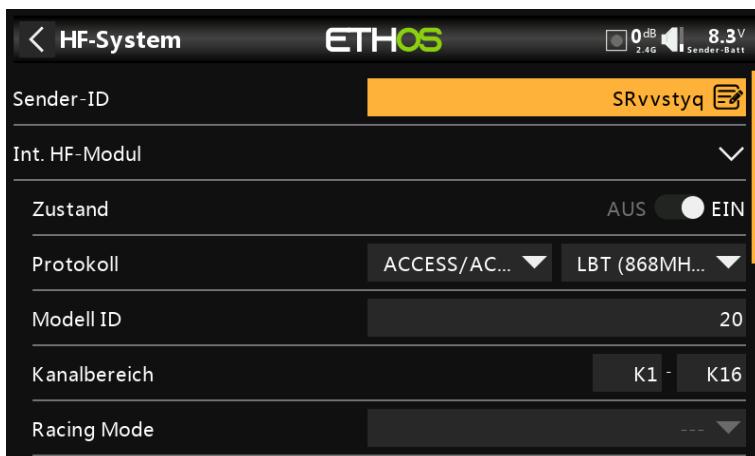
Bitte beachten Sie den Abschnitt [TD-Modus](#) weiter unten.

### **Flex-Firmware-Optionen**

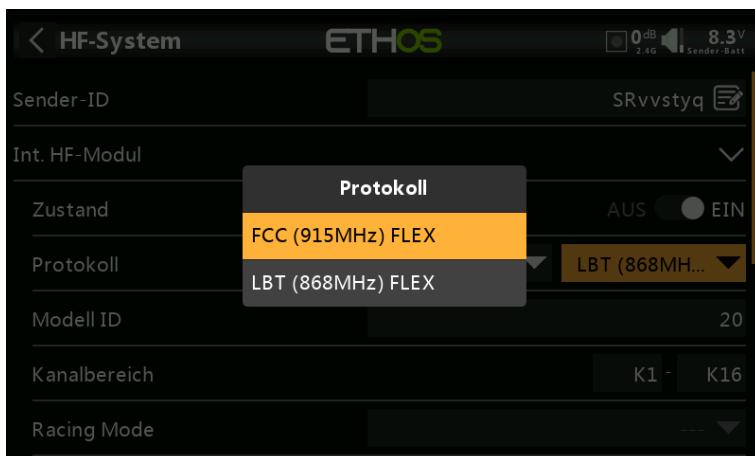
Wenn es um die Wahl der Firmware-Version geht, verwenden die meisten Nutzer einfach entweder:

- a) die LBT-Version (Listen Before Talk) in der EU, die im 900M-Modus auf 868MHz kommuniziert, oder
- b) die FCC-Version für den Rest der Welt, die im 900M-Modus auf 915Mhz kommuniziert.

Die Flex-Version bietet jedoch die Möglichkeit, bei Verwendung der Protokolle ACCESS, ACCST D16 oder TD zwischen den beiden zu wechseln.



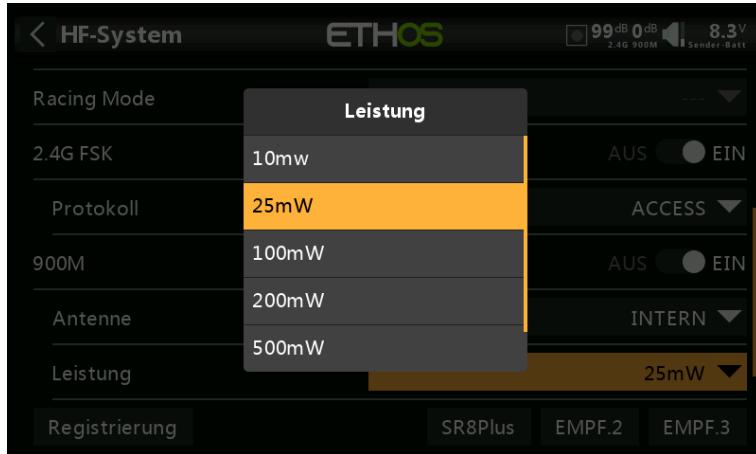
Die Konfigurationsbildschirme ändern sich wie oben gezeigt. Unter Typ haben Sie nun zwei Spalten. Die erste Spalte dient zur Auswahl des FrSky-Protokolls (ACCESS, ACCST D16, TD-Modus oder TW-Modus).



Die zweite Spalte dient zur Auswahl von FLEX915M oder FLEX 868M.

Wenn Sie FLEX915M wählen, wechselt das 2,4G-Band zur FCC-Modulation. Wenn Sie FLEX868M wählen, wechselt das 2,4G-Band zur europäischen LBT-Modulation.

Die abgestrahlte Leistung muss an die gewählte Frequenz angepasst werden.



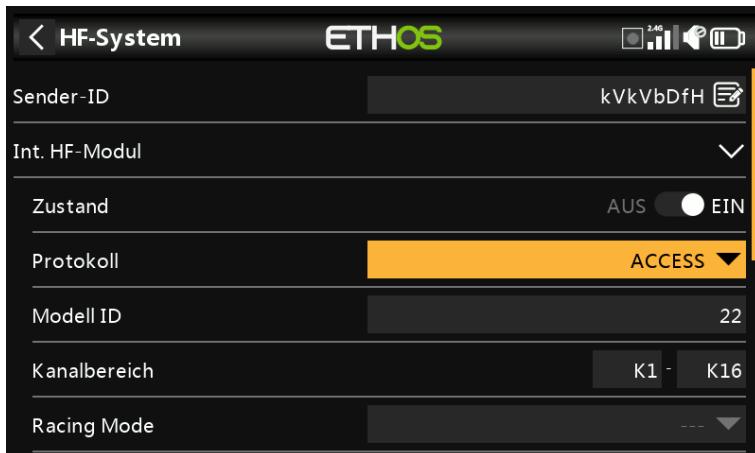
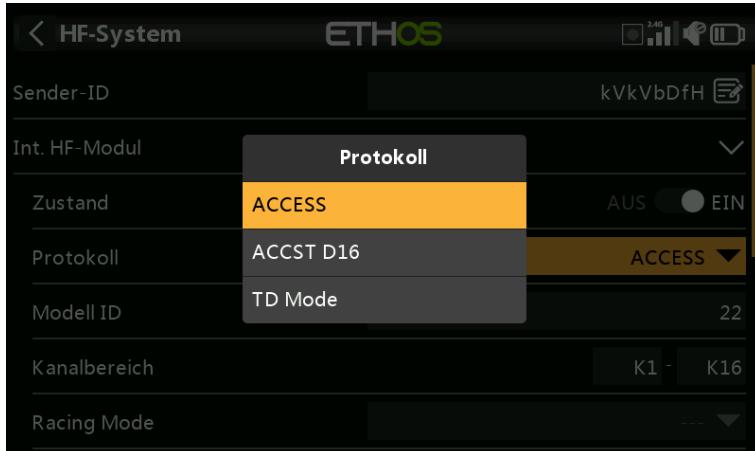
Beide Versionen ermöglichen die Konfiguration verschiedener Leistungsstufen.

**Hinweis für EU-Nutzer:** Die Verwendung von 200 mW und 500 mW ist im 868-MHz-Band erlaubt. Und mit dem letzten TD-Update und HF-Update funktionieren diese Leistungsstufen auch mit Telemetrie. Wenn Sie 25mW wählen, werden die Telemetriedaten über 868MHz gesendet, während bei 200mW oder 500 mW die Telemetriedaten über 2.4G gesendet werden.

Hinweise:

- a) mit ACCESS können Sie bis zu drei 900M- oder 2.4G-Empfänger kombinieren
- b) die Option ACCST D16 ist nur für 2,4G geeignet
- c) im TD-Modus können Sie drei TD-Empfänger verwenden

## Protokoll: ACCESS



ACCESS bestimmt die Art und Weise, wie Empfänger gebunden und mit dem Sender verbunden sind. Der Prozess ist in zwei Phasen unterteilt. Die erste Phase ist die Registrierung des Empfängers bei dem Sender oder den Sendern, mit denen er verwendet werden soll. Die Registrierung muss für jedes Empfänger-Sender-Paar nur einmal durchgeführt werden. Nach der Anmeldung kann ein Empfänger drahtlos mit jedem der angemeldeten Sender gebunden und wieder gebunden werden, ohne dass die Bindungstaste am Empfänger betätigt werden muss.

Nachdem der ACCESS-Modus ausgewählt wurde, müssen die folgenden Parameter eingestellt werden:

### **Modell ID**

Wenn Sie ein neues Modell erstellen, wird die Modell-ID automatisch zugewiesen. Die Modell-ID muss eine eindeutige Nummer sein, da die Smart Match-Funktion sicherstellt, dass nur an die richtige Modell-ID gebunden wird. Diese Nummer wird beim Binden an den Empfänger gesendet, so dass dieser nur auf die Nummer antwortet, an die er gebunden wurde. Der Empfängerabgleich ist nach wie vor so wichtig wie vor ACCESS.

Die Modell-ID kann manuell von 00 bis 63 geändert werden, wobei die Standard-ID 1 ist.

Beachten Sie auch, dass die Modell-ID geändert wird, wenn das Modell geklont wird.

### **Kanalbereich:**

Da ACCESS bis zu 24 Kanäle unterstützt, wählen Sie normalerweise Ch1-8, Ch1-16 oder Ch1-24 für die Anzahl der zu übertragende Kanäle. Beachten Sie, dass Ch1-16

die Standardeinstellung ist. Die von einem Empfänger empfangenen Kanäle werden in den Empfängeroptionen für jeden Empfänger konfiguriert.

Die Wahl des Sendekanalbereichs wirkt sich auch auf die übertragenen Aktualisierungsraten aus. Acht Kanäle werden alle 7 ms übertragen. Bei Verwendung von mehr als 8 Kanälen sind die Kanalaktualisierungsraten wie folgt:

| Kanalbereich | Update Rate | Bemerkung  |
|--------------|-------------|--|
| 1-24         | 21ms        | Zuerst wird Ch1-8, dann Ch9-16, dann Ch17-24 im Wechsel gesendet |
| 1-16         | 14ms        | Zuerst wird Ch1-8, Ch9-16 abwechselnd gesendet                   |
| 1-8          | 7ms         | Ch1-8  |
| Racing Mode  | 4ms         | Nur digitale Servos  |

### **Racing Mode**

Der Rennmodus bietet eine sehr geringe Latenz von 4 ms mit Empfängern wie dem RS. Das HF-Modul und der RS-Empfänger müssen auf v2.1.7 oder höher sein.

Wenn der Kanalbereich auf Ch1-8 eingestellt ist, ist es möglich, eine Quelle (z.B. einen Schalter) zu wählen, die den Rennmodus aktiviert. Sobald der RS-Empfänger gebunden wurde (siehe unten) und der Rennmodus aktiviert wurde, muss der RS-Empfänger neu gestartet werden, damit der Rennmodus wirksam wird.

## **2.4G**

Aktivieren oder deaktivieren Sie das 2.4G RF-Modul.

**Antenne:** Interne oder externe Antenne (am Anschluss ANT1) auswählen. Obwohl die HF-Stufe über einen eingebauten Schutz verfügt, ist es ratsam, sich zu vergewissern, dass eine externe Antenne angebracht wurde, bevor Sie die externe Antenne auswählen. Bitte beachten Sie, dass die Antennenauswahl modellabhängig ist, d.h. bei jedem Modellwechsel stellt ETHOS den Antennenmodus für das jeweilige Modell ein.

## **900M**

Aktivieren oder deaktivieren Sie das 900M RF-Modul.

### **Antenne:**

Interne oder externe Antenne (am Anschluss ANT2) wählen. Obwohl die HF-Stufe über einen eingebauten Schutz verfügt, ist es ratsam, sich zu vergewissern, dass eine externe Antenne angebracht wurde, bevor Sie die externe Antenne auswählen. Bitte beachten Sie, dass die Antennenauswahl modellabhängig ist, d.h. bei jedem Modellwechsel stellt ETHOS den Antennenmodus für das jeweilige Modell ein.

### **Leistung:**

FCC: Wählen Sie die gewünschte HF-Leistung zwischen 10, 25, 100, 200, 500mW, 10mW~1W (selbstanpassend).

LBT: Wählen Sie die gewünschte HF-Leistung zwischen 25mW (Telemetrie über 868MHz), 200mW oder 500mW (Telemetrie über 2,4GHz).

Im ACCESS-Modus arbeiten die 2,4G- und 900M-HF-Pfade zusammen mit einem Satz ACCESS-Steuerungen. Es können drei 2,4G-Empfänger oder drei 900M-Empfänger oder eine Kombination aus 2,4G und 900M für insgesamt drei Empfänger registriert und gebunden sein.

## Phase Eins: Registrierung

### Registrierung

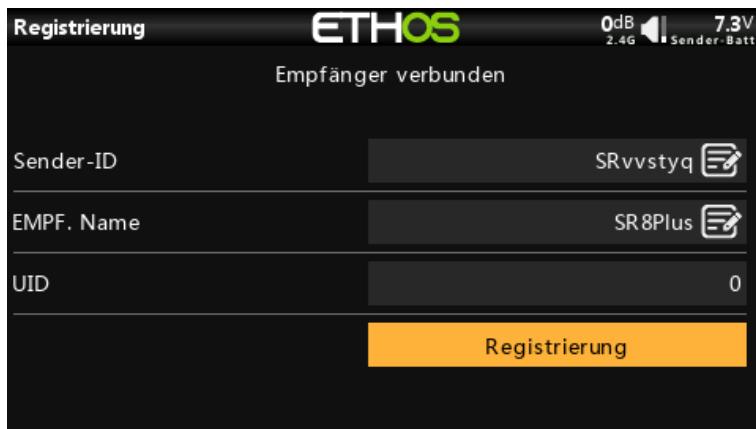


1. Wenn Ihr Empfänger noch nicht registriert ist, starten Sie den Registrierungsprozess, indem Sie [Registrieren] wählen. Andernfalls fahren Sie mit dem Abschnitt „Binden“ fort.



Ein Meldungsfenster mit der Aufschrift „Warten auf den Empfänger...“ wird mit einer wiederholten Sprachmeldung „Registrieren“ angezeigt.

2. Halten Sie die Bindungstaste des Empfängers gedrückt, schalten Sie den Empfänger ein und warten Sie, bis die roten und grünen LEDs aktiv werden.

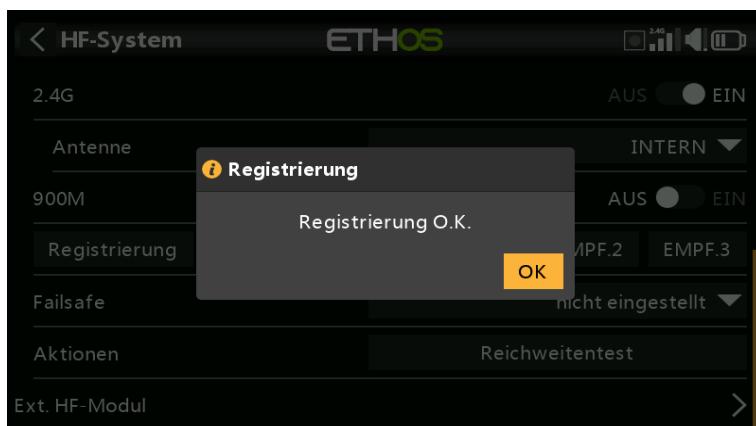


Die Meldung 'Warten auf Empfänger...' ändert sich in 'Empfänger verbunden', und das Feld Rx Name wird automatisch ausgefüllt.

3. In diesem Stadium können die Reg.-ID und die UID eingestellt werden:

- Registrierungs-ID: Die 'Sender-ID' ist auf Eigentümer- oder Senderebene. Dies sollte ein eindeutiger Code für Ihren Sender und andere Sender sein, der mit Smart Share verwendet werden kann. Sie ist standardmäßig auf den Wert in der oben am Anfang dieses Abschnitts beschriebenen Einstellung „Sender-ID“ eingestellt, kann aber hier bearbeitet werden. Wenn zwei Sender die gleiche Reg.-ID haben, können Sie Empfänger (mit der gleichen Empfängernummer für ein bestimmtes Modell) zwischen ihnen verschieben, indem Sie einfach den Einschaltvorgang verwenden.
- RX-Name: Wird automatisch ausgefüllt, der Name kann aber auf Wunsch geändert werden. Dies kann nützlich sein, wenn Sie mehr als einen Empfänger verwenden und sich z.B. daran erinnern müssen, dass RX4R1 für Ch1-8 oder RX4R2 für Ch9-16 oder RX4R3 für Ch17-24 ist, wenn Sie später neu binden. Hier kann ein Name für den Empfänger eingegeben werden.
- Die UID wird verwendet, um zwischen mehreren gleichzeitig in einem Modell verwendeten Empfängern zu unterscheiden. Sie kann auf dem Standardwert 0 für einen einzelnen Empfänger belassen werden. Wenn mehr als ein Empfänger in demselben Modell verwendet werden soll, sollte die UID geändert werden, normalerweise 0 für Ch1-8, 1 für Ch9-16 und 2 für Ch17-24. Bitte beachten Sie, dass diese UID nicht vom Empfänger zurück gelesen werden kann, daher ist es ratsam, den Empfänger zu kennzeichnen.

4. Drücken Sie zum Abschluss auf [Registrieren]. Es erscheint ein Dialogfeld mit der Meldung „Registrierung ok“. Drücken Sie [OK], um fortzufahren.



5. Schalten Sie den Empfänger aus. Zu diesem Zeitpunkt ist der Empfänger registriert, muss aber noch an den zu verwendenden Sender gebunden werden. Er ist jetzt bereit zum Binden.

## **Phase Zwei - Bindung und Moduloptionen**

### **Binden**

Das Binden von Empfängern ermöglicht es, einen registrierten Empfänger an einen der Sender zu binden, mit denen er in Phase 1 registriert wurde, und er reagiert dann auf diesen Sender, bis er wieder an einen anderen Sender gebunden wird. Führen Sie unbedingt einen Reichweitentest durch, bevor Sie das Modell fliegen.

### **Warnung - sehr wichtig**

Führen Sie den Bindevorgang nicht durch, wenn ein Elektromotor angeschlossen ist oder ein Verbrennungsmotor läuft.

1. Schalten Sie den Empfänger aus.
2. Bestätigen Sie, dass Sie sich im ACCESS-Modus befinden.

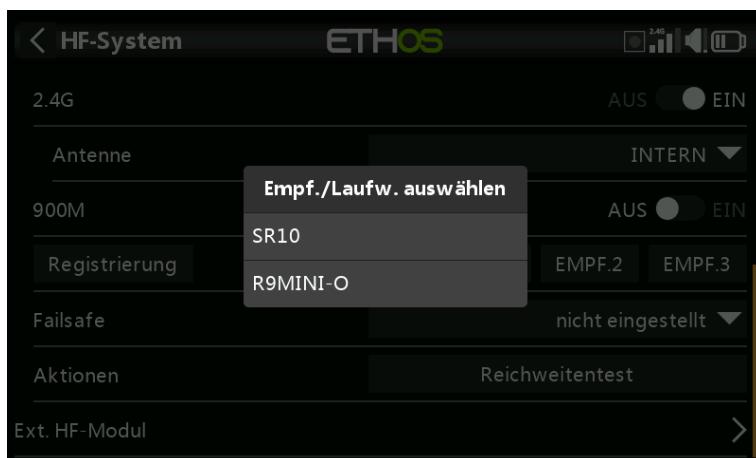


3. Empfänger 1 [Binden]: Starten Sie den Bindevorgang, indem Sie [RX1] auswählen und dann Binden aus der Dropdown-Liste wählen.

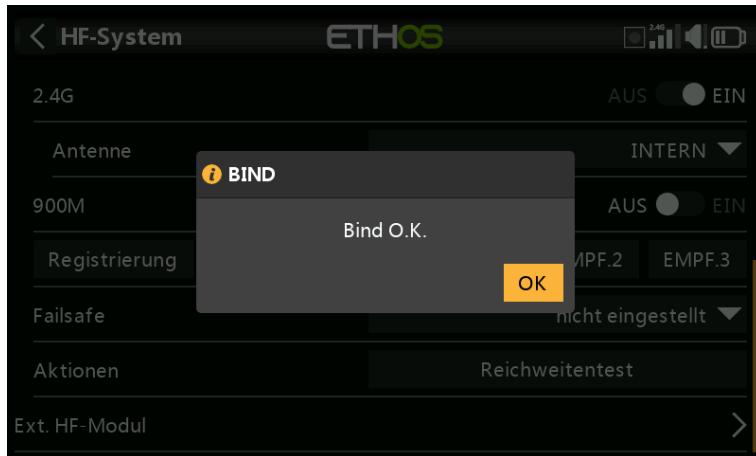


Alle paar Sekunden ertönt ein Sprachsignal mit der Ansage „Binden“, um zu bestätigen, dass Sie sich im Bindungsmodus befinden. Ein Popup-Fenster zeigt „Warten auf Empfänger...“ an.

4. Schalten Sie den Empfänger ein, ohne die F/S-Bindungstaste zu drücken. Es erscheint die Meldung 'Empf./Laufw. auswählen' und der Name des Empfängers, den Sie gerade eingeschaltet haben.



5. Blättern Sie zu dem Namen des Empfängers und wählen Sie ihn aus.



Ein Meldungsfenster zeigt an, dass die Verbindung erfolgreich war. Klicken Sie auf OK.



Für den ausgewählten Empfänger wird nun neben RX1 der Name angezeigt.

6. Schalten Sie sowohl den Sender als auch den Empfänger aus.

7. Schalten Sie erst den Sender und dann den Empfänger ein. Wenn die grüne LED am Empfänger leuchtet und die rote LED aus ist, ist der Empfänger mit dem Sender verbunden. Die Bindung zwischen Empfänger und Sendemodul muss nicht wiederholt werden, es sei denn, eines der beiden Module wird ausgetauscht.

Der Empfänger ist nun einsatzbereit. Der Empfänger wird nur von dem Sender, an den er gebunden ist, gesteuert (ohne von anderen Sendern beeinflusst zu werden).

Wiederholen Sie den Vorgang für Empfänger 2 und 3, falls zutreffend.

Siehe auch den Abschnitt Telemetrie für eine Beschreibung zum [RSSI](#).

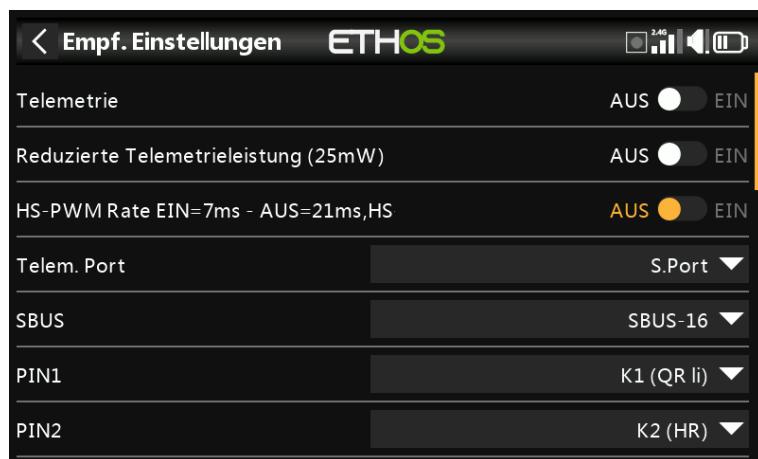
## Empfänger-Optionen



Tippen Sie bei eingeschaltetem Empfänger auf die Taste RX1, 2 oder 3, um die Empfängeroptionen und andere Empfängerfunktionen aufzurufen:



Tippen Sie auf Optionen:



### Optionen

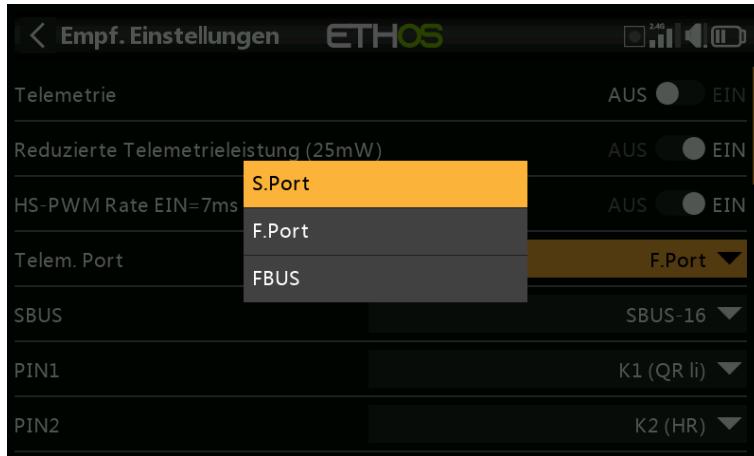
**Telemetrie:** Die Telemetrie kann für diesen Empfänger deaktiviert werden.

**Reduzierte Telemetrieleistung 25mW:** Kontrollkästchen zur Begrenzung der Telemetrieleistung auf 25mW (normalerweise 100mW), möglicherweise erforderlich, wenn z.B. Servos durch HF-Störungen in ihrer Nähe gestört werden.

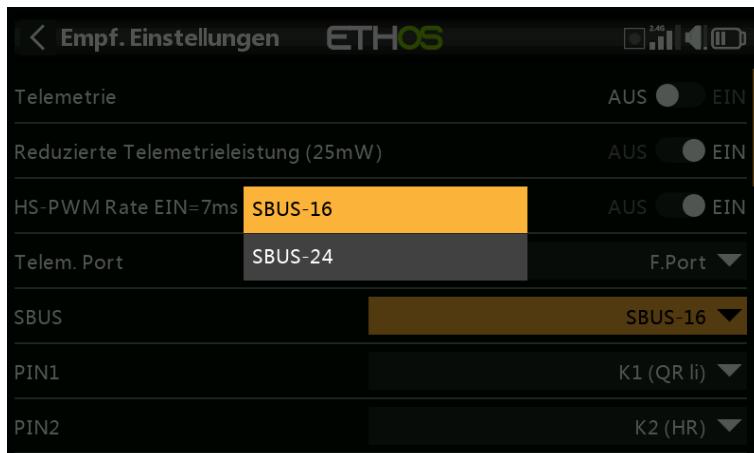
**HS-PWM Rate:** Die Servo-Aktualisierungsraten werden vollständig durch den Empfänger bestimmt. Dieses Kontrollkästchen aktiviert eine PWM-

Aktualisierungsrate von 7 ms (gegenüber 18 ms (21ms) Standard). Stellen Sie sicher, dass Ihre Servos diese Aktualisierungsrate verarbeiten können.

Einzelheiten zur am Sender eingestellten Aktualisierungsrate finden Sie im Abschnitt [Kanalbereich](#) (Zugriff).



*Telem. Port:* Ermöglicht die Auswahl des Smart.Port am Empfänger, um entweder S.Port, F.Port oder das FBUS (F.Port2) Protokoll zu verwenden. Das F.Port-Protokoll wurde zusammen mit dem Betaflight-Team entwickelt, um die separaten SBUS- und S.Port-Signale zu integrieren. FBUS (F.Port2) ermöglicht auch die Kommunikation eines Host-Gerätes mit mehreren Slave-Geräten auf derselben Leitung. Weitere Informationen über das Port-Protokoll finden Sie in der Protokollerklärung auf der offiziellen FrSky-Website.



*SBUS:* Ermöglicht die Auswahl des SBUS-16-Kanal- oder SBUS-24-Kanal-Modus. Beachten Sie, dass alle angeschlossenen SBUS-Geräte den SBUS-24-Modus unterstützen müssen, um das neue Protokoll zu aktivieren. SBUS-24 ist eine FrSky-Entwicklung des SBUS-16 Futaba-Protokolls.

*Kanal-Mapping:* Das Dialogfeld Empfängeroptionen bietet auch die Möglichkeit, Kanäle den Empfängerpins neu zuzuordnen.

**teilen**

Die „teilen“-Funktion bietet die Möglichkeit, den Empfänger auf ein anderen ACCESS-Sender mit einer anderen „Sender-ID“ zu übertragen. Wenn die „teilen“-Option angetippt wird, schaltet sich die grüne LED des Empfängers aus.

Navigieren Sie am Zielfunkgerät B zum Abschnitt HF System und Empfänger(n) und wählen Sie BIND. Beachten Sie, dass der „teilen“-Prozess den Registrierungsschritt im Sender B überspringt, da die „Sender ID“ von Radio A übertragen wird. Wählen Sie den Namen aus, der Empfänger wird gebunden und seine LED leuchtet grün.

Eine Meldung „Bindung erfolgreich“ wird angezeigt.

Tippen Sie auf OK. Radio B steuert nun den Empfänger. Der Empfänger bleibt an dieses Funkgerät gebunden, bis Sie es ändern.

Drücken Sie die Taste EXIT auf Radio A, um den „teilen“-prozess zu beenden.

Der Empfänger kann wieder auf Radio A verschoben werden, indem er erneut an Radio A gebunden wird.

Hinweis: Sie brauchen die Funktion „teilen“ nicht zu verwenden, wenn alle Ihre Sender dieselbe „Sender-ID“ verwenden. Sie können einfach den gewünschten Sender in den Bindungsmodus versetzen, den Empfänger einschalten, den Empfänger im Sender auswählen und es wird mit diesem verbunden. Auf die gleiche Weise können Sie zu einem anderen Sender wechseln. Es ist am besten, wenn Sie beim Kopieren der Modelle die Nummern der Empfänger beibehalten.

**Bindung löschen**

Wenn Sie Ihre Meinung über die gemeinsame Nutzung eines Modells ändern, wählen Sie „Bindung löschen“, um Ihre Bindung zu bereinigen und

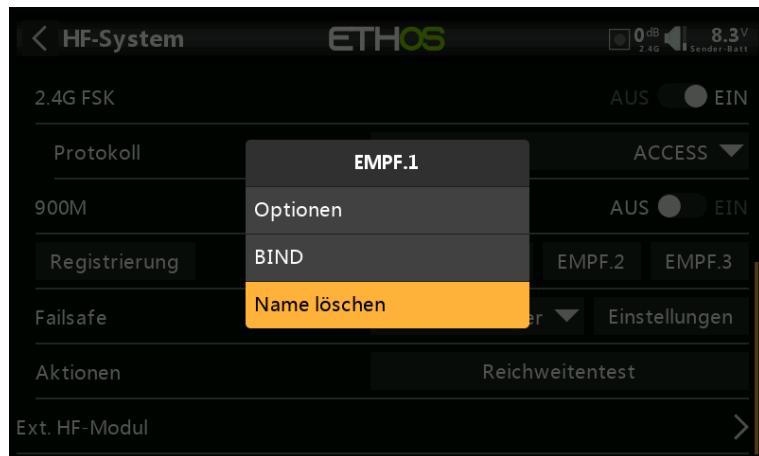
wiederherzustellen. Schalten Sie den Empfänger ein und er wird an Ihren Sender gebunden.

## Werkseinstellungen



Tippen Sie auf die Schaltfläche Werkseinstellungen, um den Empfänger auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen und die UID zu löschen. Der Empfänger ist nicht mehr im Sender registriert.

## Empfängeroptionen (bei ausgeschaltetem Rx)



Tippen Sie bei ausgeschaltetem Empfänger auf die Taste RX1, 2 oder 3, um die Empfängeroptionen aufzurufen.

Wenn Sie auf Optionen tippen, versucht das Funkgerät, eine Verbindung herzustellen und wartet auf den Empfänger.

Wenn Sie auf Binden tippen, können Sie zum Beispiel ein Modell, das an einen anderen Sender gebunden war, neu binden.

Wenn Sie auf „Name löschen“ tippen, wird ein Bindungsreset ausgeführt.

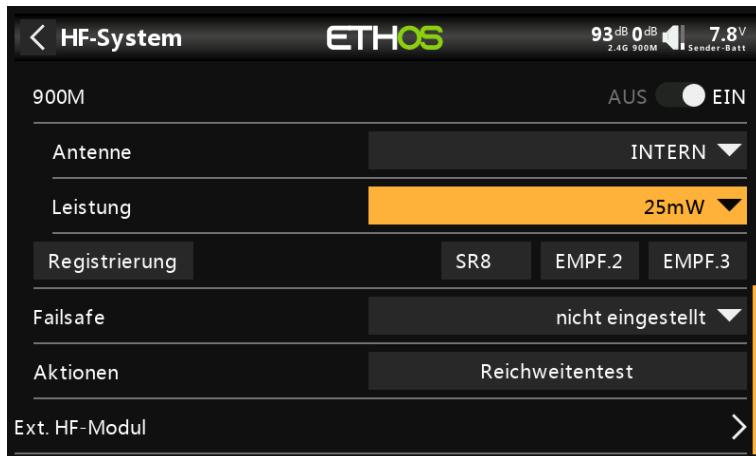
## Hinzufügen eines redundanten Empfängers

Ein zweiter Empfänger kann an einen unbenutzten Steckplatz gebunden werden, z. B. entweder RX2 oder RX3, um bei Empfangsproblemen Redundanz zu gewährleisten. Ein 2.4G- oder 900M-Empfänger kann als Backup für die Redundanz dienen.

Die FrSky-Redundanz für die Steuerung wird immer pro Frame ausgewertet, wobei der beste Frame gewählt wird. Wenn jedoch 2 gute Frames vorhanden sind, wählt der Empfänger den internen guten Frame. Daher kann die Steuerung nach Bedarf bei jedem Frame umschalten (aktive/aktive Ausfallsicherung).

Unser Beispiel unten zeigt einen 900M-Empfänger, der hinzugefügt wurde.

1. Verbinden Sie den SBUS-Out-Anschluss des redundanten Empfängers mit dem SBUS IN-Anschluss des Hauptempfängers.



2. Aktivieren Sie das interne HF-Modul des 900M.

- 2a. Konfigurieren Sie die Antennen- und HF-Leistungsoptionen.

#### **Antenne:**

Interne oder externe Antenne (am Anschluss ANT2) auswählen. Obwohl die HF-Stufe über einen eingebauten Schutz verfügt, ist es ratsam, sich zu vergewissern, dass eine externe Antenne angebracht wurde, bevor Sie die externe Antenne auswählen. Bitte beachten Sie, dass die Antennenauswahl modellabhängig ist, d.h. bei jedem Modellwechsel stellt ETHOS den Antennenmodus für das jeweilige Modell ein.

#### **Leistung:**

FCC: Wählen Sie die gewünschte HF-Leistung zwischen 10, 25, 100, 200, 500mW, 10mW~1W (selbstanpassend).

LBT: Wählen Sie die gewünschte HF-Leistung zwischen 25mW (Telemetrie über 868MHz), 200mW oder 500mW (Telemetrie über 2,4GHz).

3. Wenn Ihr Empfänger noch nicht registriert wurde, starten Sie den Registrierungsprozess, indem Sie [Registrieren] wählen. Andernfalls fahren Sie mit dem Abschnitt „Binden“ fort.



4. Registrieren Sie den neuen Empfänger, z.B. den R9MINI-O.

5. Schalten Sie die Empfänger aus.

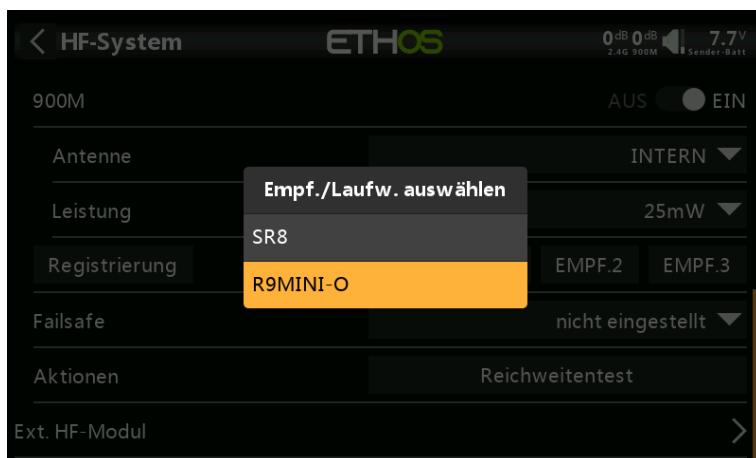


6. Tippen Sie entweder auf die Schaltfläche RX2 oder RX3.

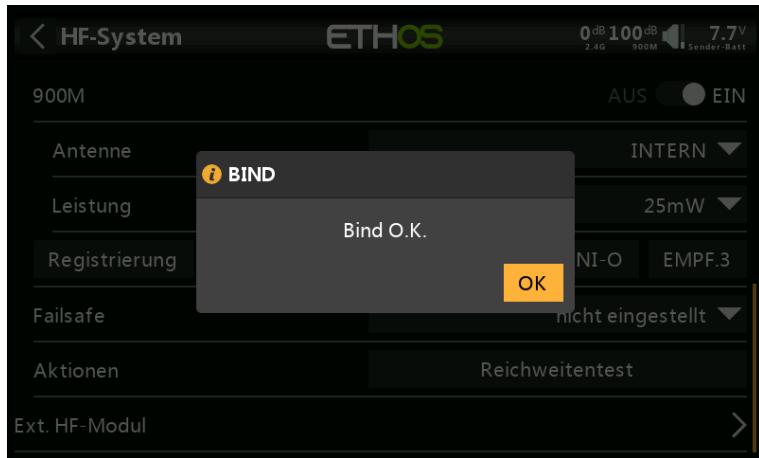


Alle paar Sekunden ertönt eine Sprachansage „Binden“, um zu bestätigen, dass Sie sich im Bindungsmodus befinden. Ein Popup-Fenster zeigt „Warten auf Empfänger...“ an.

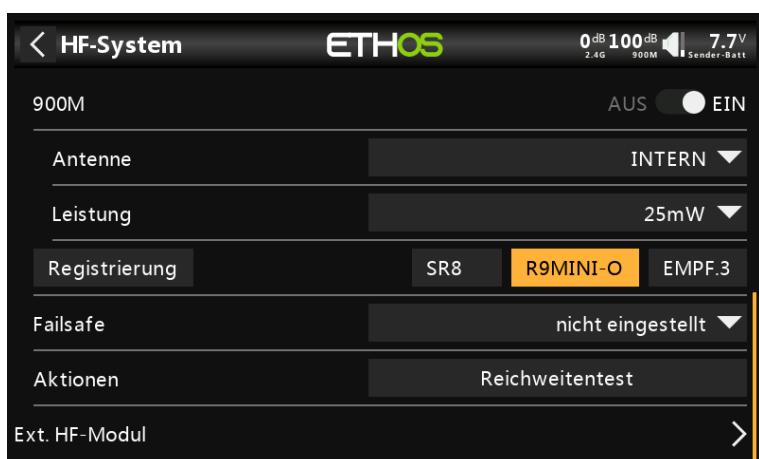
7. Schalten Sie die Empfänger ein.



8. Wählen Sie den redundanten Empfänger R9MINI-O.



9. Tippen Sie auf OK. Stellen Sie sicher, dass die grüne LED am redundanten Empfänger leuchtet. Der redundante Empfänger ist nun gebunden.



10. Der redundante Empfänger wird nun aufgelistet.

Hinweis: Obwohl es möglich ist, sowohl den Hauptempfänger als auch den redundanten Empfänger an dieselbe UID zu binden, indem Sie sie einzeln einschalten, haben Sie keinen Zugriff auf die Rx-Optionen, solange beide eingeschaltet sind.

### Failsafe



Der Failsafe-Modus bestimmt, was im Empfänger passiert, wenn das Sendersignal verloren geht.

Die Failsafe-Daten werden etwa alle 10 Sekunden vom Sender gesendet. Bitte beachten Sie, dass bei TD-, TW-, AP- und AP Plus-Empfängern die Failsafe-Daten jetzt

im Empfänger gespeichert werden, was bedeutet, dass die Failsafe-Einstellungen sofort verfügbar sind, wenn der Empfänger aus irgendeinem Grund neu gestartet wird. Beachten Sie, dass die Failsafe-Funktion nach einem Upgrade von Empfängern mit dieser Funktion zurückgesetzt und überprüft werden muss.

Tippen Sie auf das Dropdown-Feld, um die Failsafe-Optionen anzuzeigen:

### Position halten

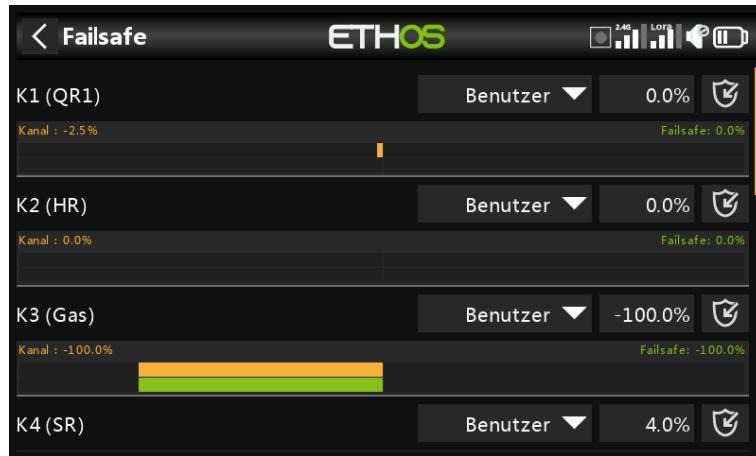
Mit Halten werden die zuletzt empfangenen Positionen beibehalten.



### Benutzer



Benutzer ermöglicht die Bewegung der Servos in benutzerdefinierte vordefinierte Positionen. Die Position kann für jeden Kanal separat definiert werden. Für jeden Kanal gibt es die Optionen nicht eingestellt, Position halten, Benutzer oder Kein Impuls. Wenn Benutzer ausgewählt ist, wird der Kanalwert angezeigt. Wenn das Symbol mit dem Pfeil angetippt wird, wird der aktuelle Wert des Kanals verwendet. Alternativ kann ein fester Wert für diesen Kanal eingegeben werden, indem Sie auf den Wert tippen.



### Kein Impuls

keine Impulse schaltet die Impulse aus (zur Verwendung mit Flugcontrollern, die bei Signalverlust zum Heimat-GPS-Ort zurückkehren).

### Empfänger

Wenn Sie bei Empfängern der Serie X oder höher „Empfänger“ wählen, können Sie die Failsafe-Funktion im Empfänger einstellen.

*Warnung:* Testen Sie die gewählten Failsafe-Einstellungen unbedingt sorgfältig.

### Reichweitentest

Eine Reichweitenkontrolle sollte auf dem Flugplatz durchgeführt werden, wenn das Modell flugbereit ist.



Der Reichweitentest wird durch dessen Auswahl aktiviert.



Alle paar Sekunden ertönt die Sprachansage „Reichweitentest“, um zu bestätigen, dass Sie sich in diesem Modus befinden. Ein Popup-Fenster zeigt die Empfängernummer sowie die VFR%- und RSSI-Werte an, um das Verhalten der Empfangsqualität zu bewerten. Wenn die Reichweitenprüfung aktiv ist, wird die Sendeleistung reduziert, was wiederum die Reichweite für den Reichweitentest verringert. Der FrSky-Reichweitentest-Pegel ist 0,1mW ( -10dB) nicht 1mW ( 0dB) Der Normalpegel beträgt +18dB +2dB für die Antennen = +20dB

Unter idealen Bedingungen, bei denen sich sowohl der Sender als auch der Empfänger 1 m über dem Boden befinden, sollten Sie frühestens in einem Abstand von etwa 30 m einen kritischen Alarm erhalten.

Derzeit liefert ACCESS im Reichweitentestmodus Reichweitendaten für jeweils einen Empfänger auf der 2,4G-Verbindung und einen Empfänger auf der 900M-Verbindung. Wenn Sie drei 2,4G-Empfänger registriert und als Empfänger 1, 2 und 3 gebunden haben, ist einer der Empfänger der aktive Telemetrieempfänger und seine Nummer wird vom RX-Sensor als 0, 1 oder 2 angezeigt. Dies ist der Empfänger, der die RSSI- und VFR-Daten sendet. Wenn Sie diesen Empfänger ausschalten, wird der nächste Empfänger zum aktiven Telemetrieempfänger in der Priorität 0, 1 und dann 2. Jeder der drei Empfänger kann auf seine Reichweite überprüft werden, indem die anderen Empfänger ausgeschaltet werden.

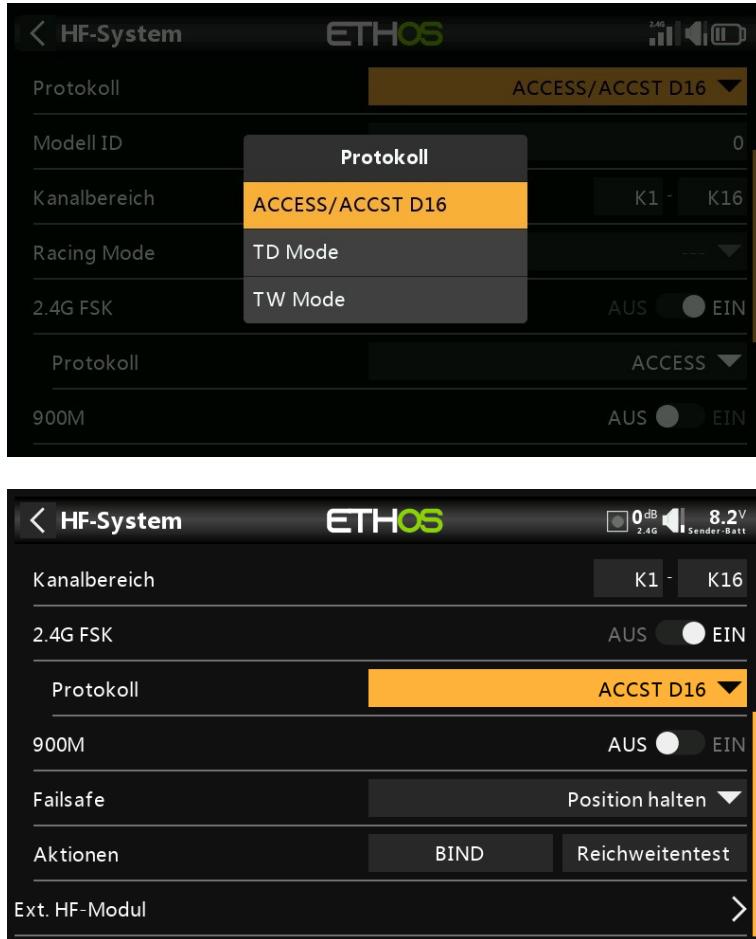
RX Index 0 = Empfänger 1

RX Index 1 = Empfänger 2

RX Index 2 = Empfänger 3

Bitte lesen Sie auch den Abschnitt Telemetrie für eine Diskussion über [VFR- und RSSI-](#) Werte.

## Protokoll: ACCST D16



Der Modus ACCST D16 ist für die ACCST 16-Kanal-Zwei-Wege-Vollduplex-Übertragung, auch bekannt als „X“-Modus. Zur Verwendung mit den alten Empfängern der „X“-Serie.

### Modell ID

Wenn Sie ein neues Modell erstellen, wird die Modell-ID automatisch zugewiesen. Die Modell-ID muss eine eindeutige Nummer sein, da die Funktion Model Match sicherstellt, dass nur an die richtige Modell-ID gebunden wird. Diese Nummer wird beim Binden an den Empfänger gesendet, so dass dieser nur auf die Nummer antwortet, an die er gebunden wurde. Die Model-ID kann manuell geändert werden.

### Kanalbereich

Sie können wählen, welche der internen Kanäle des Senders tatsächlich übertragen werden. Im D16-Modus können Sie zwischen 8 Kanälen mit Datenübertragung alle 9 ms und 16 Kanälen mit Datenübertragung alle 18 ms wählen.

Bitte beachten Sie, dass die Servo-Aktualisierungsraten vollständig durch den Empfänger bestimmt werden. Für ACCST lesen Sie bitte im Handbuch Ihres Empfängers nach, wie Sie den 9ms HS (High PWM-Speed) Modus auswählen. Stellen Sie sicher, dass Ihre Servos diese Aktualisierungsrate verarbeiten können.

### 2.4G

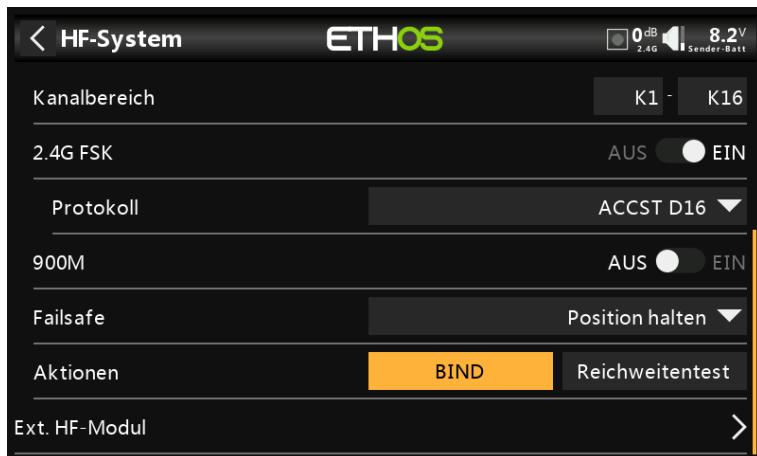
ACCST D16 arbeitet mit 2.4G, daher ist der 2.4G HF-Bereich standardmäßig eingeschaltet.

### Antenne

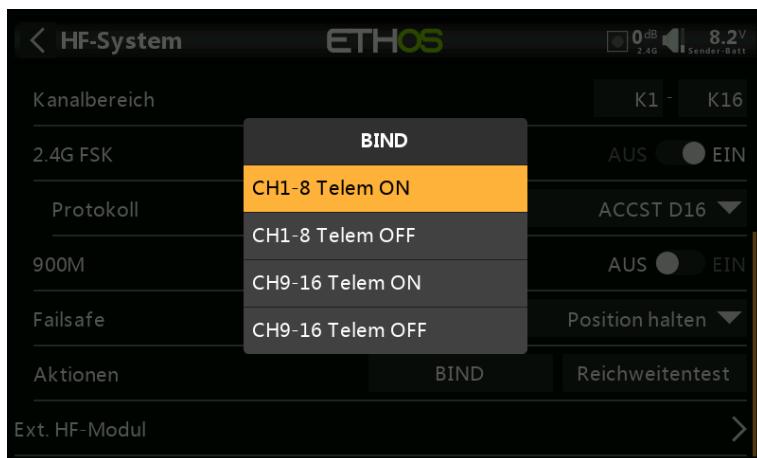
Interne oder externe Antenne (am Anschluss ANT1) wählen. Obwohl die HF-Stufe über einen eingebauten Schutz verfügt, ist es ratsam, sich zu vergewissern, dass

eine externe Antenne angebracht wurde, bevor Sie die externe Antenne auswählen. Bitte beachten Sie, dass die Antennenauswahl modellabhängig ist, d.h. bei jedem Modellwechsel stellt ETHOS den Antennenmodus für das jeweilige Modell ein.

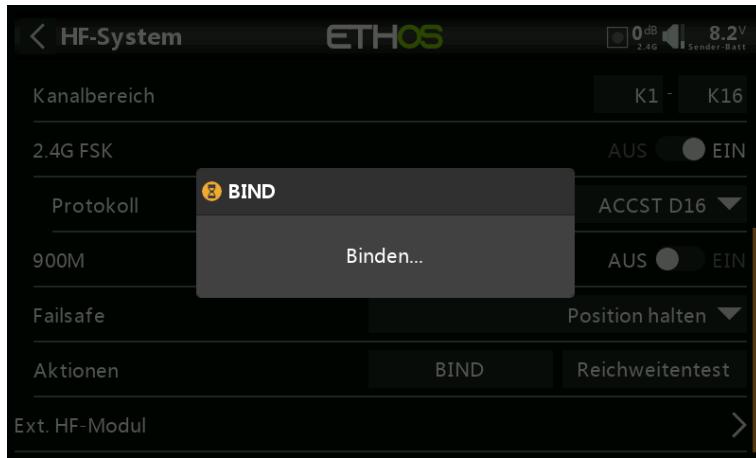
### Binden



1. Starten Sie den Bindungsvorgang, indem Sie [Binden] wählen. Ein Sprachsignal wird alle paar Sekunden „Binden“ ansagen, um zu bestätigen, dass Sie sich im Bindemodus befinden. Im D16-Modus öffnet sich während des Bindevorgangs ein Popup-Menü, in dem Sie den Betriebsmodus des Empfängers auswählen können. Die Optionen beziehen sich auf die PWM-Ausgänge und gelten für Empfänger, die die Auswahl zwischen diesen 4 Optionen über Jumper unterstützen. Stellen Sie sicher, dass die Firmware des Empfängers und des HF-Moduls diese Option unterstützt. Ist dies nicht der Fall, muss ein regulärer Bindevorgang mit der F/S-Taste durchgeführt werden (siehe Handbuch des Empfängers).



Es gibt 4 Modi mit den Kombinationen von Telemetrie ein/aus und Kanal 1-8 oder 9-16. Dies ist nützlich, wenn Sie zwei Empfänger zur Redundanz verwenden oder mehr als 8 Servos mit zwei Empfängern anschließen möchten.



2. Schalten Sie den Empfänger ein und versetzen Sie ihn in den Bindemodus gemäß den Anweisungen des Empfängers. (In der Regel halten Sie dazu die F/S-Taste am Empfänger während des Einschaltens gedrückt).

3. Die rote und die grüne LED leuchten auf. Die grüne LED erlischt, und die rote LED blinkt, wenn der Bindevorgang abgeschlossen ist.

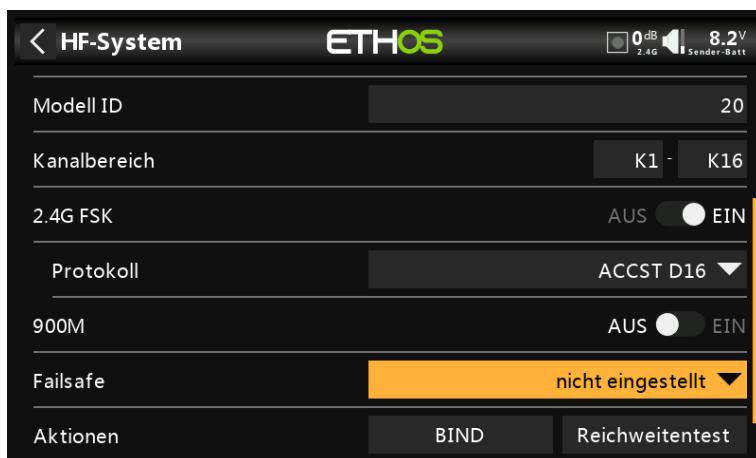
4. Tippen Sie auf OK am Sender, um den Bindevorgang zu beenden, und schalten Sie den Empfänger aus und wieder ein.

5. Wenn die grüne LED am Empfänger leuchtet und die rote LED nicht leuchtet, ist der Empfänger mit dem Sender verbunden. Die Bindung zwischen Empfänger und Sendermodul muss nicht wiederholt werden, es sei denn, eines der beiden Module wird ausgetauscht. Der Empfänger wird nur von dem Sender, an den er gebunden ist, gesteuert (ohne von anderen Sendern beeinflusst zu werden).

#### *Warnungen - sehr wichtig*

Führen Sie den Bindevorgang nicht durch, wenn ein Elektromotor angeschlossen ist oder ein Verbrennungsmotor läuft.

#### **Failsafe**



Der Failsafe-Modus bestimmt, was am Empfänger passiert, wenn das Sendersignal verloren geht.

Tippen Sie auf das Dropdown-Feld, um die Failsafe-Optionen anzuzeigen:



### Position halten

Mit Halten werden die zuletzt empfangenen Positionen beibehalten.

### Benutzer

Benutzerdefiniert ermöglicht die Bewegung der Servos in benutzerdefinierte vordefinierte Positionen. Die Position kann für jeden Kanal separat definiert werden. Für jeden Kanal gibt es die Optionen nicht eingestellt, Position halten, Benutzer oder kein Impuls. Wenn Benutzerdefiniert ausgewählt ist, wird der Kanalwert angezeigt. Wenn das Symbol mit dem Pfeil angetippt wird, wird der aktuelle Wert des Kanals verwendet. Alternativ kann ein fester Wert für diesen Kanal eingegeben werden, indem Sie auf den Wert tippen.

### kein Impuls

keine Impulse schaltet die Impulse aus (zur Verwendung mit Flugcontrollern, die bei Signalverlust zum Heimat-GPS-Ort zurückkehren).

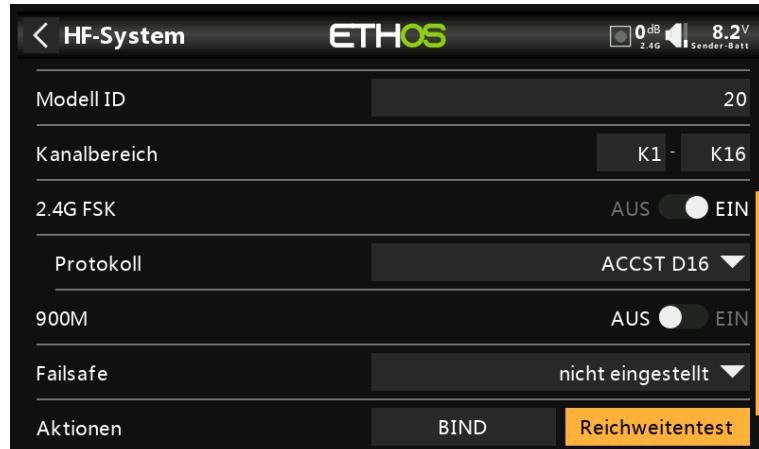
### Empfänger

Wenn Sie bei Empfängern der Serie X oder höher „Empfänger“ wählen, können Sie die Failsafe-Funktion im Empfänger einstellen.

**Warnung:** Testen Sie die gewählten Failsafe-Einstellungen unbedingt sorgfältig.

### Reichweitentest

Eine Reichweitenkontrolle sollte auf dem Flugplatz durchgeführt werden, wenn das Modell flugbereit ist.



Die Reichweitenkontrolle wird durch Auswahl von „Reichweitentest“ aktiviert.



Alle paar Sekunden ertönt die Sprachansage „Reichweitentest“, um zu bestätigen, dass Sie sich in diesem Modus befinden. Ein Popup-Fenster zeigt die Empfängernummer sowie die VFR%- und RSSI-Werte an, um das Verhalten der Empfangsqualität zu bewerten. Wenn die Reichweitenprüfung aktiv ist, wird die Sendeleistung reduziert, was wiederum die Reichweite für die Reichweitenvorteils verringert.

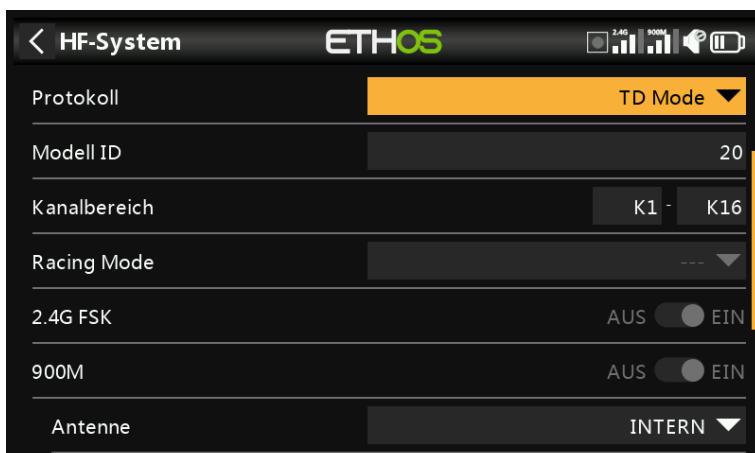
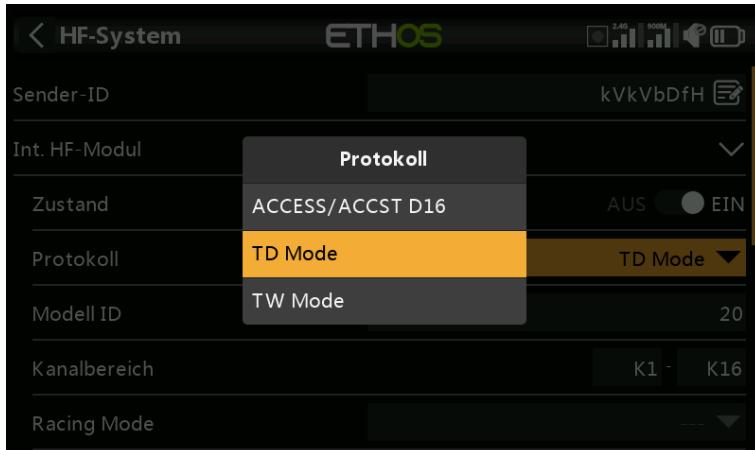
Der FrSky-Reichweitentest-Pegel ist 0,1mW ( -10dB) und nicht 1mW ( 0dB)  
Der Normalpegel beträgt +18dB +2dB für die Antennen = +20dB.

Unter idealen Bedingungen, wenn sich sowohl der Sender als auch der Empfänger 1 m über dem Boden befinden, sollten Sie erst in einem Abstand von etwa 30 m einen kritischen Alarm erhalten.

Weitere Informationen zu [VFR- und RSSI](#)-Werten finden Sie im Abschnitt Telemetrie.

## Protokoll: TD Mode

Im TD-Modus arbeiten die Empfänger auf zwei Bändern gleichzeitig. Während der Signal- und Telemetrieübertragung findet ein ständiger Vergleich der Datenpaketqualität zwischen beiden Bändern statt, so dass immer das bessere Datenpaket eines der beiden Bänder verwendet wird, um sicherzustellen, dass die Übertragung immer optimal ist.



ACCESS und TD MODE ändern die Art und Weise, wie Empfänger gebunden und mit dem Sender verbunden werden. Der Vorgang ist in zwei Phasen unterteilt. Die erste Phase ist die Registrierung des Empfängers bei dem Funkgerät oder den Funkgeräten, mit denen er verwendet werden soll. Die Registrierung muss für jedes Empfänger-Sender-Paar nur einmal durchgeführt werden. Nach der Registrierung kann ein Empfänger drahtlos mit jedem der Funkgeräte, mit denen er registriert ist, verbunden und wieder verbunden werden, ohne dass die Bindungstaste am Empfänger betätigt werden muss.

Nach Auswahl des TD-MODUS müssen die folgenden Parameter eingestellt werden:

### Modell ID

Wenn Sie ein neues Modell erstellen, wird die Modell-ID automatisch zugewiesen. Die Modell-ID muss eine eindeutige Nummer sein, da die Smart Match-Funktion sicherstellt, dass nur an die richtige Modell-ID gebunden wird. Diese Nummer wird beim Binden an den Empfänger gesendet, so dass dieser nur auf die Nummer antwortet, an die er gebunden wurde. Der Empfängerabgleich ist nach wie vor so wichtig wie vor ACCESS.

Die Modell-ID kann manuell geändert werden. Beachten Sie auch, dass die Modell-ID geändert wird, wenn das Modell geklont wird.

### Kanalbereich:

Da Tandem 24 Kanäle unterstützt, wählen Sie normalerweise Ch1-8, Ch1-16, Ch1-24; Ch9-16 oder Ch17-24 für den einzurichtenden Empfänger. Beachten Sie, dass Kanal 1-16 die Standardeinstellung ist.

### Racing Mode

Der Rennmodus bietet eine sehr niedrige Latenzzeit von 4 ms mit Empfängern wie TD MX.

Wenn der Kanalbereich auf Ch1-8 eingestellt ist, ist es möglich, eine Quelle (z.B. einen Schalter) auszuwählen, die den Rennmodus aktiviert. Sobald der Empfänger gebunden wurde (siehe unten) und der Rennmodus aktiviert wurde, muss der Empfänger erneut mit Strom versorgt werden, damit der Rennmodus wirksam wird.

### 2.4G

Das 2.4G RF-Modul ist bereits aktiviert.

**Antenne:** Interne oder externe Antenne (am Anschluss ANT1) auswählen. Obwohl die HF-Stufe über einen eingebauten Schutz verfügt, ist es ratsam, sich zu vergewissern, dass eine externe Antenne angebracht wurde, bevor Sie die externe Antenne auswählen. Bitte beachten Sie, dass die Antennenwahl modellabhängig ist, d.h. bei jedem Modellwechsel stellt ETHOS den Antennenmodus für das jeweilige Modell ein.

### 900M

Das 900M RF-Modul ist bereits aktiviert.

**Antenne:**

Interne oder externe Antenne (am Anschluss ANT2) auswählen. Obwohl die HF-Stufe über einen eingebauten Schutz verfügt, ist es ratsam, sich zu vergewissern, dass eine externe Antenne angebracht wurde, bevor Sie die externe Antenne auswählen. Bitte beachten Sie, dass die Antennenwahl modellabhängig ist, d.h. bei jedem Modellwechsel stellt ETHOS den Antennenmodus für das jeweilige Modell ein.

**Leistung**

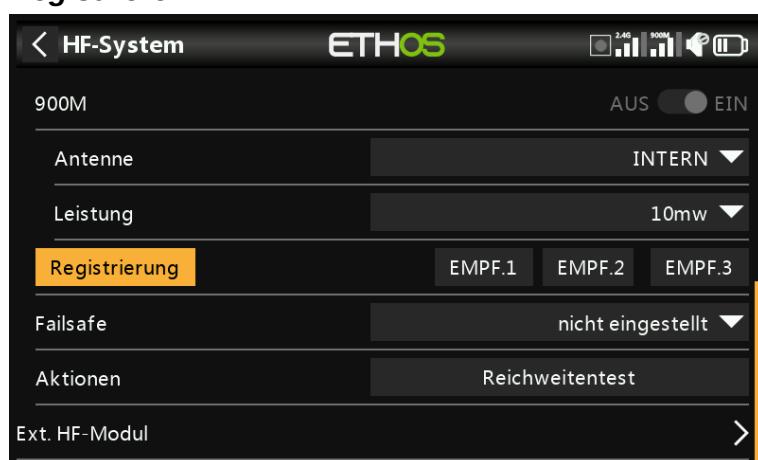
FCC: Wählen Sie die gewünschte HF-Leistung zwischen 10, 25, 100, 200, 500mW, 10mW~1W (selbstanpassend).

LBT: Wählen Sie die gewünschte HF-Leistung zwischen 25mW (Telemetrie über 868MHz), 200mW oder 500mW (Telemetrie über 2,4GHz).

Im TD-MODE-Modus arbeiten die 2,4G- und 900M-HF-Pfade im Tandem mit einem Satz von ACCESS-Steuerungen. Es können drei Tandem-Empfänger registriert werden.

### Phase Eins: Registrierung

**Registrieren:**



1. Wenn Ihr Empfänger noch nicht registriert ist, starten Sie den Registrierungsprozess, indem Sie [Registrieren] wählen. Andernfalls fahren Sie mit dem Abschnitt „Binden“ fort.



Ein Meldungsfenster mit der Aufschrift „Warten auf den Empfänger...“ wird mit einer wiederholten Sprachmeldung „Registrieren“ angezeigt.

2. Während Sie die Bindungstaste gedrückt halten, schalten Sie den Empfänger ein und warten Sie, bis die roten und grünen LEDs aktiv werden.

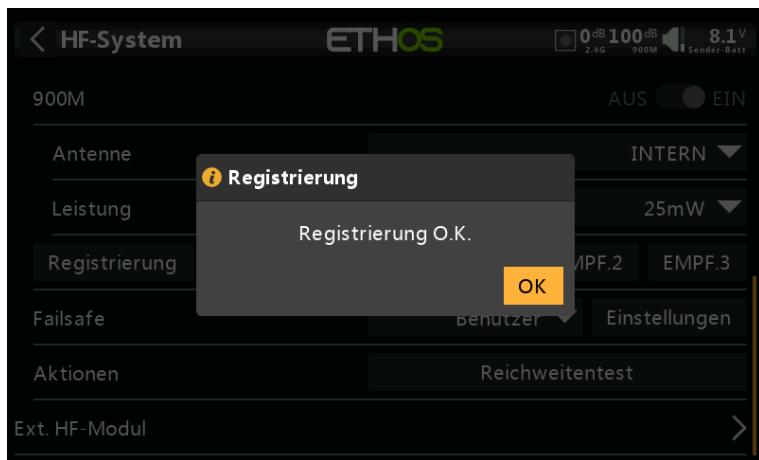


Die Meldung 'Warten auf Empfänger...' ändert sich in 'Empfänger verbunden', und das Feld Rx Name wird automatisch ausgefüllt.

3. In diesem Stadium können die Registrierungs-ID und die UID eingestellt werden:

- Sender-ID: Die Sender-ID ist auf Eigentümer- oder Senderebene. Dies sollte ein eindeutiger Code für Ihren Sender sein, der mit Smart Share verwendet werden kann. Sie ist standardmäßig auf den Wert in der oben am Anfang dieses Abschnitts beschriebenen Einstellung „Sender-ID des Eigentümers“ eingestellt, kann aber hier bearbeitet werden. Wenn zwei Sender die gleiche ID haben, können Sie die Empfänger (mit der gleichen Empfängernummer für ein bestimmtes Modell) zwischen ihnen hin- und herschieben, indem Sie einfach den Bindungsprozess beim Einschalten verwenden.
- RX-Name: Wird automatisch ausgefüllt, der Name kann aber auf Wunsch geändert werden. Dies kann nützlich sein, wenn Sie mehr als einen Empfänger verwenden und sich merken müssen, welcher an welche Kanäle gebunden ist.
- Die UID wird verwendet, um zwischen mehreren gleichzeitig in einem Modell verwendeten Empfängern zu unterscheiden. Sie kann für einen einzelnen Empfänger auf dem Standardwert 0 belassen werden. Wenn mehr als ein Empfänger in demselben Modell verwendet werden soll, sollte die UID geändert werden. Bitte beachten Sie, dass diese UID nicht vom Empfänger zurück gelesen werden kann, weshalb es sinnvoll ist, den Empfänger zu kennzeichnen.

4. Drücken Sie zum Abschluss auf [Registrieren]. Ein Dialogfeld mit der Meldung „Registrierung OK“ wird angezeigt. Drücken Sie [OK], um fortzufahren.



5. Schalten Sie den Empfänger aus. Zu diesem Zeitpunkt ist der Empfänger registriert, muss aber noch an den zu verwendenden Sender gebunden werden. Er ist jetzt bereit zum Binden.

### **Phase Zwei - Bindung und Moduloptionen**

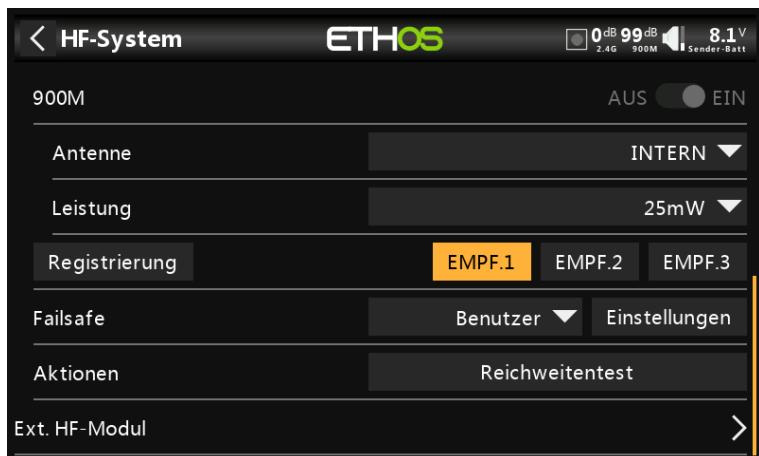
#### **Binden**

Das Binden von Empfängern ermöglicht es, einen registrierten Empfänger an einen der Sender zu binden, mit denen er in Phase 1 registriert wurde, und er reagiert dann auf diesen Sender, bis er wieder an einen anderen Sender gebunden wird. Führen Sie unbedingt einen Reichweitentest durch, bevor Sie das Modell fliegen.

#### **Warnung - sehr wichtig**

Führen Sie den Bindevorgang nicht durch, wenn ein Elektromotor angeschlossen ist oder ein Verbrennungsmotor läuft.

1. Schalten Sie den Empfänger aus.
2. Vergewissern Sie sich, dass Sie sich im TD-MODUS befinden.
3. Empfänger 1 [Binden]:



Starten Sie den Bindungsprozess, indem Sie RX1 auswählen.

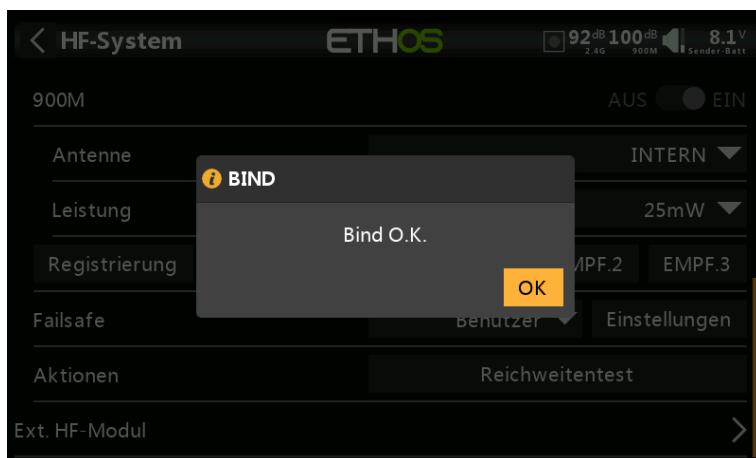


4. Ein Sprachsignal wird alle paar Sekunden „Binden“ ansagen, um zu bestätigen, dass Sie sich im Bindemodus befinden. Ein Popup-Fenster zeigt „Warten auf Empfänger...“.

5. Schalten Sie den Empfänger ein, ohne die F/S-Bindungstaste zu berühren.



6. Es erscheint die Meldung „Gerät auswählen“ und der Name des Empfängers, den Sie gerade eingeschaltet haben. Blättern Sie zu dem Namen des Empfängers und wählen Sie ihn aus.



Es wird eine Meldung angezeigt, dass die Bindung erfolgreich war.

7. Schalten Sie sowohl den Sender als auch den Empfänger aus.

8. Schalten Sie erst den Sender und dann den Empfänger ein. Wenn die grüne LED am Empfänger leuchtet und die rote LED aus ist, dann ist der Empfänger mit dem Sender

verbunden. Die Bindung zwischen Empfänger und Sendemodul muss nicht wiederholt werden, es sei denn, eines der beiden Module wird ausgetauscht.

Der Empfänger wird nur von dem Sender, an den er gebunden ist, gesteuert (ohne von anderen Sendern beeinflusst zu werden).



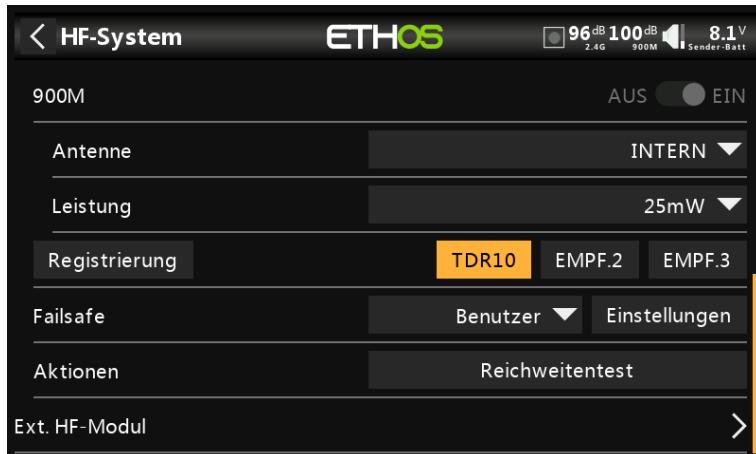
Der ausgewählte Empfänger zeigt nun den Namen anstelle von Empf.1 an.

Beachten Sie, dass sowohl das 2.4G- als auch das 900M-Band in einem Arbeitsgang gebunden werden. Der Empfänger ist nun einsatzbereit.

Wiederholen Sie den Vorgang für Empfänger 2 und 3, falls zutreffend.

Siehe auch den Abschnitt Telemetrie für eine Erläuterung zum [RSSI](#).

### ***Empfänger Optionen***



Tippen Sie auf einen gebundenen Empfänger, um die Empfängeroptionen aufzurufen:



Tippen Sie auf Optionen:

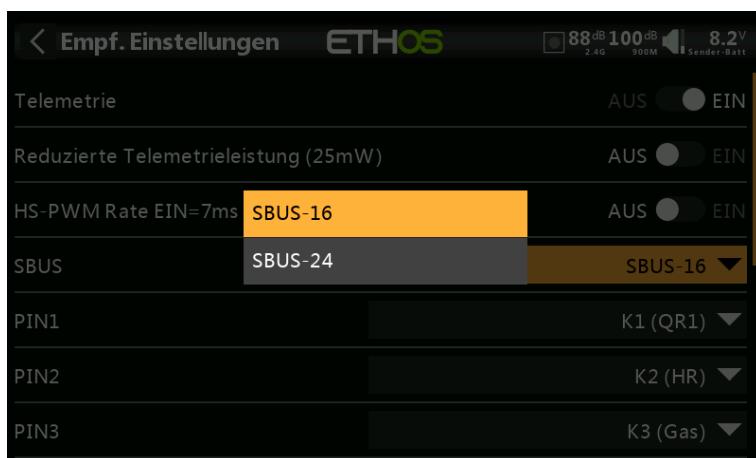


## Optionen

**Telemetrie:** Die Telemetrie kann für diesen Empfänger deaktiviert werden.

**Reduzierte Telemetrie-Leistung 25mW:** Kontrollkästchen zur Begrenzung der Telemetrie-Leistung auf 25mW (normalerweise 100mW), möglicherweise erforderlich, wenn z. B. Servos durch HF in ihrer Nähe gestört werden.

**HS-PWM Rate:** Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um eine PWM-Aktualisierungsrate von 7 ms (gegenüber 20 ms Standard) zu aktivieren. Stellen Sie sicher, dass Ihre Servos diese Aktualisierungsrate verarbeiten können.



**SBUS:** Ermöglicht die Auswahl des SBUS-16-Kanal- oder SBUS-24-Kanal-Modus. Beachten Sie, dass alle angeschlossenen SBUS-Geräte den SBUS-24-Modus unterstützen müssen, um das neue Protokoll zu aktivieren. SBUS-24 ist eine FrSky-Entwicklung des SBUS-16 Futaba-Protokolls.



*Pin1 auf Pin(xx):* Das Dialogfeld Empfängeroptionen bietet auch die Möglichkeit, Kanäle den Empfängerpins neu zuzuordnen. Darüber hinaus kann jeder Ausgangsanschluss den Protokollen Smart Port, SBUS Out oder FBUS (früher bekannt als F.Port2) neu zugewiesen werden. Außerdem kann der Ausgangsanschluss 1 als SBUS-Eingang neu zugewiesen werden.

Das F.Port-Protokoll wurde zusammen mit dem Betaflight-Team entwickelt, um die separaten SBUS- und S.Port-Signale zu integrieren. FBUS (F.Port2) ermöglicht auch die Kommunikation zwischen einem Host-Gerät und mehreren Slave-Geräten auf derselben Leitung. Weitere Informationen über das Port-Protokoll finden Sie in der Protokollerklärung auf der offiziellen FrSky-Website.

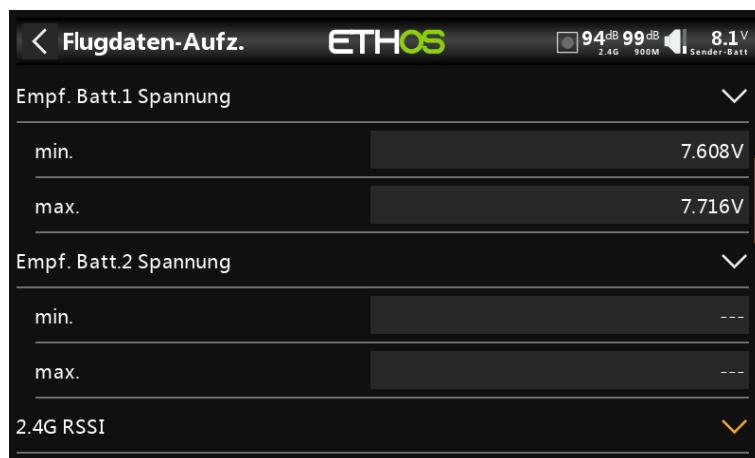
### Flugdatenaufzeichnung (Blackbox des Empfängers)



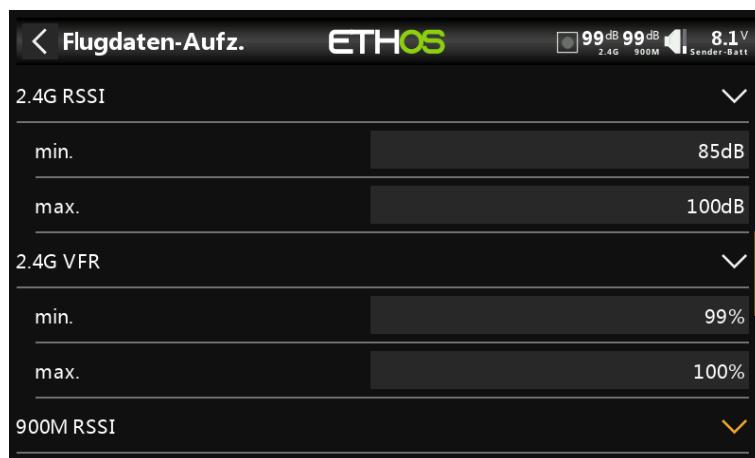
Liefert ein Protokoll über den Zustand des Empfängers.



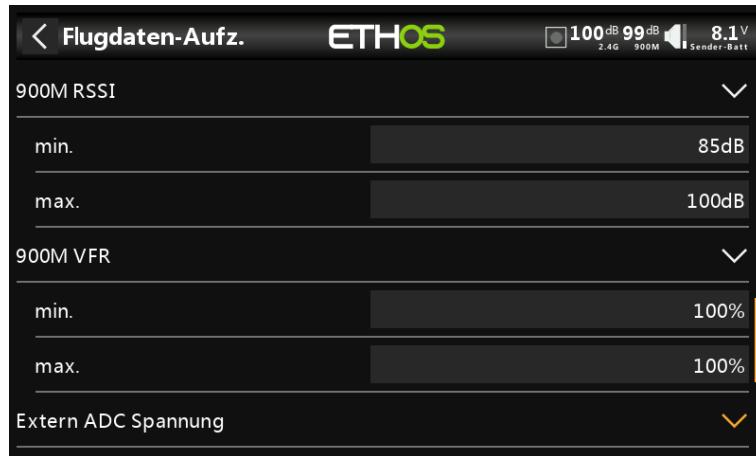
Einschalt-Rücksetzen, Stift-Rücksetzen und die Ergebnisse von aufwachen, Überwachungszeitgeber, Blockiererkennung und Erkennung von Spannungsausfällen.



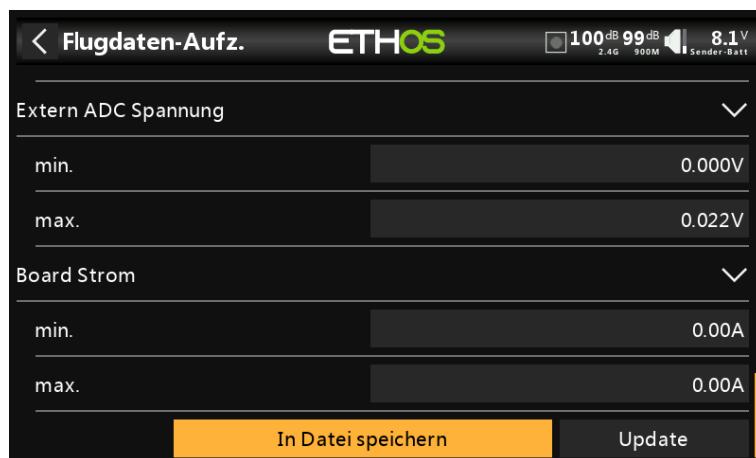
Minimal- und Maximalwerte der Spannungen von Empfänger 1 und 2 (falls vorhanden) seit dem Einschalten.



Minimal- und Maximalwerte der 2.4G RSSI und VFR (Valid Frame Rate) Pegel seit dem Einschalten.

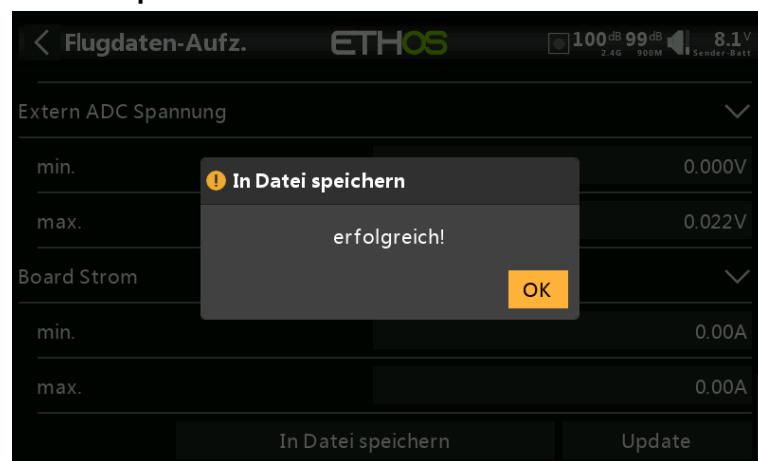


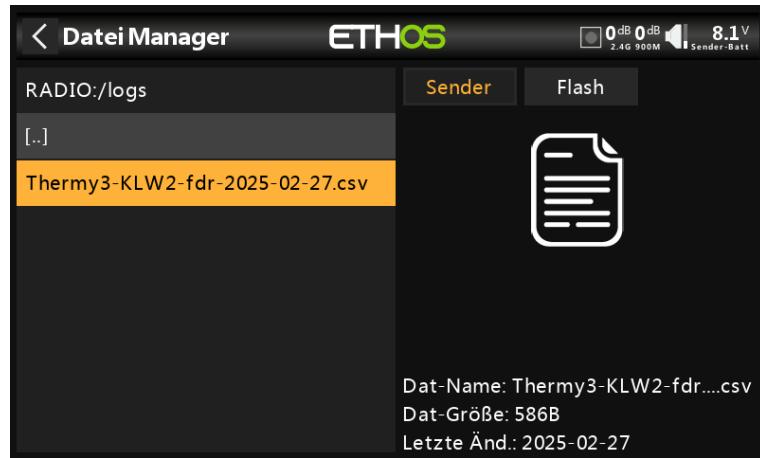
Minimal- und Maximalwerte von 900M RSSI und VFR (Valid Frame Rate) seit dem Einschalten.



Minimal- und Maximalwerte des analogen Eingangssports AIN und der Strom auf der Empfängerplatine seit dem Einschalten.

### In Datei speichern





Tippen Sie auf „In Datei speichern“, um die Daten in einer .csv-Datei im Ordner „Logs“ zu speichern. Die Datei kann mit einem Texteditor oder z. B. mit LibreOffice oder Notepad++ gelesen werden.

### **Update**

Tippen Sie auf die Schaltfläche Update, um die Daten des Flugdatensatzes zu aktualisieren.

### **teilen**



Die ‚teilen‘-Funktion bietet die Möglichkeit, den Empfänger auf einen anderen Tandem-Sender mit einer anderen „Sender-ID“ zu übertragen. Wenn die ‚teilen‘-Funktion angetippt wird, schaltet sich die grüne LED des Empfängers aus.

Navigieren Sie am Zielradio B zum Abschnitt HF System und Empfänger(n) und wählen Sie Bind. Beachten Sie, dass der teilen'-Prozess den Registrierungsschritt auf Sender B überspringt, da die 'Sender-ID' vom Sender A übertragen wird. Der Empfängername vom Quell-Sender wird angezeigt. Wählen Sie den Namen aus, der Empfänger wird gebunden und seine LED leuchtet grün.

Eine Meldung „Bindung erfolgreich“ wird angezeigt.

Tippen Sie auf OK. Sender B steuert nun den Empfänger. Der Empfänger bleibt an diesen Sender gebunden, bis Sie es ändern.

Drücken Sie die Taste EXIT auf Radio A, um den Teile-Prozess zu beenden.

Sie können den Empfänger wieder an Sender A binden, indem Sie ihn erneut an diesen binden.

Hinweis: Sie brauchen „teilen“ nicht zu verwenden, wenn alle Ihre Sender die gleiche „Sender ID“ Nummer verwenden. Sie können einfach den gewünschten Sender in den Bindungsmodus versetzen, den Empfänger einschalten, den Empfänger im Funkgerät auswählen und es wird sich mit diesem Sender verbinden. Auf die gleiche Weise können Sie zu einem anderen Sender wechseln. Es ist am besten, wenn Sie beim Kopieren der Modelle die Nummern der Empfänger beibehalten.

### Bindung löschen

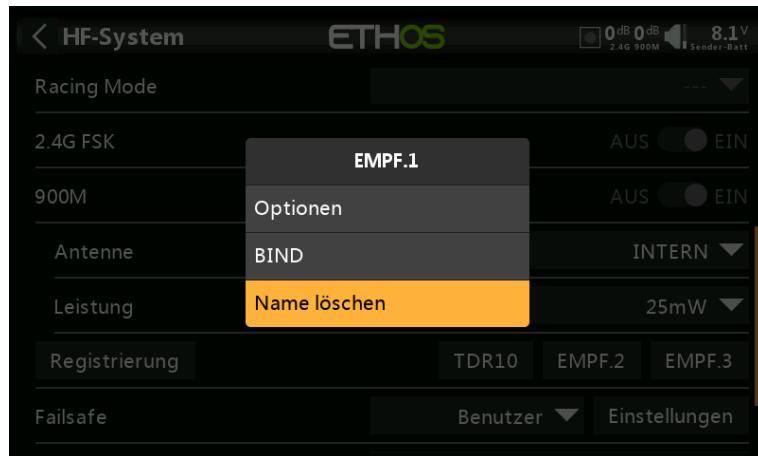


Wenn Sie Ihre Meinung über die gemeinsame Nutzung eines Modells ändern, wählen Sie „Bindung löschen“, um Ihre Bindung zu bereinigen und wiederherzustellen. Schalten Sie den Empfänger ein und er wird an Ihren Sender gebunden.

### Werkseinstellungen

Tippen Sie auf die Schaltfläche Werkseinstellungen, um den Empfänger auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen und die UID zu löschen. Der Empfänger wird beim Sender abgemeldet.

### Empfängeroptionen (bei ausgeschaltetem Rx)



Tippen Sie bei ausgeschaltetem Empfänger auf die Taste RX1, 2 oder 3, um die Empfängeroptionen aufzurufen.

Wenn Sie auf Optionen tippen, versucht das Funkgerät eine Verbindung herzustellen und wartet auf den Empfänger.

Wenn Sie auf Binden tippen, können Sie zum Beispiel ein Modell, das an einen anderen Sender gebunden war, neu binden.

Wenn Sie auf Löschen tippen, wird ein Bindungsreset ausgeführt.

## Failsafe



Der Failsafe-Modus bestimmt, was am Empfänger passiert, wenn das Sendersignal verloren geht.

Die Failsafe-Daten werden etwa alle 10 Sekunden vom Sender gesendet. Bitte beachten Sie, dass bei TD-, TW-, AP- und AP Plus-Empfängern die Failsafe-Daten jetzt im Empfänger gespeichert werden, was bedeutet, dass die Failsafe-Einstellungen sofort verfügbar sind, wenn der Empfänger aus irgendeinem Grund neu gestartet wird. Beachten Sie, dass die Failsafe-Funktion nach einem Upgrade von Empfängern mit dieser Funktion zurückgesetzt und überprüft werden muss.

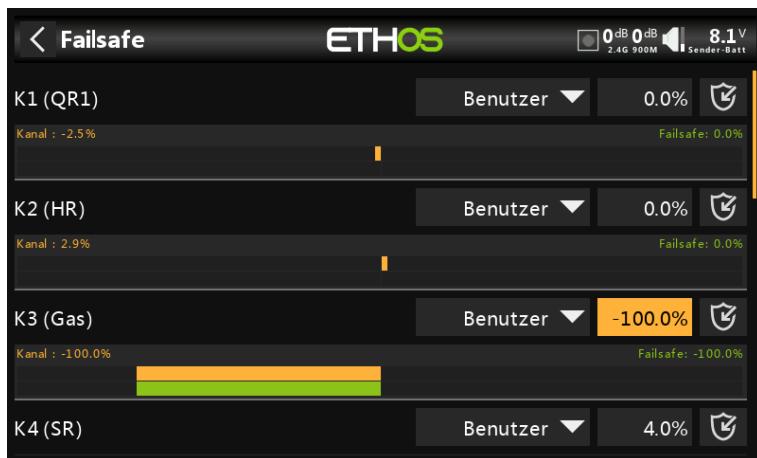
Tippen Sie auf das Dropdown-Feld, um die Failsafe-Optionen anzuzeigen:



### Position halten

Mit Halten werden die zuletzt empfangenen Positionen beibehalten.

## Benutzer



Benutzerdefiniert ermöglicht die Bewegung der Servos in benutzerdefinierte vordefinierte Positionen. Die Position kann für jeden Kanal separat definiert werden. Für jeden Kanal gibt es die Optionen nicht eingestellt, Position Halten, Benutzer oder kein Impuls. Wenn Benutzerdefiniert ausgewählt ist, wird der Kanalwert angezeigt. Wenn das Symbol mit dem Pfeil angetippt wird, wird der aktuelle Wert des Kanals verwendet. Alternativ kann ein fester Wert für diesen Kanal eingegeben werden, indem Sie auf den Wert tippen.

### ***kein Impuls***

Kein Impuls schaltet die Impulse aus (zur Verwendung mit Flugcontrollern, die bei Signalverlust zum Heimat-GPS zurückkehren).

### ***Empfänger***

Wenn Sie bei Empfängern der Serie X oder höher „Empfänger“ wählen, können Sie die Failsafe-Funktion im Empfänger einstellen.

*Warnung:* Testen Sie die gewählten Failsafe-Einstellungen unbedingt sorgfältig.

## Reichweitentest

Eine Reichweitenkontrolle sollte auf dem Flugplatz durchgeführt werden, wenn das Modell flugbereit ist.



Die Reichweitenprüfung wird durch Auswahl von „Reichweitentest“ aktiviert.



Alle paar Sekunden ertönt die Sprachansage „Reichweitentest“, um zu bestätigen, dass Sie sich in diesem Modus befinden. Ein Popup-Fenster zeigt die Empfängernummer sowie die VFR %- und RSSI-Werte an, um das Verhalten der Empfangsqualität zu bewerten. Wenn die Reichweitenprüfung aktiv ist, wird die Sendeleistung reduziert, was wiederum die Reichweite für die Reichweitentests verringert.

Der FrSky Range Check Level ist 0,1mW ( -10dB) und nicht 1mW ( 0dB)  
Der Normalpegel beträgt +18dB +2dB für die Antennen = +20dB.

Unter idealen Bedingungen, wenn sich sowohl der Sender als auch der Empfänger 1 m über dem Boden befinden, sollten Sie erst in einem Abstand von etwa 30 m einen kritischen Alarm erhalten.

Derzeit liefert TD MODE im Reichweitentestmodus Reichweitentestdaten für jeweils einen Empfänger auf der 2,4G-Verbindung und einen Empfänger auf der 900M-Verbindung. Wenn Sie drei 2,4G-Empfänger registriert und als Empfänger 1, 2 und 3 gebunden haben, ist einer der Empfänger der aktive Telemetrieempfänger und seine Nummer wird vom RX-Sensor als 0, 1 oder 2 angezeigt. Dies ist der Empfänger, der die RSSI- und VFR-Daten sendet. Wenn Sie diesen Empfänger ausschalten, wird der nächste Empfänger zum aktiven Telemetrieempfänger in der Priorität 0, 1 und dann 2. Jeder der drei Empfänger kann auf seine Reichweite überprüft werden, indem die anderen Empfänger ausgeschaltet werden.

RX Index 0 = Empfänger 1  
 RX Index 1 = Empfänger 2  
 RX Index 2 = Empfänger 3

Bitte lesen Sie auch den Abschnitt Telemetrie zu den Erläuterungen für VFR- und RSSI- Werte.

## ***Internes Modul TD-ISRM Pro (X20 Pro/R/RS)***

Informationen zum TD ISRM HF-Modul finden Sie im Abschnitt [Internes Modul TD-ISRM](#).

### **Übersicht**

Das TD-ISRM Pro HF -Board bietet dreifache HF-Pfad-Redundanz unter Verwendung von 2.4G FSK, 2.4G LoRa und 900M (LoRa), was einen neuen Weg in der HF-Leistung darstellt.

#### **FSK**

FSK ist eine Art der FM (Frequenzmodulation), bei der das Modulationssignal diskrete Werte annimmt und die Ausgangsfrequenz auf eine Reihe vorgegebener diskreter Frequenzwerte verschiebt. Besteht die Information nur aus zwei Werten (binär), werden sie manchmal als Markierungs- und Leerzeichenfrequenzen bezeichnet.

#### **LoRa**

LoRa ist eine drahtlose Modulationstechnik, die von der Chirp Spread Spectrum (CSS) Technologie abgeleitet ist. Es kodiert Informationen auf Funkwellen mit Chirp-Impulsen - ähnlich der Art und Weise, wie Delphine und Fledermäuse kommunizieren! Die modulierte LoRa-Übertragung ist robust gegenüber Störungen und kann über große Entfernung empfangen werden.

Auf der ISRM-Platine befinden sich drei separate abgeschirmte HF-Bereiche:

- Das TWIN-HF-Teil ist 2,4G FSK- und 2,4G LoRa-fähig.
- Der 2,4G ACCESS-Funkbereich unterstützt ACCESS und ACCST D16 und wird auch für Tandem verwendet.
- Der 900M ACCESS HF-Abschnitt wird ebenfalls für Tandem verwendet und bietet außerdem Redundanz mit anderen Empfängern.

Mit drei HF-Sektionen können viele verschiedene Modi und Konfigurationen gewählt werden.

**Achtung!** In diesem Handbuch und in den Sendermenüs ist „900M“ ein allgemeiner Begriff, der das verwendete VHF-Band bezeichnet. Die tatsächlichen Betriebsfrequenzen sind 915Mhz für FCC oder 868Mhz für LBT, je nachdem, in welchem Land der Benutzer arbeitet.

### ***TD-ISRM Pro Modus***

#### **ACCESS/ACCST D16**

Im ACCESS-Modus arbeiten die 2,4G- und 900M-HF-Pfade mit einem Satz von ACCESS-Steuerungen zusammen. Es können drei 2,4G-Empfänger oder drei 900M-Empfänger oder eine Kombination aus 2,4G und 900M für insgesamt drei Empfänger registriert und gebunden sein.

Im ACCESS-Modus mit einer Kombination aus 2,4G- und 900M-Empfängern ist die Telemetrie für die 2,4G- und 900M-HF-Verbindungen gleichzeitig aktiv. Die Sensoren werden in der Telemetrie als 2.4G oder 900M identifiziert. Bitte beachten Sie, dass das 2.4G-Band 24 Kanäle unterstützt, während das 900M-Band 16 Kanäle unterstützt.

Die ACCST-Option bietet ACCST D16 mit einer 900M-Empfängeroption für Redundanz.

Siehe den Abschnitt ACCESS/ACCST D16 unten.

#### **TD Tandem-Dual-Band 2.4G/900M**

Im TD-Modus befindet sich das HF-Modul in einem Modus mit geringer Latenz und großer Reichweite, wobei die 2,4G- und 900M-HF-Verbindungen im Tandem mit bis

zu drei Tandem-Empfängern genutzt werden. Tandem unterstützt 24 Kanäle auf beiden Bändern.

Dieser Modus ähnelt dem TD-Modus des X20. Einzelheiten zur Einrichtung finden Sie im Abschnitt über den [TD-Modus](#).

### **TW 2.4G TWIN/900M.**

Im TW-Modus gibt es eine 2,4G-FSK- und eine 2,4G-LoRa-HF-Verbindung zur Verwendung mit bis zu drei TWIN-Empfängern. Es gibt eine 900M-Empfängeroption für Redundanz über die SBUS IN/OUT-Ports. Dadurch wird die Zuverlässigkeit des HF-Signals weiter erhöht, insbesondere in Szenarien, die RC-Operationen über große Entfernung beinhalten.

Siehe den Abschnitt [TW-Modus](#) weiter unten.

### **TD-Pro**

Zur Verwendung mit zukünftigen FrSky TD-Pro Empfängern.

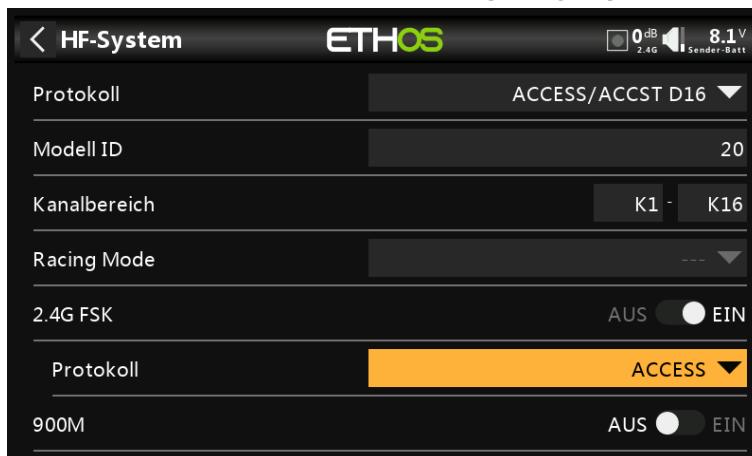
Es gibt eine ETHOS-Telemetrieempfänger-Quellenfunktion namens RX. RX liefert die Empfängernummer des aktiven Empfängers, der Telemetrie sendet. RX ist in der Telemetrie wie jeder andere Sensor für die Echtzeitanzeige und in den Logikschaltern, Sonderfunktionen und der Datenprotokollierung verfügbar.

Einzelheiten zur Konfiguration finden Sie in den folgenden Abschnitten.

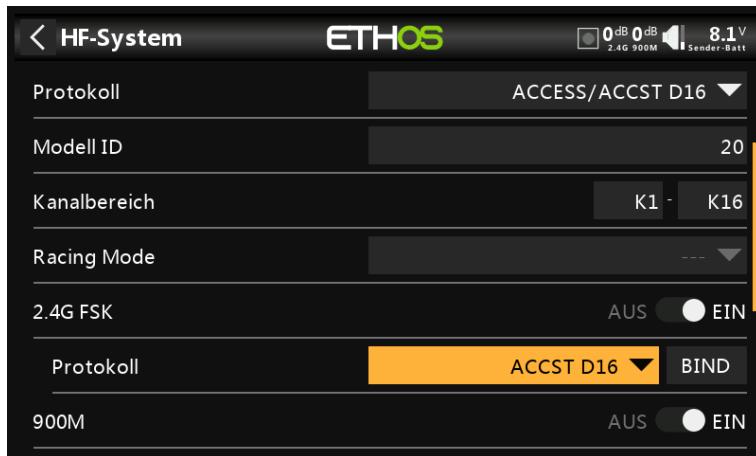
### **ACCESS/ACCST D16**

Im ACCESS/ACCST D16-Modus können die 2,4G- und 900M-HF-Pfade mit einem Satz von Bedienelementen zusammenarbeiten.

### **ACCESS 2.4G mit einer 900M-Empfangsoption für Redundanz**



Dieser Modus ist vergleichbar mit dem ACCESS-Modus in X20. Es können insgesamt bis zu drei ACCESS- oder 900M-Empfänger gebunden werden. Bitte lesen Sie den Abschnitt [X20 ACCESS](#) zur Einrichtung Details.

**ACCST D16 mit einer 900M-Empfängeroption für Redundanz**

Dieser Modus wird nur von der X20 Pro unterstützt. Ein ACCST D16-Empfänger kann in Verbindung mit einem redundanten 900M-Empfänger verwendet werden.

**Model ID**

Wenn Sie ein neues Modell erstellen, wird die Modell-ID automatisch zugewiesen. Die Modell-ID muss eine eindeutige Nummer sein, da die Funktion Model Match sicherstellt, dass nur an die richtige Modell-ID gebunden wird. Diese Nummer wird beim Binden an den Empfänger gesendet, so dass dieser nur auf die Nummer antwortet, an die er gebunden wurde. Die Model-ID kann manuell geändert werden.

**Kanalbereich**

Sie können wählen, welche der internen Kanäle des Senders tatsächlich übertragen werden. Im D16-Modus können Sie zwischen 8 Kanälen mit Datenübertragung alle 9 ms und 16 Kanälen mit Datenübertragung alle 18 ms wählen.

Bitte beachten Sie, dass die Servo-Aktualisierungsraten vollständig durch den Empfänger bestimmt werden. Für ACCST lesen Sie bitte in Ihrem Empfängerhandbuch nach, wie Sie den 9ms HS (High PWM-Speed) Modus auswählen. Stellen Sie sicher, dass Ihre Servos diese Aktualisierungsrate verarbeiten können.

**Racing Mode**

Der Racingmodus wird für ACCST nicht unterstützt.

**2.4G FSK**

Aktivieren oder deaktivieren Sie das 2.4G RF-Modul.

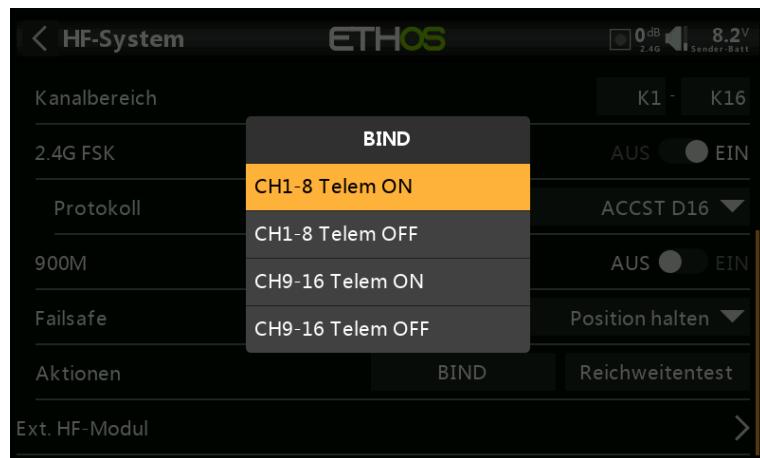
**Protokoll**

Wählen Sie ACCST D16.

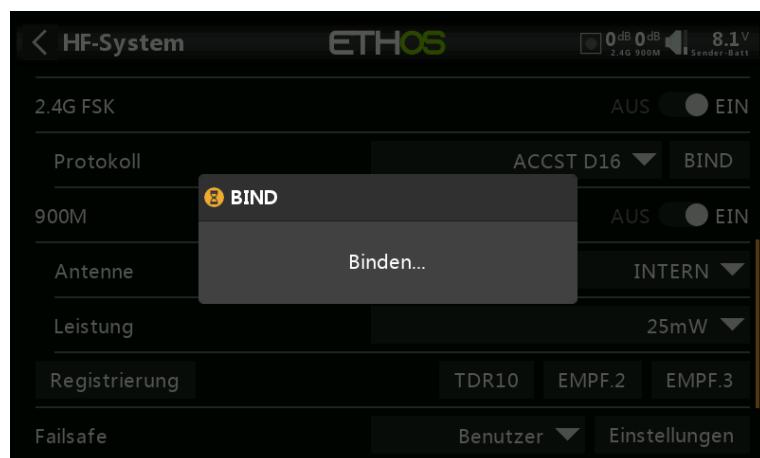
**Bind**

Bitte beachten Sie, dass das Modul 900M eingeschaltet ist.

1. Starten Sie den Bindungsvorgang, indem Sie [Binden] wählen. Ein Sprachsignal wird alle paar Sekunden „Binden“ ansagen, um zu bestätigen, dass Sie sich im Bindungsmodus befinden.



Im D16-Modus öffnet sich während des Bindevorgangs ein Popup-Menü, das die Auswahl des Betriebsmodus des Empfängers ermöglicht. Es gibt 4 Modi mit den Kombinationen von Telemetrie ein/aus und Kanal 1-8 oder 9-16. Dies ist nützlich, wenn Sie zwei Empfänger zur Redundanz verwenden oder mehr als 8 Servos mit zwei Empfängern anschließen möchten.



2. Schalten Sie den Empfänger ein und versetzen Sie ihn in den Bindemodus gemäß den Anweisungen des Empfängers. (In der Regel halten Sie dazu die F/S-Taste am Empfänger während des Einschaltens gedrückt).

3. Die rote und die grüne LED leuchten auf. Die grüne LED erlischt, und die rote LED blinkt, wenn der Bindevorgang abgeschlossen ist.

4. Tippen Sie auf OK am Sender, um den Bindevorgang zu beenden und den Empfänger einzuschalten.

5. Wenn die grüne LED am Empfänger dauerhaft leuchtet und die rote LED nicht leuchtet, ist der Empfänger mit dem Sender verbunden. Die Bindung zwischen Empfänger und Sendermodul muss nicht wiederholt werden, es sei denn, eines der beiden Module wird ausgetauscht. Der Empfänger wird nur von dem Sender, an den er gebunden ist, gesteuert (ohne von anderen Sendern beeinflusst zu werden).

#### *Warnungen - sehr wichtig*

Führen Sie den Bindevorgang nicht durch, wenn ein Elektromotor angeschlossen ist oder ein Verbrennungsmotor läuft.

#### **Antenne**

Interne oder externe Antenne (am Anschluss ANT2) auswählen. Obwohl die HF-Stufe über einen eingebauten Schutz verfügt, ist es ratsam, sich zu vergewissern, dass eine externe Antenne angebracht wurde, bevor Sie die externe Antenne auswählen. Bitte beachten Sie, dass die Antennenwahl modellabhängig ist, d.h. bei jedem Modellwechsel stellt ETHOS den Antennenmodus für das jeweilige Modell ein.

#### **Leistung**

Wählen Sie die gewünschte HF-Leistung zwischen 25 und 100 mW.

#### **Hinzufügen eines redundanten 900M-Empfängers.**

Die FrSky-Redundanz für die Steuerung wird immer pro Frame (Datenpaket) ausgewertet, wobei der beste Frame gewählt wird. Bei 2 guten Frames wählt der Empfänger jedoch den internen guten Frame. Daher kann die Steuerung bei jedem Frame nach Bedarf umschalten (aktive/aktive Ausfallsicherung).

#### **900M**



Verbinden Sie den SBUS Out-Anschluss des redundanten Empfängers mit dem SBUS IN-Anschluss des Hauptempfängers.

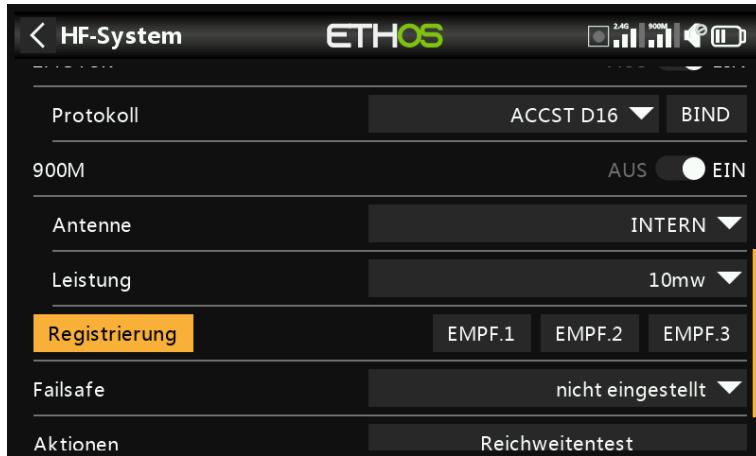
Stellen Sie sicher, dass das 900M HF-Modul aktiviert ist.

#### **Leistung**

FCC: Wählen Sie die gewünschte HF-Leistung zwischen 10, 25, 100, 200, 500mW, 10mW~1W (selbstanpassend).

LBT: Wählen Sie die gewünschte HF-Leistung zwischen 25mW (Telemetrie über 868MHz), 200mW oder 500mW (Telemetrie über 2,4GHz).

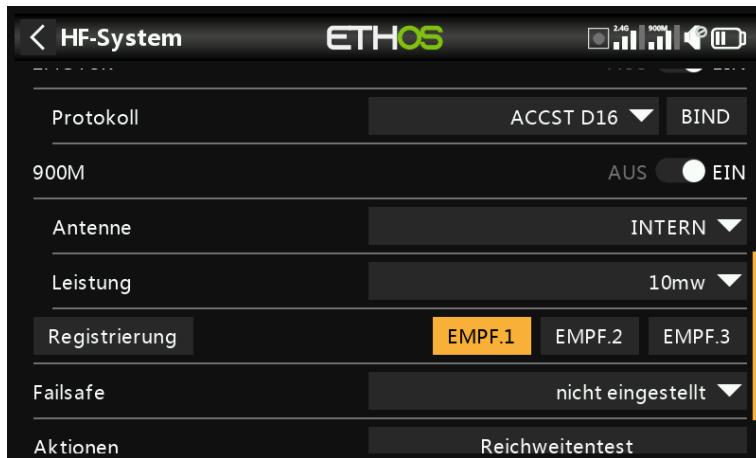
## Registrierung



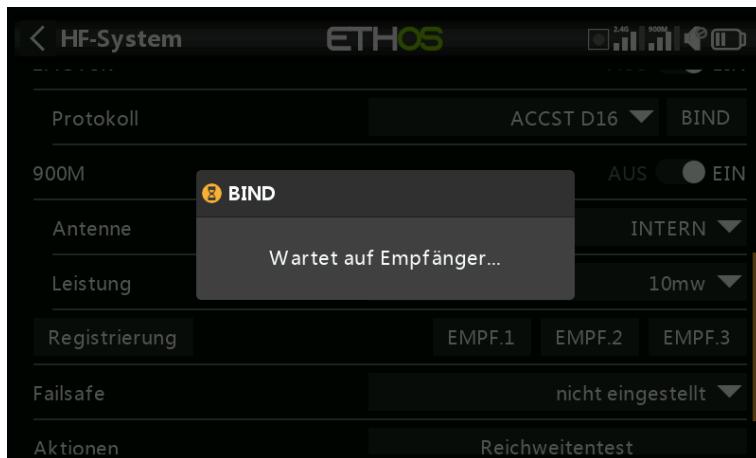
Wenn Ihr Empfänger noch nicht registriert wurde, starten Sie den Registrierungsprozess, indem Sie [Registrieren] wählen. Die Schritte sind die gleichen wie die im Abschnitt [ACCESS](#) beschriebenen.

Schalten Sie die Empfangsgeräte aus.

## Binden

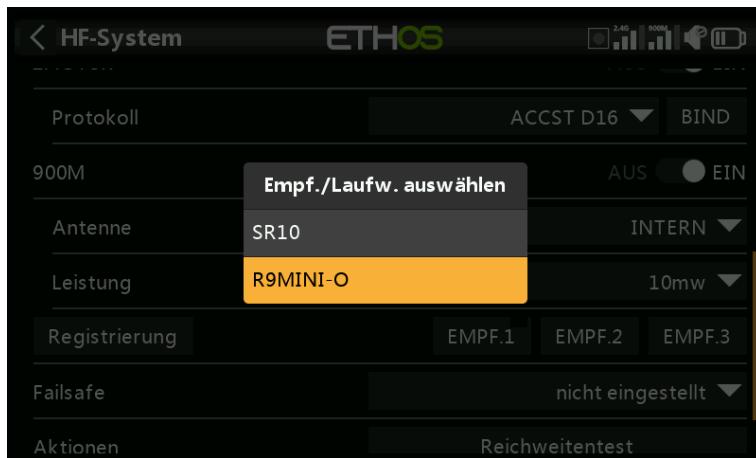


Tippen Sie auf „Binden“, um den 900M-Empfänger zu binden.

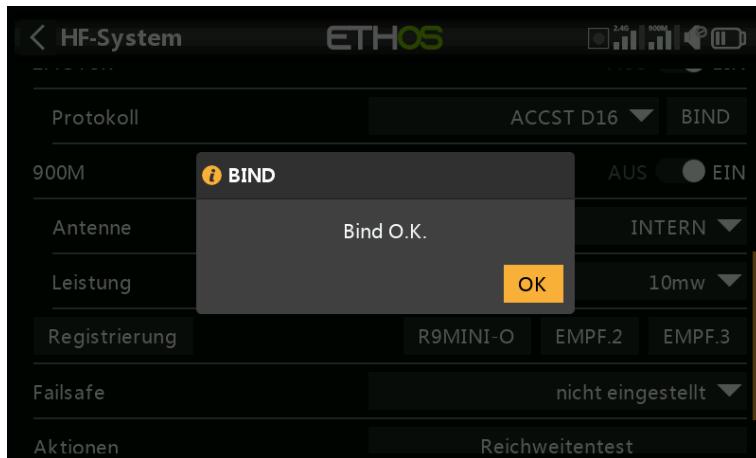


Alle paar Sekunden ertönt die Sprachansage „Binden“, um zu bestätigen, dass Sie sich im Bindemodus befinden. Ein Popup-Fenster zeigt „Warten auf Empfänger...“.

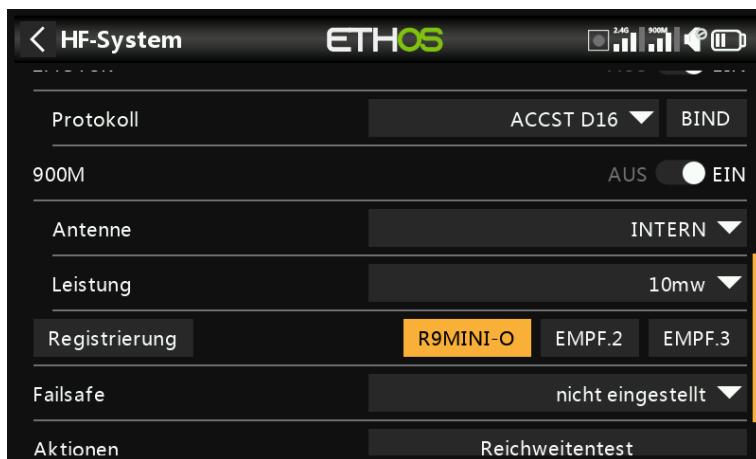
Schalten Sie die Empfänger ein.



Wählen Sie den redundanten Empfänger R9MINI-O.



Tippen Sie auf OK. Stellen Sie sicher, dass die grüne LED am redundanten Empfänger leuchtet. Der redundante Empfänger ist nun gebunden.



Der redundante Empfänger wird nun aufgelistet.

### **Empfänger Optionen**

Die Empfängeroptionen ähneln denen, die im Abschnitt ACCESS behandelt wurden.

### **Werkseinstellung**

Tippen Sie auf die Schaltfläche Werkseinstellung, um den Empfänger auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen und die UID zu löschen. Der Empfänger ist nun nicht mehr registriert.

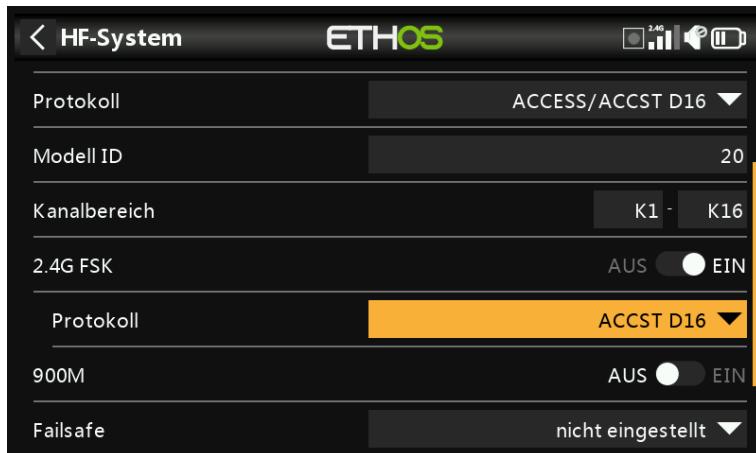
### **Failsafe**

Die Failsafe-Optionen sind ähnlich wie die im Abschnitt ACCESS behandelten.

### **Reichweitentest**

Die Optionen für die Bereichsprüfung ähneln denen, die im Abschnitt ACCESS behandelt wurden.

### **Nur ACCST D16**



Wenn die Option 900M ausgeschaltet ist, ist nur der Modus ACCST D16 aktiv.

### **Model ID**

Wenn Sie ein neues Modell erstellen, wird die Modell-ID automatisch zugewiesen. Die Modell-ID muss eine eindeutige Nummer sein, da die Funktion Model Match sicherstellt, dass nur an die richtige Modell-ID gebunden wird. Diese Nummer wird beim Binden an den Empfänger gesendet, so dass dieser nur auf die Nummer antwortet, an die er gebunden wurde. Die Model-ID kann manuell geändert werden.

### **Kanalbereich**

Sie können wählen, welche der internen Kanäle des Senders tatsächlich übertragen werden. Im D16-Modus können Sie zwischen 8 Kanälen mit Datenübertragung alle 9 ms und 16 Kanälen mit Datenübertragung alle 18 ms wählen.

Bitte beachten Sie, dass die Servo-Aktualisierungsraten vollständig durch den Empfänger bestimmt werden. Für ACCST lesen Sie bitte im Handbuch Ihres Empfängers nach, wie Sie den 9ms HS (High PWM Speed) Modus auswählen. Stellen Sie sicher, dass Ihre Servos diese Aktualisierungsrate verarbeiten können.

### **Racing Mode**

Der Racingmodus wird für ACCST nicht unterstützt.

### **2.4G FSK**

Aktivieren Sie das 2.4G HF-Modul.

### **Protokoll**

Wählen Sie ACCST D16.

## Antenne

Interne oder externe Antenne (am Anschluss ANT2) auswählen. Obwohl die HF-Stufe über einen eingebauten Schutz verfügt, ist es ratsam, sich zu vergewissern, dass eine externe Antenne angebracht wurde, bevor Sie die externe Antenne auswählen. Bitte beachten Sie, dass die Antennenwahl modellabhängig ist, d.h. bei jedem Modellwechsel stellt ETHOS den Antennenmodus für das jeweilige Modell ein.

## 900M

Das interne HF-Modul des 900M ist ausgeschaltet.

## Failsafe

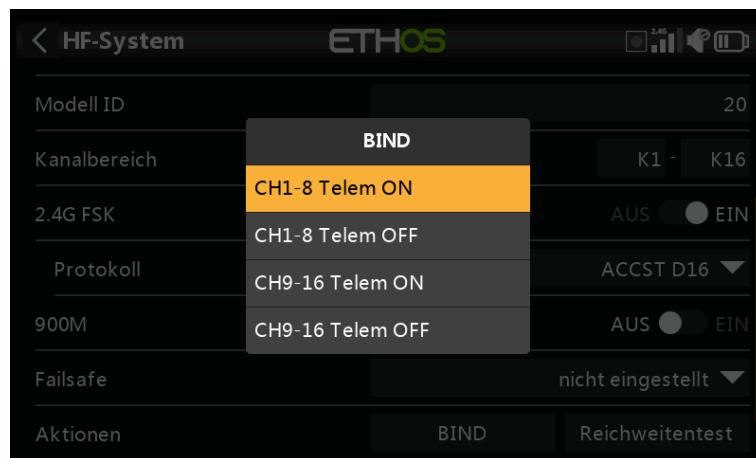
Die Failsafe-Optionen sind ähnlich wie die im Abschnitt ACCESS behandelten.

## Aktionen

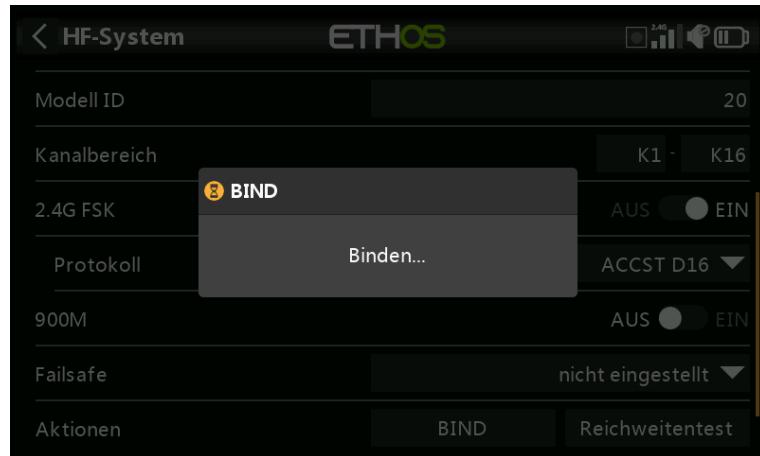
### Binden



1. Starten Sie den Bindungsvorgang, indem Sie [Binden] wählen. Ein Sprachsignal wird alle paar Sekunden „Binden“ ansagen, um zu bestätigen, dass Sie sich im Bindungsmodus befinden.



Im D16-Modus öffnet sich während des Bindevorgangs ein Popup-Menü, das die Auswahl des Betriebsmodus des Empfängers ermöglicht. Es gibt 4 Modi mit den Kombinationen von Telemetrie ein/aus und Kanal 1-8 oder 9-16. Dies ist nützlich, wenn Sie zwei Empfänger zur Redundanz verwenden oder mehr als 8 Servos mit zwei Empfängern anschließen möchten.



2. Schalten Sie den Empfänger ein und versetzen Sie ihn in den Bindemodus gemäß den Anweisungen des Empfängers. (In der Regel halten Sie dazu die Failsafe-Taste am Empfänger während des Einschaltens gedrückt).

3. Die rote und die grüne LED leuchten auf. Die grüne LED erlischt, und die rote LED blinkt, wenn der Bindevorgang abgeschlossen ist.

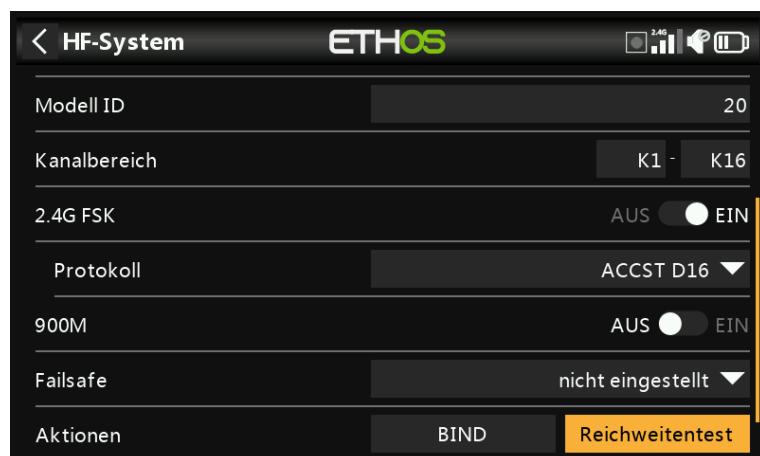
4. Tippen Sie auf OK am Sender, um den Bindevorgang zu beenden, und schalten Sie den Empfänger aus und dann wieder ein.

5. Wenn die grüne LED am Empfänger leuchtet und die rote LED nicht leuchtet, ist der Empfänger mit dem Sender verbunden. Die Bindung zwischen Empfänger und Sendermodul muss nicht wiederholt werden, es sei denn, eines der beiden Module wird ausgetauscht. Der Empfänger wird nur von dem Sender, an den er gebunden ist, gesteuert (ohne von anderen Sendern beeinflusst zu werden).

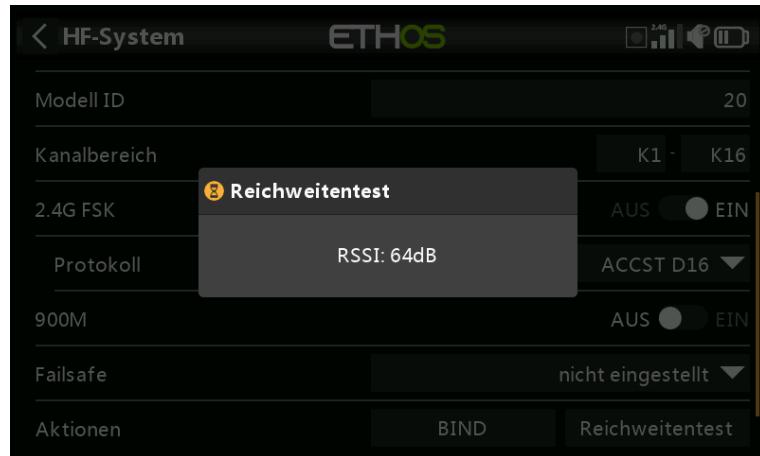
#### *Warnungen - sehr wichtig*

Führen Sie den Bindevorgang nicht durch, wenn ein Elektromotor angeschlossen ist oder ein Verbrennungsmotor läuft.

#### Reichweitentest



Die Reichweitentest wird durch Auswahl der Aktion „Reichweitentest“ aktiviert.



Alle paar Sekunden ertönt die Sprachansage „Reichweitentest“, um zu bestätigen, dass Sie sich im Modus „Reichweitentest“ befinden. Ein Popup-Fenster zeigt die Empfängernummer sowie die VFR%- und RSSI-Werte an, um das Verhalten der Empfangsqualität zu bewerten. Wenn die Reichweitenprüfung aktiv ist, wird die Sendeleistung reduziert, was wiederum die Reichweite für die Reichweitentests verringert. Unter idealen Bedingungen, wenn sich sowohl das Funkgerät als auch der Empfänger in 1 m Höhe über dem Boden befinden, sollten Sie erst in einem Abstand von etwa 30 m einen kritischen Alarm erhalten.

Weitere Informationen zu [VFR- und RSSI-Werten](#) finden Sie im Abschnitt Telemetrie.

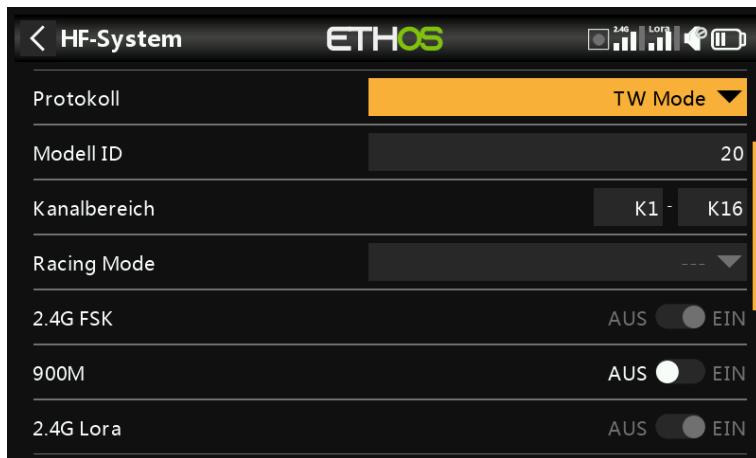
## **TW-Modus**

Im TW-Modus gibt es eine 2,4G-FSK- und eine 2,4G-LoRa-Funkverbindung für die Verwendung mit bis zu drei TWIN-Empfängern sowie eine 900M-Empfängeroption für Redundanz (über die SBUS IN/OUT-Anschlüsse).

Es können drei TW-Empfänger registriert und gebunden sein oder drei 900M-Empfänger registriert und gebunden sein oder eine Kombination aus TW und 900M für eine Gesamtzahl von drei Empfängern.

Im TW-Modus mit einer Kombination aus 2,4G FSK- und 2,4G LoRa- und 900M-Empfängern ist die Telemetrie für die 2,4G- und 900M-HF-Verbindungen gleichzeitig aktiv. Die Sensoren werden in der Telemetrie als 2.4G oder 900M identifiziert. Bitte beachten Sie, dass das 2,4G-Band 24 Kanäle unterstützt, während das 900M-Band 16 Kanäle unterstützt.

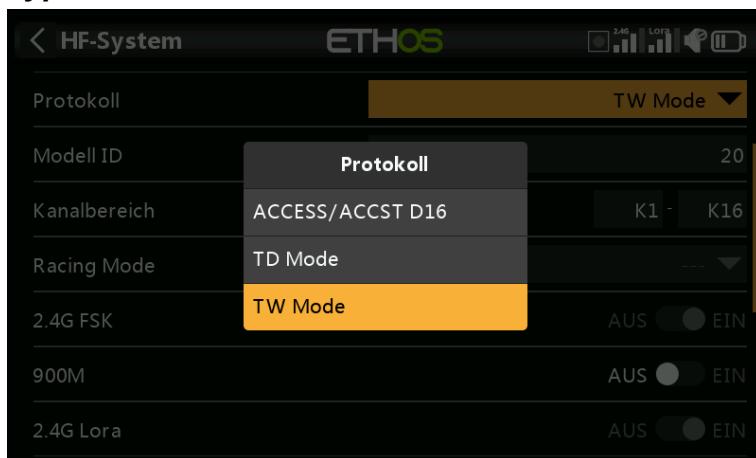
Einzelheiten zur Konfiguration finden Sie in den folgenden Abschnitten.



## **Typ**

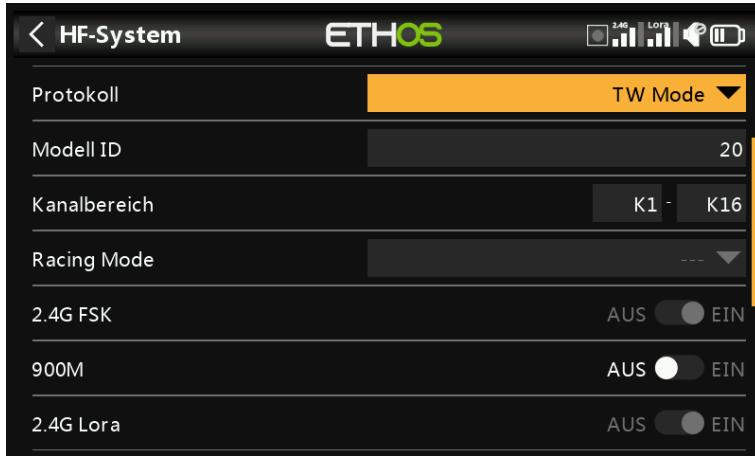
Übertragungsmodus des internen HF-Moduls. Der Modus muss mit dem vom Empfänger unterstützten Typ übereinstimmen, sonst wird das Modell nicht gebunden! Überprüfen Sie nach einem Moduswechsel sorgfältig den Betrieb des Modells (insbesondere Failsafe!) und vergewissern Sie sich, dass alle Empfängerkanäle wie vorgesehen funktionieren.

## **Type: TW-Modus**



Die Art und Weise, wie Empfänger an den Sender gebunden und mit ihm verbunden werden, ist in zwei Phasen unterteilt. Die erste Phase ist die Registrierung des Empfängers bei dem Funkgerät oder den Funkgeräten, mit denen er verwendet werden soll. Die Registrierung muss für jedes Empfänger-Sender-Paar nur einmal durchgeführt werden. Nach der Registrierung kann ein Empfänger drahtlos mit jedem der Funkgeräte,

mit denen er registriert ist, verbunden und wieder verbunden werden, ohne dass die Bindungstaste am Empfänger betätigt werden muss.



Nachdem der TW-Modus ausgewählt wurde, müssen die folgenden Parameter eingestellt werden:

### **Model ID**

Wenn Sie ein neues Modell erstellen, wird die Modell-ID automatisch zugewiesen. Die Modell-ID muss eine eindeutige Nummer sein, da die Smart Match-Funktion sicherstellt, dass nur an die richtige Modell-ID gebunden wird. Diese Nummer wird beim Binden an den Empfänger gesendet, so dass dieser nur auf die Nummer antwortet, an die er gebunden wurde. Der Empfängerabgleich ist immer noch so wichtig wie eh und je.

Die Modell-ID kann manuell von 00 bis 63 geändert werden, wobei die Standard-ID 1 ist.

Beachten Sie auch, dass die Modell-ID geändert wird, wenn das Modell geklont wird.

### **Kanalbereich:**

Da TW bis zu 24 Kanäle unterstützt, wählen Sie normalerweise Ch1-8, Ch1-16 oder Ch1-24 für die Anzahl der zu übertragende Kanäle. Beachten Sie, dass Ch1-16 die Standardeinstellung ist. Die Kanäle, die von einem Empfänger empfangen werden, werden in den Empfängeroptionen für jeden Empfänger konfiguriert.

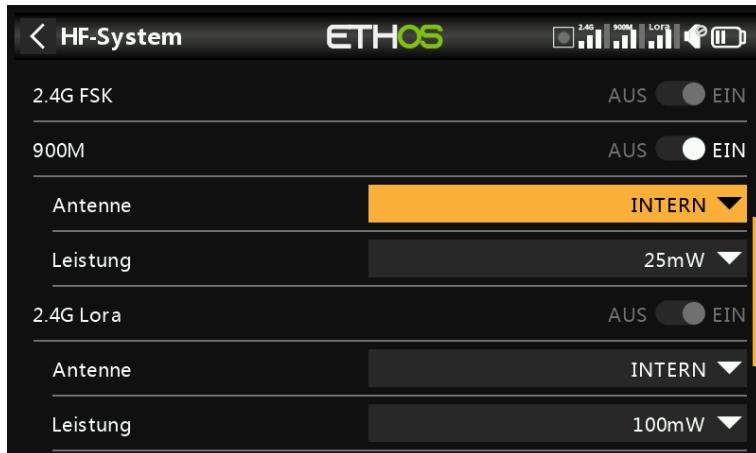
Die Wahl des Senderkanalbereichs wirkt sich auch auf die übertragenen Aktualisierungsraten aus. Acht Kanäle werden alle 7 ms übertragen. Bei Verwendung von mehr als 8 Kanälen sind die Kanalaktualisierungsraten wie folgt:

| Kanalbereich | Update Rate | Anmerkungen  |
|--------------|-------------|--|
| 1-24         | 21ms        | Ch1-8, dann Ch9-16, dann Ch17-24 im Wechsel gesendet |
| 1-16         | 14ms        | Ch1-8, Ch9-16, abwechselnd gesendet                  |
| 1-8          | 7ms         | Ch1-8  |
| Racing Mode  | 4ms         | Nur digitale Servos                                  |

### **Racing Mode**

Der Rennmodus bietet eine sehr geringe Latenz von 4 ms mit Empfängern wie TW MX.

Wenn der Kanalbereich auf Ch1-8 eingestellt ist, ist es möglich, eine Quelle (z. B. einen Schalter) auszuwählen, die den Rennmodus aktiviert. Nachdem der Empfänger gebunden wurde (siehe unten) und der Rennmodus aktiviert wurde, muss der Empfänger erneut mit Strom versorgt werden, damit der Rennmodus wirksam wird.



## 2.4G FSK

Aktivieren oder deaktivieren Sie den 2.4G FSK-Teil des internen HF-Moduls.

### Antenne

Interne oder externe Antenne (am Anschluss ANT2) auswählen. Obwohl die HF-Stufe über einen eingebauten Schutz verfügt, ist es ratsam, sich zu vergewissern, dass eine externe Antenne angebracht wurde, bevor Sie die externe Antenne auswählen. Bitte beachten Sie, dass die Antennenauswahl modellabhängig ist, d.h. bei jedem Modellwechsel stellt ETHOS den Antennenmodus für das jeweilige Modell ein.

## 900M

Aktivieren oder deaktivieren Sie den 900M-Teil des internen HF-Moduls.

### Antenne

Das 900M HF-Modul arbeitet nur mit der internen Antenne.

### Leistung:

FCC: Wählen Sie die gewünschte HF-Leistung zwischen 10, 25, 100, 200, 500mW, 100mW~1W (selbstanpassend).

LBT: Wählen Sie die gewünschte HF-Leistung zwischen 25mW (Telemetrie über 868MHz), 200mW oder 500mW (Telemetrie über 2,4GHz).

## 2.4G LoRa

Aktivieren oder deaktivieren Sie den 2.4G-Teil des internen HF-Moduls.

### Antenne

Interne oder externe Antenne (am Anschluss ANT1) wählen. Obwohl die HF-Stufe über einen eingebauten Schutz verfügt, ist es ratsam, sich zu vergewissern, dass eine externe Antenne angebracht wurde, bevor Sie die externe Antenne auswählen. Bitte beachten Sie, dass die Antennenauswahl modellabhängig ist, d.h. bei jedem Modellwechsel stellt ETHOS den Antennenmodus für das jeweilige Modell ein.

### Leistung

Wählen Sie die gewünschte HF-Leistung zwischen 25 und 100 mW.

Im TW-Modus arbeiten die 2,4G-FSK- und 2,4G-LoRa- und die 900m-HF-Pfade mit einem Satz von Steuerelementen zusammen. Es können drei TW-Empfänger registriert

und gebunden sein oder drei 900M-Empfänger registriert und gebunden sein oder eine Kombination aus TW und 900M für insgesamt drei Empfänger.

### Phase Eins: Registrierung

#### Registrierung



1. Wenn Ihr Empfänger noch nicht registriert ist, starten Sie den Registrierungsprozess, indem Sie [Registrieren] wählen. Andernfalls fahren Sie mit dem Abschnitt „Binden“ fort.



Ein Meldungsfenster mit der Aufschrift „Warten auf Empfänger...“ wird mit einer wiederholten Sprachmeldung „Registrieren“ angezeigt.

2. Während Sie die Bindungstaste gedrückt halten, schalten Sie den Empfänger ein und warten Sie, bis die roten und grünen LEDs aktiv werden.

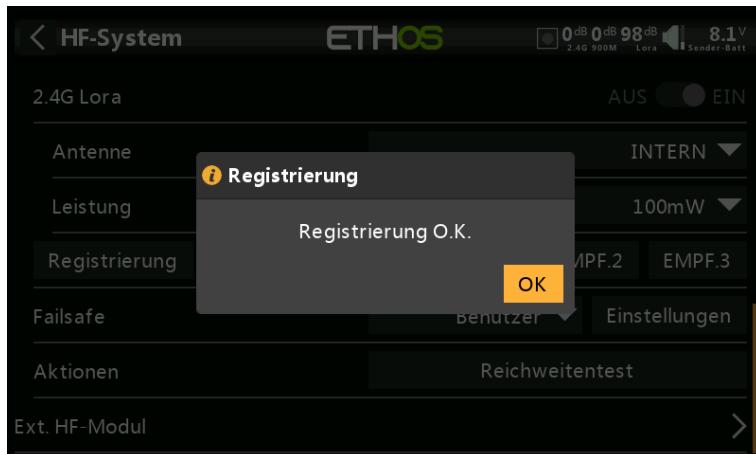


Die Meldung „Warten auf Empfänger...“ ändert sich in „Empfänger verbunden“, und das Feld Rx Name wird automatisch ausgefüllt.

3. In diesem Stadium können die Registrierungs-ID und die UID festgelegt werden:

- Sender-ID: Die Sender-ID ist auf Eigentümer- oder Senderebene. Dies sollte ein eindeutiger Code für Ihr Funkgerät und andere Sender sein, die mit Smart Share verwendet werden sollen. Sie ist standardmäßig auf den Wert in der oben am Anfang dieses Abschnitts beschriebenen Einstellung „Sender-ID des Eigentümers“ eingestellt, kann aber hier bearbeitet werden. Wenn zwei Sender die gleiche ID haben, können Sie Empfänger (mit der gleichen Empfängernummer für ein bestimmtes Modell) zwischen ihnen verschieben, indem Sie einfach den Einschaltvorgang verwenden.
- RX-Name: Wird automatisch ausgefüllt, aber der Name kann auf Wunsch geändert werden. Dies kann nützlich sein, wenn Sie mehr als einen Empfänger verwenden und sich z.B. daran erinnern müssen, dass RX4R1 für Ch1-8 oder RX4R2 für Ch9-16 oder RX4R3 für Ch17-24 ist, wenn Sie später neu binden. Hier kann ein Name für den Empfänger eingegeben werden.
- Die UID wird verwendet, um zwischen mehreren gleichzeitig in einem Modell verwendeten Empfängern zu unterscheiden. Sie kann auf dem Standardwert von 0 für einen einzelnen Empfänger belassen werden. Wenn mehr als ein Empfänger im selben Modell verwendet werden soll, sollte die UID geändert werden, normalerweise 0 für Ch1-8, 1 für Ch9-16 und 2 für Ch17-24. Bitte beachten Sie, dass diese UID nicht vom Empfänger zurück gelesen werden kann, daher ist es ratsam, den Empfänger zu beschriften.

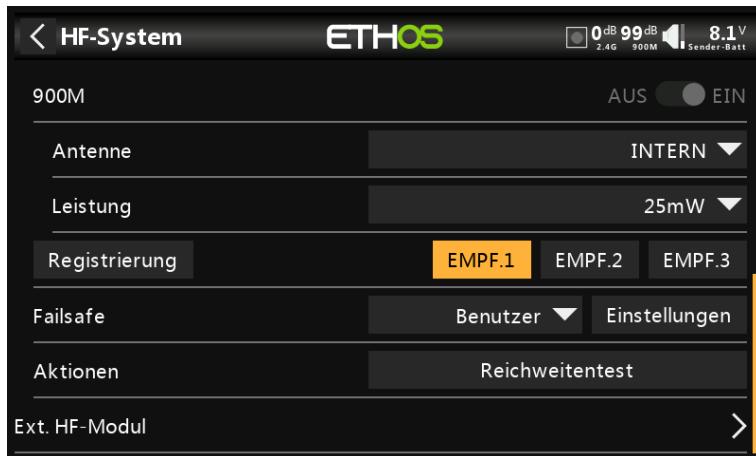
4. Drücken Sie zum Abschluss auf [Registrieren]. Es erscheint ein Dialogfeld mit der Meldung „Registrierung ok“. Drücken Sie [OK], um fortzufahren.



5. Schalten Sie den Empfänger aus. Der Empfänger ist nun registriert, muss aber noch an den zu verwendenden Sender gebunden werden. Er ist jetzt bereit zum Binden.

## Phase Zwei - Bindung und Moduloptionen

### Binden



Das Binden von Empfängern ermöglicht es, einen registrierten Empfänger an einen der Sender zu binden, mit denen er in Phase 1 registriert wurde, und er reagiert dann auf diesen Sender, bis er wieder an einen anderen Sender gebunden wird. Führen Sie unbedingt einen Reichweitentest durch, bevor Sie das Modell fliegen.

#### **Warnung - sehr wichtig**

Führen Sie den Bindevorgang nicht durch, wenn ein Elektromotor angeschlossen ist oder ein Verbrennungsmotor läuft.

1. Schalten Sie den Empfänger aus.
2. Stellen Sie sicher, dass Sie sich im TW-Modus befinden.



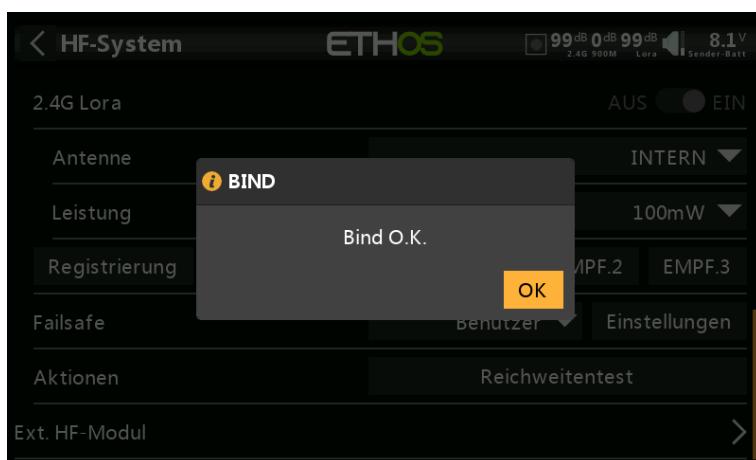
3. Empfänger 1 [Binden]: Starten Sie den Bindevorgang, indem Sie [RX1] auswählen und dann Binden aus der Dropdown-Liste wählen. Alle paar Sekunden ertönt die Sprachansage „Binden“, um zu bestätigen, dass Sie sich im Bindungsmodus befinden. In einem Popup-Fenster wird 'Warten auf Empfänger...' angezeigt.



4. Schalten Sie den Empfänger ein, ohne die F/S-Bindungstaste zu berühren. Es erscheint die Meldung „Gerät auswählen“ und der Name des Empfängers, den Sie gerade eingeschaltet haben.



5. Blättern Sie zu dem Namen des Empfängers und wählen Sie ihn aus.



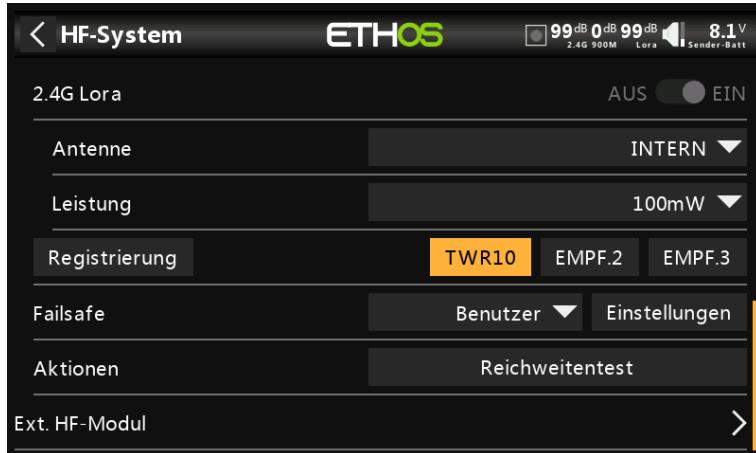
Ein Meldungsfenster zeigt an, dass das Binden erfolgreich war.

6. Schalten Sie sowohl den Sender als auch den Empfänger aus.

7. Schalten Sie erst den Sender und dann den Empfänger ein. Wenn die blaue LED am Empfänger leuchtet und die rote LED aus ist, ist der Empfänger mit dem Sender verbunden. Die Bindung zwischen Empfänger und Sendemodul muss nicht wiederholt werden, es sei denn, eines der beiden Module wird ausgetauscht.

Der Empfänger wird nur von dem Sender, an den er gebunden ist, gesteuert (ohne von anderen Sendern beeinflusst zu werden).

Der ausgewählte Empfänger zeigt nun für RX1 den Namen daneben an:

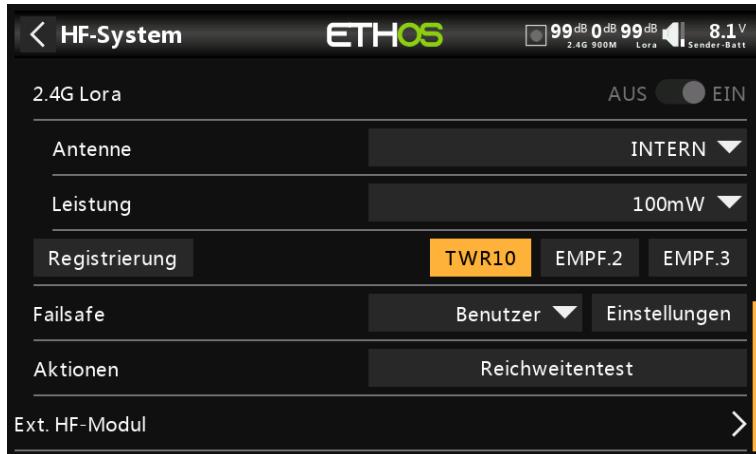


Der Empfänger ist nun einsatzbereit.

Wiederholen Sie den Vorgang für Empfänger 2 und 3, falls sie vorhanden sind.

Siehe auch den Abschnitt Telemetrie für eine Diskussion über [RSSI](#).

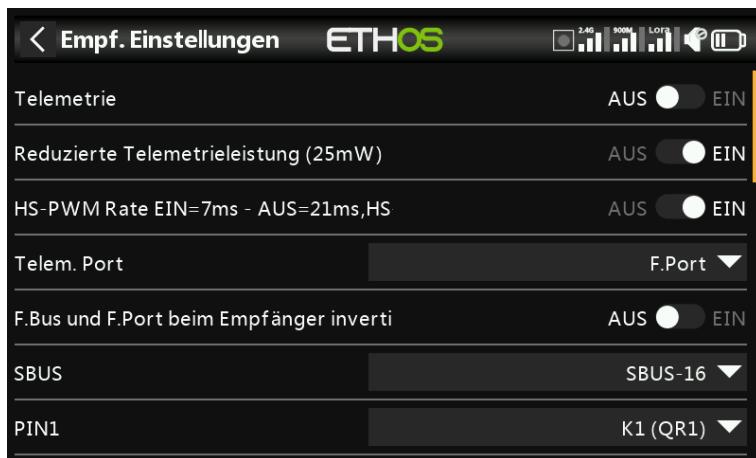
### **Empfänger Optionen**



Tippen Sie auf die Schaltfläche RX1, RX2 oder RX3, um die Empfängeroptionen aufzurufen:



Tippen Sie auf Optionen:



## Optionen

**Telemetrie:** Die Telemetrie kann für diesen Empfänger deaktiviert werden

**Reduzierte Telemetrie-Leistung 25mW:** Kontrollkästchen zur Begrenzung der Telemetrie-Leistung auf 25mW (normalerweise 100mW), möglicherweise erforderlich, wenn z.B. Servos durch HF-Störungen in ihrer Nähe gestört werden.

**High PWM-Speed:** Die Servo-Update-Raten werden vollständig vom Empfänger bestimmt. Dieses Kontrollkästchen aktiviert eine PWM-Aktualisierungsrate von 7ms (gegenüber 18ms Standard). Stellen Sie sicher, dass Ihre Servos diese Aktualisierungsrate verarbeiten können.

Einzelheiten zur am Sender eingestellten Aktualisierungsrate finden Sie im Abschnitt [Kanalbereich \(TW\)](#).



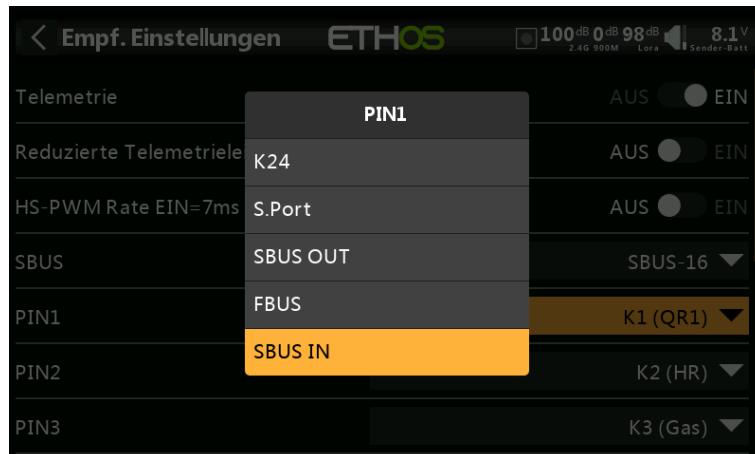
**SBUS:** Ermöglicht die Auswahl des SBUS-16-Kanal- oder SBUS-24-Kanal-Modus. Beachten Sie, dass alle angeschlossenen SBUS-Geräte den SBUS-24-Modus unterstützen müssen, um das neue Protokoll zu aktivieren. SBUS-24 ist eine FrSky-Entwicklung des SBUS-16 Futaba-Protokolls.

**Kanalzuordnung:** Der Empfänger-Optionen-Dialog bietet auch die Möglichkeit, die Funkkanäle den Empfängerpins neu zuzuordnen.



**Pin1-12 Optionen:** Ermöglicht die Neuzuordnung von Senderkanälen zu den Empfängerpins. Darüber hinaus kann jeder Ausgangsanschluss den Protokollen Smart Port, SBUS Out oder FBUS (früher bekannt als F.Port2) neu zugewiesen werden.

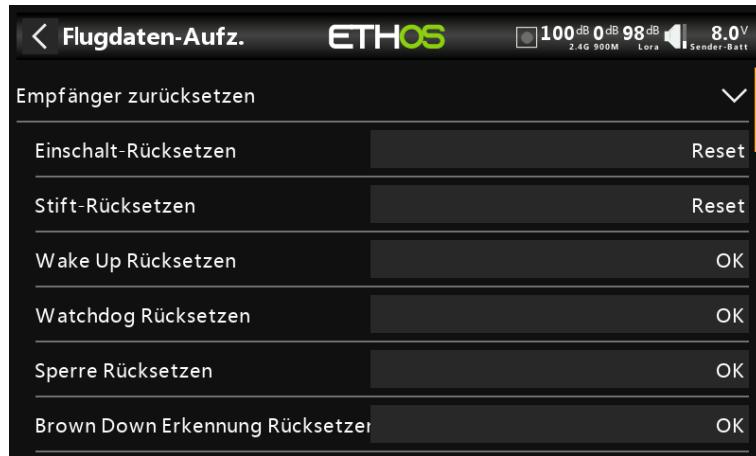
Das F.Port-Protokoll wurde zusammen mit dem Betaflight-Team entwickelt, um die separaten SBUS- und S.Port-Signale zu integrieren. FBUS (F.Port2) ermöglicht auch die Kommunikation zwischen einem Host-Gerät und mehreren Slave-Geräten auf derselben Leitung. Weitere Informationen über das Port-Protokoll finden Sie in der Protokollerklärung auf der offiziellen FrSky-Website.



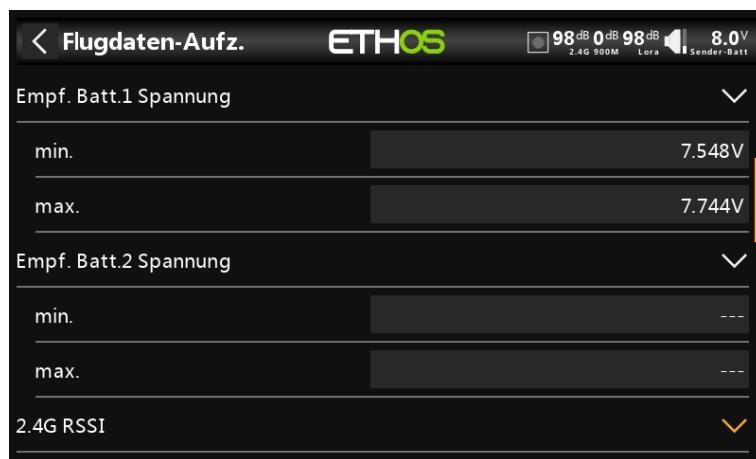
Pin 1 kann auch mit SBUS IN belegt werden. Bitte beachten Sie im obigen Beispiel, dass die Kanäle um einen Kanal nach unten verschoben wurden, um Platz für SBUS IN auf Port 1 zu schaffen (CH1 Aileron1 liegt auf Pin 2).

### Flugdatenaufzeichnung (Blackbox des Empfängers)

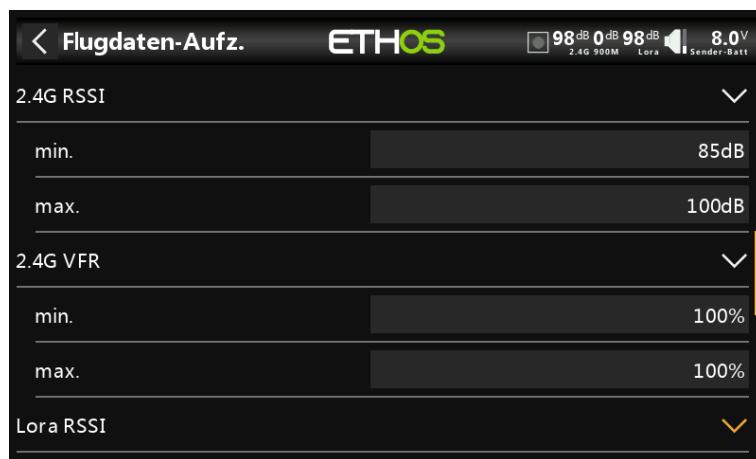




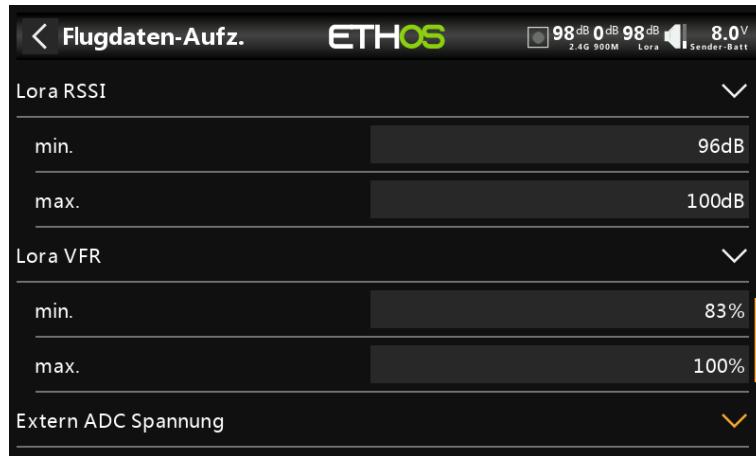
Liefert ein Protokoll über den Zustand des Empfängers, einschließlich Zurücksetzen beim Einschalten, Zurücksetzen der Ausgangspins und Ergebnisse von Wakeup, Watchdog-Timer, Verriegelungserkennung und Erkennung der Unterbrechung der Stromversorgung.



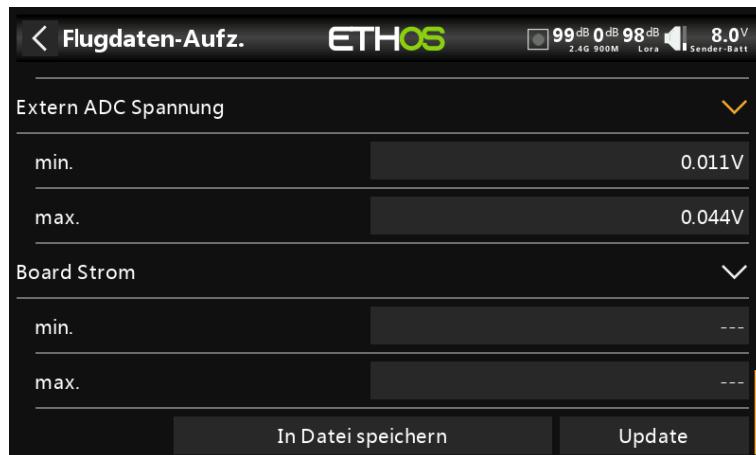
Minimal- und Maximalwerte der Spannungen von Empfänger 1 und 2 (falls vorhanden) seit dem Einschalten.



Minimal- und Maximalwerte der 2.4G RSSI und VFR (Valid Frame Rate) Pegel seit dem Einschalten.

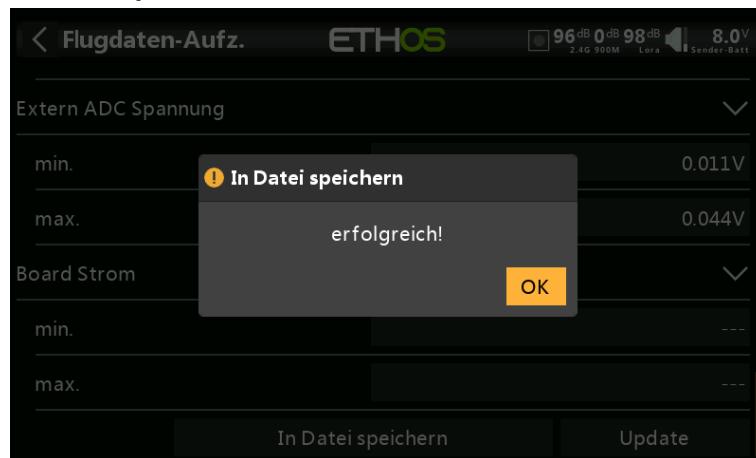


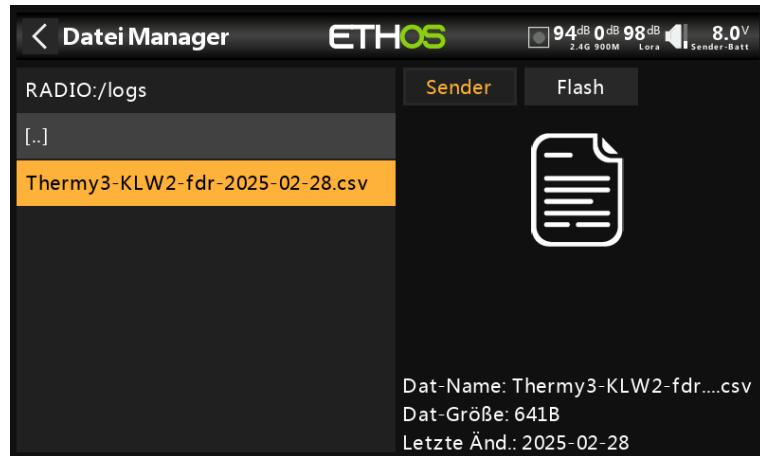
Minimal- und Maximalwerte von 900M RSSI und VFR (Valid Frame Rate) seit dem Einschalten.



Minimal- und Maximalwerte des analogen Eingangssports AIN und der Strom auf der Empfängerplatine seit dem Einschalten.

### In Datei speichern





Tippen Sie auf „In Datei speichern“, um die Daten in einer .csv-Datei im Ordner „Logs“ zu speichern. Die Datei kann mit einem Texteditor oder z. B. mit LibreOffice gelesen werden.

### Update

Tippen Sie auf die Schaltfläche Aktualisieren, um die Daten des Flugdatensatzes zu aktualisieren.

### Teilen



Die Teilen-Funktion bietet die Möglichkeit, den Empfänger auf einen anderen TW-Modus fähigen Sender mit einer anderen „Sender-ID“ zu übertragen. Wenn die Teilen-Option angetippt wird, schaltet sich die grüne LED des Empfängers aus.

Navigieren Sie am Zielsender B zum Modus HF System TW und Empfänger(n) und wählen Sie Bind. Beachten Sie, dass der Teilen Prozess den Registrierungsschritt auf Sender B überspringt, da die „Sender-ID“ von Sender A übertragen wird. Der Empfängername vom Quellsender wird angezeigt. Wählen Sie den Namen aus, der Empfänger wird gebunden und seine LED leuchtet grün.

Eine Meldung „Bindung erfolgreich“ wird angezeigt.

Tippen Sie auf OK. Sender B steuert nun den Empfänger. Der Empfänger bleibt an dieses Radio gebunden, bis Sie es ändern.

Drücken Sie die Taste EXIT auf Sender A, um den Teilen Prozess zu beenden.

Sie können den Empfänger wieder an Sender A binden, indem Sie ihn erneut an Sender A binden.

Hinweis: Sie brauchen „Teilen“ nicht zu verwenden, wenn alle Ihre Sender die gleiche „Sender ID“-Nummer verwenden. Sie können einfach den gewünschten Sender in den Bindungsmodus versetzen, den Empfänger einschalten, den Empfänger im Sender auswählen und er wird sich mit ihm verbinden. Auf die gleiche Weise können Sie zu einem anderen Sender wechseln. Es ist am besten, wenn Sie beim Kopieren der Modelle die Nummern der Empfänger beibehalten.

## Bindung löschen



Wenn Sie Ihre Meinung über die gemeinsame Nutzung eines Modells ändern, wählen Sie „Bindung zurücksetzen“, um Ihre Bindung zu bereinigen und wiederherzustellen. Schalten Sie den Empfänger ein und er wird an Ihren Sender gebunden.

## Werkseinstellungen

Tippen Sie auf die Schaltfläche Zurücksetzen, um den Empfänger auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen und die UID zu löschen. Der Empfänger ist nicht mehr im Sender registriert.

## Hinzufügen eines redundanten Empfängers

Ein zweiter Empfänger kann an einen unbenutzten Steckplatz gebunden werden, z.B. entweder RX2 oder RX3, um bei Empfangsproblemen Redundanz zu bieten.

Die FrSky-Redundanz für die Steuerung wird immer pro Frame ausgewertet, wobei der beste Frame gewählt wird. Bei 2 guten Frames wählt der Empfänger jedoch den internen guten Frame. Daher kann die Steuerung bei jedem Frame nach Bedarf umschalten (aktive/aktive Ausfallsicherung).

In unserem Beispiel unten wird ein 900M-Empfänger hinzugefügt.

1. Verbinden Sie den SBUS Out-Anschluss des redundanten Empfängers mit dem SBUS IN-Anschluss des Hauptempfängers.

Bitte beachten Sie, dass Sie eventuell einen Empfängeranschluss der Funktion SBUS IN neu zuordnen müssen. Bitte lesen Sie dazu den Abschnitt [Kanalzuordnung](#).



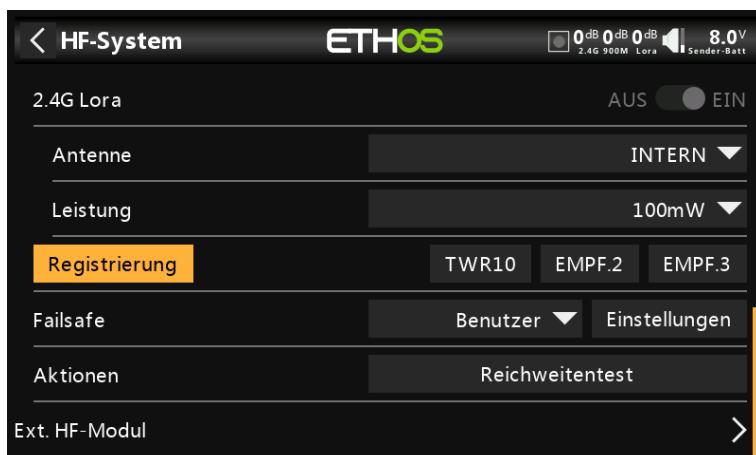
2. Aktivieren Sie das interne 900M RF-Modul. Beachten Sie, dass das 900M HF-Modul nur mit der internen Antenne funktioniert.

2a. Konfigurieren Sie die HF-Leistungsoptionen.

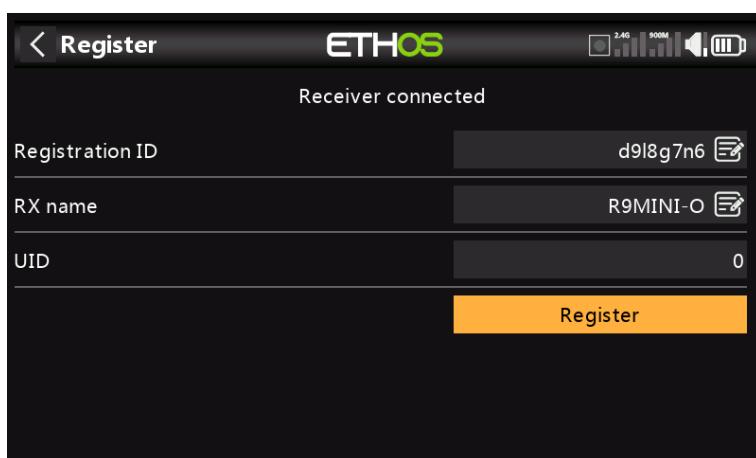
#### **Leistung:**

FCC: Wählen Sie die gewünschte HF-Leistung zwischen 10, 25, 100, 200, 500mW, 100mW~1W (selbstanpassend).

LBT: Wählen Sie die gewünschte HF-Leistung zwischen 25mW (Telemetrie über 868MHz), 200mW oder 500mW (Telemetrie über 2,4GHz).

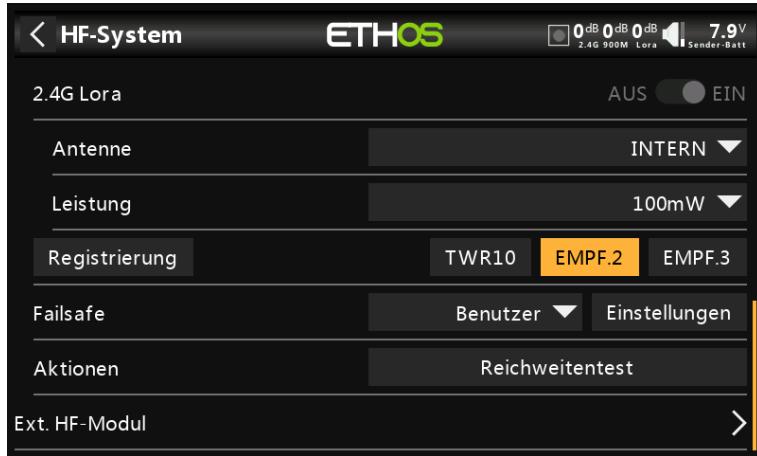


3. Wenn Ihr Empfänger noch nicht registriert wurde, starten Sie den Registrierungsprozess, indem Sie [Registrieren] wählen. Andernfalls fahren Sie mit dem Abschnitt „Binden“ fort.



4. Registrieren Sie den neuen Empfänger, z.B. den R9MINI-O.

5. Schalten Sie die Empfänger aus.

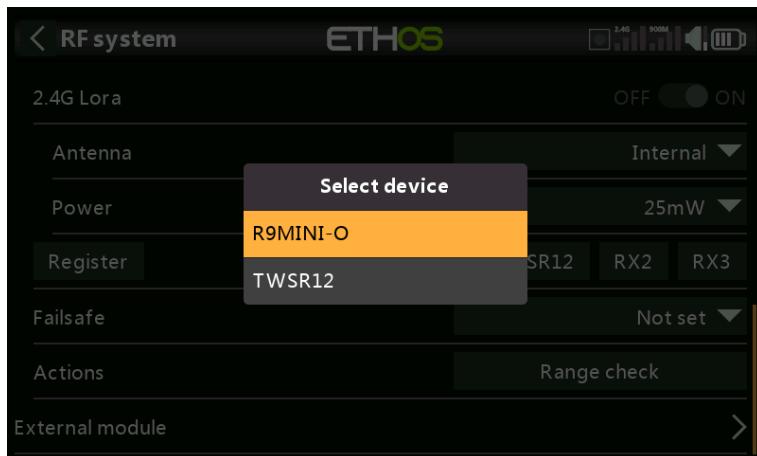


6. Tippen Sie auf „Binden“ in der Zeile RX2 oder RX3.

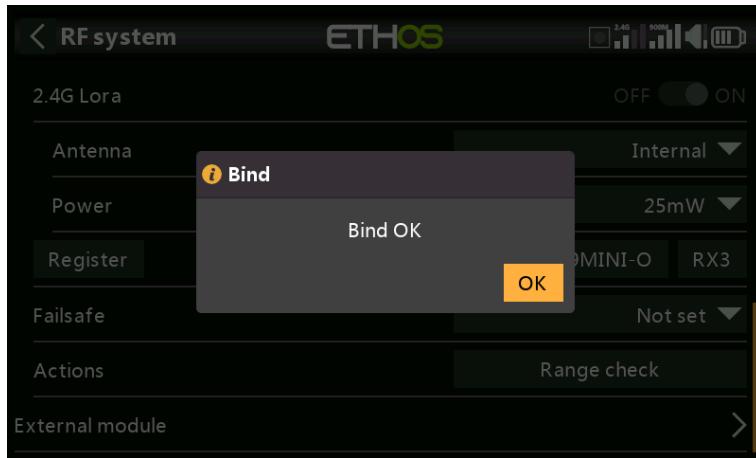


Alle paar Sekunden ertönt die Sprachansage „Binden“, um zu bestätigen, dass Sie sich im Bindemodus befinden. Ein Popup-Fenster zeigt „Warten auf Empfänger...“ an.

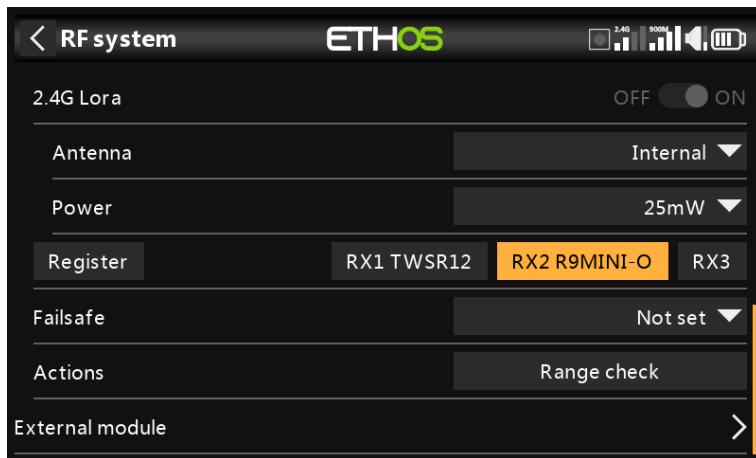
7. Schalten Sie die Empfänger ein.



8. Wählen Sie den redundanten Empfänger R9MINI-O.



9. Tippen Sie auf OK. Stellen Sie sicher, dass die grüne LED am redundanten Empfänger leuchtet. Der redundante Empfänger ist nun gebunden.



10. Der redundante Empfänger wird nun aufgelistet, z. B. der R9MINI-O oben.

Hinweis: Obwohl es möglich ist, sowohl den Hauptempfänger als auch den redundanten Empfänger an dieselbe UID zu binden, indem Sie sie einzeln einschalten, haben Sie keinen Zugriff auf die Rx-Optionen, solange beide eingeschaltet sind.

## Failsafe



Der Failsafe-Modus bestimmt, was beim Empfänger passiert, wenn das Sendersignal verloren geht.

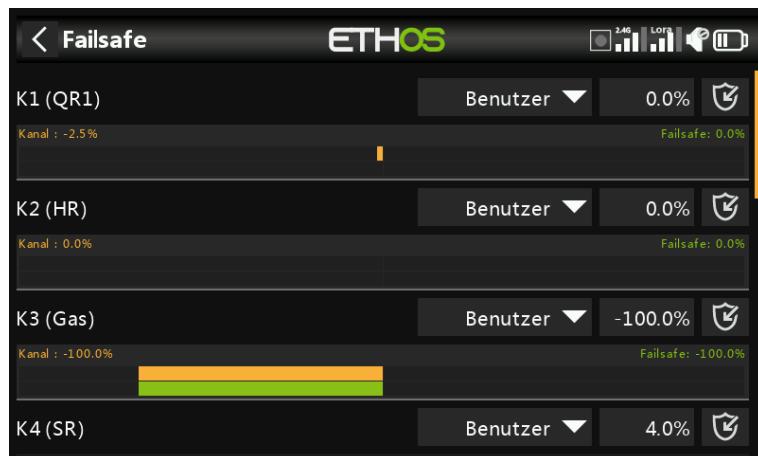
Die Failsafe-Daten werden etwa alle 10 Sekunden vom Sender gesendet. Bitte beachten Sie, dass bei TD-, TW-, AP- und AP Plus-Empfängern die Failsafe-Daten jetzt im

Empfänger gespeichert werden, was bedeutet, dass die Failsafe-Einstellungen sofort verfügbar sind, wenn der Empfänger aus irgendeinem Grund neu gestartet wird.

Tippen Sie auf das Dropdown-Feld, um die Failsafe-Optionen anzuzeigen:

### **Benutzer**

Benutzerdefiniert ermöglicht das Bewegen der Servos in benutzerdefinierte vordefinierte Positionen. Die Position kann für jeden Kanal separat definiert werden. Für jeden Kanal gibt es die Optionen Nicht eingestellt, Position halten, Benutzer oder kein Impuls. Wenn Benutzerdefiniert ausgewählt ist, wird der Kanalwert angezeigt. Wenn das Symbol mit dem Pfeil angetippt wird, wird der aktuelle Wert des Kanals verwendet. Alternativ kann ein fester Wert für diesen Kanal eingegeben werden, indem Sie auf den Wert tippen.



## **Position halten**

Mit Position halten werden die zuletzt empfangenen Positionen beibehalten.



## **Kein Impuls**

Keine Impulse schaltet die Impulse aus (zur Verwendung mit Flugcontrollern, die bei Signalverlust zum Heimat-GPS-Ort zurückkehren).

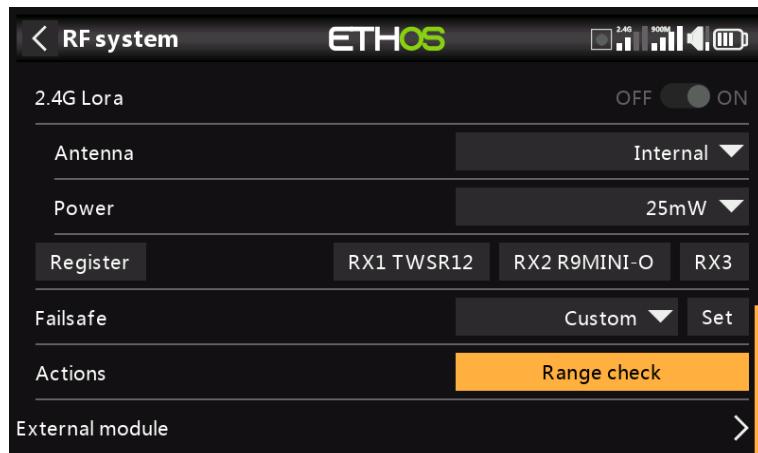
## **Empfänger**

Wenn Sie bei Empfängern der Serie X oder höher „Empfänger“ wählen, können Sie die Failsafe-Funktion im Empfänger einstellen.

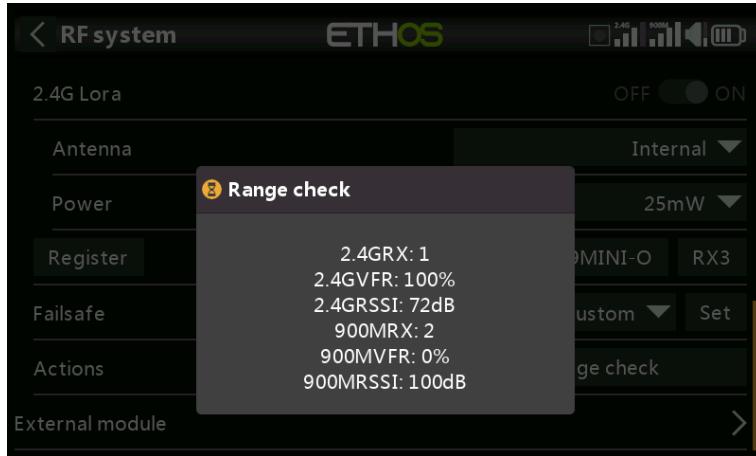
*Warnung:* Testen Sie die gewählten Failsafe-Einstellungen unbedingt sorgfältig.

## **Reichweitentest**

Eine Reichweitenkontrolle sollte auf dem Flugplatz durchgeführt werden, wenn das Modell flugbereit ist.



Die Bereichsprüfung wird durch Auswahl von „Bereichsprüfung“ aktiviert.



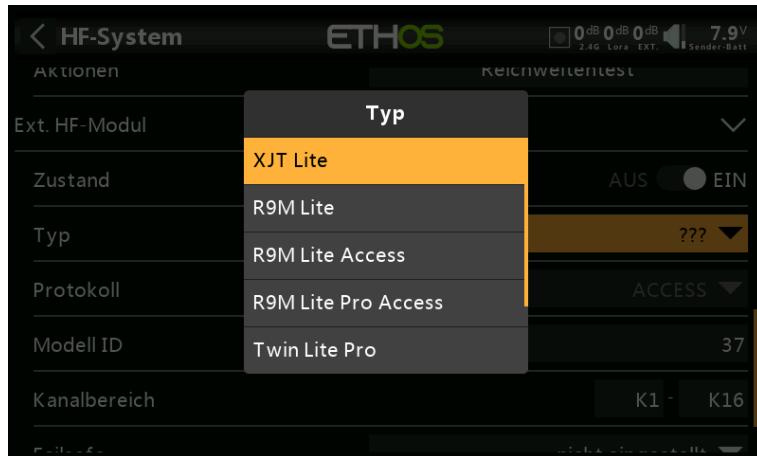
Alle paar Sekunden ertönt die Sprachansage „Reichweitentest“, um zu bestätigen, dass Sie sich in diesen Modus befinden. Ein Popup-Fenster zeigt die Empfängernummer sowie die VFR%- und RSSI-Werte an, um das Verhalten der Empfangsqualität zu bewerten. Wenn die Reichweitenprüfung aktiv ist, wird die Sendeleistung reduziert, was wiederum die Reichweite für den Reichweitentest verringert. Unter idealen Bedingungen, wenn sich sowohl der Sender als auch der Empfänger 1 m über dem Boden befinden, sollten Sie erst in einem Abstand von etwa 30 m einen kritischen Alarm erhalten.

Derzeit liefert TW im Reichweitentestmodus Reichweitentestdaten für jeweils einen Empfänger auf der 2,4G-Verbindung und einen Empfänger auf der 900M-Verbindung. Wenn Sie drei 2,4G-Empfänger registriert und als Empfänger 1, 2 und 3 gebunden haben, ist einer der Empfänger der aktive Telemetrieempfänger und seine Nummer wird vom RX-Sensor als 0, 1 oder 2 angezeigt. Dies ist der Empfänger, der die RSSI- und VFR-Daten sendet. Wenn Sie diesen Empfänger ausschalten, wird der nächste Empfänger zum aktiven Telemetrieempfänger in der Priorität 0, 1 und dann 2. Jeder der drei Empfänger kann auf seine Reichweite überprüft werden, indem die anderen Empfänger ausgeschaltet werden.

RX-Index 0 = Empfänger 1  
 RX-Index 1 = Empfänger 2  
 RX-Index 2 = Empfänger 3

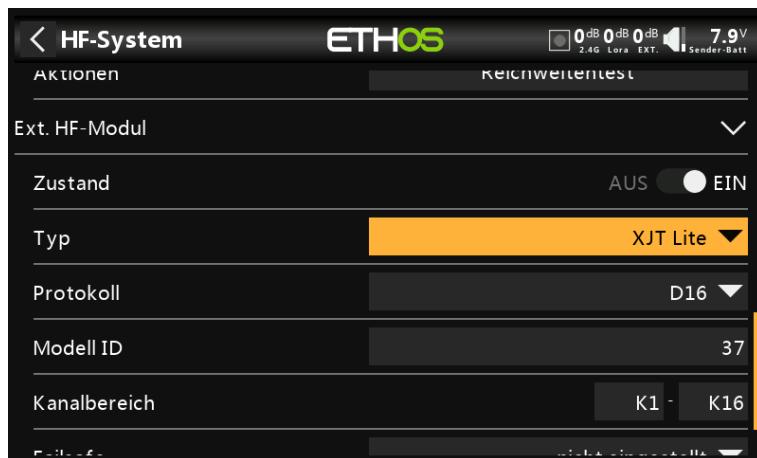
Bitte lesen Sie auch den Abschnitt Telemetrie für eine Beschreibung der [VFR- und RSSI-](#) Werte.

## Externes HF-Modul - FrSky



Derzeit werden die folgenden externen FrSky-Module unterstützt: XJT Lite, R9M Lite, R9M Lite Access, R9M Lite Pro Access, TWIN Lite Pro und PPM. Für Module von Drittanbietern lesen Sie bitte den nächsten Abschnitt.

Die externen Module können in den Modi ACCESS, ACCST D16, ELRS oder TWIN MODE betrieben werden. Einzelheiten zur Konfiguration entnehmen Sie bitte den folgenden Abschnitten.

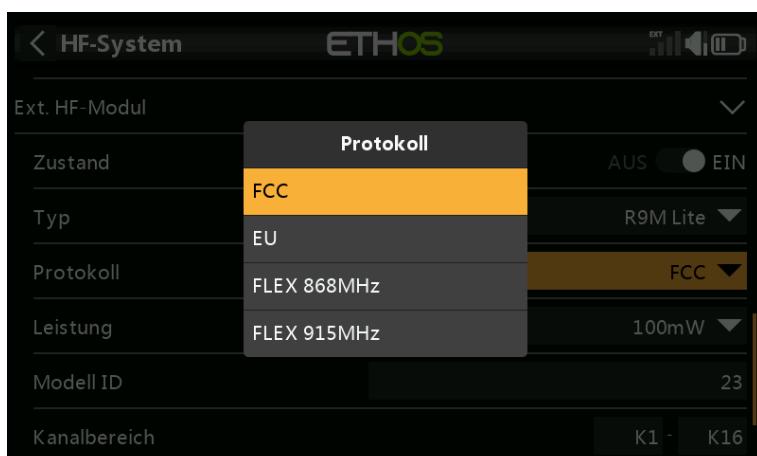
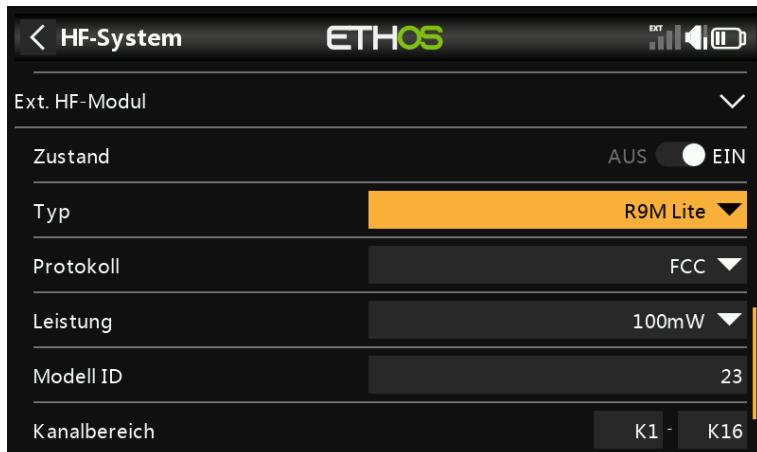


### Zustand

Das externe Modul kann ein- oder ausgeschaltet sein.

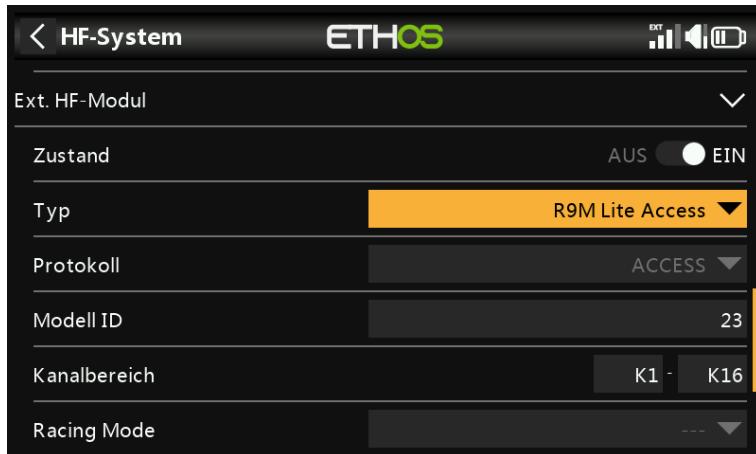
**Typ****XJT Lite****Protokoll**

Der XJT Lite kann in den Modi D16 (bis zu 16 Kanäle), D8 (bis zu 8 Kanäle) oder LR12 (bis zu 12 Kanäle) betrieben werden.

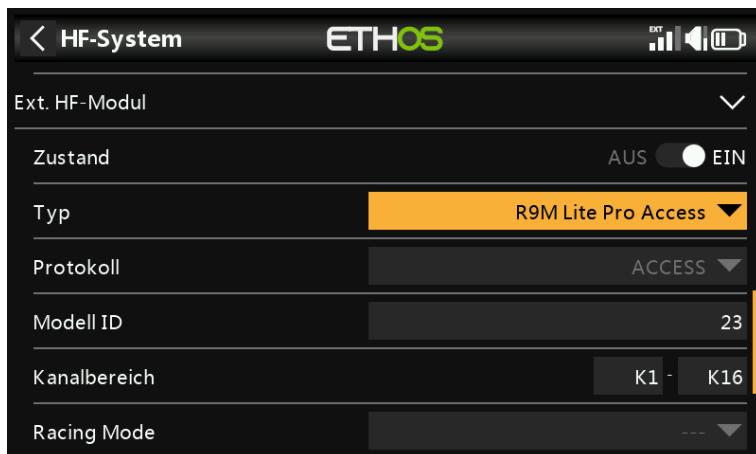
**Typ****R9M Lite****Protokoll**

Der R9M Lite kann in den folgenden Modi betrieben werden:

| Mode        | HF-Betriebsfrequenz | HF-Leistung  |
|-------------|---------------------|--|
| FCC         | 915MHz              | 100mW (mit Telemetrie)                             |
| EU          | 868MHz              | 25mW (mit Telemetrie) /<br>100mW (ohne Telemetrie) |
| FLEX 868MHz | einstellbar         | 100mW (mit Telemetrie)                             |
| FLEX 915MHz | einstellbar         | 100mW (mit Telemetrie)                             |

**Typ****R9M Lite ACCESS****Protokoll**

Das R9M Lite ACCESS arbeitet im ACCESS-Modus.

**Typ****R9M Lite Pro ACCESS****Protokoll**

Das R9M Lite Pro ACCESS arbeitet im ACCESS-Modus.

| Mode | HF-Betriebsfrequenz | HF-Leistung   |
|------|---------------------|---|
| FCC  | 915MHz              | 10mW /<br>100mW /<br>500mW /<br>100mW~1W (selbst anpassend)           |
| EU   | 868MHz              | Telemetrie-Modus (25mW) /<br>ohne-Telemetrie-Modus (200mW /<br>500mW) |

## Typ

### TWIN Lite Pro

Twin Lite PRO ist ein leistungsfähiges HF-Modul, das ETHOS-fähigen Sender ermöglicht, sich mit den Empfängern der TW-Serie zu verbinden und die dualen 2,4G-Frequenzen des TW-Protokolls gleichzeitig auf demselben Empfänger zu unterstützen. Das TW Aktiv-Aktiv-Protokoll unterscheidet sich von den allgemeinen Aktiv-Standby-Redundanzlösungen (bei denen ein Empfänger nur dann die Signalsteuerung übernimmt, wenn sich der andere im Failsafe-Modus befindet). Mit dem TW-Protokoll sind zwei 2,4G-Frequenzbänder auf dem Modul und dem Empfänger der TW-Serie gleichzeitig aktiv.

Das HF-Modul verfügt über zwei externe 2.4G-Antennen, die HF-montiert sind, um im Vergleich zu einem Einzelantennendesign eine multidirektionale und breitere Abdeckung für Sendesignale zu bieten. Dank dieser Merkmale kann das Twin-System eine geringere Latenzzeit und eine höhere Zuverlässigkeit bei einer schnelleren Datenrate bieten, auf die man sich verlassen kann.

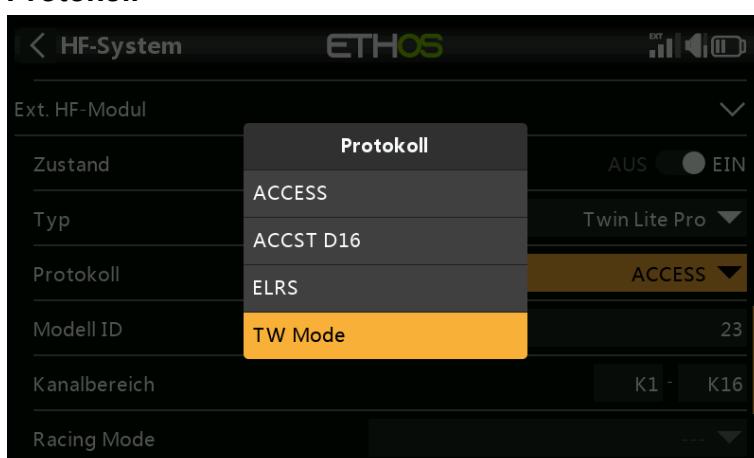
Neben dem TW-Modus unterstützt dieses Modul auch die Modi ACCST D16, ACCESS und ELRS 2.4G. Dies bedeutet, dass die Benutzer von einer breiten Palette an kompatiblen Empfängeroptionen profitieren können, die sie beim Bau des RC-Modells auswählen und an die sie sich binden können. Das Twin Lite Pro Modul bietet belastbare HF-Leistungsoptionen von bis zu 500mW, konstruiert mit dem CNC-gefrästen Metallmodulgehäuse, das die Wärmeableitung unterstützt. Dieses System kann eine stabile Fernsteuerung über Dutzende von Kilometern bei langen Arbeitszeiten gewährleisten.



### Zustand

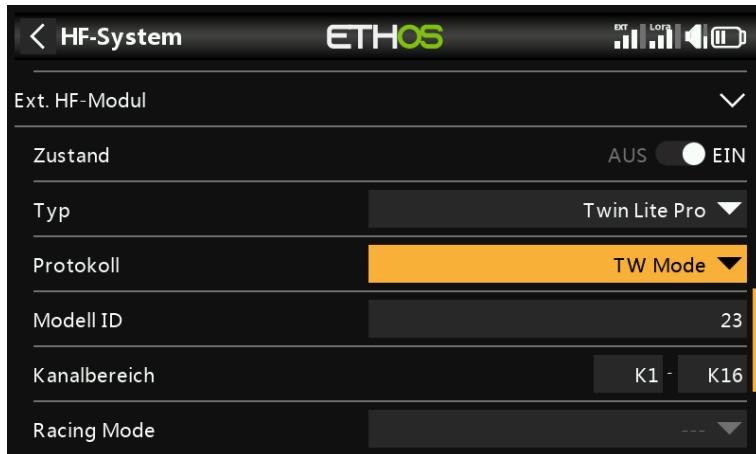
Das externe Modul kann ein- oder ausgeschaltet sein.

### Protokoll



Übertragungsmodus des TWIN Lite Pro HF-Moduls. Zusätzlich zum TW-Modus unterstützt dieses Modul auch die Modi ACCST D16, ACCESS und ELRS 2.4G. Der Modus muss mit dem vom Empfänger unterstützten Typ übereinstimmen, sonst wird das Modell nicht gebunden! Überprüfen Sie nach einer Modusänderung sorgfältig den Betrieb des Modells (insbesondere Failsafe!) und stellen Sie sicher, dass alle Empfängerkanäle wie vorgesehen funktionieren.

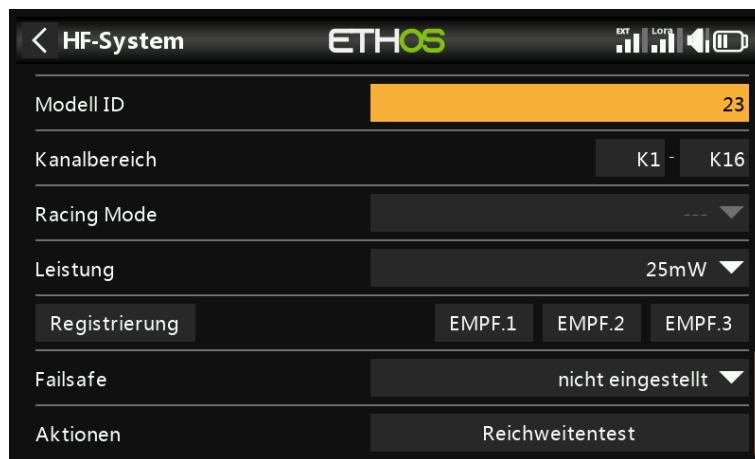
### Protokoll: TW-Mode



In Bezug auf die Bindung ähnelt der TW-Modus der ACCESS-Methode, da die Empfänger gebunden und mit dem Sender verbunden werden. Der Vorgang ist in zwei Phasen unterteilt. Die erste Phase ist die Registrierung des Empfängers bei dem Funkgerät oder den Funkgeräten, mit denen er verwendet werden soll. Die Registrierung muss für jedes Empfänger-Sender-Paar nur einmal durchgeführt werden. Nach der Registrierung kann ein Empfänger drahtlos mit jedem der Funkgeräte, mit denen er registriert ist, gebunden und wieder gebunden werden, ohne dass die Bindungstaste am Empfänger betätigt werden muss.

Nach Auswahl des TW-Modus müssen die folgenden Parameter eingestellt werden:

#### Model ID



Wenn Sie ein neues Modell erstellen, wird die Modell-ID automatisch zugewiesen. Die Modell-ID muss eine eindeutige Nummer sein, da die Smart Match-Funktion sicherstellt, dass nur an die richtige Modell-ID gebunden wird. Diese Nummer wird beim Binden an den Empfänger gesendet, so dass dieser nur auf die Nummer antwortet, an die er gebunden wurde. Die Model-ID kann manuell geändert werden. Beachten Sie auch, dass die Modell-ID geändert wird, wenn das Modell geklont wird.

### Kanal Bereich:

Da der TW-Modus bis zu 24 Kanäle unterstützt, wählen Sie normalerweise Ch1-8, Ch1-16 oder Ch1-24 für die Anzahl der zu übertragende Kanäle. Beachten Sie, dass Ch1-16 die Standardeinstellung ist. Die Kanäle, die von einem Empfänger empfangen werden, werden in den Empfängeroptionen für jeden Empfänger konfiguriert.

Die Wahl des Senderkanalbereichs wirkt sich auch auf die übertragenen Aktualisierungsraten aus. Acht Kanäle werden alle 7 ms übertragen. Bei Verwendung von mehr als 8 Kanälen sind die Kanalaktualisierungsraten wie folgt:

| Kanal Bereich | Aktualisierungsrat e | Anmerkungen  |
|---------------|----------------------|--|
| 1-24          | 21ms                 | Ch1-8, dann Ch9-16, dann Ch17-24 im Wechsel gesendet |
| 1-16          | 14ms                 | Ch1-8, Ch9-16, abwechselnd gesendet                  |
| 1-8           | 7ms                  | Ch1-8  |
| Racingmodus   | 4ms                  | Nur digitale Servos                                  |

### Racingmodus

Der Rennmodus bietet eine sehr niedrige Latenz von 4 ms mit Empfängern wie TW MX. Das RF-Modul und der RS-Empfänger müssen auf v2.1.7 oder höher sein.

Wenn der Kanalbereich auf Ch1-8 eingestellt ist, ist es möglich, eine Quelle (z. B. einen Schalter) auszuwählen, die den Rennmodus aktiviert. Nachdem der RS-Empfänger gebunden wurde (siehe unten) und der Rennmodus aktiviert wurde, muss der RS-Empfänger erneut mit Strom versorgt werden, damit der Rennmodus wirksam wird.

### Sendeleistung



Wählen Sie die gewünschte HF-Leistung zwischen 10, 25, 100, 200 und 500 mW.

## Phase Eins: Registrierung



1. Wenn Ihr Empfänger noch nicht registriert ist, starten Sie den Registrierungsprozess, indem Sie [Registrieren] wählen. Andernfalls fahren Sie mit dem Abschnitt „Binden“ fort.



Ein Meldungsfenster mit der Aufschrift „Warten...“ erscheint mit einem wiederholten Sprachsignal „Registrieren“.

2. Während Sie die Bindungstaste gedrückt halten, schalten Sie den Empfänger ein und warten Sie, bis die roten und grünen LEDs aktiv werden.

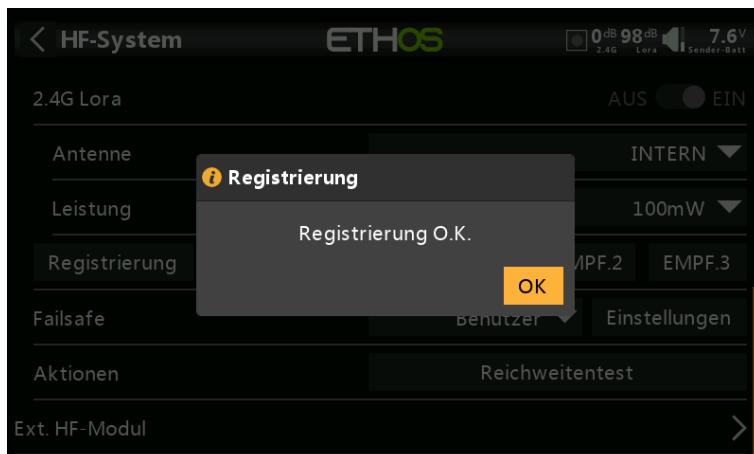


Die Meldung „Warten...“ ändert sich in „Empfänger Verbunden“, und das Feld Rx Name wird automatisch ausgefüllt.

3. In diesem Stadium können die Registrierungs-ID und die UID festgelegt werden:

- Sender-ID: Die Sender ID ist auf Eigentümer- oder Senderebene. Dies sollte ein eindeutiger Code für Ihren und andere Sender sein, die mit Smart Share verwendet werden sollen. Sie ist standardmäßig auf den Wert in der oben am Anfang dieses Abschnitts beschriebenen Einstellung für die Registrierungs-ID des Eigentümers eingestellt, kann aber hier bearbeitet werden. Wenn zwei Funkgeräte die gleiche ID haben, können Sie Empfänger (mit der gleichen Empfängernummer für ein bestimmtes Modell) zwischen ihnen verschieben, indem Sie einfach den Einschaltvorgang verwenden.
- RX-Name: Wird automatisch ausgefüllt, aber der Name kann auf Wunsch geändert werden. Dies kann nützlich sein, wenn Sie mehr als einen Empfänger verwenden und sich z.B. daran erinnern müssen, dass RX4R1 für Ch1-8 oder RX4R2 für Ch9-16 oder RX4R3 für Ch17-24 ist, wenn Sie später neu binden. Hier kann ein Name für den Empfänger eingegeben werden.
- Die UID (Empfänger-Nr.) wird verwendet, um zwischen mehreren gleichzeitig in einem Modell verwendeten Empfängern zu unterscheiden. Sie kann auf dem Standardwert 0 für einen einzelnen Empfänger belassen werden. Wenn mehr als ein Empfänger im selben Modell verwendet werden soll, sollte die UID geändert werden, normalerweise 0 für Ch1-8, 1 für Ch9-16 und 2 für Ch17-24. Bitte beachten Sie, dass diese UID nicht vom Empfänger zurück gelesen werden kann, daher ist es ratsam, den Empfänger zu beschriften.

4. Drücken Sie zum Abschluss auf [Registrieren].



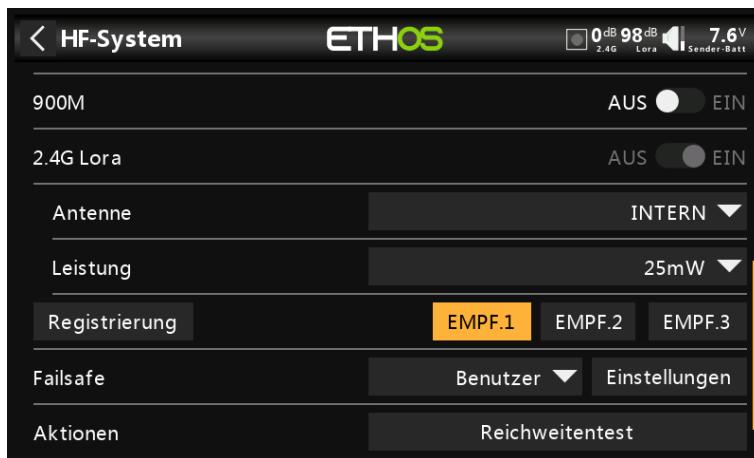
5. Es erscheint ein Dialogfeld mit der Meldung „Registrierung ok“. Drücken Sie [OK], um fortzufahren.

6. Schalten Sie den Empfänger aus. Zu diesem Zeitpunkt ist der Empfänger registriert, muss aber noch an den zu verwendenden Sender gebunden werden.

### Phase Zwei - Bindung und Moduloptionen

Das Binden von Empfängern ermöglicht es, einen registrierten Empfänger an einen der Sender zu binden, mit denen er in Phase 1 registriert wurde, und er reagiert dann auf diesen Sender, bis er wieder an einen anderen Sender gebunden wird. Führen Sie unbedingt einen Reichweitentest durch, bevor Sie das Modell fliegen.

**Empfängernummer:** Bestätigen Sie die Empfängernummer, unter der das Modell betrieben werden soll. Der Empfängerabgleich ist immer noch so wichtig wie vor ACCESS. Die Empfängernummer definiert das Verhalten der Smart Match-Funktion. Diese Nummer wird beim Binden an den Empfänger gesendet, der dann nur auf die Nummer antwortet, an die er gebunden wurde. Die Modell-ID kann manuell geändert werden.

**Bind****Warnung - sehr wichtig**

Führen Sie den Bindevorgang nicht durch, wenn ein Elektromotor angeschlossen ist oder ein Verbrennungsmotor läuft.

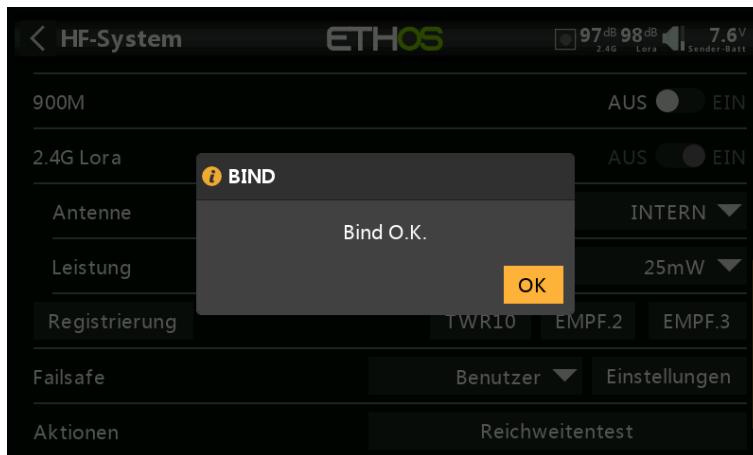
1. Schalten Sie den Empfänger aus.
2. Vergewissern Sie sich, dass Sie sich im ACCESS-Modus befinden.
3. Empfänger 1 [Binden]: Starten Sie den Bindevorgang, indem Sie [RX1] wählen und dann Binden aus der Dropdown-Liste auswählen. Alle paar Sekunden ertönt die Sprachansage „Binden“, um zu bestätigen, dass Sie sich im Bindemodus befinden. In einem Popup-Fenster wird „Warten auf Empfänger...“ angezeigt.



4. Schalten Sie den Empfänger ein, ohne die F/S-Bindungstaste zu berühren. Es erscheint die Meldung „Gerät auswählen“ und der Name des Empfängers, den Sie gerade eingeschaltet haben.



5. Navigieren Sie zu dem Namen des Empfängers und wählen Sie ihn aus. Es wird eine Meldung angezeigt, dass die Bindung erfolgreich war.



6. Schalten Sie sowohl den Sender als auch den Empfänger aus.

7. Schalten Sie erst den Sender und dann den Empfänger ein. Wenn die grüne LED am Empfänger leuchtet und die rote LED aus ist, ist der Empfänger mit dem Sender verbunden. Die Bindung zwischen Empfänger und Sendemodul muss nicht wiederholt werden, es sei denn, eines der beiden Module wird ausgetauscht.

Der Empfänger wird nur von dem Sender, an den er gebunden ist, gesteuert (ohne von anderen Sendern beeinflusst zu werden).

Der ausgewählte Empfänger zeigt nun für RX1 den Namen daneben an: TDMX

Der Empfänger ist nun einsatzbereit.

Wiederholen Sie den Vorgang für Empfänger 2 und 3, falls zutreffend.

Siehe auch den Abschnitt Telemetrie für eine Erläuterung über [RSSI](#).

## Empfänger-Optionen



Tippen Sie auf die Schaltfläche RX1, RX2 oder RX3, um die Empfängeroptionen aufzurufen:



Tippen Sie auf Optionen:

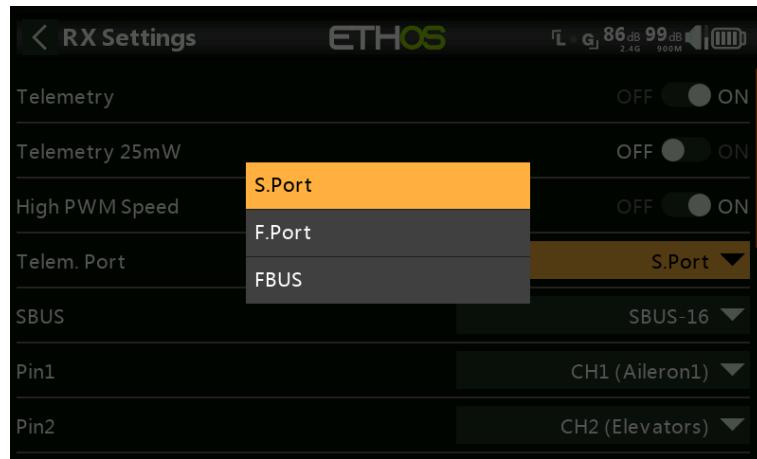


### Optionen

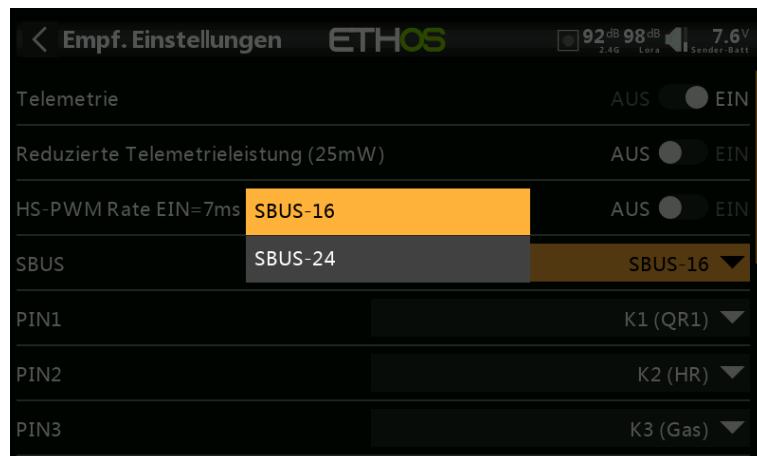
**Telemetrie 25mW:** Kontrollkästchen zur Begrenzung der Telemetrie-Leistung auf 25mW (normalerweise 100mW), möglicherweise erforderlich, wenn z.B. Servos durch HF-Störungen in ihrer Nähe gestört werden.

**High PWM-Speed:** Die Servo-Update-Raten werden vollständig vom Empfänger bestimmt. Dieses Kontrollkästchen aktiviert eine PWM-Aktualisierungsrate von 7ms (gegenüber 18ms Standard). Stellen Sie sicher, dass Ihre Servos diese Aktualisierungsrate verarbeiten können.

Einzelheiten zur am Sender eingestellten Aktualisierungsrate finden Sie im Abschnitt [Kanalbereich \(Access\)](#).



**Port:** Ermöglicht die Auswahl des Smart.Port am Empfänger, um entweder S.Port, F.Port oder das FBUS (F.Port2) Protokoll zu verwenden. Das F.Port-Protokoll wurde zusammen mit dem Betaflight-Team entwickelt, um die separaten SBUS- und S.Port-Signale zu integrieren. FBUS (F.Port2) ermöglicht auch die Kommunikation eines Host-Gerätes mit mehreren Slave-Geräten auf derselben Leitung. Weitere Informationen über das Port-Protokoll finden Sie in der Protokollerklärung auf der offiziellen FrSky-Website.



**SBUS:** Ermöglicht die Auswahl des SBUS-16-Kanal- oder SBUS-24-Kanal-Modus. Beachten Sie, dass alle angeschlossenen SBUS-Geräte den SBUS-24-Modus unterstützen müssen, um das neue Protokoll zu aktivieren. SBUS-24 ist eine FrSky-Entwicklung des SBUS-16 Futaba-Protokolls.

**Kanalzuordnung:** Der Empfänger-Optionen-Dialog bietet auch die Möglichkeit, die Kanäle den Empfänger-Pins neu zuzuordnen.

### Flugdatenaufzeichnung

Protokoll über den Zustand des Empfängers, einschließlich Zurücksetzen beim Einschalten, Zurücksetzen der Ausgangspins und Ergebnisse des Aufwachens, des Watchdog-Timers, der Verriegelungserkennung und der Erkennung eines Stromausfalls.

### Teilen

Die „Teilen“-Funktion bietet die Möglichkeit, den Empfänger auf einen anderen ACCESS-Sender mit einer anderen „Sender-ID“ zu übertragen. Wenn die „Teilen“-Option angetippt wird, schaltet sich die grüne LED des Empfängers aus.

Navigieren Sie am Sender B zum Abschnitt HF System und Empfänger(n) und wählen Sie Bind. Beachten Sie, dass der „Teilen“-Prozess den Registrierungsschritt auf Radio B überspringt, da die „Sender-ID“ vom Sender A übertragen wird. Wählen Sie den Namen aus, der Empfänger wird gebunden und seine LED leuchtet grün.

Eine Meldung „Bindung erfolgreich“ wird angezeigt.

Tippen Sie auf OK. Sender B steuert nun den Empfänger. Der Empfänger bleibt an ihm gebunden, bis Sie es ändern.

Drücken Sie die Taste EXIT auf Sender A, um den Freigabeprozess zu beenden.

Der Empfänger kann wieder auf Sender A verschoben werden, indem er erneut an Sender A gebunden wird.

Hinweis: Sie brauchen die Funktion „Teilen“ nicht zu verwenden, wenn alle Ihre Sender dieselbe „Sender-ID“ verwenden. Sie können einfach den gewünschten Sender in den Bindungsmodus versetzen, den Empfänger einschalten, den Empfänger im Sender auswählen und es wird mit diesem verbunden. Auf die gleiche Weise können Sie zu einem anderen Sender wechseln. Es ist am besten, wenn Sie beim Kopieren der Modelle die Nummern der Empfänger beibehalten.

### Bindung zurücksetzen

Wenn Sie Ihre Meinung über die gemeinsame Nutzung eines Modells ändern, wählen Sie „Bindung zurücksetzen“, um Ihre Bindung zu bereinigen und wiederherzustellen. Schalten Sie den Empfänger ein und er wird an Ihren Sender gebunden.

### Werkseinstellungen

Tippen Sie auf die Schaltfläche Zurücksetzen, um den Empfänger auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen und die UID zu löschen. Der Empfänger ist nicht mehr im Sender registriert.

### Failsafe



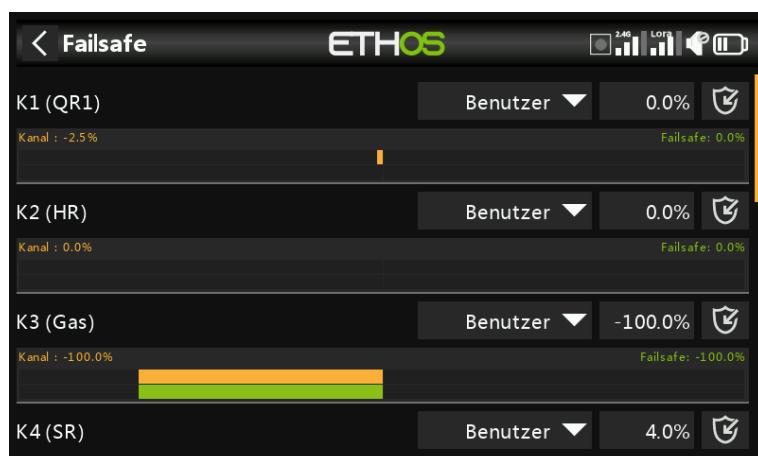
Der Failsafe-Modus bestimmt, was beim Empfänger passiert, wenn das Sendersignal verloren geht.

Die Failsafe-Daten werden etwa alle 10 Sekunden vom Sender gesendet. Bitte beachten Sie, dass bei TD-, TW-, AP- und AP Plus-Empfängern die Failsafe-Daten jetzt im Empfänger gespeichert werden, was bedeutet, dass die Failsafe-Einstellungen sofort verfügbar sind, wenn der Empfänger aus irgendeinem Grund neu gestartet wird.

Tippen Sie auf das Dropdown-Feld, um die Failsafe-Optionen anzuzeigen:

## Benutzer

Benutzerdefiniert ermöglicht das Bewegen der Servos in benutzerdefinierte vordefinierte Positionen. Die Position kann für jeden Kanal separat definiert werden. Für jeden Kanal gibt es die Optionen Nicht eingestellt, Position halten, Benutzer oder kein Impuls. Wenn Benutzerdefiniert ausgewählt ist, wird der Kanalwert angezeigt. Wenn das Symbol mit dem Pfeil angetippt wird, wird der aktuelle Wert des Kanals verwendet. Alternativ kann ein fester Wert für diesen Kanal eingegeben werden, indem Sie auf den Wert tippen.



## Position halten

Mit Position halten werden die zuletzt empfangenen Positionen beibehalten.



## Kein Impuls

Keine Impulse schaltet die Impulse aus (zur Verwendung mit Flugcontrollern, die bei Signalverlust zum Heimat-GPS zurückkehren).

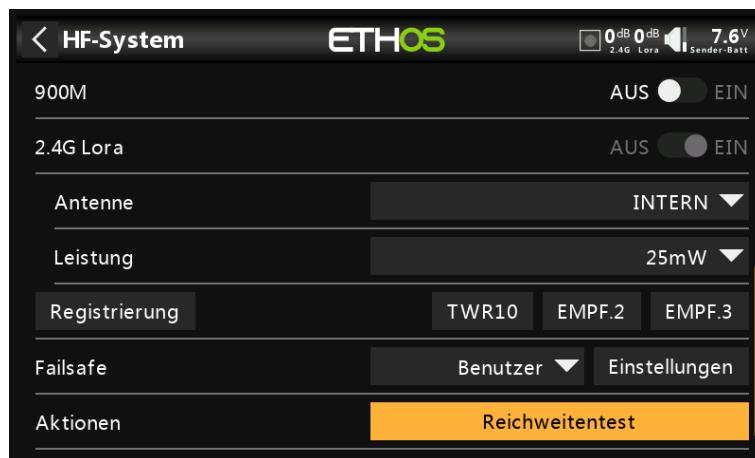
## Empfänger

Wenn Sie bei Empfängern der Serie X oder höher die Option „Empfänger“ wählen, können Sie die Failsafe-Funktion im Empfänger einstellen.

**Warnung:** Testen Sie die gewählten Failsafe-Einstellungen unbedingt sorgfältig.

## Reichweitentest

Eine Reichweitenkontrolle sollte auf dem Flugplatz durchgeführt werden, wenn das Modell flugbereit ist.



Die Reichweitenprüfung wird durch Auswahl von „Reichweitentest“ aktiviert. Alle paar Sekunden ertönt eine Sprachansage „Reichweitentest“, um zu bestätigen, dass Sie sich in diesem Modus befinden. Ein Popup-Fenster zeigt die Empfängernummer sowie die VFR%- und RSSI-Werte an, um das Verhalten der Empfangsqualität zu bewerten. Wenn die Reichweitenprüfung aktiv ist, wird die Sendeleistung reduziert, was wiederum die Reichweite für den Reichweitentest verringert. Unter idealen Bedingungen, wenn sich sowohl der Sender als auch der Empfänger 1 m über dem Boden befinden, sollten Sie erst in einem Abstand von etwa 30 m einen kritischen Alarm erhalten.



Gegenwärtig liefert der TW-Modus im Bereichsprüfungsmodus Bereichsprüfungsdaten für jeweils einen Empfänger, wobei beide 2,4G-Verbindungen angezeigt werden. Wenn Sie drei Empfänger registriert und als Empfänger 1, 2 und 3 gebunden haben, wird einer der Empfänger der aktive Telemetrieempfänger sein und seine Nummer wird vom RX-Sensor als 0, 1 oder 2 angezeigt. Dies ist der Empfänger, der die RSSI- und VFR-Daten sendet. Wenn Sie

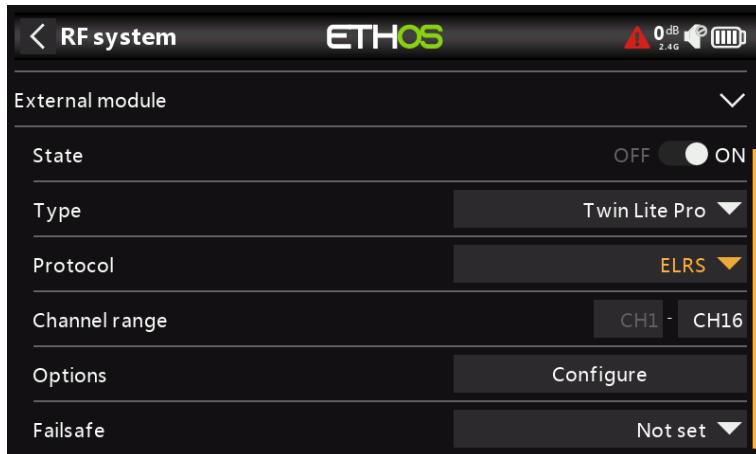
diesen Empfänger ausschalten, wird der nächste Empfänger zum aktiven Telemetrieempfänger in der Priorität 0, 1 und dann 2. Jeder der drei Empfänger kann auf seine Reichweite überprüft werden, indem die anderen Empfänger ausgeschaltet werden.

RX-Index 0 = Empfänger 1

RX-Index 1 = Empfänger 2

RX-Index 2 = Empfänger 3

Bitte lesen Sie auch den Abschnitt Telemetrie für eine Diskussion über [VFR- und RSSI-Werte.](#)

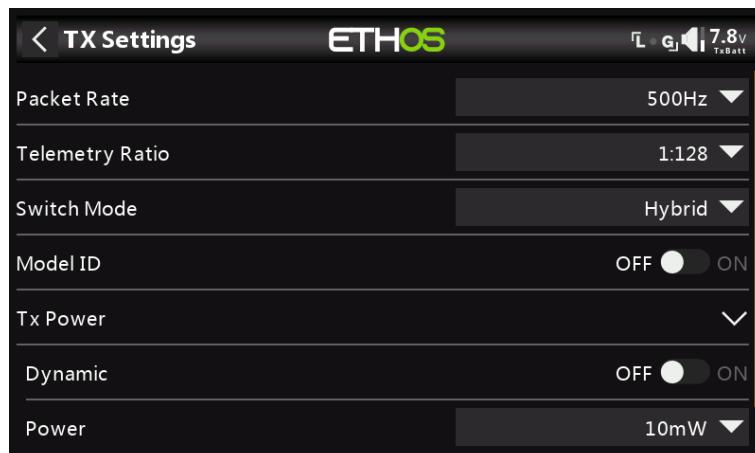
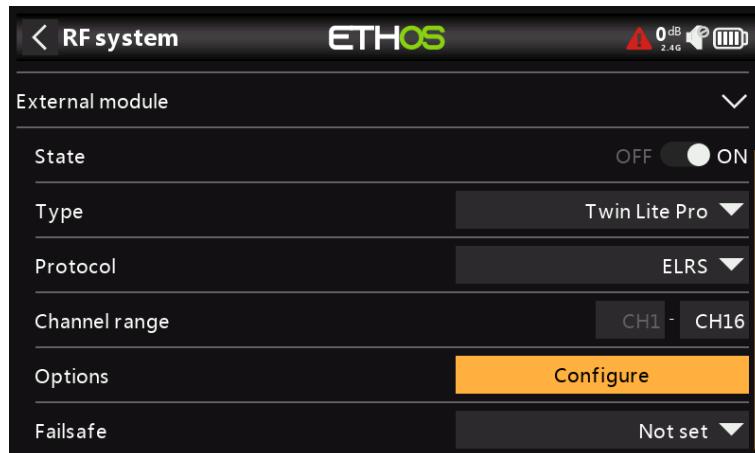
**Typ: ELRS**

Das ELRS-Protokoll unterstützt das Open-Source-Projekt ExpressLRS. ExpressLRS 2.4G zielt darauf ab, eine umfassende Leistung in Bezug auf Geschwindigkeit, Latenz und Reichweite zu erreichen.

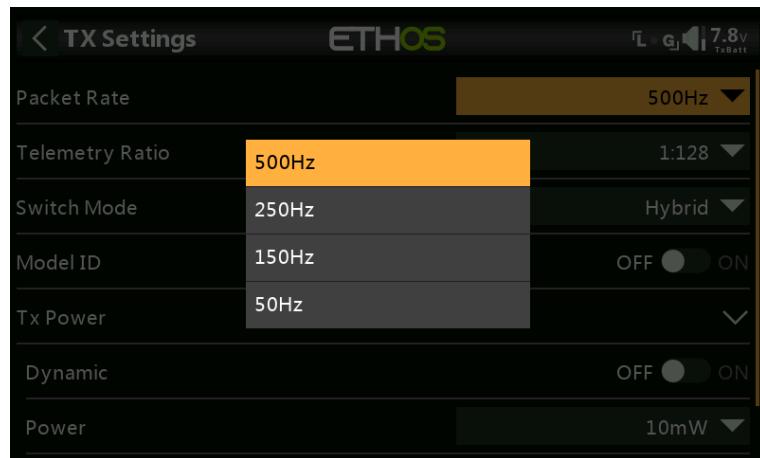
Wenn Sie ein echtes ELRS-Modul verwenden (und nicht das TWIN Lite Pro HF-Modul im ELRS-Modus), müssen Sie das ELRS-LUA-Skript in scripts/elrs installieren, bevor Sie ELRS als Moduloption erhalten.

**Kanalbereich**

Zwölf Kanäle werden unterstützt. Weitere Einzelheiten zu den Konfigurationsoptionen finden Sie im Abschnitt „Umschaltmodus“ weiter unten.

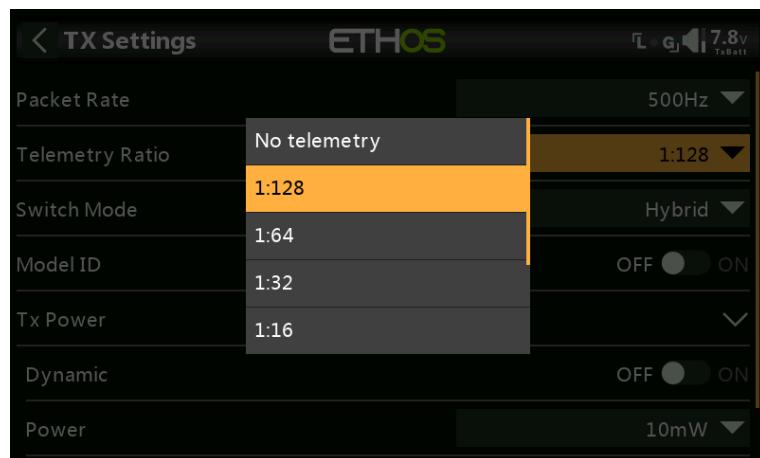
**Einstellen - Konfiguration**

## Packet Rate



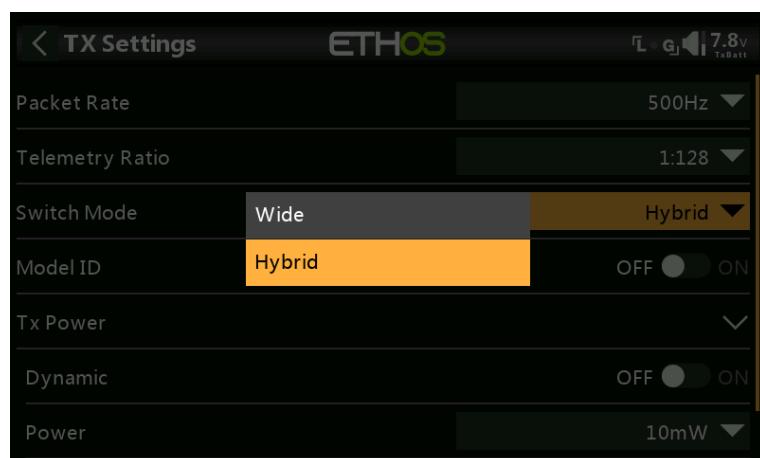
Mit der Paketrate kann ein Kompromiss zwischen Reichweite und Latenzzeit gefunden werden. Eine höhere Paketrate führt zu einer geringeren Latenz, allerdings auf Kosten der Reichweite.

## Telemetrie-Verhältnis



Das Telemetrieverhältnis bestimmt, wie oft Telemetriedaten gesendet werden. Zum Beispiel bedeutet 1:64, dass Telemetriedaten alle 64 Pakete gesendet werden. Die Optionen sind 1:128, 1:64, 1:32, 1:16, 1:8, 1:4 und 1:1.

## Modus wechseln



Die Einstellung Modus wechseln steuert, wie die AUX-Kanäle AUX1-AUX8 (Kanal 5 bis 12) an den Empfänger gesendet werden. Die ersten 4 Hauptkanäle sind immer 10-Bit. Die Optionen sind Hybrid und Wide.

Im Hybrid-Modus werden die meisten Kanäle nur 2- oder 3-Positionen haben, um die Latenz zu verringern.

Die Option „Wide“ macht Ihre Kanäle zu 64 oder 128 Bit, was für die meisten Dinge eine ausreichende Auflösung ist.

Beachten Sie, dass AUX1 (Kanal 5) für die Scharfschaltung gedacht ist und daher immer eine zweite Position hat. Niedrige Position (1000) zum Entschärfen und hohe Position (2000) zum Scharfschalten.

### Modell Match

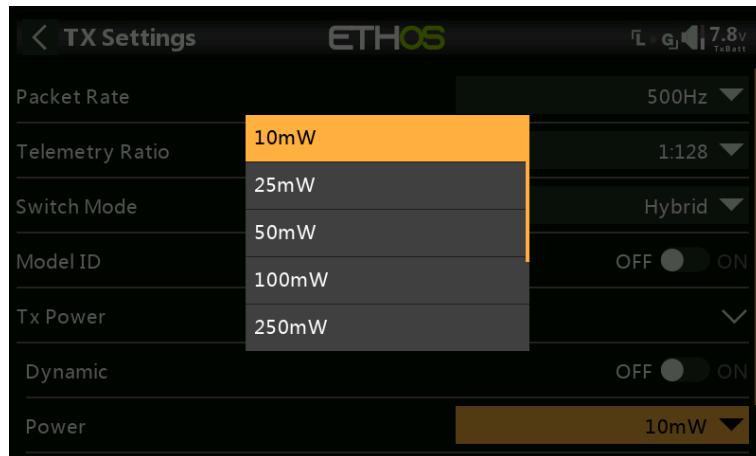
Wenn diese Funktion aktiviert ist, stellt sie sicher, dass das richtige Modell ausgewählt wurde.

### TX-Leistung

#### Dynamische Leistung

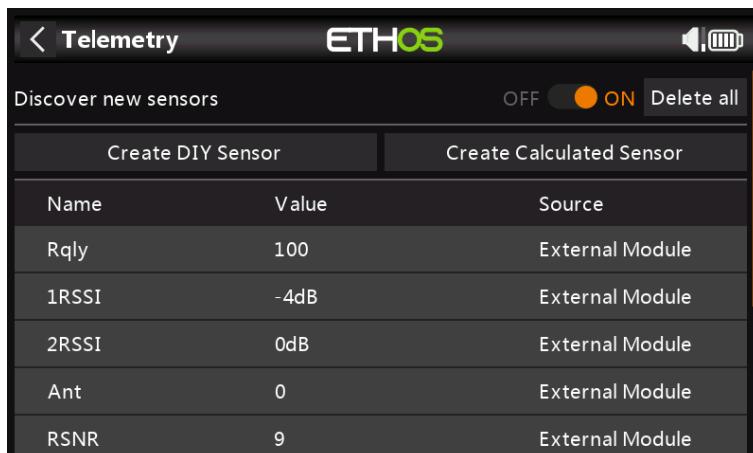
Wenn Sie die Option Dynamische Leistung aktivieren, kann das System die Ausgangsleistung automatisch in Abhängigkeit von VFR und RSSI anpassen, was die Lebensdauer der Batterie verlängern kann. Dazu muss jedoch die Telemetrie aktiviert sein.

#### Leistung



Die verfügbaren Leistungseinstellungen sind 10mW, 25mW, 50mW, 100mW, 250mW, 500mW oder 1000mW.

### ELRS-Telemetrie

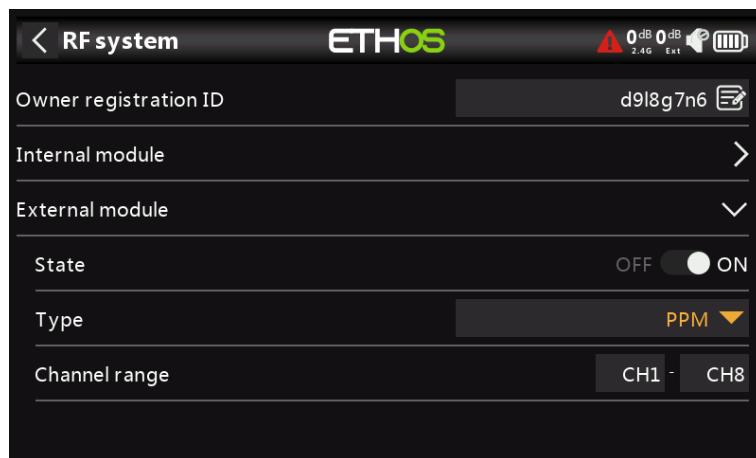


| Telemetry |       |                 |
|-----------|-------|-----------------|
|           | ETHOS |                 |
| 2RSSI     | 0dB   | External Module |
| Ant       | 0     | External Module |
| RSNR      | 9     | External Module |
| RFMD      | 0     | External Module |
| TPWR      | 0     | External Module |
| Tqly      | 100   | External Module |
| TRSSI     | -9dB  | External Module |
| TSNR      | 5     | External Module |

Die beiden obigen Screenshots zeigen die typischen Sensoren, die von einem ELRS-Empfänger empfangen werden.

## Typ

### PPM



Das externe HF-Modul kann im PPM-Modus betrieben werden.

### Kanalbereich

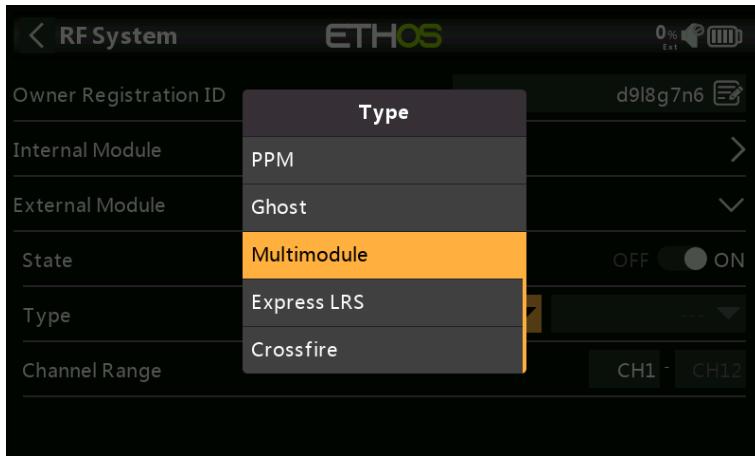
### Bindung/Bereich

### Failsafe

Einzelheiten zur Konfiguration entnehmen Sie bitte den entsprechenden Modulhandbüchern.

## Externe HF-Module - Drittanbieter

### Typ



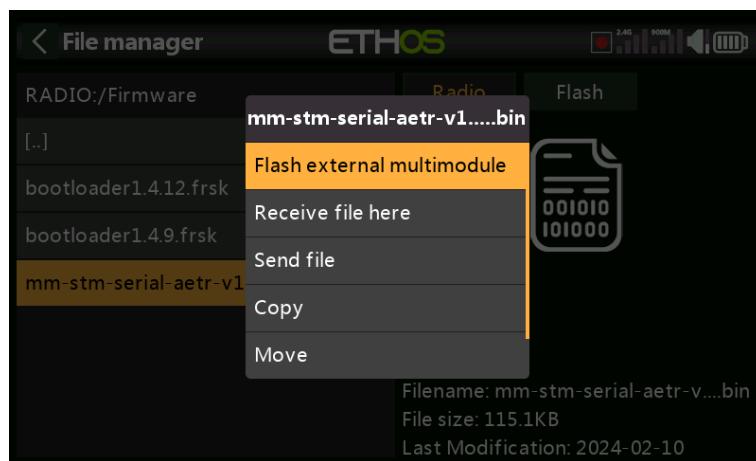
Derzeit werden die externen HF-Module Ghost, Multimodule, Express LRS und Crossfire unterstützt. Die Unterstützung für weitere Module von Drittanbietern wird in Zukunft folgen.

Die Unterstützung für Module von Drittanbietern muss vom Benutzer installiert werden und wird erreicht, indem der Benutzer ein LUA-Skript installiert, das die Modulunterstützung zu ETHOS hinzufügt. Dieser Mechanismus wird immer erforderlich sein, um Module von Drittanbietern und die vom Benutzer installierten Lua-Skripte zu verwenden. Die Auswahl für die Module von Drittanbietern erscheint nur als Auswahl auf dem HF-Bildschirm, nachdem das LUA-Skript installiert wurde.

Weitere Informationen finden Sie im Beitrag [Externe Module von Drittanbietern](#) im X20- und Ethos-Thread auf rcgroups sowie im Abschnitt [Skripte für externe Module](#), wo Sie die LUA-Skripte für die Installation der unterstützten Module von Drittanbietern finden.

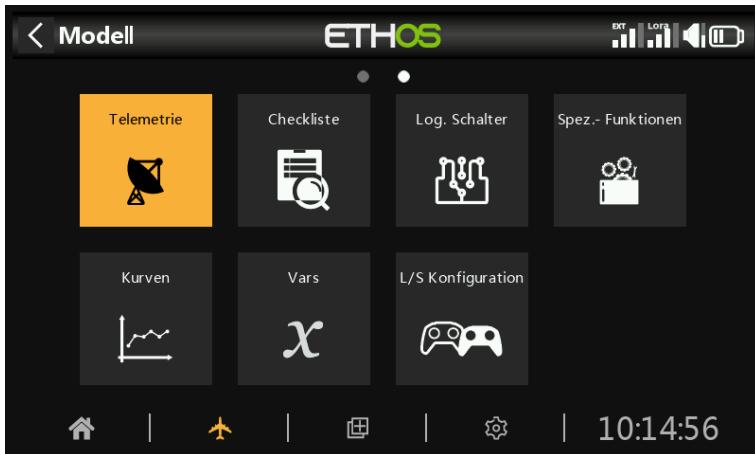
### Multimodule

Ethos unterstützt das Flashen des IRX4 Lite Multimoduls.



Kopieren Sie die Multimodul-Firmware-Datei in den Ordner „Firmware“ auf dem Sender und verwenden Sie dann den Dateimanager, um die Datei zu suchen. Tippen Sie auf den markierten Dateinamen und wählen Sie „Flash externes Multimodul“. Das Flashen beginnt, wobei der Fortschritt in einem Balkendiagramm angezeigt wird.

## Telemetrie



FrSky bietet ein sehr umfassendes Telemetriesystem. Die Leistung der Telemetrie hat das RC-Hobby auf eine ganz neue Ebene gehoben und ermöglicht viel mehr Raffinesse und eine viel reichere Erfahrung im Modellbau.

### Smart Port Telemetrie

Die Sensoren der FrSky-Serie sind ohne Hub konzipiert. Smart Port (S.Port) verwendet einen dreiastrigen physikalischen Bus, der aus GND (V-), V+ und Signal besteht. S.Port-Telemetriegeräte werden in beliebiger Reihenfolge aneinander gereiht und an den S.Port-Anschluss kompatibler Empfänger der Serien X und S und später angeschlossen. Der Empfänger kann über diese Verbindung mit vielen kompatiblen Geräten eine Halbduplex-Kommunikation mit einer Rate von 57600 bps (F.Port und FBUS sind schneller) mit wenigen oder keinen manuellen Einstellungen erreichen.

### Physikalische ID

Smart Port unterstützt bis zu 28 Geräte einschließlich des Host-Receiver. Jedes Gerät muss eine eindeutige physikalische ID haben, um sicherzustellen, dass es bei der Kommunikation nicht zu Konflikten kommt. Physikalische IDs können zwischen 00 hex und 1B hex (zwischen 00 und 27 dezimal) liegen.

| Dec. | Hex | Physische Standard-ID |
|------|-----|-----------------------|
| 00   | 00  | Vario                 |
| 01   | 01  | FLVSS                 |
| 02   | 02  | Current               |
| 03   | 03  | GPS                   |
| 04   | 04  | RPM                   |
| 05   | 05  | SP2UART (Host)        |
| 06   | 06  | SP2UART (Remote)      |
| 07   | 07  | FAS-xxx               |
| 08   | 08  | TBD(SBEC)             |
| 09   | 09  | Air Speed             |
| 10   | 0A  | ESC                   |
| 11   | 0B  |                       |
| 12   | 0C  | XACT Servo            |
| 13   | 0D  |                       |

| Dec. | Hex | Physische Standard-ID |
|------|-----|-----------------------|
| 14   | 0E  |                       |
| 15   | 0F  |                       |
| 16   | 10  | SD1                   |
| 17   | 11  |                       |
| 18   | 12  | VS600                 |
| 19   | 13  |                       |
| 20   | 14  |                       |
| 21   | 15  |                       |
| 22   | 16  | Gas Suite             |
| 23   | 17  | FSD                   |
| 24   | 18  | Gateway               |
| 25   | 19  | Redundanz Bus         |
| 26   | 1A  | SxR                   |
| 27   | 1B  | Bus Master            |

In der obigen Tabelle sind die Standard-Physikalischen IDs der FrSky S.Port-Geräte aufgeführt. Bitte beachten Sie, dass, wenn Sie mehr als eines dieser Geräte haben, die Physikalische ID der doppelten Geräte geändert werden muss, um sicherzustellen, dass jedes Gerät in der S.Port-Kette eine eindeutige Physikalische ID hat.

### Anwendungs-ID

Jeder Sensor kann mehrere Anwendungs-IDs haben, eine für jeden gesendeten Sensorwert. Die physikalische ID und die Anwendungs-ID sind unabhängig und nicht miteinander verbunden. Der Variometersensor hat beispielsweise nur eine physikalische ID (Standardwert 00), aber zwei Anwendungs-IDs: eine für die Höhe (0100) und die andere für die vertikale Geschwindigkeit (0110).

Ein weiteres Beispiel ist der FLVS-Lipo-Spannungssensor, der eine physikalische ID (Standardwert 01) und eine Anwendungs-ID für Spannung (0300) hat. Wenn Sie zwei FLVS-Sensoren verwenden möchten, um zwei 6S-Lipo-Packs zu überwachen, müssen Sie die Gerätekonfiguration verwenden, um die physikalische ID des zweiten FLVS auf einen leeren Steckplatz (z. B. 0F hex) zu ändern, und auch die Anwendungs-ID von z. B. 0300 auf 0301 ändern. Da die Physikalische ID und die Anwendungs-ID unabhängig voneinander sind und in keinem Zusammenhang stehen, müssen beide geändert werden. Die physikalische ID muss für die ausschließliche Kommunikation mit dem Host-Empfänger geändert werden, und die Anwendungs-ID muss geändert werden, damit der Empfänger zwischen den Daten von Lipo 1 und 2 unterscheiden kann.

**Hinweis:** Bei speziellen Anwendungen ist es möglich, dass Sensoren mit derselben Anwendungs-ID und unterschiedlichen physikalischen IDs vorhanden sind, wenn die Sensorkonfliktwarnung deaktiviert ist. Bitte lesen Sie im Abschnitt [Sensorkonfliktwarnung](#) nach, wie Sie die Warnung deaktivieren können.

| Sensor                    | Anwendungs-ID | Parameter                           |
|---------------------------|---------------|-------------------------------------|
| Vario                     | 010x          | Höhe                                |
|                           | 011x          | Steigrate Vario                     |
| FLVSS Lipo Voltage Sensor | 030x          | Lipo Spannung                       |
| FAS100S Current Sensor    | 020x          | Strom                               |
|                           | 021x          | VFAS                                |
|                           | 040x          | Temperatur 1                        |
|                           | 041x          | Temperatur 2                        |
| Xact Servo                | 680x          | Strom, Spannung, Temperatur, Status |

Oben finden Sie einige Beispiele für Anwendungs-IDs. Bitte beachten Sie, dass der Parameter Anwendungs-ID in Gerätekonfiguration eine Dropdown-Liste mit 4 Ziffern zur Auswahl bietet; die vierte Ziffer ist standardmäßig 0, kann aber in einem Bereich von 0 bis F hex (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F) geändert werden, um sicherzustellen, dass alle Anwendungs-IDs eindeutig sind.

Bitte beachten Sie auch Folgendes:

- Ein Gerät kann mehr als einen Bereich von Anwendungs-IDs haben, siehe zum Beispiel den Stromsensor oben.
- Wenn zwei redundante Empfänger mit ihren S.Port-Telemetrieanschlüssen verbunden sind, werden Pakete für einen bestimmten Sensor, die von einem der beiden Empfänger empfangen werden, zusammengeführt, auch wenn der redundante Empfänger auf einem anderen Band oder Modul ist.

### S.Port Hauptmerkmale:

Jeder über Telemetrie empfangene Wert wird als separater Sensor behandelt, der seine eigenen Eigenschaften hat, z. B.

- den Sensorwert

- die S.Port Physikalische ID-Nummer und die Data-ID (auch bekannt als Applikation ID)
- den Namen des Sensors (editierbar)
- die Maßeinheit
- die Anzahl der Dezimalstellen
- die Option zur Protokollierung auf der SD-Karte oder eMMC

Der Sensor hält auch seinen Minimal-/Maximalwert fest.

Wie bereits erwähnt, können mehr als ein Sensor desselben Typs angeschlossen werden, aber die Physikalische ID muss in „Sensorkonfiguration“ (oder mit der FrSky AirLink App oder SBUS Servo Changer SCC) geändert werden, um sicherzustellen, dass jeder Sensor in der S.Port-Kette eine eindeutige Physikalische ID hat. Beispiele sind ein Sensor für jede Zelle in einem 2 x 6S Lipo oder die Überwachung einzelner Motorströme in einem Mehrmotorenmodell.

Ein und derselbe Sensor kann dupliziert werden, z. B. mit unterschiedlichen Einheiten oder für Berechnungen wie absolute Höhe, Höhe über dem Startpunkt, Entfernung usw.

Jeder Sensor kann einzeln mit einer speziellen Funktion zurückgesetzt werden, so dass Sie zum Beispiel Ihren Höhenoffset auf Ihren Startpunkt zurücksetzen können, ohne dass alle anderen Min-/Max-Werte verloren gehen.

Einmal eingerichtete FrSky-Sensoren werden automatisch erkannt, sobald das gesamte System eingeschaltet wird. Bei der Erstinstallation müssen sie jedoch manuell „gesucht“ werden, damit das System sie erkennt.

Telemetriesensoren können

- in Sprachansagen abgespielt werden
- in berechneten Sensoren verwendet werden
- in logischen Schaltern für Alarne usw. werden
- in Vars verwendet werden
- in Mischungen für proportionale Aktionen verwendet werden
- in benutzerdefinierten Telemetrie-Bildschirmen angezeigt werden
- direkt auf der Telemetrie-Einrichtungsseite angezeigt werden, ohne dass ein benutzerdefinierter Telemetrie-Bildschirm konfiguriert werden muss

Die Anzeigen werden aktualisiert, sobald Daten empfangen werden und ein Verlust der Sensorkommunikation erkannt wird.

## **FBUS-Steuerung und Telemetrie**

Das FBUS-Protokoll (früher F.Port 2.0) ist ein aktualisiertes Protokoll, das SBUS für die Steuerung und S.Port für die Telemetrie in einer Leitung integriert. Dieses neue Protokoll ermöglicht es einem Host-Gerät, auf einer Leitung mit mehreren Slave-Geräten zu kommunizieren. So werden z.B. FBUS-Servos über eine auf einer verketteten Verbindung gesteuert und gleichzeitig ihre Servo-Telemetrie über dieselbe Verbindung zurück an den Empfänger gesendet. Alle FBUS-Geräte, die an einen Empfänger (Host) angeschlossen sind, können drahtlos über den Sender mit diesem Protokoll konfiguriert werden.

Die FBUS-Baudrate beträgt 460.800 bps, während F.Port bei 115.200 und S.Port bei 57.600 bps liegt. Allein diese Tatsache macht die drei Protokolle inkompatibel zueinander.

## **Telemetriefunktionen in ACCESS**

Die Ein-Empfänger-Telemetrie mit ACCESS funktioniert genauso wie zuvor mit ACCST.

### **Telemetrie mit mehreren Empfängern**

ACCESS Trio Steuerung bietet die Möglichkeit, drei Empfänger für jeden HF-Pfad in ACCESS-Sendern zu registrieren und zu binden. Die drei Empfänger sind im HF-Menü des

Senders an die Positionen RX1, RX2 und RX3 gebunden, so dass ein individueller Zugriff auf die Empfänger möglich ist, um die Anschlussstifte zuzuordnen und andere Änderungen am Empfänger vorzunehmen.

ACCESS hat normalerweise einen eingehenden Telemetriefpfad für jede HF-Verbindung oder eine Verbindung für jedes HF-Modul. Eine Ausnahme bilden die Tandemsysteme mit einem HF-Modul, das über einen 2,4- und einen 900m-Abschnitt für zwei HF-Pfade verfügt. Der Empfänger der Telemetriequelle kann sich während eines Fluges je nach HF-Bedingungen ändern. ETHOS verfügt über einen RX-Sensor, der die Telemetriequelle in Echtzeit anzeigt und die Daten des RX-Sensors aufzeichnet.

Die gebräuchlichste Anwendung mit S.Port wäre die Verkettung der S.Port-Sensorkette mit allen 3 Empfängern, die sich eine gemeinsame Stromversorgung teilen sollten.

- Registrieren und binden Sie die Empfänger (siehe [Modell-Setup](#)).
- Verbinden Sie die Smart Ports des Sensors und des Empfängers in einer Reihenschaltung (Daisy Chain).
- Erkennen Sie neue Sensoren (siehe [Telemetrie-Setup](#)), und prüfen Sie sorgfältig, ob die Smart Port-Umschaltung korrekt funktioniert.

Die Telemetriequelle wird je nach aktivem RX automatisch umgeschaltet. Der interne RX-Sensor zeigt die ID des aktiven RX an, der Telemetrie sendet, d. h. RX1, RX2 oder RX3.

Wenn die Telemetriequelle des Empfängers wechselt, wird die Verknüpfung der S.Ports des Empfängers automatisch die Telemetrie von über S.Port angeschlossenen externen Sensoren fortsetzen. Bitte beachten Sie jedoch, dass die internen Sensoren des Empfängers nicht verbunden werden. Die Sensordaten RSSI, VFR, RxBatt, ADC2 und RX(n) werden für den Quell-Empfänger gesendet, so dass sie sich je nach Quelle ändern.

Gleichzeitige Telemetrie von drei Empfängern wird später folgen. Weitere Entwicklungen in diesem Bereich sind zu erwarten.

### **Sensor-Typen:**

#### **1. Interne Sensoren**

FrSky-Sender und -Empfänger verfügen über integrierte Telemetriefunktionen zur Überwachung der Stärke des vom Modell empfangenen Signals.

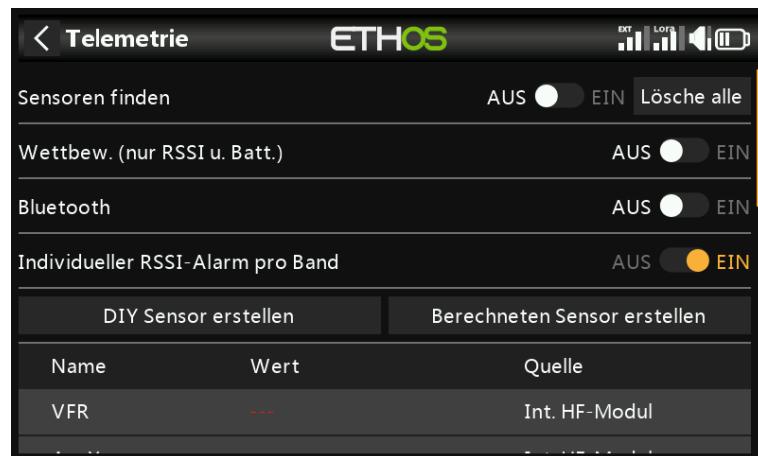
#### **RSSI**

Signalstärkeanzeige des Empfängers (RSSI): Ein Wert, der vom Empfänger Ihres Modells an den Sender übermittelt wird und angibt, wie stark das Signal ist, das vom Modell empfangen wird. Es können Warnungen eingerichtet werden, die Sie warnen, wenn der Wert unter einen Mindestwert fällt, was bedeutet, dass Sie Gefahr laufen, außerhalb der Reichweite zu fliegen. Zu den Faktoren, die die Signalqualität beeinflussen, gehören externe Störungen, zu große Entfernung, schlecht ausgerichtete oder beschädigte Antennen usw.

#### **ACCESS, TD und TW**

Die Standardalarme für die Modi ACCESS, TD und TW sind 35 für „RSSI NIEDRIG“ und 32 für „RSSI KRITISCH“. Der Kontrollverlust tritt ein, wenn der RSSI-Wert auf etwa 28 fällt.

### Individueller RSSI-Alarm pro Band



Bei Verwendung von TD- oder TW-Protokollen besteht die Möglichkeit, individuelle RSSI-Sprachalarme pro Band zu verwenden.

Wenn diese Option deaktiviert ist, erhalten Sie nur eine RSSI-Warnung (niedrig oder kritisch) pro internem oder externem HF-Modul. Die ETHOS-Logik überwacht, dass beide RSSIs unter dem eingestellten Schwellenwert liegen, bevor die Warnmeldung ausgegeben wird. Es wird auch eine Warnung ausgegeben, wenn keine RSSI-Sensoren entdeckt werden.

Wenn diese Option aktiviert ist, erhalten Sie bei einem TD-Empfänger RSSI-Warnungen für jedes verwendete Band, d. h. 2,4G und 900M. Bei einem TW-Empfänger erhalten Sie RSSI-Warnungen für jedes verwendete Band, d. h. 2.4FSK und 2.4LoRa und 900M.

### ACCESS

Die Standardalarme für ACCESS sind ebenfalls 35 für „RSSI schwach“ und 32 für „RSSI kritisch“. Der Kontrollverlust tritt ein, wenn der RSSI-Wert auf etwa 28 fällt.

### ACCST

Die Standardalarme für ACCST sind 45 bzw. 42. Der Kontrollverlust tritt ein, wenn der RSSI-Wert für ACCST auf etwa 38 fällt.

Die Warnung, wenn die Telemetrie vollständig verloren gegangen ist, wird als „Telemetrie verloren“ angekündigt. Beachten Sie, dass weitere Alarne NICHT ertönen, da die Telemetrieverbindung ausgefallen ist und der Sender Sie nicht mehr vor einem RSSI oder einem anderen Alarmzustand warnen kann. In dieser Situation ist es ratsam, umzukehren und das Problem zu untersuchen.

Beachten Sie, dass bei zu geringem Abstand zwischen Sender und Empfänger (weniger als 1 m) der Empfänger überlastet werden kann, was zu einer störenden Alarmschleife „Telemetrie verloren“ - „Telemetrie wiederhergestellt“ führt.

RSSI ist weniger wertvoll als VFR, um den Zustand der Kontrollverbindung zu bestimmen, aber es ist ein guter Näherungswert für die effektive Reichweite der Verbindung.

### VFR

Vor ACCESS V2.1 basierte RSSI auf einer Kombination aus der empfangenen Signalstärke und der Rate der verlorenen Frama. Verlorene Frame wurden nun aus der RSSI-Berechnung entfernt und als neuer Sensor VFR (Valid Frame Rate) hinzugefügt, um ein Maß für die Verbindungsqualität zu erhalten.

VFR ist die Anzahl der gültigen Datenpakete pro 100 empfangene Pakete.

Es kann eine Warnung eingerichtet werden, die Sie warnt, wenn die VFR unter einen Mindestwert fällt, was bedeutet, dass die Verbindungsqualität gefährlich niedrig wird. Der Standardwert für die „Warnung bei niedrig Wert“ ist 50.

Empfänger wie der TD (2.4 FSK und 900m) und TW (2.4 FSK und 2.4 LoRa) haben jeweils zwei RSSI- und zwei VFR-Telemetrie-Streams und Warnungen. Derzeit überwacht die ETHOS-Logik, dass beide VFRs unter dem Schwellenwert liegen, bevor die Warnmeldung ausgegeben wird.

### Rx VFR

Beachten Sie, dass die TD-, TW-, AP- und AP Plus-Empfänger einen neuen Telemetriewert „Rx VFR“ haben. Je nach Empfängertyp sehen Sie eine VFR für FSK, eine VFR für Lora, eine VFR für 900M sowie die neue RX VFR.

| Name      | Wert | Quelle        |
|-----------|------|---------------|
| VFR       | ---  | Int. HF-Modul |
| AccX      | ---  | Int. HF-Modul |
| AccZ      | ---  | Int. HF-Modul |
| RSSI      | ---  | Int. HF-Modul |
| EMPF.     | ---  | Int. HF-Modul |
| Empf.Bat. | ---  | Int. HF-Modul |

Der Rx VFR bezieht seine Daten von FSK oder Lora oder 900M, je nachdem, von welchem Band Frames empfangen werden. Auch wenn ein Frame nur auf einem Band empfangen wird, wird er als auf Rx-Ebene empfangen betrachtet.

### RxBatt

Ein weiterer interner Standardsensor ist die Spannung mit dem der Empfänger versorgt wird.

### ADC2

Einige Empfänger unterstützen einen zweiten analogen Spannungseingang, der in der Telemetrie als Sensor ADC2 verfügbar ist. Die Empfänger haben dafür die Aufschrift ,AIN2‘

## 2. „Externe“ Sensoren

Das aktuelle FrSky-Telemetriesystem nutzt die FrSky Smart Port-Sensoren. Die telemetriefähigen Empfänger der X- und S-Serie und späterer Serien verfügen über die Smart Port-Schnittstelle. Mehrere Smart-Port-Sensoren können in Reihe geschaltet werden, wodurch das System einfach zu implementieren ist. Die meisten Empfänger verfügen auch über einen oder beide A1/A2-Analogeingänge, die für die Überwachung der Batteriespannung usw. nützlich sind.

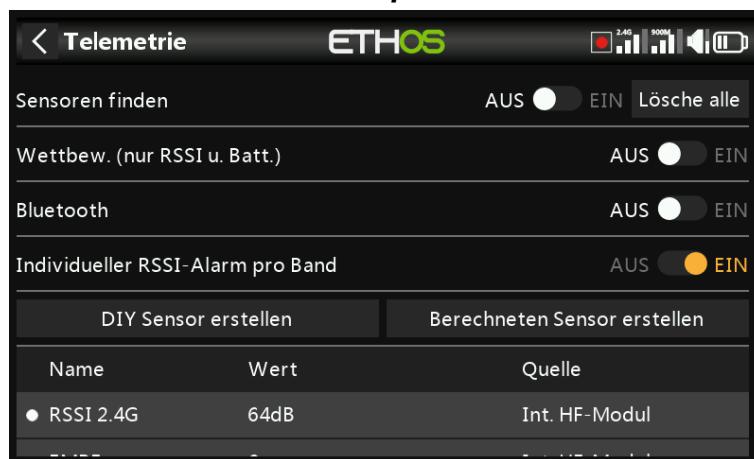
## Telemetrie-Einstellungen

Suchen und bearbeiten Sie die Sensoroptionen einschließlich der Datenprotokollierung. Wenn die Sensoren erkannt werden, haben sie eine individuelle Beschreibung für 2.4G oder 900M, so dass die Sensorwerte im gesamten System verwendet werden können. Es werden bis zu 100 Sensoren unterstützt.

Es können berechnete Sensoren hinzugefügt werden, einschließlich Verbrauch, Entfernung und Geschwindigkeit, Multi Lipo, Prozent, Leistung und Benutzerdefiniert.

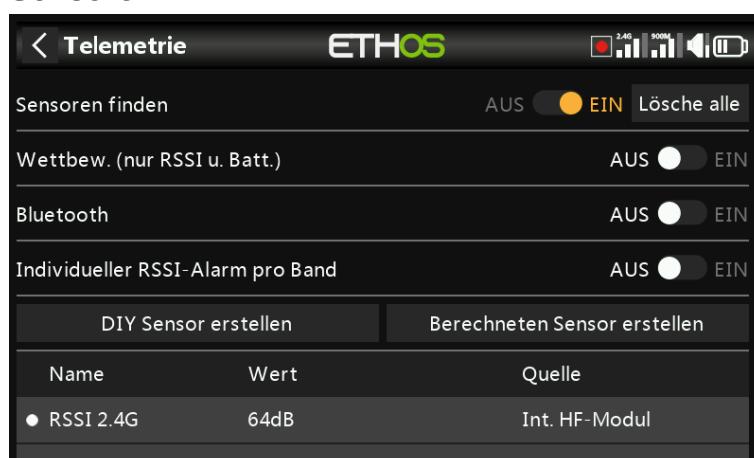


### Individueller RSSI-Alarm pro Band



Bei Verwendung von TD- oder TW-Protokollen besteht die Möglichkeit, individuelle RSSI-Sprachwarnungen pro Band zu empfangen. Bitte beachten Sie den Abschnitt RSSI oben.

### Sensoren



### Sensoren finden EIN:

Sobald die Sensoren angeschlossen sind, der Sender und Empfänger gebunden wurden und eingeschaltet sind, aktivieren Sie „Sensoren finden“, um neue verfügbare Sensoren zu finden. Ein blinkender Punkt in der linken Spalte zeigt an, dass Sensordaten empfangen werden, oder der Wert wird in rot angezeigt, wenn keine Daten empfangen werden. Es werden bis zu 100 Sensoren unterstützt.

Während des Suchens wird der Bildschirm automatisch mit allen gefundenen Sensoren aufgefüllt.

| Telemetrie  |       |               |
|-------------|-------|---------------|
|             | ETHOS |               |
| ● RSSI 2.4G | 64dB  | Int. HF-Modul |
| ● EMPF.     | 0     | Int. HF-Modul |
| ● RSSI 900M | 64dB  | Int. HF-Modul |
| ● EMPF.     | 0     | Int. HF-Modul |
| ● SWR       | 32    | Int. HF-Modul |
| ● VFR 2.4G  | 100%  | Int. HF-Modul |
| ● VFR 900M  | 100%  | Int. HF-Modul |
| ● Empf.Bat. | 5.38V | Int. HF-Modul |

Der obige Beispielbildschirm zeigt die „internen“ und externen Sensoren eines SR10Pro-Empfängers, und zwar:

RSSI 2.4G (Receiver Signal Strength Indicator)

RX 0: Es gibt eine neue ETHOS-Telemetrieempfänger-Quellenfunktion namens RX.

RX liefert die Empfängernummer des aktiven Empfängers, der Telemetrie sendet.

RX ist in der Telemetrie wie jeder andere Sensor für Echtzeitanzeige, Logikschalter, Sonderfunktionen und Datenprotokollierung verfügbar.

RSSI 900M (Receiver Signal Strength Indicator)

RX 0: Siehe oben.

RxBatt, die Messung der 2.4G-Empfängerbatteriespannung

SWR, der SWR-Wert der Antenne bei Verwendung einer externen Antenne

VFR 2.4G, der Prozentsatz der gültigen Bildrate des 2.4G-Empfängers

VFR 900M, der Prozentsatz der gültigen Bildrate des 900M-Empfängers

RxBatt, die Messung der Spannung des Empfängerakkus

Weitere Sensoren können sein:

ADC2, der analoge Spannungseingang des Empfängers

R.Winkel, der Roll-Winkel des Empfängers

P.Winkel, der Pitch-Winkel des Empfängers

AccY, die Beschleunigung in der Y-Achse des Empfängers

AccZ, die Beschleunigung in der Z-Achse des Empfängers

AccX, die Beschleunigung in der X-Achse des Empfängers

Beachten Sie, dass die Mindest- und Höchstwerte für jeden Parameter ebenfalls definiert werden, auch wenn sie nicht in der Sensorliste angezeigt werden. Wenn z. B. die Höhe definiert ist, stehen auch die Werte für die minimale und maximale Höhe zur Verfügung, nämlich Flughöhe und Flughöhe max.

Die Sensorerkennung muss für jedes Modell und jedes Mal, wenn ein neuer Sensor hinzugefügt wird, durchgeführt werden.



### **Sensoren finden AUS:**

Stellen Sie den Schalter „Sensoren finden“ auf „AUS“, um die Erkennung zu beenden, sobald die Sensoren erkannt worden sind.

### **Lösche alle:**

Mit dieser Option werden alle Sensoren gelöscht, so dass Sie neu beginnen können.

*Beachte:* alle Sensoren in den 8 möglichen Telemetriebildschirme, dessen Zuordnung in den logischen Schaltern und Spezialfunktionen werden dann ebenfalls gelöscht.

### **Wettbewerb (nur RSSI und Batterie)**

Ethos verfügt über einen Wettbewerbsmodus, mit dem Sie die Telemetrie für einige lokale Wettbewerbe deaktivieren können, in denen Telemetriesensoren installiert werden können, wenn sie deaktiviert sind. Sie ermöglichen Sensordaten zum Verbindungsstatus wie RSSI und Rx-Batterie.



Wenn Sie diesen Modus einschalten, werden alle Sensoren außer RSSI und RxBatt gelöscht. Das Funkgerät muss ausgeschaltet werden, bevor die Sensoren wiedergefunden werden können, wenn diese Einstellung auf „Aus“ gestellt ist.

### **Bluetooth**

Im Bluetooth-Telemetriemodus kann der Sender mit der FrSky FreeLink-App arbeiten, um Telemetriedaten auf Ihrem Mobiltelefon anzuzeigen. Die FreeLink-App kann auch zur Konfiguration von FrSky-Geräten wie den stabilisierten Empfängern verwendet werden.



## Bearbeiten und Konfigurieren von Sensoren



Tippen Sie auf einen Sensor und wählen Sie dann „Bearbeiten“ aus dem Popup-Dialog, um die Sensoreinstellungen zu bearbeiten. Wählen Sie alternativ „Verschieben“, um die Sensoren neu anzurichten, „Zurücksetzen“, um den Sensor zurückzusetzen oder „Löschen“, um ihn zu entfernen.



### Wert

Zeigt den aktuellen Sensormesswert an.

### ID

Die ID ist die physische ID des Sensors und die Anwendungs-ID. Die ID des sendenden Empfängers wird ebenfalls angezeigt.

### Name

Der Sensorname, der bearbeitet werden kann (Analogeingang ADC2 in diesem Beispiel).

### Physikalische Einheit

Die Maßeinheit (in diesem Beispiel Volt).

### Kommastellen

Die Anzahl der Nachkommastellen.

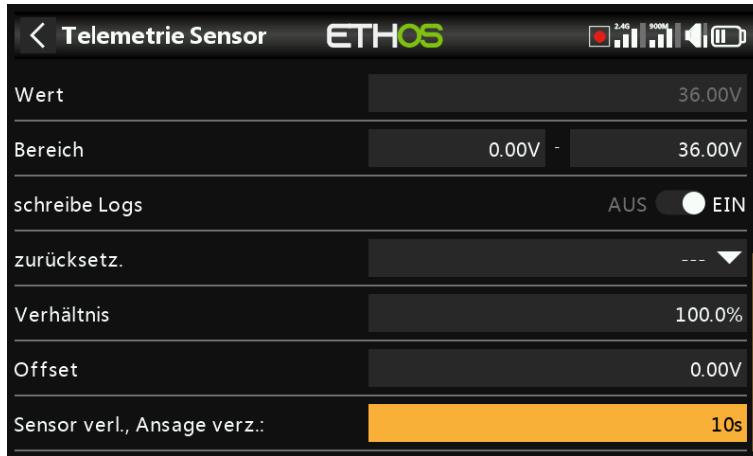
### Bereich

Der untere und obere Grenzwert eines Bereichs kann als fester Wert für die Skalierung festgelegt werden. Dies wird meist verwendet, wenn ein Telemetriewert als Quelle für einen Kanal verwendet wird. Dadurch kann der Bereich auf die

gewünschte Skala eingestellt werden. (Bei den neueren FrSky-Empfängern hat der Analogeingang einen Bereich von 0-36 V.)

### Schreibe Logs

Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Sensordaten auf der SD-Karte oder eMMC gespeichert.



### Zurücksetzen

Eine Quelle kann zum Zurücksetzen des Sensors konfiguriert werden.

### Warnverzögerung bei Sensorverlust

Bei der Einstellung „Warnung deaktiviert“ wird die Warnung bei Sensorverlust unterdrückt. Alternativ kann eine Verzögerung von 1 bis 30 Sekunden eingestellt werden, mit einer Voreinstellung von 10s. Auf diese Weise können kurze Ausfälle herausgefiltert werden, aber man muss sich der Risiken bewusst sein.

Die Audiomeldung „Sensor verloren“ wird nur einmal abgespielt, wenn mehrere Sensoren gleichzeitig verloren gehen.

Für die Empfängersensoren ist diese Warnung standardmäßig deaktiviert, da sie intern sind und ein Verlust unwahrscheinlich ist.

### Sensorspezifische Warnungen

Das Bearbeitungsmenü kann z. B. je nach Sensor variieren:

#### ADC2

Bitte beachten Sie das obige Bildschirmbeispiel.

#### Verhältnis

Das Verhältnis kann angepasst werden, um die Skala des Sensoreingangs zu korrigieren.

#### Offset

In ähnlicher Weise kann ein Offset eingeführt werden.

**RSSI**

**Telemetrie Sensor ETHOS**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Wert                  | 64dB                                      |
| ID                    | 18 F101 (ISRM Rx0)                        |
| Name                  | RSSI 2.4G                                 |
| Physikalische Einheit | dB ▼                                      |
| Kommastellen          | 0   |
| Bereich               | 0dB - 100dB                               |
| schreibe Logs         | AUS <input checked="" type="button"/> EIN |

**Telemetrie Sensor ETHOS**

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Wert                        | 64dB                                      |
| Bereich                     | 0dB - 100dB                               |
| schreibe Logs               | AUS <input checked="" type="button"/> EIN |
| zurücksetz.                 | ---                                       |
| Sensor verl., Ansage verz.: | 10s                                       |
| Warnschwelle "KRITISCH"     | 32dB                                      |
| Warnschwelle "NIEDRIG"      | 35dB                                      |

**Kritischer Wert**

Einige Sensoren, wie z. B. RSSI, verfügen über integrierte Warnmeldungen. RSSI verfügt über zwei Warnmeldungen, wobei die erste die Einstellung des kritischen Wertes ist.

**Warnung bei niedrigem Wert**

Der zweite Alarm ist die Einstellung des Schwellenwerts für einen zu niedrigen RSSI-Wert.

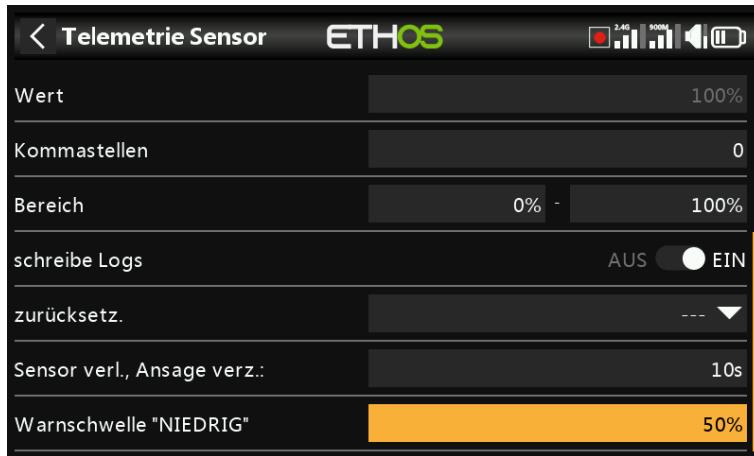
Eine Erläuterung der RSSI-Warnungen finden Sie im Abschnitt [RSSI-Warnungen](#).

**VFR**

**Telemetrie Sensor ETHOS**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Wert                  | 100%                                      |
| ID                    | 18 F010 (ISRM Rx0)                        |
| Name                  | VFR 2.4G                                  |
| Physikalische Einheit | % ▼                                       |
| Kommastellen          | 0   |
| Bereich               | 0% - 100%                                 |
| schreibe Logs         | AUS <input checked="" type="button"/> EIN |

VFR ist die Anzahl der gültigen Datenpakete pro 100 Pakete für den Empfänger.



### **Warnschwelle „Niedrig“**

Der VFR-Sensor verfügt über eine Schwelleneinstellung für niedrige Werte. Der Standardalarm liegt bei 50 %. Werte darunter zeigen an, dass sich die Verbindungsqualität auf ein besorgniserregendes Niveau verschlechtert hat.

### **Steigrate Vario**



Steigrate Vario ist die von einem Variosensor gemessene vertikale Geschwindigkeit des Modells.

#### **Wert**

Zeigt den aktuellen Sensormesswert an.

#### **ID**

Die ID ist die physische ID des Sensors und die Anwendungs-ID. Die ID des sendenden Empfängers wird ebenfalls angezeigt.

#### **Name**

Der Sensorname, der bearbeitet werden kann (in diesem Beispiel VSpeed).

#### **Physikalische Einheit**

Die Maßeinheit (in diesem Beispiel m/s).

#### **Kommastellen**

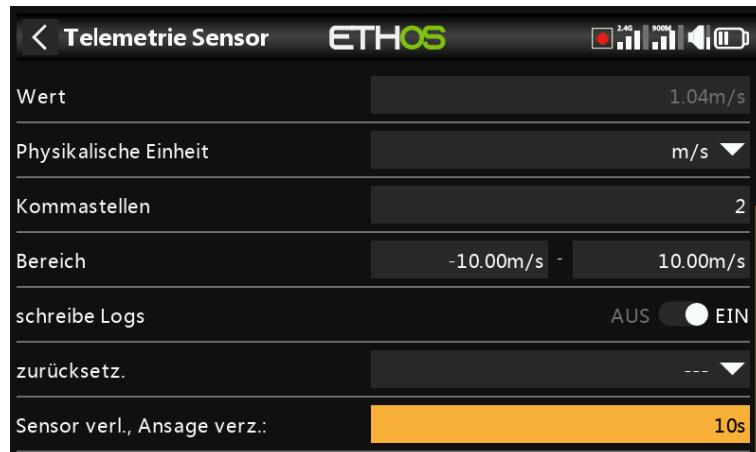
Die Anzahl der Nachkommastellen

#### **Bereich**

Der Standardbereich beträgt +/- 10m/s, kann aber auf bis zu +/- 100m/s erhöht werden.

## Schreibe Logs

Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Sensordaten auf der SD-Karte oder eMMC gespeichert.



## Zurücksetzen

Eine Quelle kann zum Zurücksetzen des Sensors konfiguriert werden.

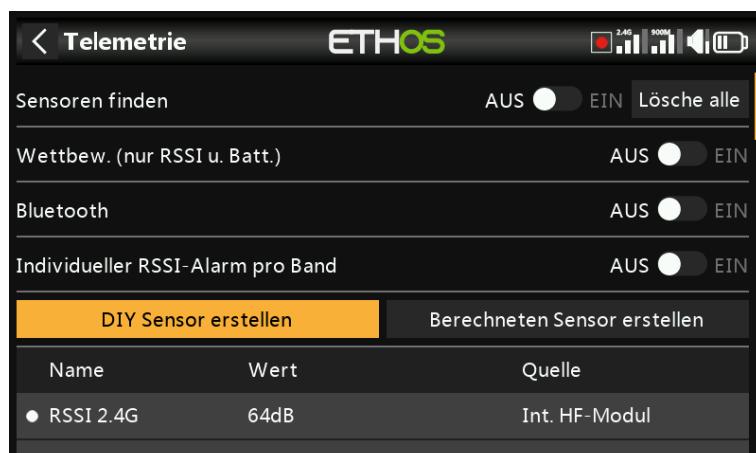
## Warnverzögerung bei Sensorverlust

Bei der Einstellung „Warnung deaktiviert“ wird die Warnung „Sensor verloren“ unterdrückt. Alternativ kann eine Verzögerung von 1 bis 10 Sekunden eingestellt werden, wobei der Standardwert 5 Sekunden beträgt. Auf diese Weise können kurze Ausfälle herausgefiltert werden, doch muss man sich der Risiken bewusst sein.

Für die Empfänger-Sensoren ist diese Warnung standardmäßig deaktiviert, da es unwahrscheinlich ist, dass sie verloren gehen, da er intern ist.“

Hinweis: Die Vario bezogenen Einstellungen befinden sich jetzt in der Sonderfunktion „[Vario abspielen](#)“.

## DIY-Sensor erstellen



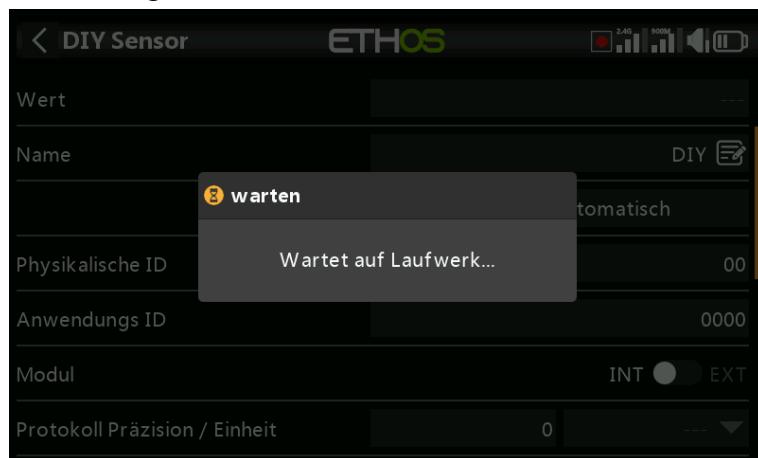
Mit dieser Option können Sie einen selbstgebauten Sensor oder einen Sensor eines Drittanbieters hinzufügen.

**Wert**

Empfangener Sensorwert.

**Name**

Der Sensorname, der bearbeitet werden kann.

**Erkennung automatisch**

Die Funktion „Automatisch erkennen“ versucht, Ihren Sensor zu finden. Wenn er bereits erkannt wurde, wird er von „Automatisch erkennen“ nicht gefunden. Wenn ein anderer Sensor nicht erkannt wurde, wird er ebenfalls in der Liste angezeigt.

**Physikalische ID**

Zweistellige physische ID des Sensors. Diese wird von Auto Detect ausgefüllt, falls ausgewählt.

**Anwendungs-ID**

Vierstellige Anwendungs-ID des Sensors. Diese wird von „Automatisch erkennen“ ausgefüllt, falls ausgewählt.

**Modul**

Ermöglicht die Auswahl eines internen oder externen HF-Moduls. Falls ausgewählt, wird dieses Feld mit „Automatisch erkennen“ ausgefüllt.

**Protokoll Dezimalstellen / Einheit**

Ermöglicht die Einstellung der Genauigkeit für das Eingangsprotokoll von 0 bis 3 Dezimalstellen. Außerdem können hier die Maßeinheiten ausgewählt werden.

### Bildschirm Dezimalstellen / Einheit

Ermöglicht die Einstellung der anzugezeigenden Genauigkeit, von 0 bis 3 Dezimalstellen. Hier können auch die Maßeinheiten für die Anzeige ausgewählt werden.

### Bereich

Der untere und obere Grenzwert eines Bereichs kann als fester Wert für die Skalierung festgelegt werden. Dies wird meist verwendet, wenn ein Telemetriewert als Quelle für einen Kanal verwendet wird. Dadurch kann der Bereich auf die gewünschte Skala eingestellt werden.

### Verhältnis

Das Standardverhältnis von 100 % kann geändert werden, um die empfangenen Messwerte zu korrigieren.

### Offset

Der Standard-Offset von 0 kann geändert werden, um empfangene Messwerte zu korrigieren.

### schreibe Logs

Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Sensordaten auf der SD-Karte oder eMMC gespeichert. Die Protokolle sind standardmäßig aktiviert.

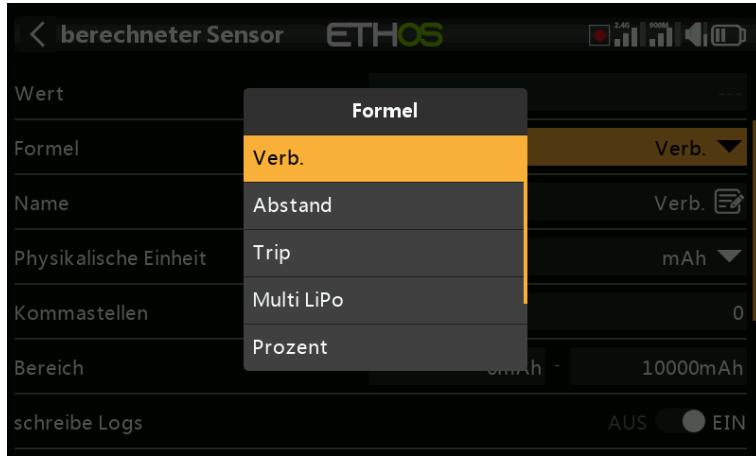
### Zurücksetzen

Eine Quelle kann zum Zurücksetzen des Sensors konfiguriert werden.

### Warnverzögerung bei Sensorverlust

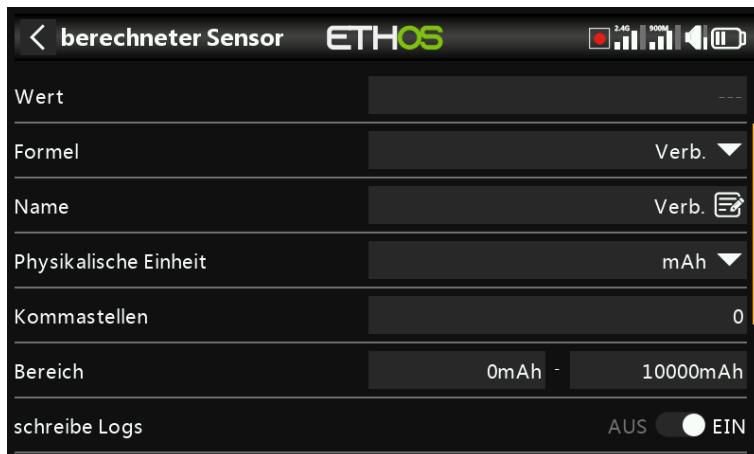
Die Einstellung „Nicht eingestellt“ unterdrückt die Warnung bei Sensorverlust. Alternativ kann eine Verzögerung von 1 bis 10 Sekunden eingestellt werden, mit einer Voreinstellung von 5s. Auf diese Weise können kurze Ausfälle herausgefiltert werden, aber die Risiken müssen berücksichtigt werden.

### Berechnende Sensoren erstellen



Es können berechnete Sensoren hinzugefügt werden, einschließlich Verbrauch, Entfernung, Geschwindigkeit, Multi Lipo, Prozent, Leistung und Benutzerdefiniert.

## Sensor für den Verbrauch



Der Sensor zur Verbrauchsberechnung ermöglicht die Berechnung der von Ihrem Motor verbrauchten Energie anhand eines Stromsensors wie der FAS-Serie.

### **Wert**

Zeigt den aktuellen Wert des ausgewählten Sensors an (siehe Quelle unten).

### **Formel**

Wählen Sie die Formel „Verbrauch“.

### **Name**

Der Sensorname, der bearbeitet werden kann.

### **Physikalische Einheit**

Die Messung kann in mAh oder Ah erfolgen.

### **Kommastellen**

Die Anzeige kann zwischen 0 und 4 Nachkommastellen haben.

### **Bereich**

Der Bereich kann von 0 bis zu einem Maximum von 1000Ah reichen.

### **schreibe Logs**

Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Sensordaten auf der SD-Karte oder eMMC gespeichert. Die Protokolle sind standardmäßig aktiviert.

### **Reset**

Eine Quelle kann zum Zurücksetzen des Sensors konfiguriert werden.

### **Quelle**

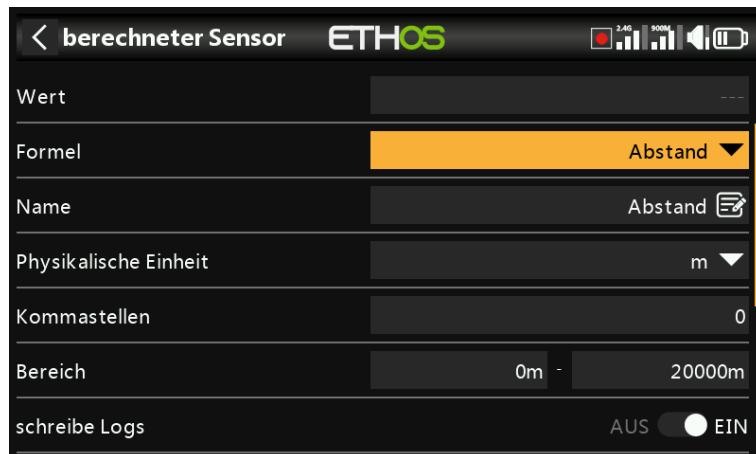
Wählen Sie nach der Erkennung der angegebenen Sensoren Ihren aktuellen Sensor aus.

### **Wert speich. wenn TX AUS?**

„Dauerhaft“ ermöglicht die Speicherung des Sensorwerts im Speicher, wenn der Sender ausgeschaltet oder das Modell gewechselt wird, und wird bei der nächsten Verwendung des Modells neu geladen.

Mit der Schaltfläche zurücksetz. können Sie den Sensor zurücksetzen, während Sie sich im Bearbeitungsbildschirm befinden.

## Abstand Sensor



Mit dem Sensor für die Berechnung der Entfernung kann die zurückgelegte Entfernung anhand eines GPS-Sensors berechnet werden.

### **Wert**

Zeigt den aktuellen Wert des ausgewählten Sensors an (siehe Quelle unten).

### **Formel**

Wählen Sie die Formel Abstand.

### **Name**

Der Sensorname, der bearbeitet werden kann.

### **Physikalische Einheit**

Die Messung kann in cm, m, km oder Fuß erfolgen.

### **Kommastellen**

Die Anzeige kann zwischen 0 und 4 Nachkommastellen haben.

### **Bereich**

Die Reichweite kann zwischen 0 und maximal 20 km betragen.

### **Schreibe Logs**

Die Protokolle werden auf die SD-Karte oder eMMC in den Ordner Logs geschrieben, wenn sie aktiviert sind.

### **zurücksetzen**

Eine Quelle kann zum Zurücksetzen des Sensors konfiguriert werden.

### **GPS-Quelle**

Nachdem Sie die Sensoren gefunden haben, wählen Sie Ihren GPS-Sensor aus.

### **Flughöhe Quelle**

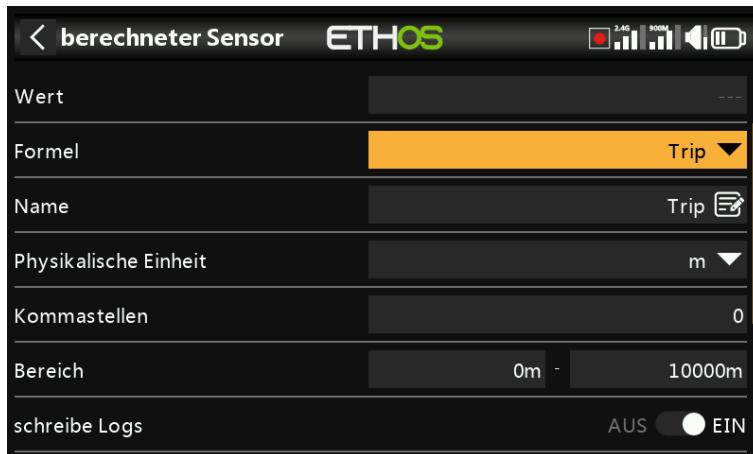
Nachdem Sie die Sensoren gefunden haben, wählen Sie Ihren Höhensensor aus.

Verwendet man keine Flughöhe, so ist ergibt sich die Entfernung über Grund (2D), wird ein Höhensensor verwendet ergibt es die direkte Entfernung zum Modell.

**Wert speich. Wenn TX AUS?**

„EIN“ ermöglicht die Speicherung des Sensorwerts im Speicher, wenn der Sender ausgeschaltet oder das Modell gewechselt wird, und wird bei der nächsten Verwendung des Modells neu geladen.

Mit der Schaltfläche Zurücksetzen können Sie den Sensor zurücksetzen, während Sie sich im Bearbeitungsbildschirm befinden.

**Trip Sensor**

Mit dem Sensor „Berechnung der zurückgelegten Strecke“ kann die kumulierte Entfernung zwischen GPS-Koordinaten von einem GPS-Sensor berechnet werden.

**Wert**

Zeigt den aktuellen Wert des ausgewählten Sensors an (siehe Quelle unten).

**Formel**

Wählen Sie die Formel Trip.

**Name**

Der Sensorname, der bearbeitet werden kann.

**Physikalische Einheit**

Die Messung kann in cm, m, km oder Fuß erfolgen.

**Kommastellen**

Die Anzeige kann zwischen 0 und 4 Nachkommastellen haben.

**Bereich**

Die Reichweite kann zwischen 0 und maximal 1000km betragen.

**Schreibe Logs**

Die Protokolle werden auf die SD-Karte oder eMMC in den Ordner Logs geschrieben, wenn sie aktiviert sind.

**Reset**

Eine Quelle kann zum Zurücksetzen des Sensors konfiguriert werden.

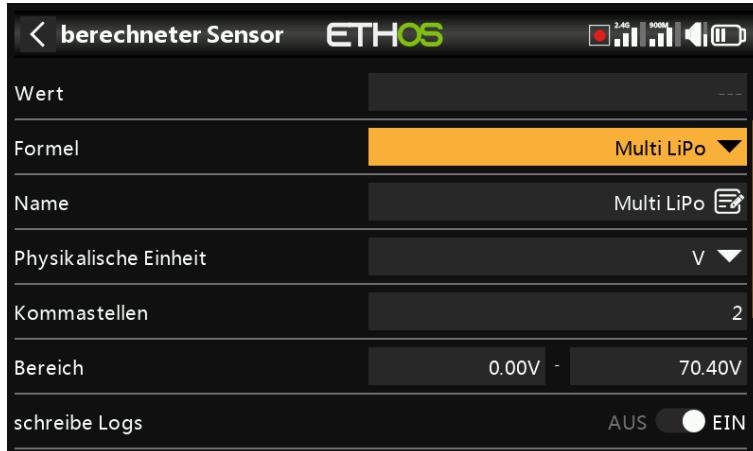
**zurücksetzen**

Nachdem Sie die Sensoren gefunden haben, wählen Sie Ihren GPS-Sensor aus.

**Wert speich. Wenn TX AUS?**

„EIN“ ermöglicht die Speicherung des Sensorwertes im Speicher, wenn das Funkgerät ausgeschaltet oder das Modell gewechselt wird, und wird bei der nächsten Verwendung des Modells neu geladen.

Mit der Schaltfläche zurücksetz. können Sie den Sensor zurücksetzen, während Sie sich im Bearbeitungsbildschirm befinden.

**Multi Lipo Sensor**

Der berechnete Multi-LiPo-Sensor ermöglicht die Kaskadierung von bis zu 4 Lipo-Sensoren zur Überwachung von LiPos mit mehr als 8S.

**Wert**

Zeigt den aktuellen Wert des ausgewählten Sensors an (siehe Quelle unten).

**Formel**

Wählen Sie die Formel Multi Lipo.

**Name**

Der Sensorname, der bearbeitet werden kann.

**Physikalische Einheit**

Die Messung kann in Volt oder mV erfolgen.

**Kommastellen**

Die Anzeige kann zwischen 0 und 4 Nachkommastellen haben.

**Bereich**

Der Bereich kann von 0 bis zu einem Maximum von 70,40V (für 8S) reichen.

**Schreibe Logs**

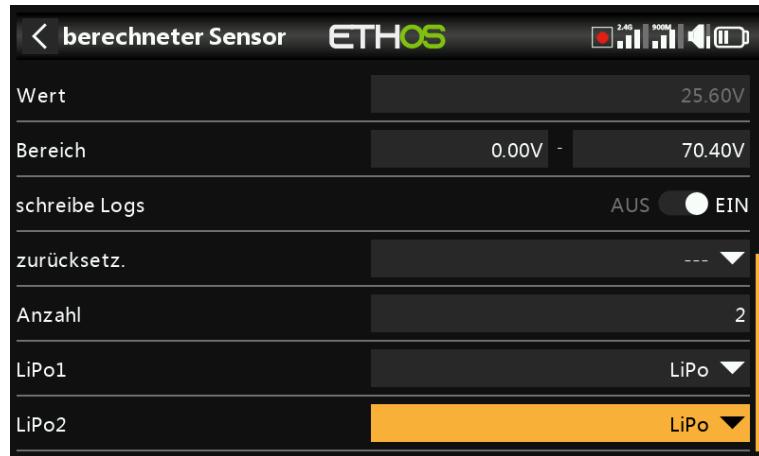
Die Protokolle werden auf die SD-Karte oder eMMC in den Ordner Logs geschrieben, wenn sie aktiviert sind.

**Zurücksetz.**

Eine Quelle kann zum Zurücksetzen des Sensors konfiguriert werden.

**Anzahl**

Die Anzahl der zu konfigurierenden Lipo-Sensoren.

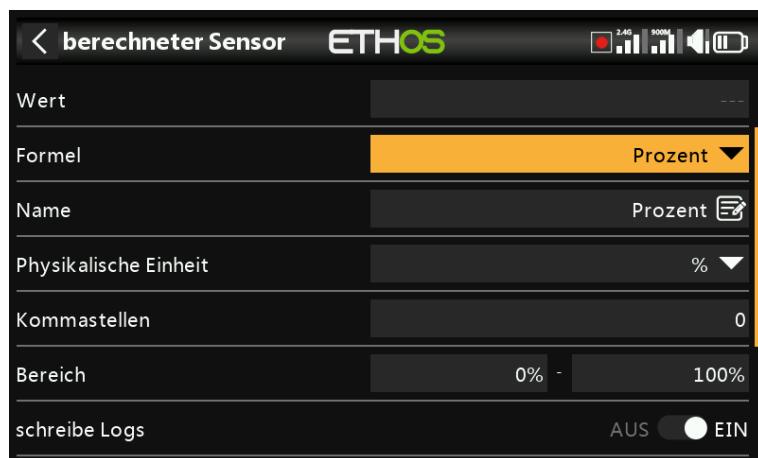


### **LiPo1, LiPo2, bis LiPo'n'**

Wählen Sie die Lipo-Sensoren in der richtigen Reihenfolge aus, von der niedrigen zur hohen Zelle.

Um S.Port-Überschneidungen zu vermeiden, müssen bei den zusätzlichen Lipo-Sensoren sowohl die physikalischen als auch die Anwendungs-IDs mit Hilfe des Lipo Voltage Setup Tools im Sensor Konfig.-Menü geändert werden. Es ist auch ratsam, sie einzeln Sensoren suchen zu lassen und den Sensornamen zu ändern, um sie voneinander unterscheiden zu können.

### **Prozent Sensor**



Mit dem Sensor „Prozent berechnet“ können die Sensorwerte in einen Prozentsatz umgerechnet werden.

#### **Wert**

Zeigt den aktuellen Wert des ausgewählten Sensors an (siehe Quelle unten).

#### **Formel**

Wählen Sie die Formel Prozent.

#### **Name**

Der Sensornname, der bearbeitet werden kann.

#### **Physikalische Einheit**

Die Messung kann in ‚%‘ erfolgen.

#### **Kommastellen**

Die Anzeige kann zwischen 0 und 4 Nachkommastellen haben.

**Bereich**

Die Spanne kann zwischen 0 % und 100 % liegen.

**schreibe Logs**

Die Protokolle werden auf die SD-Karte oder eMMC in den Ordner Logs geschrieben, wenn sie aktiviert sind.

**zurücksetzen**

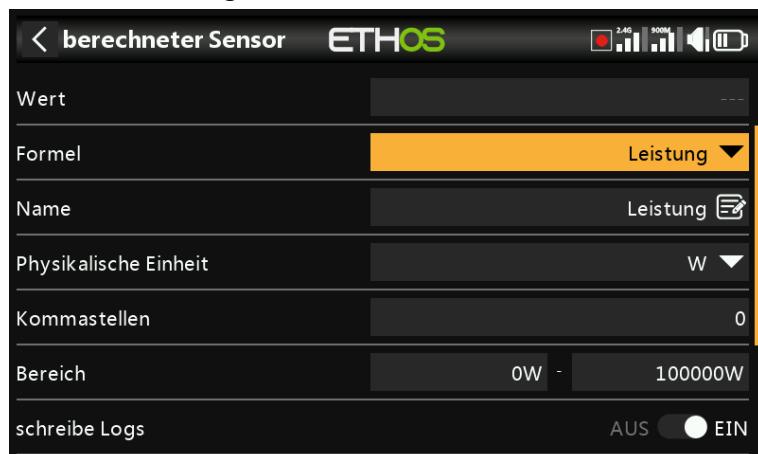
Eine Quelle kann zum Zurücksetzen des Sensors konfiguriert werden.

**Sensor**

Nach dem Suchen von Sensoren wählen Sie den Sensor aus, der in einen Prozentsatz umgewandelt werden soll.

**Invers**

Ermöglicht die Umkehrung der Quelle, um z. B. den verbleibenden Prozentsatz anzuzeigen.

**Sensor Leistung**

Mit dem Sensor „Berechnete Leistung“ kann die Leistung aus einer Spannungs- und einer Stromquelle berechnet werden.

**Wert**

Zeigt die aktuelle Leistungsberechnung der ausgewählten Sensoren an (siehe Strom und Spannung unten).

**Formel**

Wählen Sie die Formel Leistung.

**Name**

Der Sensorname, der bearbeitet werden kann.

**Physikalische Einheit**

Die Einheiten können mW oder 'W' sein.

**Kommastellen**

Die Anzeige kann zwischen 0 und 4 Nachkommastellen haben.

**Bereich**

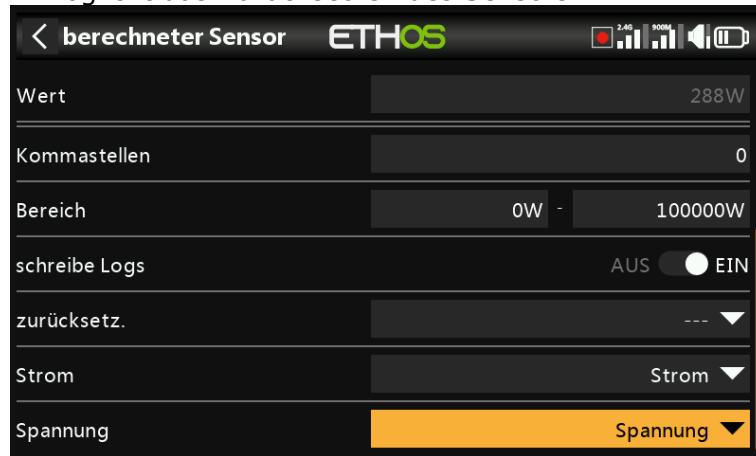
Der Bereich kann von 0 bis zu 1000000W betragen.

### **schreibe Logs**

Die Protokolle werden auf die SD-Karte oder eMMC in den Ordner Logs geschrieben, wenn sie aktiviert sind.

### **Zurücksetzen**

Ermöglicht das Zurücksetzen des Sensors.



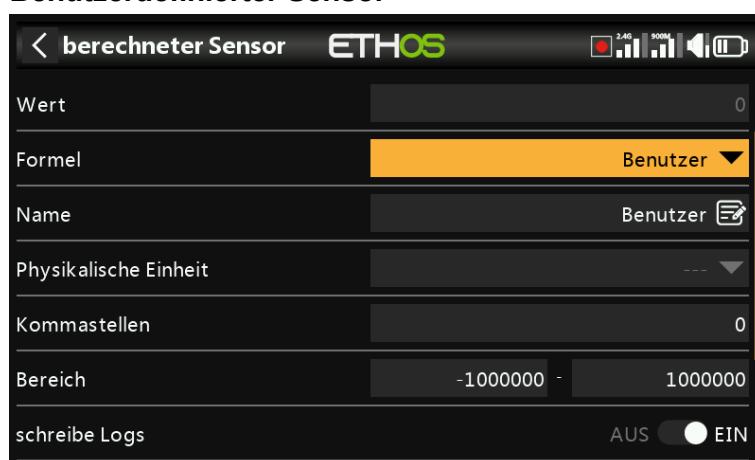
### **Strom**

Nachdem Sie die Sensoren gefunden haben, wählen Sie den Sensor aus, der für den Strom verwendet werden soll.

### **Spannung**

Nachdem Sie die Sensoren gefunden haben, wählen Sie den Sensor aus, der für die Spannung verwendet werden soll.

### **Benutzerdefinierter Sensor**



Mit dem benutzerdefinierten berechneten Sensor kann ein benutzerdefinierter Sensor aus mehreren Quellen berechnet werden.

#### **Wert**

Zeigt den aktuell berechneten Wert des benutzerdefinierten Sensors an.

#### **Formel**

Wählen Sie die Formel Benutzer.

#### **Name**

Der Sensorname, der bearbeitet werden kann.

### Physikalische Einheit

Die Einheiten sind wählbar zwischen 'mV', 'V', 'mA', 'A', 'mAh', 'Ah', 'mW', 'W', 'cm', 'm', 'km' 'ft', 'cm/s', 'm/s', m/min', 'ft/s', 'ft/min', 'km/h', 'mph', 'knots', '°C', '°F', '%', 'us', 'ms', 's', 'm', 'h', 'dB', 'dBm', 'Hz', 'MHz', 'g', '°', 'rad', 'ml', 'ml/m', 'ml/p', 'r/m', 'Pa', 'kPa', 'MPa', 'bar' und 'PSI'.

### Kommastellen

Die Anzeige kann zwischen 0 und 4 Nachkommastellen haben.

### Bereich

Der Bereich kann von -1000000000 bis zu 1000000000 reichen.

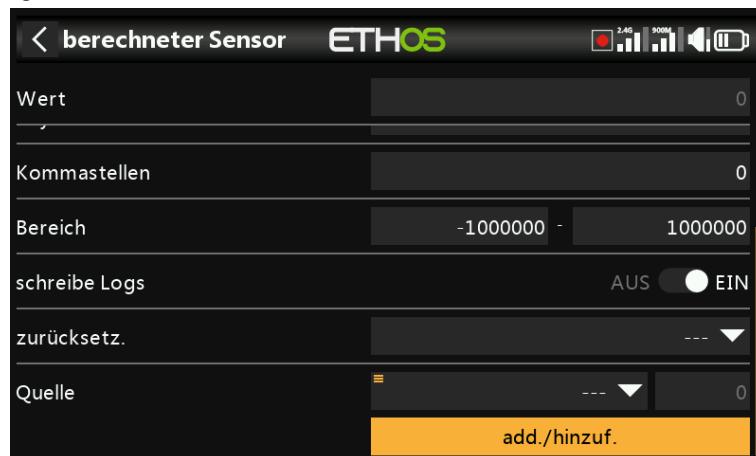
### Schreibe Logs

Die Protokolle werden auf die SD-Karte oder eMMC in den Ordner Logs geschrieben, wenn sie aktiviert sind.

### zurücksetzen

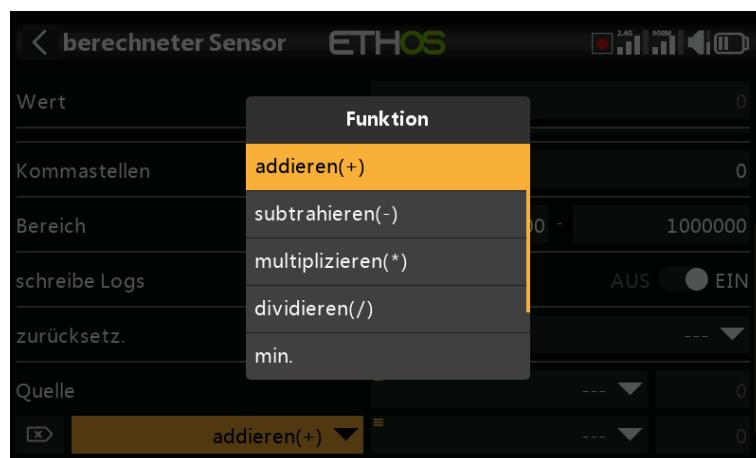
Ermöglicht das Zurücksetzen des Sensors.

### Quelle



Nachdem Sie die Sensoren gefunden haben, wählen Sie den ersten Sensor aus, der für die Berechnung verwendet werden soll.

Klicken Sie dann auf „add/hinzuf.“, um bei Bedarf weitere Berechnungslinien hinzuzufügen.



Die folgenden mathematischen Operatoren sind verfügbar:

- Addieren (+)

- Subtrahieren (-)
- Multiplizieren (x)
- Dividieren (/)
- Min
- Max
- Sqrt (Quadratwurzel)

## Beispiele

### Leistungssensor

Wert 0

Formel Benutzer

Name MaxPower

Physikalische Einheit ---

Kommastellen 0

Bereich -1000000 - 1000000

schreibe Logs AUS → EIN

Der benutzerdefinierte Sensor hat den Namen MaxPower erhalten.

Wert 288

Kommastellen ---

Bereich -1000 - 1000

schreibe Logs AUS → EIN

zurücksetz. ---

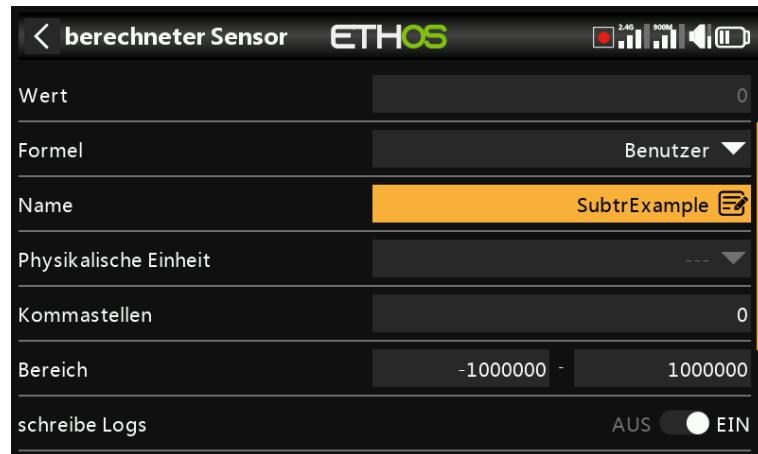
Quelle Spannung 8.00V

multiplizieren(\*) Strom 36.0A

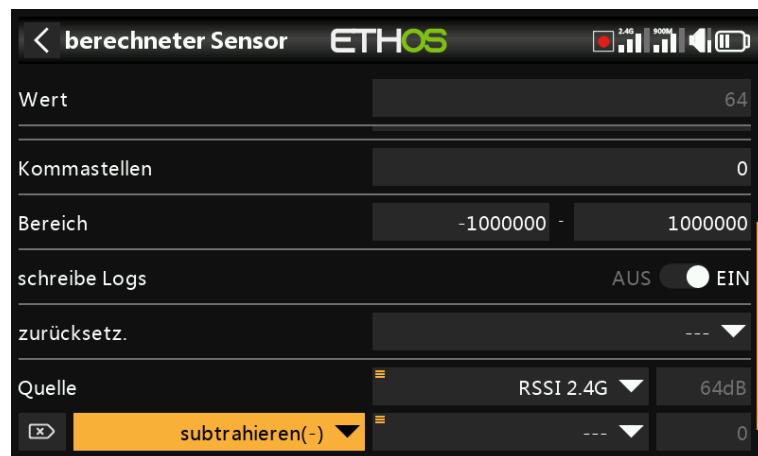
max. MaxPower 288

In dem obigen einfachen Beispiel wurden ein Spannungssensor VFAS und ein Stromsensor Current multipliziert, um die Leistung zu berechnen. Dann wurde eine Max-Funktion hinzugefügt, indem der Stromwert unseres benutzerdefinierten Sensors „MaxPower“ zur Berechnung des Höchstwerts herangezogen wurde. Das Feld „Wert“ zeigt 288 W an, was der Höchstwert war, der während des Tests erreicht wurde.

### Arithmetik mit einer Konstante

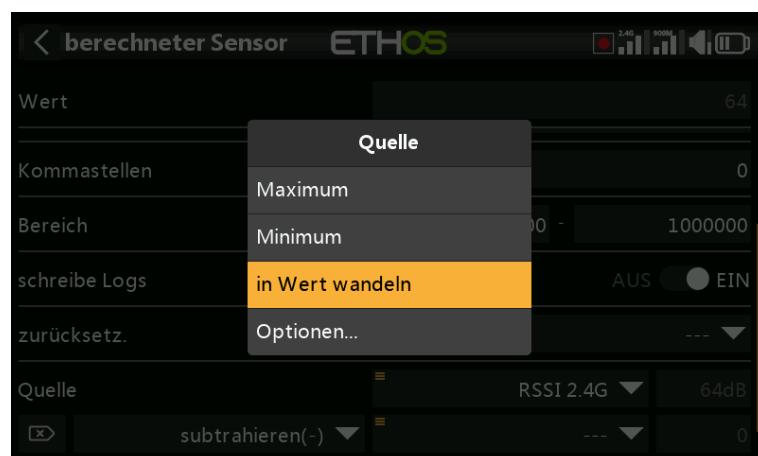


Der benutzerdefinierte Sensor wurde SubtrExample (Subtraktionsbeispiel) genannt.

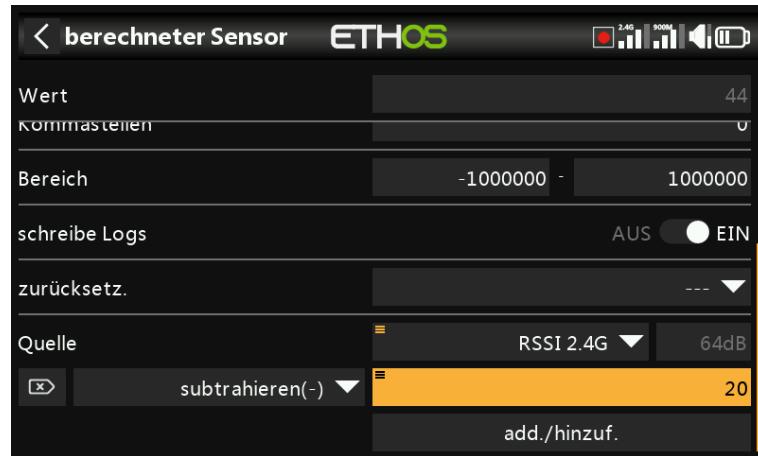


Die Quelle wurde auf „RSSI 2.4G“ eingestellt. Beachten Sie, dass der RSSI-Wert 64 dB beträgt.

Fügen Sie dann eine Aktion hinzu und wählen Sie „Subtrahieren“.



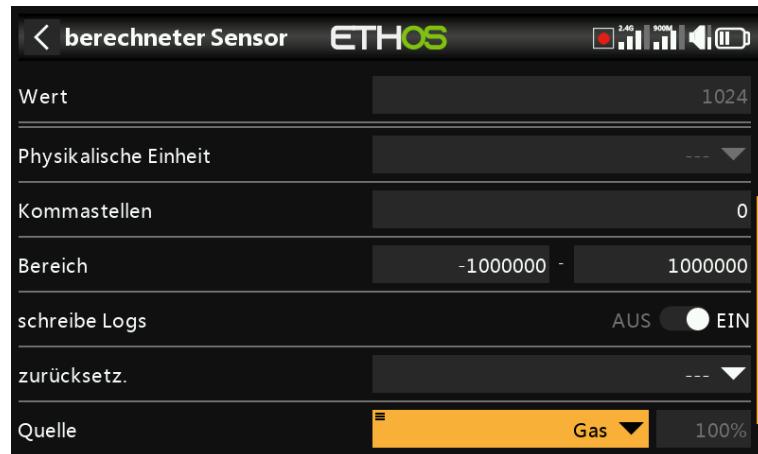
Blättern Sie zur Quelle für diese Aktionszeile, drücken Sie lange die Eingabetaste und wählen Sie dann „In Wert umwandeln“.



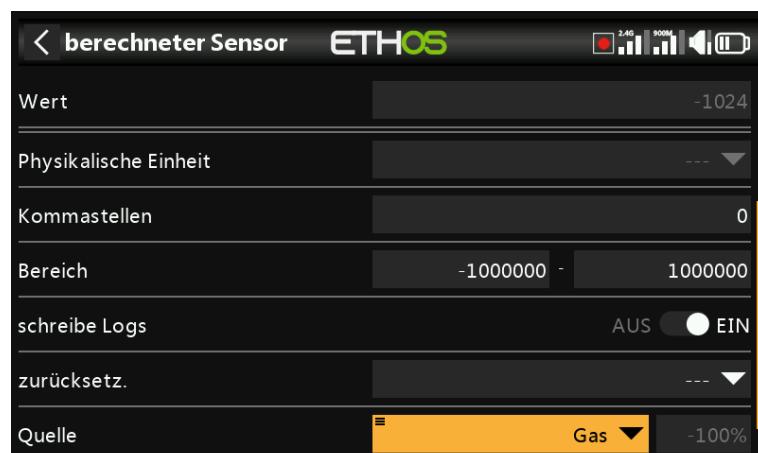
Sie können nun den Wert (der jetzt eine Konstante ist) bearbeiten, der in der Funktion Subtrahieren verwendet werden soll.

Der Wert zeigt nun 44 dB an, das Ergebnis der Subtraktion von 20 vom ursprünglichen Quellwert von 64 dB.

#### Interner Berechnungswert einer Quelle

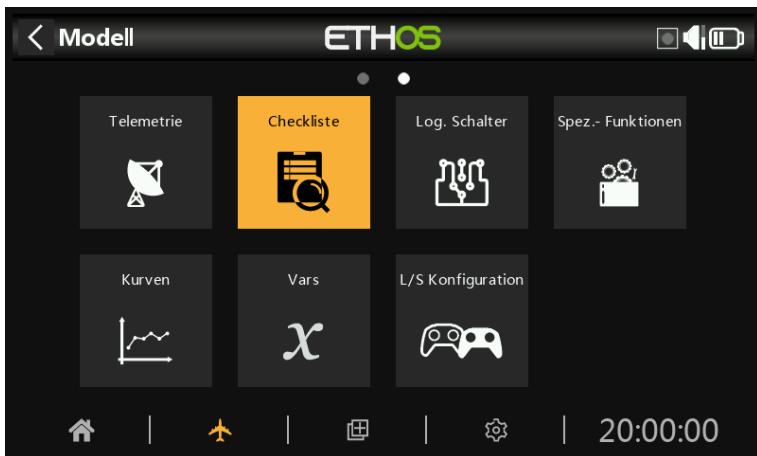


Dieses Beispiel soll lediglich den internen Berechnungswert einer Quelle zeigen. Wir werden einen benutzerdefinierten berechneten Sensor verwenden, dessen Quelle auf Gas eingestellt ist. Wenn das Gas auf 100 % steht, können wir sehen, dass der interne Wert +1024 beträgt.

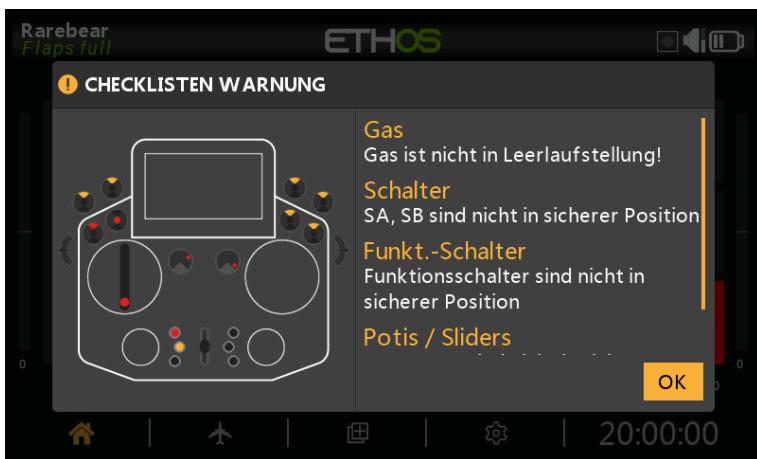


Wenn die Drosselklappe auf -100% steht, liegt der interne Wert bei -1024. Der interne Wert einer Quelle liegt also zwischen +/-1024, wenn die Quelle auf +/-100% steht.

## Checkliste



Die Checklistenfunktion bietet eine Reihe von Vorflugkontrollen. Dabei handelt es sich um eine Gruppe von Sicherheitsfunktionen, die beim Einschalten des Funkgeräts und/oder beim Laden eines Modells aus der Modelliste wirksam werden.



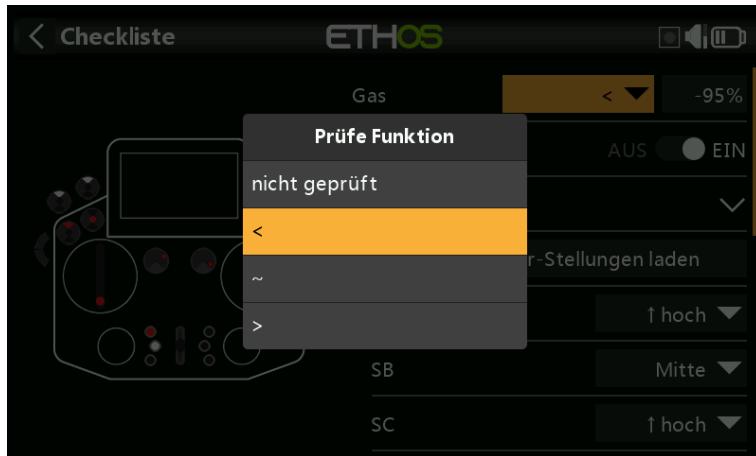
Zu den Standardprüfungen gehören: Sender ist im Stummen Modus, Failsafe nicht gesetzt, Schalter und Potis prüfen, Sender mit schwachem Akku, RTC-Batterie schwach, usw. Die Schalterprüfung zeigt die Richtung an, in die der Schalter bewegen werden sollte, siehe die roten Punkte im Beispiel des Warnbildschirms oben.

Bitte beachten Sie, dass im Gegensatz zur obigen Warnung die OK- oder RTN-Taste die Vorflug-Checks überspringt.

Zusätzliche Checks können unten eingestellt werden.



## Gasstellung prüfen

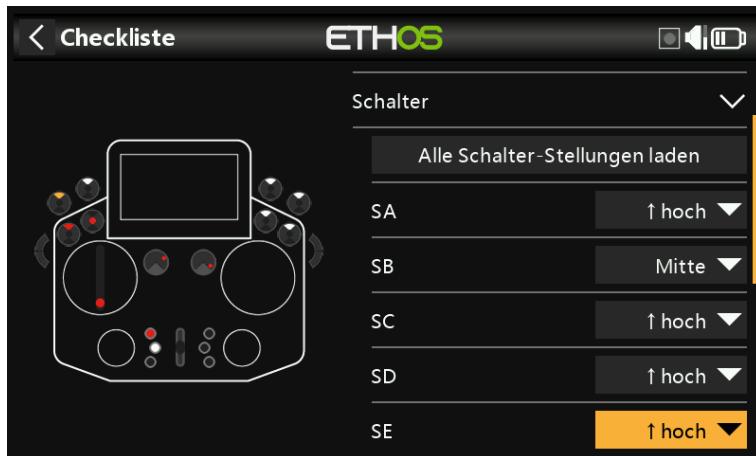


Um die Gasprüfung zu aktivieren, wählen Sie den zu verwendenden Operator. Die Optionen sind '<' kleiner als, '~~ ungefähr gleich, oder '>' größer als. Der Vorflug-Check warnt Sie, wenn der Gasknöppel außerhalb des im Wert-Parameter eingestellten Werts liegt.

## Failsafe-Prüfung

Wenn diese Option aktiviert ist, werden Sie gewarnt, wenn Failsafe für das aktuelle Modell nicht eingestellt wurde. Es ist sehr ratsam, dies aktiviert zu lassen!

## Schalter prüfen



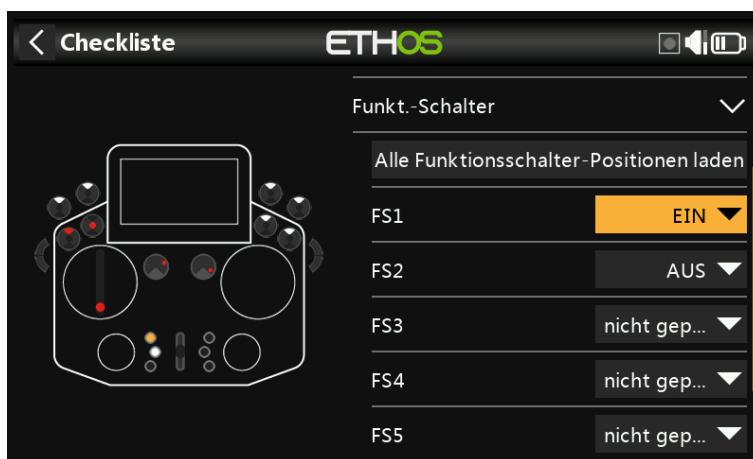
Für jeden Schalter können Sie festlegen, ob der Sender diese Schalter in den gewünschten vordefinierten Positionen anfordert. Wenn den Schaltern in System / Hardware / 'Schaltereinstellungen' benutzerdefinierte Namen gegeben wurden, werden diese Namen angezeigt.

Mit der Option „Alle Schalter-Stellungen laden“ können Sie die gewünschten Positionen aus den aktuellen Schalterpositionen auslesen, mit Ausnahme derjenigen, die mit „nicht geprüft“ markiert sind.



Die Kontrollmöglichkeiten sind oben dargestellt.

### Funktionsschalter prüfen



Für jeden Funktionsschalter können Sie festlegen, ob das Funkgerät die Schalter in die gewünschten vordefinierten Positionen bringen soll. Die Optionen sind oben dargestellt.

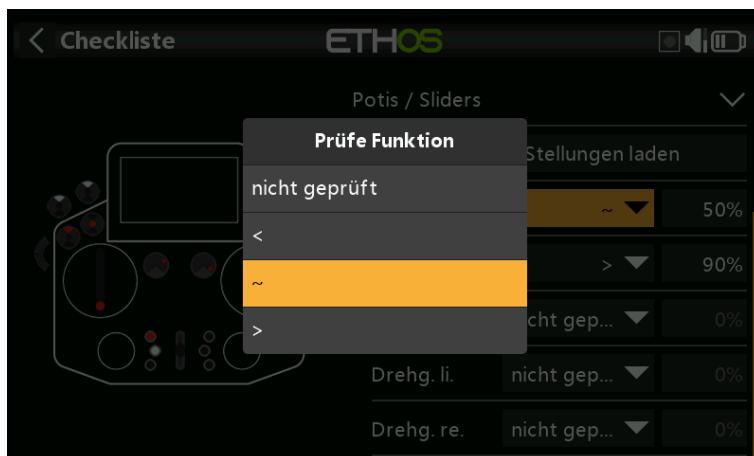
Die Option „Alle Funktionsschalter-Positionen laden“ kann verwendet werden, um die gewünschten Positionen aus den aktuellen Funktionsschalterpositionen zu lesen, mit Ausnahme derjenigen, die mit „nicht geprüft“ markiert sind.

## Potis / Sliders prüfen



Legt fest, ob der Sender die Potis und Schiebereglern beim Einschalten in vordefinierten Positionen anfordert. Die gewünschten Potiwerte können für jedes Poti eingegeben werden.

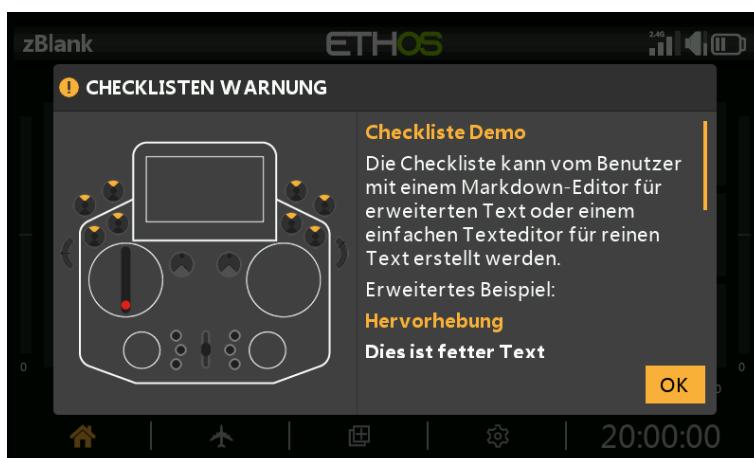
Mit der Option „Alle Poti-Stellungen laden“ können die gewünschten Positionen aus den aktuellen Potentiometern gelesen werden, mit Ausnahme derjenigen, die mit „nicht geprüft“ markiert sind. Es muss sorgfältig geprüft werden, ob die automatisch gewählten Operatoren wie gewünscht sind (d.h. ' '~' vs. '<' oder '>').



Alternativ können die Prüffunktionen auch einzeln eingestellt werden (d. h. ' ~' gegenüber '<' oder '>').

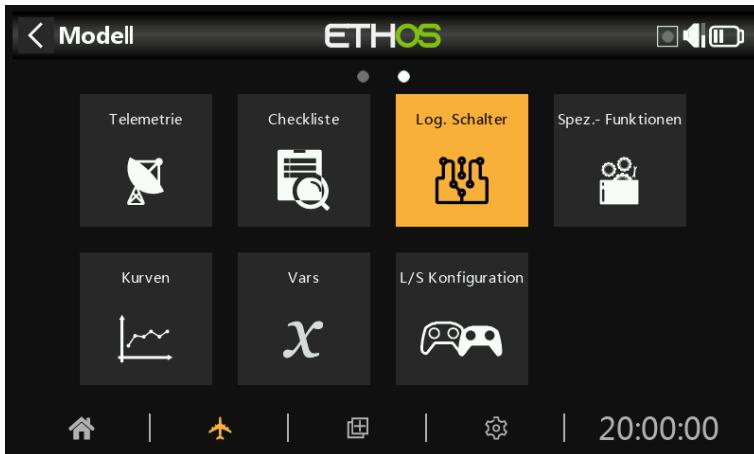
## Benutzerdefinierter Text

Die Funktion Checkliste kann auch benutzerdefinierten Text anzeigen. Bei dem Text kann es sich um reinen Text oder erweiterten Text handeln.



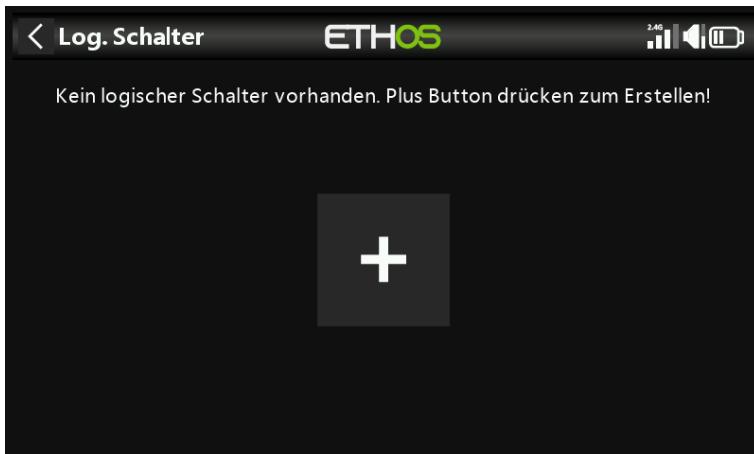
Sobald die Textdatei für ein bestimmtes Modell installiert ist und dieses Modell geladen wird, zeigt das Funkgerät die Checkliste als Teil der Startroutine an. Bitte lesen Sie im Abschnitt „Anleitung“ nach, wie Sie eine [benutzerdefinierte Text-Checkliste einrichten](#).

## Logische Schalter

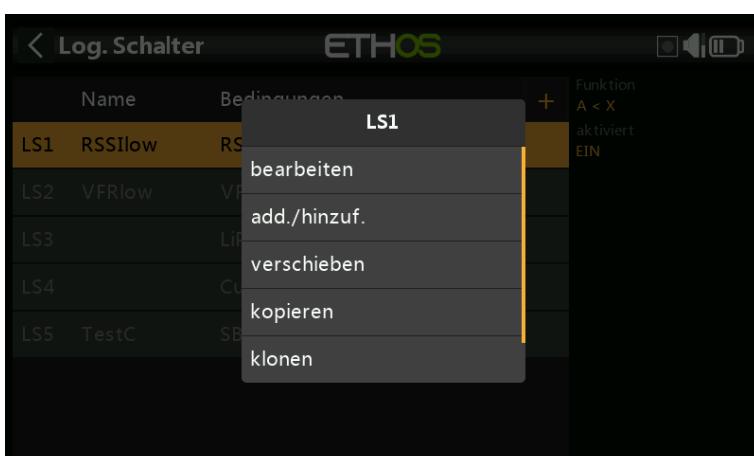


Logische Schalter sind vom Benutzer programmierte virtuelle Schalter. Sie sind keine physischen Schalter, die Sie von einer Position in eine andere umlegen können, aber sie können, wie jeder physische Schalter, als Programmauslöser verwendet werden. Sie werden ein- und ausgeschaltet (logisch ausgedrückt werden sie WAHR oder FALSCH), indem die Eingangsbedingungen mit der Programmierung für den logischen Schalter verglichen werden. Sie können eine Vielzahl von Eingängen verwenden, z. B. physische Bedienelemente und Schalter, andere logische Schalter und andere Quellen wie Telemetriewerte, Mischwerte, Timerwerte, Kreisel- und Trainerkanäle. Sie können sogar Werte verwenden, die von einem LUA-Modellskript zurückgegeben werden (muss unterstützt werden).

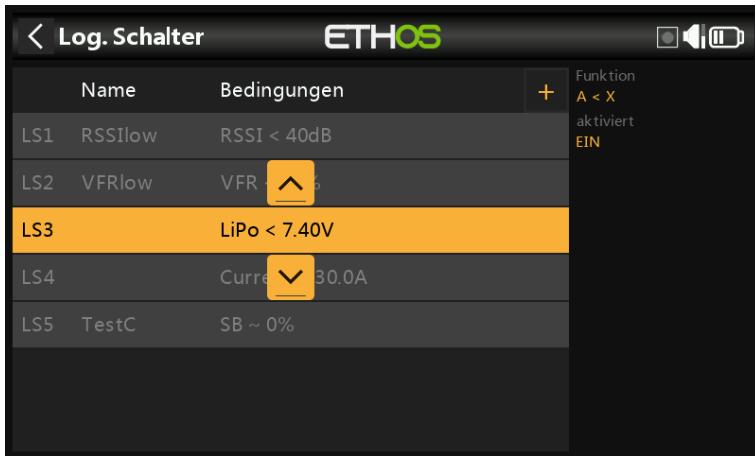
Es werden bis zu 100 logische Schalter unterstützt.



Es gibt keine Standard-Logikschalter. Markieren Sie die Schaltfläche „+“ oder tippen darauf, um einen Logikschalter hinzuzufügen.



Sobald Logikschalter definiert wurden, wird durch Antippen eines Logikschalters das oben abgebildete Popup-Menü angezeigt, in dem Sie diesen Schalter bearbeiten, verschieben, kopieren/einfügen, klonen oder löschen können. Sie können auch einen neuen Logikschalter hinzufügen, indem Sie „Hinzufügen“ auswählen oder auf das „+“-Symbol neben den Spaltenüberschriften tippen.



Wenn Sie „verschieben“ wählen, werden Pfeiltasten angezeigt, mit denen Sie den Logikschalter nach oben oder unten verschieben können.

### ***Hinzufügen von Logischen Schaltern***



Beachten Sie, dass die Beschriftung des Logikschalters in der Menüüberschrift grün ist, wenn der Zustand des Logikschalters WAHR ist, oder rot, wenn er FALSCH ist.

#### ***Name***

Ermöglicht die Benennung des Logikschalters.

#### ***Funktion***

Die verfügbaren Funktionen sind unten aufgeführt. Bitte beachten Sie, dass alle Funktionen normale oder invertierte Ausgänge haben können. Bitte beachten Sie auch den Abschnitt „Gemeinsame Parameter“ sowie die Abschnitte „Telemetrie“ und „Vergleich von Quellen“ im Anschluss an die nachstehenden Funktionsbeschreibungen.

#### ***A ~ X***

Die Bedingung ist WAHR, wenn der Wert der ausgewählten Quelle 'A' ungefähr gleich (innerhalb von etwa 10 %) mit 'X', einem benutzerdefinierten Wert, ist.

In den meisten Fällen ist es besser, die Funktion „Ungefähr gleich“ zu verwenden als die Funktion „Genau gleich“.

### **A = X**

Die Bedingung ist WAHR, wenn der Wert der ausgewählten Quelle 'A' 'genau' gleich 'X', einem benutzerdefinierten Wert, ist.

Bei der Verwendung der Funktion „Genau gleich“ ist Vorsicht geboten. Wenn beispielsweise getestet wird, ob eine Spannung gleich einer Einstellung von 8,4 V ist, kann der tatsächliche Telemetriewert von 8,5 V auf 8,35 V springen, so dass die Bedingung nie erfüllt ist und der logische Schalter nie eingeschaltet wird.

### **A > X**

Die Bedingung ist WAHR, wenn der Wert der ausgewählten Quelle 'A' größer ist als 'X', ein benutzerdefinierter Wert.

### **A < X**

Die Bedingung ist WAHR, wenn der Wert der ausgewählten Quelle 'A' kleiner ist als 'X', ein benutzerdefinierter Wert.

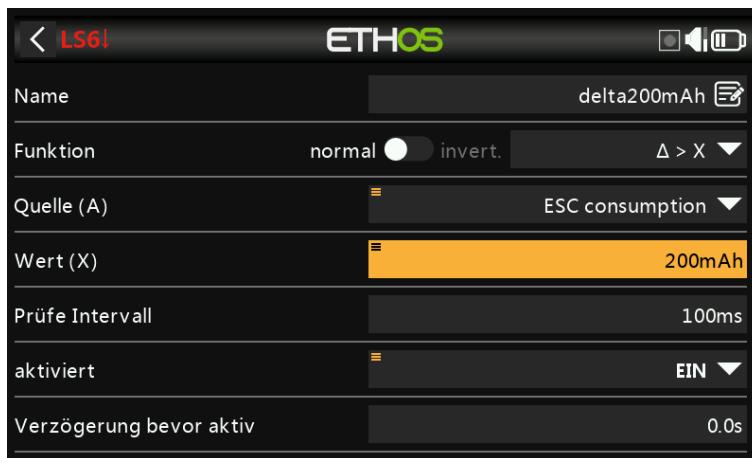
### **|A| > X**

Die Bedingung ist WAHR, wenn der absolute Wert der ausgewählten Quelle 'A' größer ist als 'X', ein benutzerdefinierter Wert. (Absolut bedeutet, dass nicht berücksichtigt wird, ob 'A' positiv oder negativ ist, und nur der Wert verwendet wird).

### **|A| < X**

Die Bedingung ist WAHR, wenn der absolute Wert der ausgewählten Quelle 'A' kleiner ist als 'X', ein benutzerdefinierter Wert. (Absolut bedeutet, dass nicht berücksichtigt wird, ob 'A' positiv oder negativ ist, und nur der Wert verwendet wird).

### **Δ > X**



Die Bedingung ist wahr, wenn die Änderung des Wertes 'd' (d. h. Delta) der ausgewählten Quelle 'A' größer oder gleich dem benutzerdefinierten Wert 'X' innerhalb des 'Prüfintervalls' ist. Wird das 'Prüfintervall' auf '---' gesetzt, so wird das Prüfintervall unendlich.

[Ein Beispiel](#) für die Verwendung der Delta-Funktion finden Sie in diesem Abschnitt.

### **|Δ| > X**

Die Bedingung ist WAHR, wenn der absolute Wert der Änderung '|Δ|' in der ausgewählten Quelle 'A' größer oder gleich dem benutzerdefinierten Wert 'X' ist

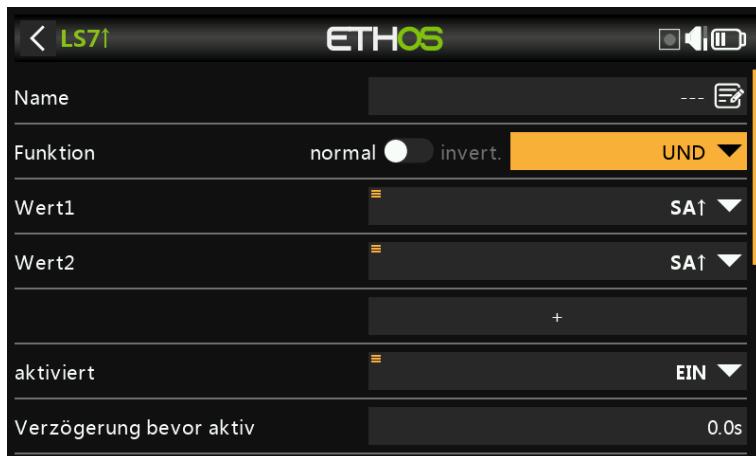
(absolut bedeutet, dass es keine Rolle spielt, ob 'A' positiv oder negativ ist). Wenn das 'Prüfintervall' auf '---' gesetzt wird, dann wird das Prüfintervall unendlich.

### Bereich



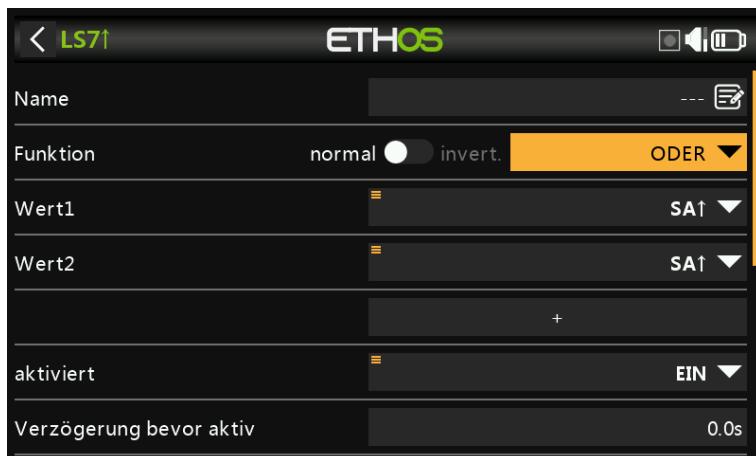
Die Bedingung ist WAHR, wenn der Wert der ausgewählten Quelle 'A' innerhalb des angegebenen Bereichs liegt.

### AND

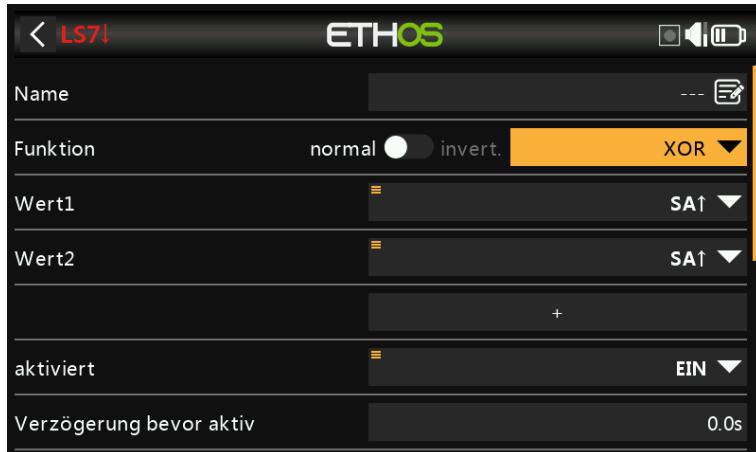


Die Funktion UND kann bis zu 9 Werte haben. Die Bedingung ist WAHR, wenn alle in Wert (1), Wert (2) ... ausgewählten Quellen WAHR sind (d. h. EIN).

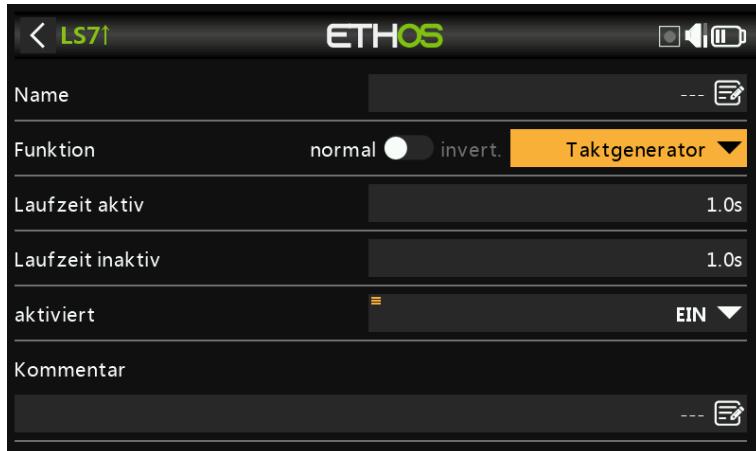
### ODER



Die Bedingung ist WAHR, wenn mindestens eine oder mehrere der in Wert 1, Wert 2 ... Wert(n) ausgewählten Quellen wahr (d. h. EIN) sind.

**XOR (Exklusiv-ODER)**

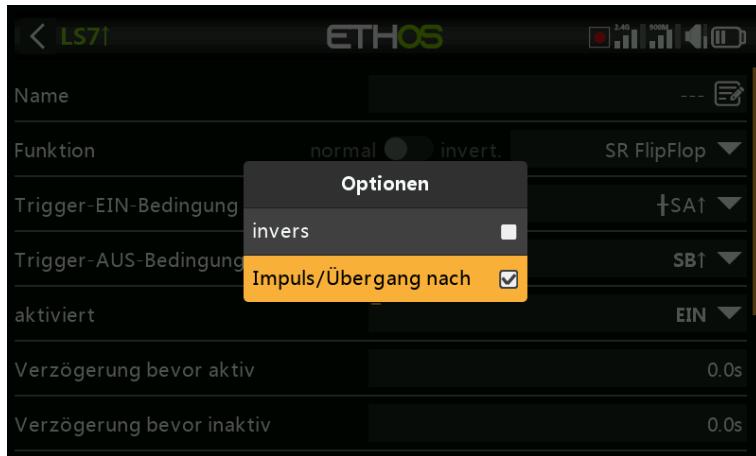
Die Bedingung ist WAHR, wenn **nur eine** der in Wert 1, Wert 2 ... Wert(n) ausgewählten Quellen wahr (d. h. EIN) ist.

**Taktgenerator**

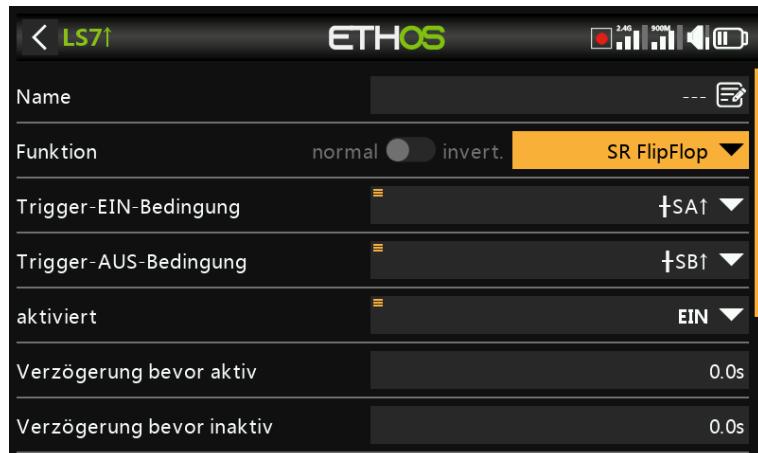
Der logische Schalter schaltet kontinuierlich ein und aus. Er schaltet für die Zeit „Laufzeit aktiv“ ein und für die Zeit „Laufzeit inaktiv“ aus.

**SR FlipFlop**

Oder mit Impuls/Übergang nach (+) -Optionen:



Für die Option Impuls/Übergang drücken Sie lange die [Ent]-Taste bei der Bedingung Trigger EIN oder Trigger AUS und wählen es dann.



Der SR FlipFlop-Logikschalter hat eine Verriegelungsfunktion, die auch als SR-Flip-Flop (SR = Set / Reset) bezeichnet wird. Er verriegelt EIN (d.h. wird WAHR), wenn die Trigger-EIN-Bedingungen erfüllt sind, und hält seinen Wert, bis er zu FALSCH gezwungen wird, wenn die Trigger-AUS-Bedingungen erfüllt sind. Dies kann durch den optionalen Parameter „aktiviert“ gesteuert werden. Das heißt, wenn die aktive Bedingung WAHR ist, dann folgt der SR FlipFlop-Ausgang der verriegelten Bedingung der SR FlipFlop-Funktion, vorbehaltlich der Verzögerungen. Ist die aktive Bedingung jedoch FALSCH, wird der logische Schaltausgang ebenfalls auf FALSCH gehalten.

**Hinweis:** Die SR FlipFlop-Funktion wurde in Ethos 1.6.2 um die Option „Impuls/Übergang nach“ (Flanke) an den Trigger-Eingängen erweitert, was eine enorme Flexibilität bei der Konfiguration ermöglicht. Um den korrekten Betrieb zu gewährleisten, sollten sorgfältige Tests durchgeführt werden

### Auslösebedingung EIN

Wenn die Trigger-EIN-Bedingung z. B. SA $\uparrow$  (keine Verzögerung) ist, dann schaltet der SR FlipFlop-Ausgang von FALSCH auf WAHR sobald SA auf EIN geht.

Wenn die Trigger-EIN-Bedingung SA $\uparrow$  (Verzögerung=1s) ist, schaltet der SR FlipFlop-Ausgang 1 Sekunde, nachdem SA auf EIN gegangen ist, von FALSCH auf WAHR um, sofern SA während dieser Verzögerung auf EIN bleibt.

Wenn die Trigger-EIN-Bedingung Impuls/Übergang nach (+)>SA $\uparrow$  (Verzögerung=1s) ist, schaltet der SR FlipFlop-Ausgang 1 Sekunde, nachdem SA auf EIN gegangen ist, von WAHR auf FALSCH um, auch wenn SA während dieser Verzögerung nicht auf EIN bleibt.

### Auslösebedingung AUS

Lautet die Trigger-Aus-Bedingung beispielsweise SB↑ (keine Verzögerung), dann schaltet der SR FlipFlop-Ausgang von WAHR auf FALSCH, sobald SB auf EIN geht.

Lautet die Trigger-Aus-Bedingung SB↑ (Verzögerung=1s), dann schaltet der SR FlipFlop-Ausgang 1 Sekunde, nachdem SB auf EIN gegangen ist, von WAHR auf FALSCH, sofern SB während dieser Verzögerung auf EIN bleibt.

Wenn der Trigger OFF <Impuls/Übergang nach Flanke (+)>SB↑ (Verzögerung=1s) ist, dann wird der SR FlipFlop 1 Sekunde nachdem SB auf EIN gegangen ist, von WAHR auf FALSCH umschalten, auch wenn SB während dieser Verzögerung nicht auf EIN bleibt.

### Aktiver Bedingungen

Beachten Sie, dass die SR FlipFlop-Funktion weiterhin arbeitet, auch wenn ihr Ausgang durch den Eingang „Aktive Bedingung“ gesteuert wird. Sobald die aktive Bedingung wieder WAHR wird, wird die verriegelte Bedingung des SR FlipFlop zum Ausgang durchgeschaltet, vorbehaltlich aller Verzögerungen.

### Toggle function

Wenn beide Triggerbedingungseingänge gleichzeitig von FALSCH auf WAHR umgeschaltet werden, ändert der SR FlipFlop-Ausgang einmal seinen Zustand.

Hinweis: Bitte beachten Sie auch den Abschnitt „Allgemeine Parameter“ weiter unten.

### Impuls/Übergang...



„Flanke“ ist ein Momentanschalter, der für die in „Dauer“ angegebene Zeitspanne WAHR wird, wenn seine Flankenauslösebedingungen erfüllt sind.

### Option „Flanke steigend“

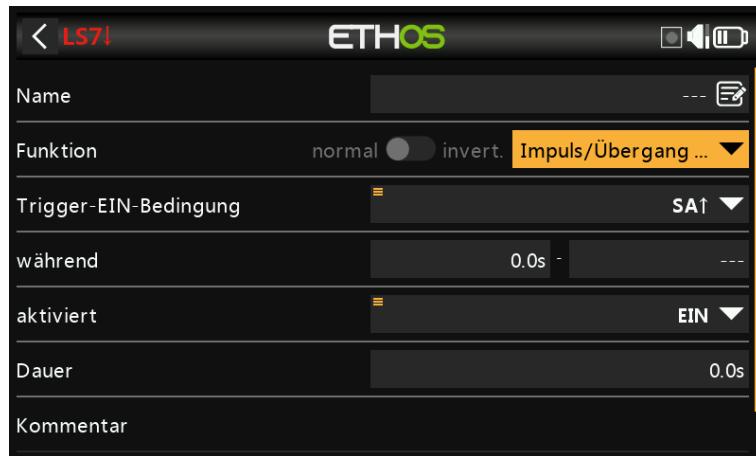


**Während = '0.0s'**

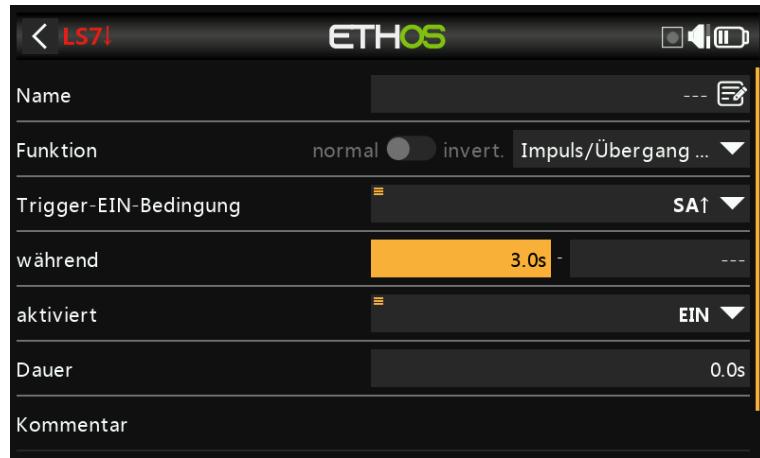
Während besteht aus zwei Teilen [t1:t2]. Bei t1 von 'Während' = 0,0s und t2= 'Steigende Flanke' wird der logische Schalter in dem Moment WAHR (für die in 'Dauer' angegebene Zeitspanne), in dem die 'Trigger-Ein-Bedingung' von FALSCH auf WAHR übergeht.

**Während >= '0,0s'**

Während besteht aus zwei Teilen [t1:t2]. Wenn t1 von 'Dauer' ein positiver Wert ist (z. B. 5,0s) und t2= 'Steigende Flanke', wird der logische Schalter 5 Sekunden nach dem Übergang der 'Trigger-EIN-Bedingung' von Falsch auf WAHR (für die unter 'Dauer' angegebene Dauer). Alle weiteren 'Einschaltimpulse' während der Periode t1 werden ignoriert.

**Option „fallende Flanke“****während = '0.0s'**

Während besteht aus zwei Teilen [t1:t2]. Bei 'während' t1=0.0s und t2= '---' (fallende Flanke) wird der logische Schalter in dem Moment WAHR (für die in 'Dauer' angegebene Dauer), in dem die Bedingung für die Auslösung von WAHR auf FALSCH übergeht.

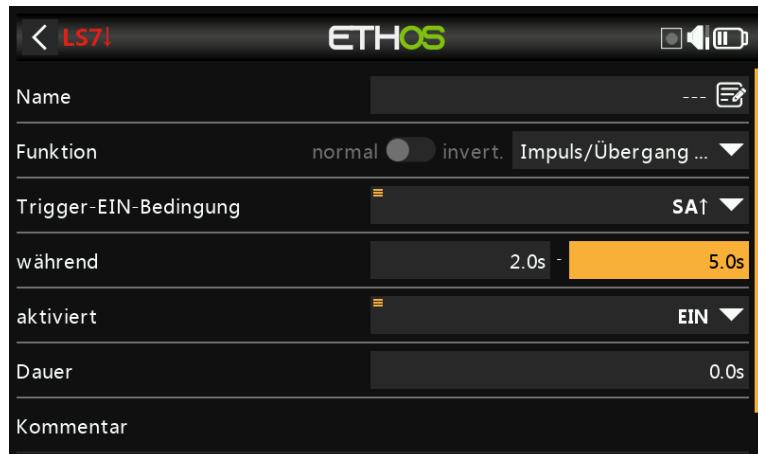


### **Während >= '0,0s'**

,während' besteht aus zwei Teilen [t1:t2]. Wenn t1 von ,während' ein positiver Wert ist (z.B. 3,0s) und t2= '---' (fallende Flanke), wird der logische Schalter WAHR (für die in 'Dauer' angegebene Dauer), wenn die Bedingung für die Auslösung von WAHR zu FALSCH übergeht, nachdem sie mindestens 3 Sekunden lang WAHR war.

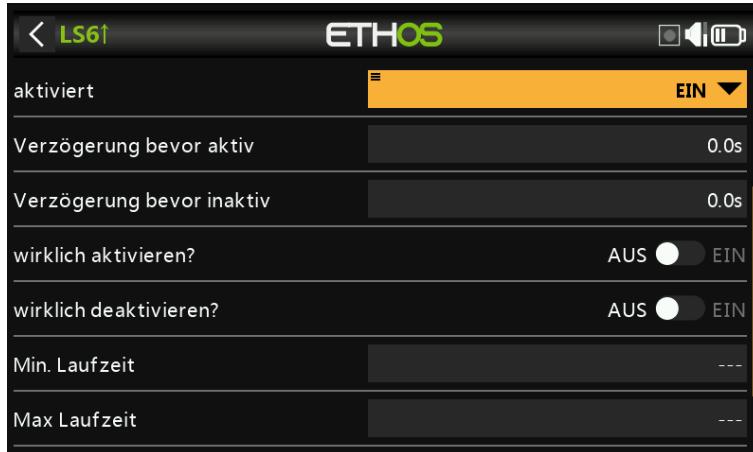
### **Option Impuls**

,während' besteht aus zwei Teilen [t1:t2]; wenn sowohl für t1 als auch für t2 Werte eingegeben werden, wird ein Impuls benötigt, um den logischen Schalter auszulösen.



Im obigen Beispiel wird der logische Schalter für den Zeitraum „Dauer“ wahr, wenn die „Trigger-Ein-Bedingung“ von FALSCH auf WAHR wechselt und dann nach mindestens 2 Sekunden, aber spätestens nach 5 Sekunden von WAHR auf FALSCH wechselt.

## Gemeinsame Parameter



Die Logikschalter haben alle eine Reihe von gemeinsamen Parametern:

### Aktiviert durch

Die Logikschalter können durch den optionalen Parameter „aktiviert durch“ gesteuert werden. Das heißt, wenn die aktive Bedingung WAHR ist, folgt der Ausgang des Logikschalters der Bedingung der Funktion. Ist die aktive Bedingung jedoch FALSCH, wird der Ausgang des Logikschalters ebenfalls auf FALSCH gehalten.

Die Bedingung „aktiviert durch“ kann aus einer der folgenden ausgewählt werden:

- EIN
- Schalterstellungen
- Funktionsschalter
- Logik-Schalter
- Trimm-Positionen
- Telemetrie
- Flugmodi
- System-Ereignisse
  - Gasstellung halten
  - Motor aus
  - Gas aktiv
  - Telemetrie aktiv
  - RSSI niedrig
  - Trainer aktiv
  - Flug zurücksetzen

Beachten Sie, dass die RS FlipFlop-Funktion weiterhin arbeitet, auch wenn ihr Ausgang durch den Schalter „Aktiv durch“ gesteuert wird. Sobald die aktive Bedingung wieder WAHR wird, wird die Bedingung der Funktion auf den Logikschalterausgang umgeschaltet.

### Verzögerung bevor aktiv

Dieser Wert bestimmt die Zeit, für die die Logikschalterbedingungen WAHR sein müssen, bevor der Logikschalterausgang WAHR wird (nicht relevant für Timer-Generator und Impuls/Übergang...). Die Verzögerung kann bis zu 60,0s betragen.

Bitte beachten Sie [dieses Beispiel](#), in dem die Spannung des Neuron ESC für mindestens x Sekunden unter 4,2 V fällt.

### Verzögerung bevor Inaktivität

In ähnlicher Weise bestimmt dieser Wert die Zeit, für die die Logikschalterbedingungen FALSCH sein müssen, bevor der Logikschalterausgang FALSCH wird (nicht relevant für Timer-Generator und Impuls/Übergang...). Die Verzögerung kann bis zu 60,0s betragen.

## **Bestätigung vor Aktivierung**

Wenn ein Logikschalter einen Zustandswechsel zu aktiv erkennt, fordert diese Option eine Bestätigung des Benutzers an, bevor der Zustand geändert wird.

Es gibt eine Option zum Abbrechen für Situationen, in denen der Bestätigungsdialog zu häufig angezeigt wird.



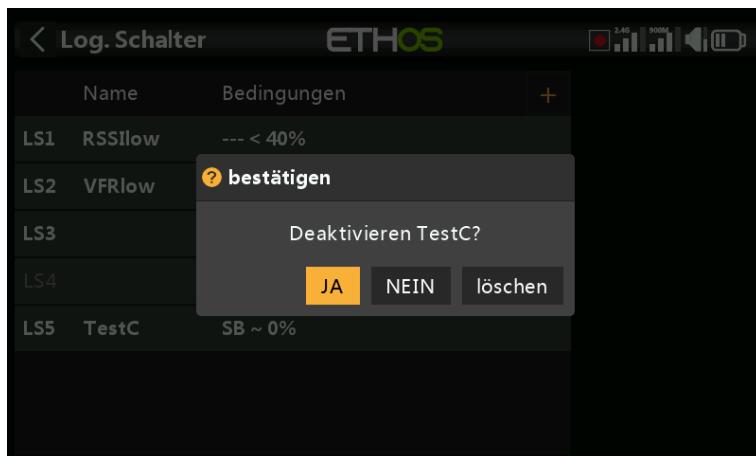
Einige Beispiele für den Einsatz der Funktion:

1. Für Funktionsmodelle, bei denen man sie benutzen kann, bevor man etwas Gefährliches beginnt.
2. Für den NFC-Schalter, wo Sie das Modell vom Sender ausschalten können, könnte es verwendet werden, um eine Bestätigung vor dem Ausschalten zu haben.

## **Bestätigung vor Inaktivität**

Wenn ein Logikschalter einen Zustandswechsel zu aktiv erkennt, fordert diese Option eine Bestätigung des Benutzers an, bevor der Zustand geändert wird.

Es gibt eine Option zum Abbrechen für Situationen, in denen der Bestätigungsdialog zu häufig angezeigt wird.



## **Min. Laufzeit**

Sobald der Logikschalter WAHR wird, bleibt er mindestens für die angegebene Mindestdauer WAHR. Wenn die Dauer der Standardwert „---“ ist, wird der Logikschalter nur für einen Verarbeitungszyklus des Mischers WAHR, was zu kurz ist, um gesehen zu werden, so dass die Bezeichnung des logischen Schalters in der Statuszeile nicht fett wird. Die Dauer kann bis zu 60,0s betragen.

### Max. Laufzeit

Wenn eine maximale Dauer festgelegt wird, bleibt der logische Schalter, sobald er WAHR wird, nur für die angegebene maximale Dauer WAHR. Die Dauer kann bis zu 60,0s betragen.

### Kommentar

Ein Kommentar kann zur Erläuterung der Verwendung oder Funktion hinzugefügt werden, um das Verständnis zu erleichtern. Der Kommentar wird angezeigt, wenn ein Logikschalter zu einem Werte-Widget hinzugefügt wird.

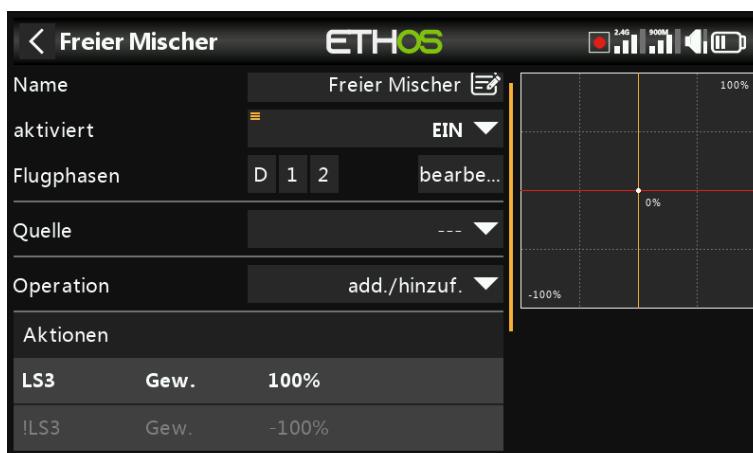
### Logische Schalter - Verwendung mit Telemetrie

Neben den normalen Aktiv-Kategorien gibt es für Logikschalter und Spezialfunktionen die Bedingung „Telemetrie aktiv“ (unter „Systemereignis“), die aktiv ist, wenn Telemetrie empfangen wird.

Wenn die Quelle eines Logikschalters ein Telemetriesensor ist, wird der Logikschalter aktiv, wenn Ihr Sensor aktiv ist.

#### Achtung!

Wenn ein Logikschalter mit Telemetrie in einen Mischer verwendet wird, muss eine zusätzliche Aktion mit demselben Logikschalter invertiert (d. h. inaktiv) hinzugefügt werden, um sicherzustellen, dass der Mischer auch bei Ausfall der Telemetrie gültige Werte enthält.  
**Denken Sie daran, dass bei einem inaktiven Mischer der Kanalausgang auf Neutral = 0% = 1500us oder Halbgas bei einem Drosselkanal steht!**



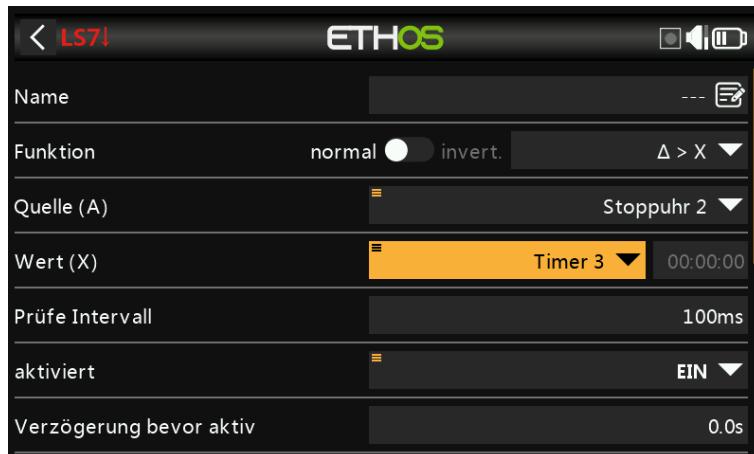
Im obigen Beispiel wurde der Logikschalter LS3 hinzugefügt, sowie sein Inverses !LS3, um sicherzustellen, dass der Mischer immer gültige Werte hat.

Alternativ könnten Sie auch eine Offset-Aktion verwenden:



Offset-Aktionen haben standardmäßig zwei Werte: einen für den Fall, dass die Offset-Aktion aktiv ist, und einen für den Fall, dass die Offset-Aktion inaktiv ist. Dies deckt alle Fälle ab.

## Vergleich der Quellen



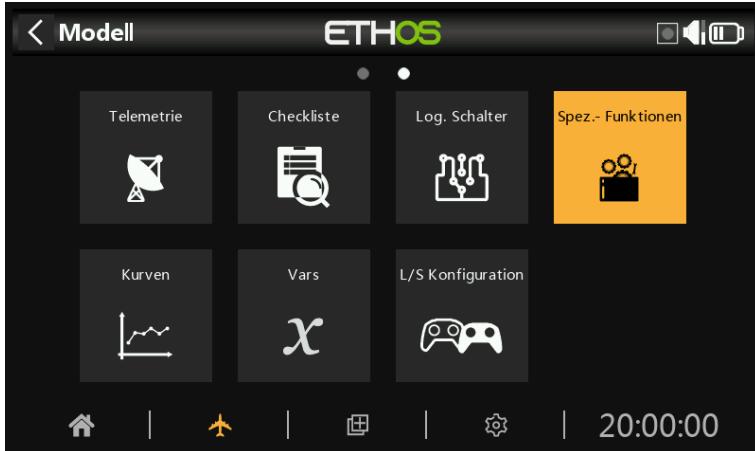
Normalerweise wird die Quelle (A) mit einem festen Wert (X) verglichen. Der Vergleich von zwei Quellen gleichen Formats (d. h. mit denselben Einheiten) ist jedoch zulässig. Zum Beispiel können zwei Zeitgeber, zwei Spannungen oder zwei Drehzahlquellen verglichen werden.

## Option zum Ignorieren von Schülereingaben



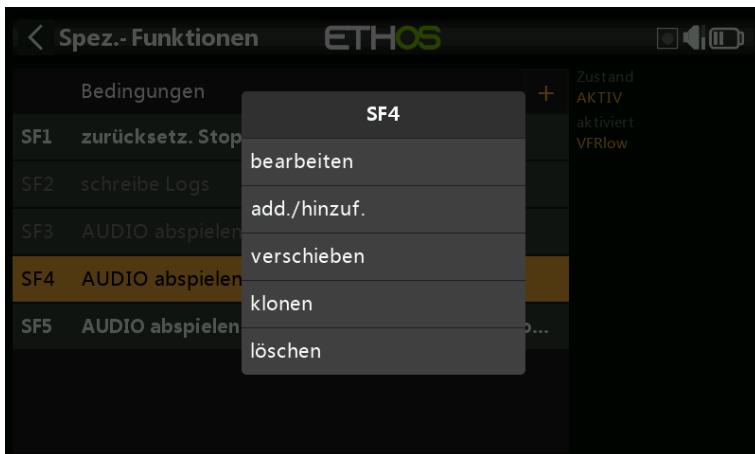
Bei Logikschaltern kann diese Option so eingestellt sein, dass Quellen, die vom Trainereingang kommen, ignoriert werden. Eine typische Anwendung ist, wenn ein Logikschalter so konfiguriert ist, dass er die Bewegung der Steuerknüppel des Trainers (z. B. des Höhenruderknüppels) erkennt, um ein sofortiges Eingreifen zu ermöglichen, wenn etwas schiefläuft. Diese Option wird benötigt, um zu verhindern, dass die Knüppeleingaben der Schüler den Logikschalter auslösen.

## Spezial-Funktionen

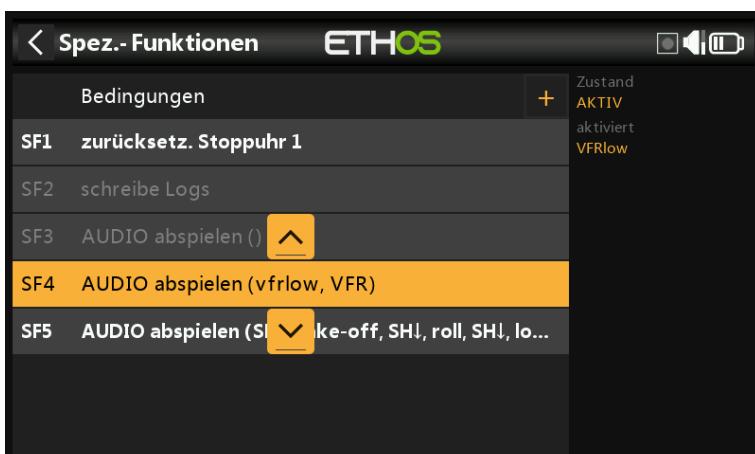


Spezialfunktionen können für die Wiedergabe von Werten, Tönen usw. konfiguriert werden. Es werden bis zu 100 Spezialfunktionen unterstützt.

Es gibt keine voreingestellten Spezialfunktionen. Tippen Sie auf die Schaltfläche „+“ im anfänglich leeren Menü, um eine Spezialfunktion hinzuzufügen.



Sobald Spezialfunktionen definiert wurden, wird durch Antippen einer dieser Funktionen das oben abgebildete Popup-Menü angezeigt, über das Sie diese Spezialfunktion bearbeiten, verschieben, kopieren/einfügen, klonen oder löschen können. Sie können auch eine neue Spezialfunktion hinzufügen, indem Sie „Hinzufügen“ auswählen oder auf das „+“-Symbol neben den Spaltenüberschriften tippen.



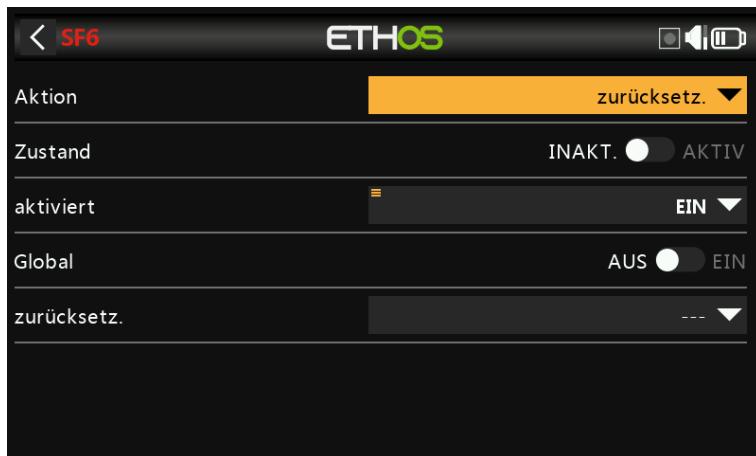
Wenn Sie „Verschieben“ wählen, werden Pfeiltasten angezeigt, mit denen Sie die Sonderfunktion nach oben oder unten verschieben können.

## Vorhandene Funktionen

Derzeit werden die folgenden Sonderfunktionen unterstützt:

- zurücksetzen
- Screenshot
- Failsafe
- Audio abspielen
- Haptik
- schreibe Logs
- Text abspielen (nur Sender mit Text to Speech- (TTS) Funktion)
- Weiter zum Bildschirm
- Bildschirm sperren
- Modell laden
- Vario abspielen

### Aktion: zurücksetz.



### Zustand

Aktivieren oder deaktivieren Sie diese Sonderfunktion.

### Aktiviert durch

Die Spezialfunktion kann 'Immer an' (EIN) sein oder durch Schalterstellungen, Funktionsschalter, Logikschalter, Trimmstellungen oder Flugmodi aktiviert werden.

Um die Umkehrung z.B. des Schalters SG↑ auszuwählen, drücken Sie lange die Eingabetaste auf dem Schalternamen und aktivieren das Kontrollkästchen Negativ im Popup-Fenster. Das bedeutet, dass die Sonderfunktion aktiv ist, wenn sich der Schalter SG nicht in der oberen Position befindet.

### Global

Wenn Sie die Option Global wählen, wird die Spezialfunktion zu allen bestehenden Modellen und allen neuen Modellen, die in Zukunft erstellt werden, hinzugefügt. Wenn ein bestehendes Modell die Funktion bereits hat, wird die globale Funktion als neue Funktion hinzugefügt. Wenn Sie die globale Funktion für ein beliebiges Modell deaktivieren, wird die Funktion von allen Modellen außer dem aktuell ausgewählten Modell entfernt.

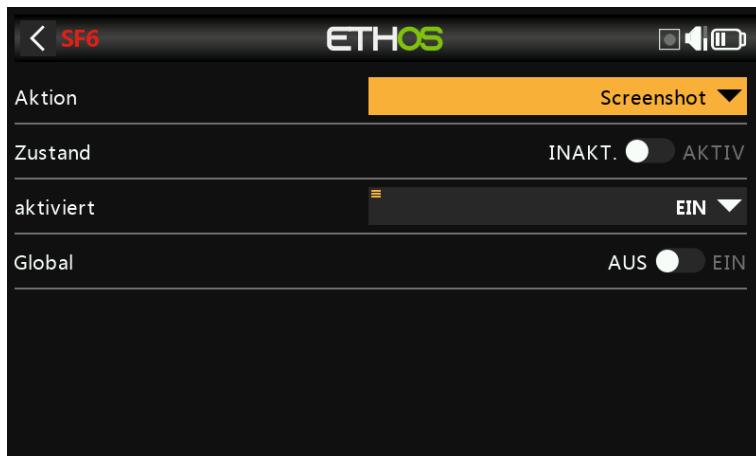
Globale Spezialfunktionen werden in der Datei radio.bin gespeichert, während lokale Funktionen in der Modelldatei gespeichert werden.

## ***zurücksetzen***

Die folgenden Kategorien können zurückgesetzt werden:

- Flugdaten: setzt sowohl die Telemetrie als auch die Timer zurück
- Stoppuhren alle: Setzt alle 8 Timer zurück.
- Telemetrie gesamt: Setzt alle Telemetriewerte zurück.
- Stoppuhren: Setzt die ausgewählte Stoppuhr zurück.
- Telemetrie: setzt nur den ausgewählten Telemetriesensor zurück

## ***Aktion: Screenshot***



Speichert einen Screenshot an dem Speicherort:  
SD-Karte (Laufwerksbuchstabe)/Screenshots/ oder  
RADIO (Laufwerksbuchstabe)/Screenshots/

### ***Zustand***

Aktivieren oder deaktivieren Sie diese Sonderfunktion.

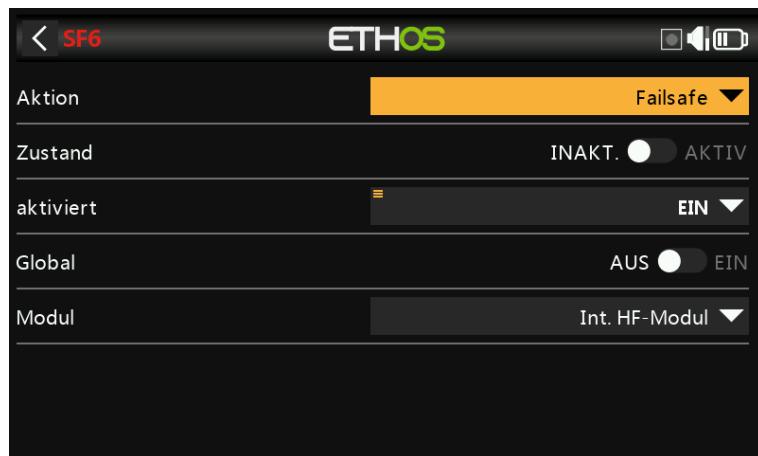
### ***Aktiviert durch***

Die Spezialfunktion kann 'Immer an' (EIN) sein oder durch Schalterstellungen, Funktionsschalter, Logikschalter, Trimmstellungen oder Flugmodi aktiviert werden.

Um die Umkehrung z.B. des Schalters SG↑ auszuwählen, drücken Sie lange die Eingabetaste auf dem Schalternamen und aktivieren Sie das Kontrollkästchen Negativ im Popup-Fenster, dann ändert sich der Schalterwert in !SG1. Das bedeutet, dass die Sonderfunktion aktiv ist, wenn sich der Schalter SG nicht in der oberen Position befindet.

### ***Global***

Wenn Sie die Option Global wählen, wird die Spezialfunktion zu allen bestehenden Modellen und allen neuen Modellen, die in Zukunft erstellt werden, hinzugefügt. Wenn ein bestehendes Modell die Funktion bereits hat, wird die globale Funktion als neue Funktion hinzugefügt. Wenn Sie die globale Funktion für ein beliebiges Modell deaktivieren, wird die Funktion von allen Modellen mit Ausnahme des aktuell ausgewählten Modells entfernt.

**Aktion: Failsafe****Zustand**

Aktivieren oder deaktivieren Sie diese Sonderfunktion.

**aktiviert durch**

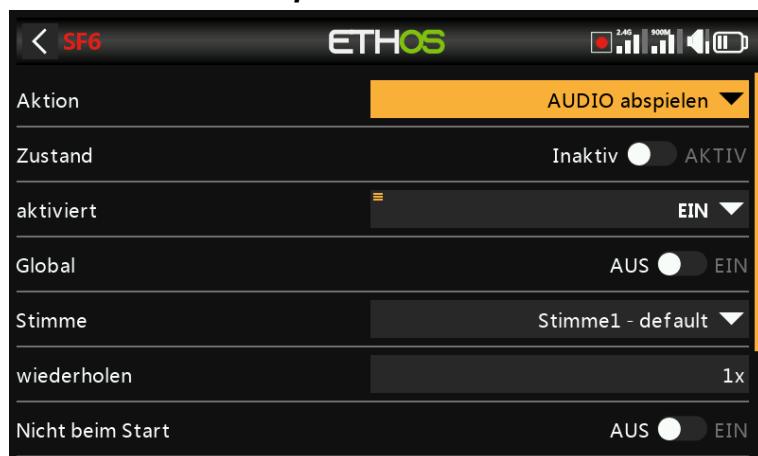
Die Funktion „Failsafe“ kann durch Schalterstellungen, Funktionsschalter, Logikschalter, Trimmstellungen usw. aktiviert werden.

**Global**

Wenn Sie die Option Global wählen, wird die spezielle Funktion zu allen bestehenden Modellen und allen neuen Modellen, die in Zukunft erstellt werden, hinzugefügt. Wenn ein bestehendes Modell die Funktion bereits hat, wird die globale Funktion als neue Funktion hinzugefügt. Wenn Sie die globale Funktion für ein beliebiges Modell deaktivieren, wird die Funktion von allen Modellen mit Ausnahme des aktuell ausgewählten Modells entfernt.

**Modul**

Wählen Sie aus, ob die Failsafe-Funktion über das interne oder das externe HF-Modul eingestellt werden soll.

**Aktion: AUDIO abspielen****Zustand**

Aktivieren oder deaktivieren Sie diese Sonderfunktion.

**Aktiviert durch**

Die Sonderfunktion kann 'Immer an' (EIN) sein oder durch Schalterstellungen, Funktionsschalter, Logikschalter, Trimmstellungen oder Flugmodi aktiviert werden.

## **Global**

Wenn Sie die Option Global wählen, wird die spezielle Funktion zu allen bestehenden Modellen und allen neuen Modellen, die in Zukunft erstellt werden, hinzugefügt. Wenn ein bestehendes Modell die Funktion bereits hat, wird die globale Funktion als neue Funktion hinzugefügt. Wenn Sie die globale Funktion für ein beliebiges Modell deaktivieren, wird die Funktion von allen Modellen mit Ausnahme des aktuell ausgewählten Modells entfernt.

## **Stimme**

In Ethos können bis zu 3 Stimmen konfiguriert werden. Wählen Sie die Stimme aus, die für dieses „Audio abspielen“ verwendet werden soll.

Weitere Informationen zur Konfiguration von benutzerdefinierten Stimmen und Systemstimmen finden Sie im Abschnitt [Auswahl der Stimmen](#) unter Allgemein.

## **wiederholen**

Der Audiodatei kann einmal abgespielt oder mit der hier eingegebenen Frequenz bis zu 600s wiederholt werden.

## **Nicht beim Start**

Wenn diese Option aktiviert ist, wird der Sprachtext beim Starten nicht abgespielt.

## **Sequenz**

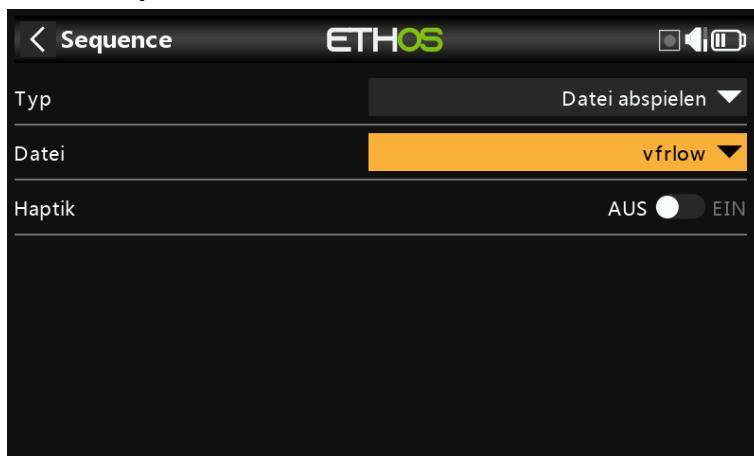


Es kann eine Folge von bis zu 100 „Datei abspielen“- und/oder „Sag Wert“-Befehlen konfiguriert werden, die nacheinander abgespielt werden.

Die verfügbaren Aktionen sind:



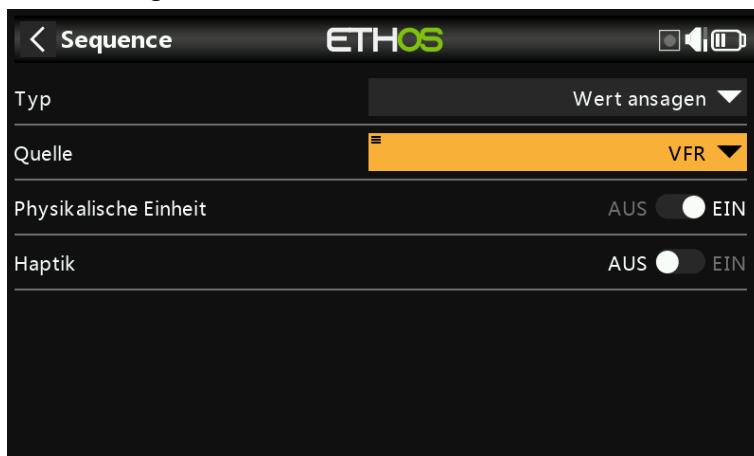
### Datei abspielen



Datei abspielen gibt die ausgewählte Audiodatei wieder.

Einzelheiten über den Speicherort der Dateien usw. finden Sie im Abschnitt „Benutzer-Sounddateien“ unter „[Auswahl der Stimmen](#)“.

### Wert ansagen



Wert ansagen gibt den Wert der ausgewählten Quelle wieder. Die Quelle kann aus einer der folgenden Quellen stammen:

- Analog, d. h. Knüppel, Taster oder Schieberegler
- Schalter
- Logische Schalter
- Trimmungen
- Kanäle
- Kreisel
- L/S Konfiguration
- Trainer
- Stoppuhren
- Telemetrie

### Wartezeit

Wartezeit fügt eine Verzögerung für die erforderliche Zeit ein, bis zu 10 Minuten.

### Bedingung abwarten

Die Wartebedingung hält an, bis die Wartebedingung erfüllt ist.

## Beispiele

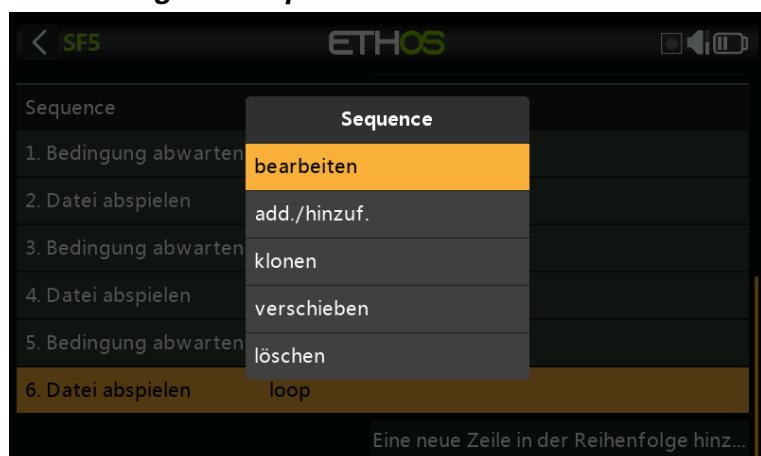


Im obigen Beispiel ist die aktive Bedingung der Logikschalter VFRlow. Wenn er aktiv wird, wird mit „Datei abspielen“ eine VFR-Niedrigwarnungs-Tondatei namens „vfrlow.wav“ abgespielt, gefolgt von „Wert abspielen“, die den (von der Telemetrie) aufgezeichneten minimalen VFR-Wert wiedergibt.

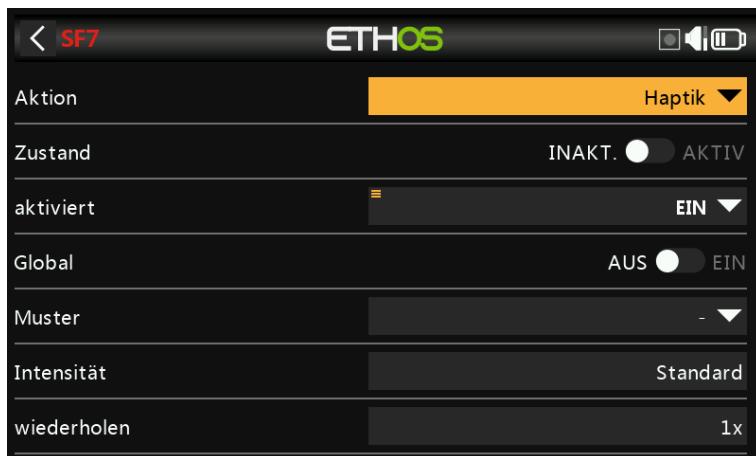


Dieses Beispiel zeigt die Verwendung der „Wartebedingung“, um die Sequenz anzuhalten, bis der Schalter SH in die untere Position gebracht wird.

## Verwaltung der Sequenzen



Wenn Sie auf eine Sequenzzeile tippen, wird ein Dialogfeld angezeigt, in dem Sie die Zeile bearbeiten, eine neue Zeile hinzufügen, klonen, die Zeile nach oben oder unten verschieben oder die Zeile löschen können.

**Aktion: Haptik**

Diese spezielle Funktion weist haptische Vibrationen zu

**Zustand**

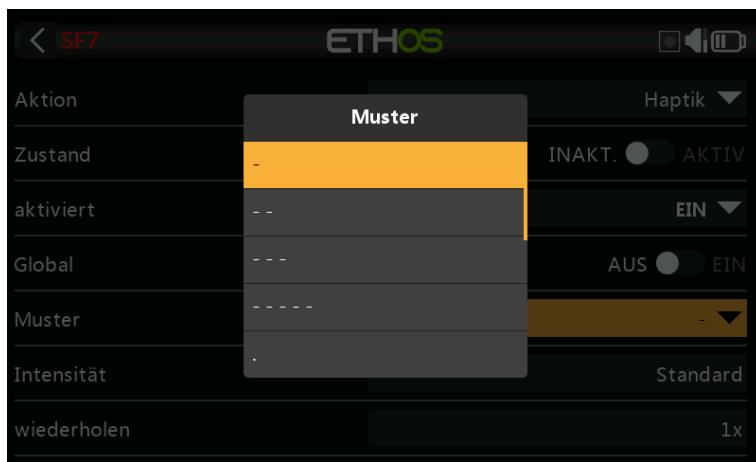
Aktivieren oder deaktivieren Sie diese Sonderfunktion.

**aktiviert durch**

Die Spezialfunktion kann 'Immer an' (EIN) sein oder durch Schalterstellungen, Funktionsschalter, Logikschalter, Trimmstellungen oder Flugmodi aktiviert werden.

**Global**

Wenn Sie die Option Global wählen, wird die spezielle Funktion zu allen bestehenden Modellen und allen neuen Modellen, die in Zukunft erstellt werden, hinzugefügt. Wenn ein bestehendes Modell die Funktion bereits hat, wird die globale Funktion als neue Funktion hinzugefügt. Wenn Sie die globale Funktion für ein beliebiges Modell deaktivieren, wird die Funktion von allen Modellen mit Ausnahme des aktuell ausgewählten Modells entfernt.

**Vibrationsmuster**

Legt das Muster der Haptik fest. Die Optionen sind einfach, doppelt, dreifach, fünffach und sehr kurz.

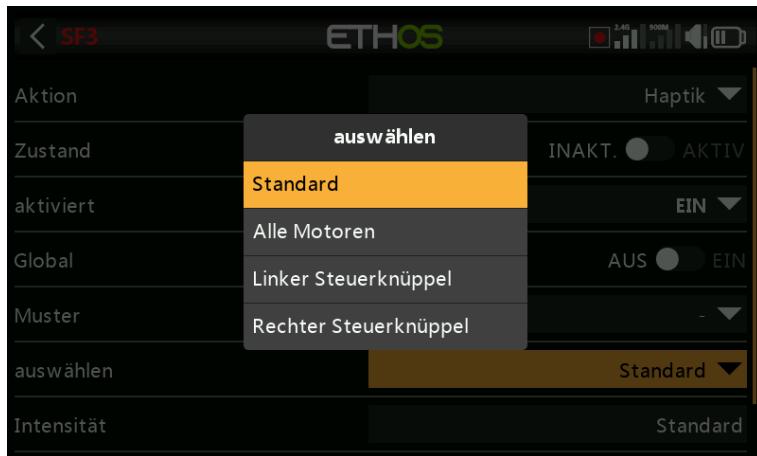
**Intensität**

Wählen Sie die Stärke der haptischen Vibration, zwischen 1 und 10. Die Standardeinstellung ist 5.

**Repeat**

Die Haptik kann einmalig oder in der hier eingegebenen Häufigkeit wiederholt werden.

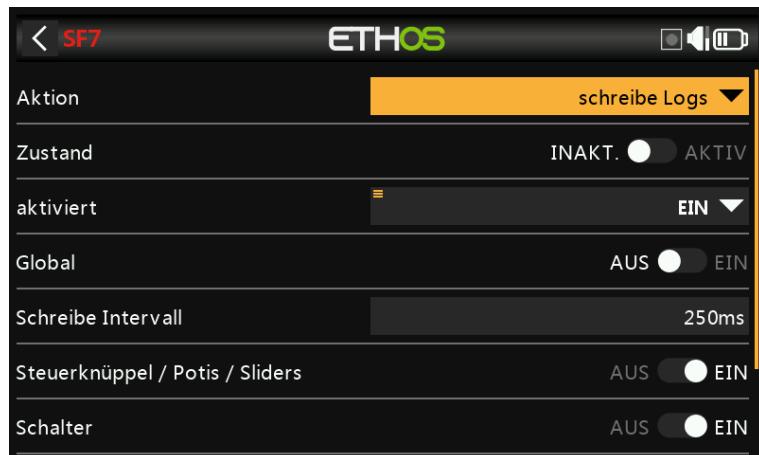
### Haptikmotoren auswählen



Sender mit mehreren Vibrationsmotoren verfügen auch über ein haptisches Feedback auch für die Steuerknüppel. Sie können wählen zwischen:

- Standard (interne Haptik)
- Alle Motoren
- Haptik linker Knüppel
- Haptik rechter Knüppel

### Aktion: Logs schreiben



Protokolldateien werden im „.csv“-Format im Ordner „Logs“ auf der SD-Karte oder eMMC gespeichert. Die System-Zeit und das Datum werden zusammen mit den Daten protokolliert und sind wichtig, um die Daten durch Aufteilung der Protokolldaten in Sitzungen sinnvoll zu nutzen.

#### Zustand

Aktivieren oder deaktivieren Sie diese Sonderfunktion.

#### Aktiviert durch

Die Sonderfunktion kann 'Immer an' sein oder durch Schalterstellungen, Funktionsschalter, Logikschalter, Trimmstellungen oder Flugmodi aktiviert werden.

#### Global

Wenn Sie die Option Global wählen, wird die spezielle Funktion zu allen bestehenden Modellen und allen neuen Modellen, die in Zukunft erstellt werden, hinzugefügt. Wenn ein bestehendes Modell die Funktion bereits hat, wird die globale Funktion als neue Funktion hinzugefügt. Wenn Sie die globale Funktion für ein beliebiges Modell

deaktivieren, wird die Funktion von allen Modellen mit Ausnahme des aktuell ausgewählten Modells entfernt.

### **Schreibe Intervall**

Das Schreibintervall für die Protokolle ist vom Benutzer zwischen 50 und 1000 ms einstellbar.

### **Steuerknüppel/Potis/Sliders**

Ermöglicht die Protokollierung von Knüppel/Potis/Sliders.

### **Schalter**

Aktiviert die Protokollierung von Schaltern.

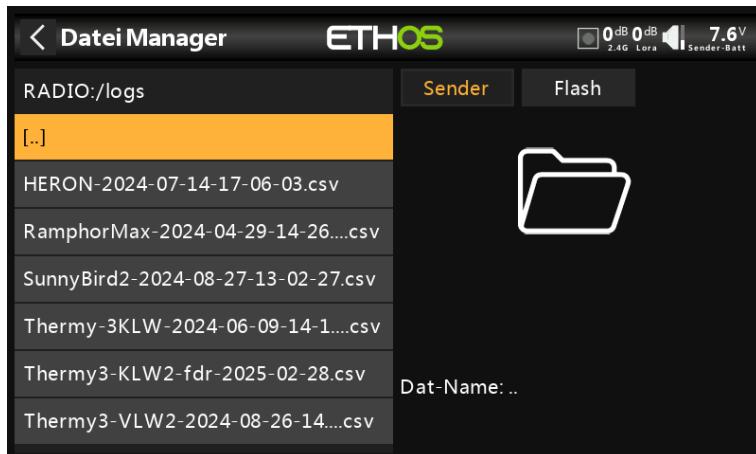
### **Logische Schalter**

Ermöglicht die Protokollierung der Logikschalter.

### **Kanäle**

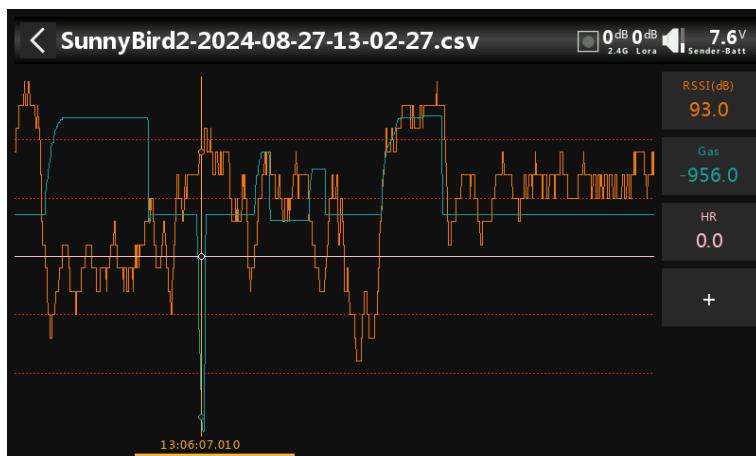
Ermöglicht die Protokollierung der an das HF-Modul gesendeten Kanäle.

### **Log Viewer**



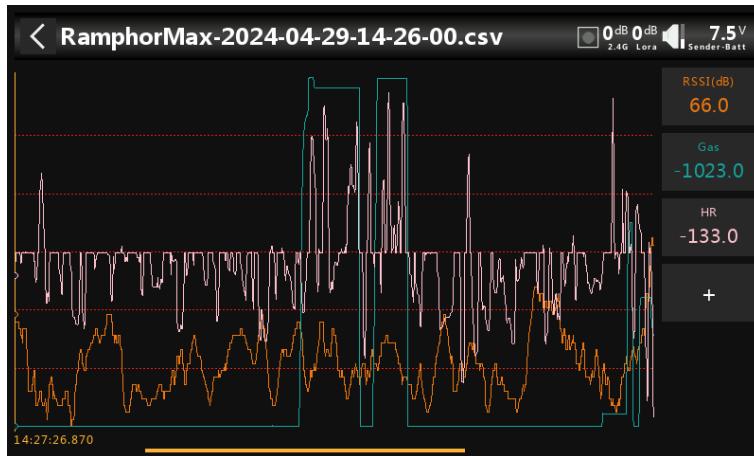
Um Protokolldateien anzuzeigen, navigieren Sie mit dem Datei-Explorer zum Ordner /Logs auf der eMMC oder der SD-Karte, tippen Sie dann auf die gewünschte Protokolldatei und wählen Sie öffnen.

1. Die Protokolldatei wird in den Speicher eingelesen, kann aber während des Lesens abgebrochen werden.

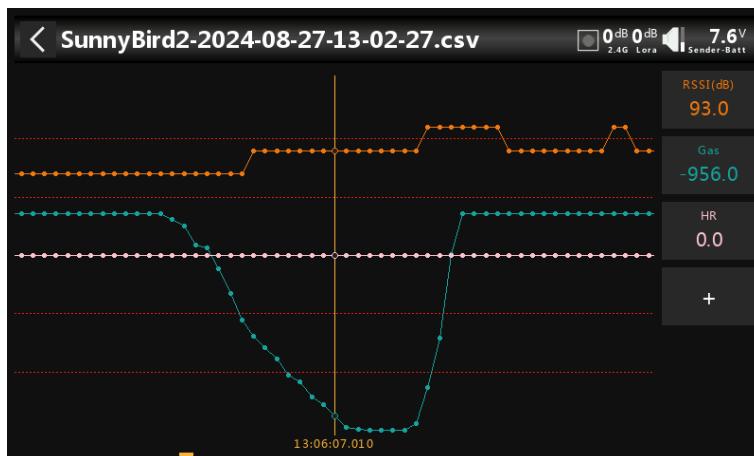


2. Wählen Sie die Kanäle aus, die auf der rechten Seite angezeigt werden sollen. In diesem Beispiel wurden die Kanäle „Gas“ und „Höhenruder“ ausgewählt. RSSI ist standardmäßig ausgewählt.

Mit der Taste [DISP] wird der Fokus auf die erste Schaltfläche in der rechten Spalte gesetzt.

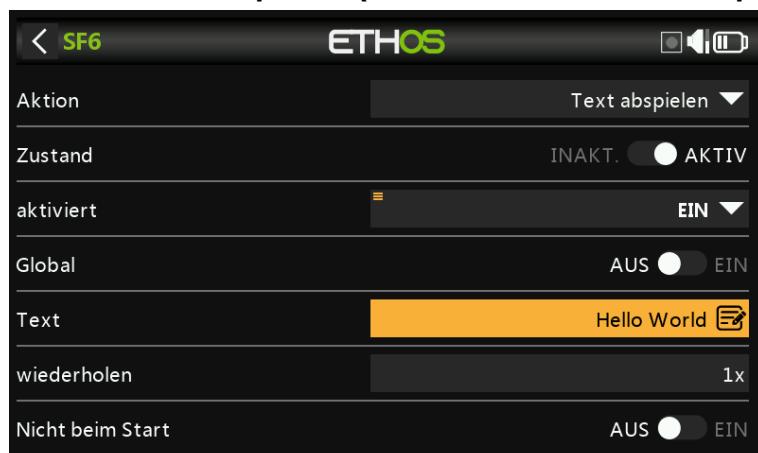


3. Die Anzeige kann mit dem Drehgeber oder durch Wischen nach links oder rechts verschoben werden. Der obige Screenshot wurde im Vergleich zum vorherigen Screenshot nach links verschoben.



4. Die Anzeige kann durch Drehen des Drehgebers bei gedrückter PgUp/Dn-Taste (Seitentaste) vergrößert oder verkleinert werden.

#### **Aktion: Text abspielen (nur Sender mit Text to Speech- (TTS) Funktion)**



Diese Spezialfunktion nutzt einen internen Hardware-TTS-Prozessor (Text-To-Speech), um aus dem vom Benutzer eingegebenen Text gesprochenen Text zu erzeugen, anstatt zuvor vorbereitete .wav-Dateien abzuspielen.

### **Zustand**

Aktivieren oder deaktivieren Sie diese Sonderfunktion.

### **Aktiviert durch**

Die Spezialfunktion kann immer eingeschaltet sein oder durch Schalterstellungen, Funktionsschalter, Logikschalter, Trimmstellungen oder Flugmodi aktiviert werden.

### **Global**

Wenn Sie die Option Global wählen, wird die Spezialfunktion zu allen bestehenden Modellen und allen neuen Modellen, die in Zukunft erstellt werden, hinzugefügt. Wenn ein vorhandenes Modell bereits über die Funktion verfügt, wird die globale Funktion als neue Funktion hinzugefügt. Wenn Sie die Funktion Global für ein beliebiges Modell deaktivieren, wird die Funktion von allen Modellen außer dem aktuell ausgewählten Modell entfernt.

### **Text**

Die vom Benutzer angegebene Textfolge, die in Sprache umgewandelt und abgespielt werden soll. Die Verwendung von Großbuchstaben führt dazu, dass das Wort Buchstabe für Buchstabe buchstabiert wird, z. B. wird „OFF“ als O-F-F wiedergegeben. Wenn Sie Kleinbuchstaben verwenden, sagt TTS, dass Sie das Wort „aus“ sagen möchten.

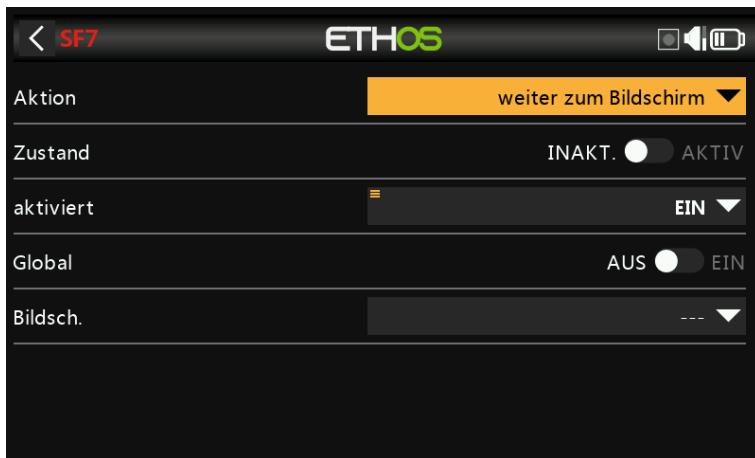
### **wiederholen**

Der Sprachtext kann einmal abgespielt oder in der hier eingegebenen Häufigkeit wiederholt werden.

### **Nicht beim Start**

Wenn diese Option aktiviert ist, wird der Sprachtext beim Starten nicht abgespielt.

### **Aktion: Weiter zum Bildschirm**



Mit dieser Spezialfunktion wird die Anzeige auf eine ausgewählte Seite umgeschaltet.

### **Zustand**

Aktivieren oder deaktivieren Sie diese Sonderfunktion.

### Aktiviert durch

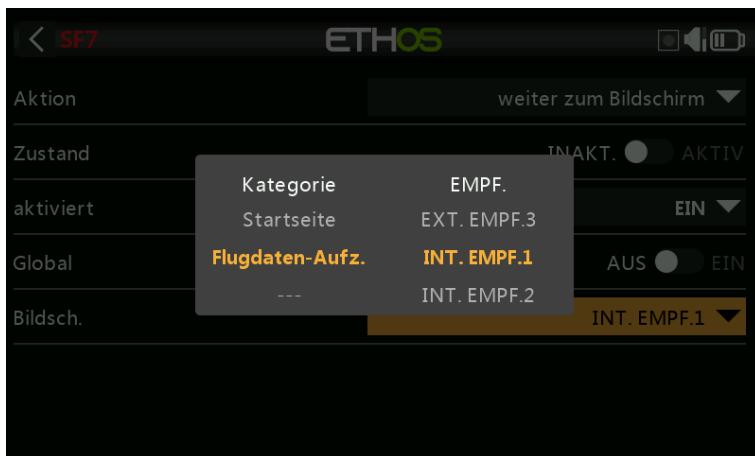
Die Sonderfunktion kann immer eingeschaltet sein oder durch Schalterstellungen, Funktionsschalter, Logikschalter, Trimmstellungen oder Flugmodi aktiviert werden.

### Global

Wenn Sie die Option Global wählen, wird die Sonderfunktion zu allen bestehenden Modellen und allen neuen Modellen, die in Zukunft erstellt werden, hinzugefügt. Wenn ein vorhandenes Modell bereits über die Funktion verfügt, wird die globale Funktion als neue Funktion hinzugefügt. Wenn Sie die Funktion Global für ein beliebiges Modell deaktivieren, wird die Funktion von allen Modellen außer dem aktuell ausgewählten Modell entfernt.

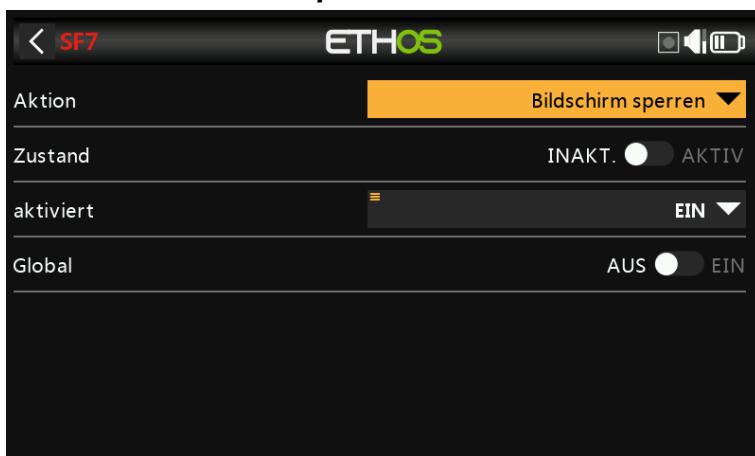
### Bildschirm

Wählen Sie die anzulegende Sender-Bildschirmseite aus.



In diesem Beispiel wird die Anzeige auf den Flugdatensatz für RX1 umgeschaltet, wenn die Drucktaste SI gedrückt wird.

### Action: Bildschirm sperren



Mit dieser Spezialfunktion wird der Touchscreen gesperrt, um eine versehentliche Bedienung zu verhindern.

Bitte beachten Sie, dass die Funktion „Bildschirm sperren“ auch durch gleichzeitiges Drücken von [ENT] und [Page] für 1 Sekunde auf dem Startbildschirm verfügbar ist.

### Zustand

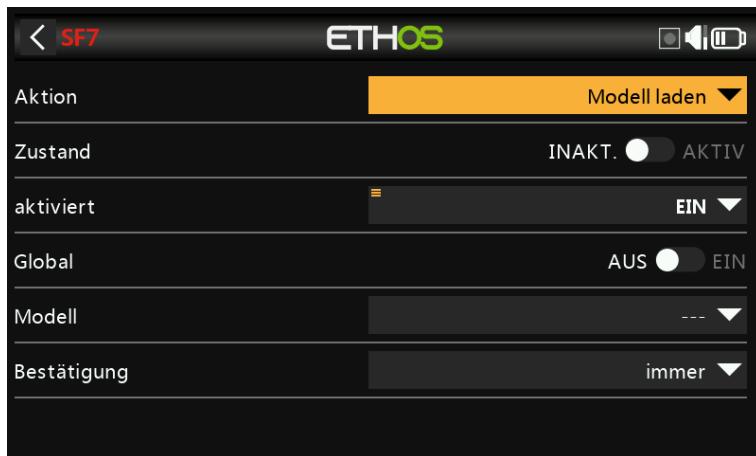
Aktivieren oder deaktivieren Sie diese Spezialfunktion.

**Aktiviert durch**

Die Sonderfunktion kann immer eingeschaltet sein oder durch Schalterstellungen, Funktionsschalter, Logikschalter, Trimmstellungen oder Flugmodi aktiviert werden.

**Global**

Wenn Sie die Option Global wählen, wird die Sonderfunktion zu allen bestehenden Modellen und allen neuen Modellen, die in Zukunft erstellt werden, hinzugefügt. Wenn ein vorhandenes Modell bereits über die Funktion verfügt, wird die globale Funktion als neue Funktion hinzugefügt. Wenn Sie die Funktion Global für ein beliebiges Modell deaktivieren, wird die Funktion von allen Modellen außer dem aktuell ausgewählten Modell entfernt.

**Action: Modell laden**

Mit dieser Spezialfunktion wird ein bestimmtes Modell geladen, wenn die „Aktiv-Bedingung“ erfüllt ist.

**Zustand**

Aktivieren oder deaktivieren Sie diese Sonderfunktion.

**Aktiviert durch**

Die Sonderfunktion kann immer eingeschaltet sein oder durch Schalterstellungen, Funktionsschalter, Logikschalter, Trimmstellungen oder Flugmodi aktiviert werden.

**Global**

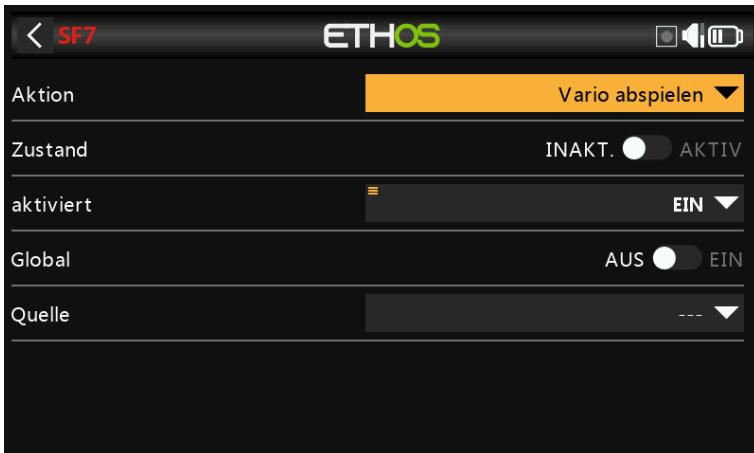
Wenn Sie die Option Global wählen, wird die Sonderfunktion zu allen bestehenden Modellen und allen neuen Modellen, die in Zukunft erstellt werden, hinzugefügt. Wenn ein vorhandenes Modell bereits über die Funktion verfügt, wird die globale Funktion als neue Funktion hinzugefügt. Wenn Sie die Funktion Global für ein beliebiges Modell deaktivieren, wird die Funktion von allen Modellen außer dem aktuell ausgewählten Modell entfernt.

**Modell**

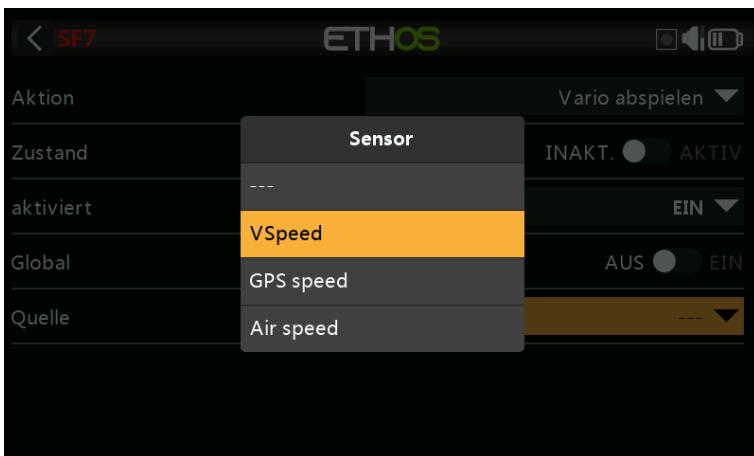
Wählen Sie das gewünschte Modell, das geladen werden soll und bestätigen Sie mit ‚Enter‘

**Bestätigung**

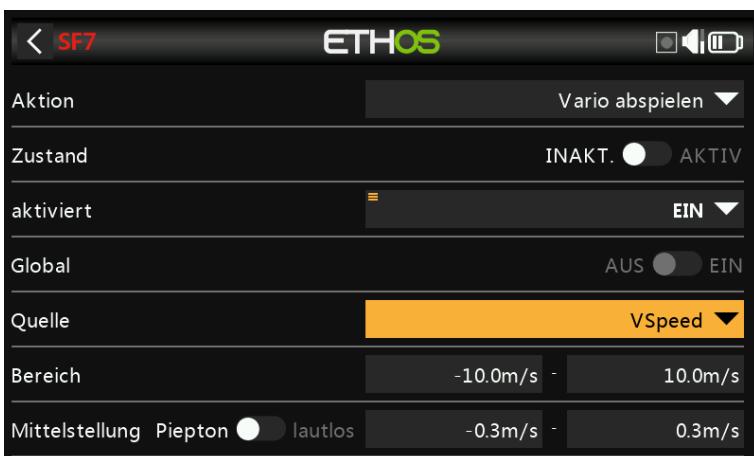
Wählen Sie aus, ob und wie die Bestätigung erfolgen soll.

**Aktion: Vario abspielen**

Ermöglicht die Auswahl einer Quelle für das Vario.



Die Vorgabe ist normalerweise der VSpeed-Sensor des FrSky Varios, aber jeder Sensor mit der Einheit m/s kann verwendet werden.



Sobald die Quelle ausgewählt wurde, erscheinen die Parameter Bereich und Zentrum.

**Bereich**

Die voreingestellte Steig- oder Sinkgeschwindigkeit beträgt +/- 10m/s, kann aber auf bis zu +/- 17m/s erhöht werden.

Wenn die Steigrate über dem unten angegebenen Mittelwert liegt, erhöht sich die Tonhöhe der Vario-Pieptöne linear, bis der maximale Bereichswert erreicht ist. Die Tonhöhe bei maximaler Steigrate kann im [Abschnitt Vario](#) der Audioeinstellungen konfiguriert werden.

Der Ton ist kontinuierlich, wenn die Steigrate sinkt. Die Tonhöhe nimmt linear ab, bis der minimale Reichweitenwert erreicht ist.

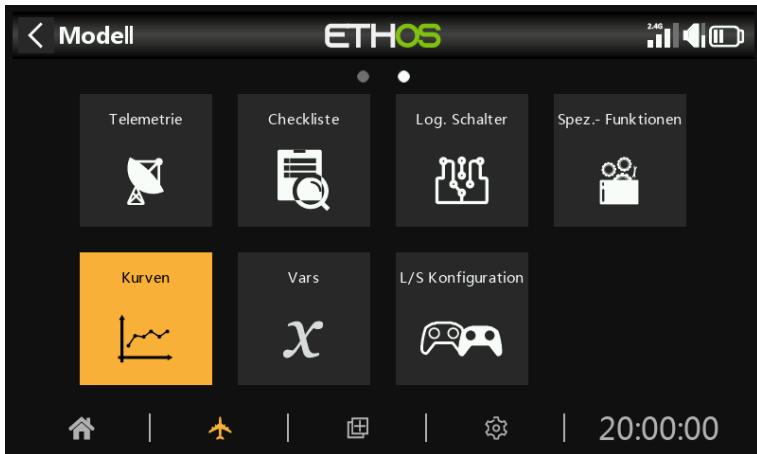
### **Mittelstellung**

Der Standardbereich, der eine Steigrate von Null definiert, beträgt +/- 0,3m/s, kann aber auf bis zu +/- 2m/s erhöht werden.

Die Tonhöhe der Vario-Pieptöne ist konstant, wenn die Steigrate zwischen diesen Mittelwerten liegt. Die Tonhöhe bei einer Steigrate von Null kann im [Abschnitt Vario](#) der Audioeinstellungen konfiguriert werden.

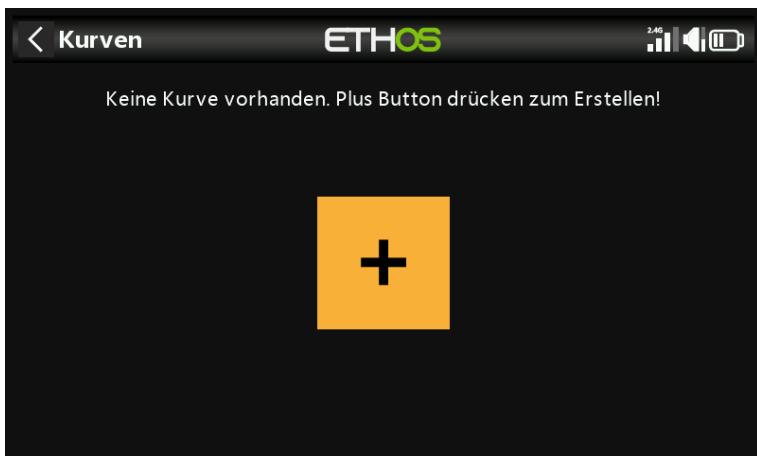
Die Signaltöne können durch Umschalten von 'Piepton' auf 'lautlos' stumm geschaltet werden.

## Kurven



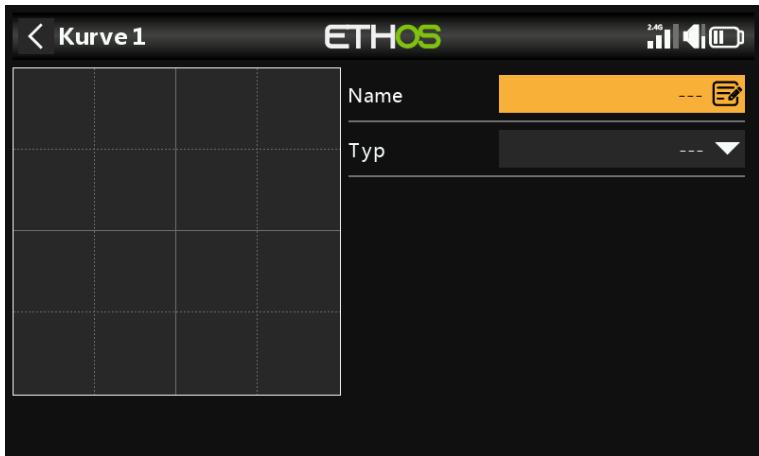
Kurven können verwendet werden, um das Regelverhalten in den Mischungen oder Ausgängen zu ändern. Während die Standard-Expo-Kurve direkt in diesen Abschnitten verfügbar ist, wird dieser Abschnitt verwendet, um benutzerdefinierte Kurven zu definieren, die erforderlich sein könnten. Die Funktion „Kurve hinzufügen“ kann auch direkt von dem Editierbildschirmen der Mischer und Ausgänge aus aufgerufen werden.

Es sind 50 Kurven verfügbar.

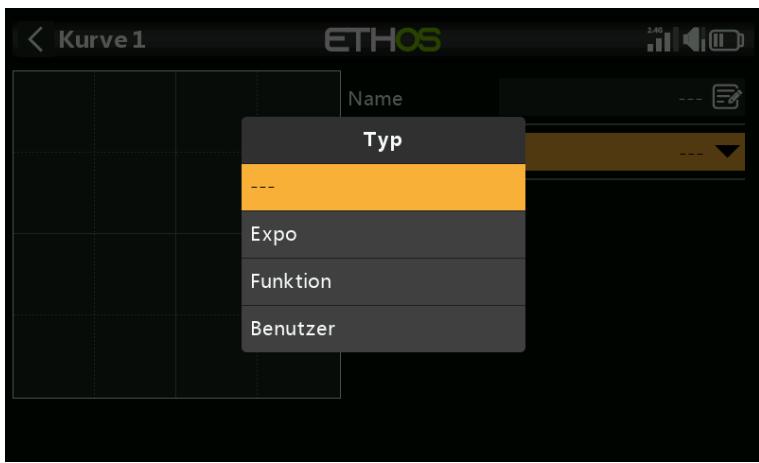


Es gibt keine Standardkurven (außer Expo, das integriert ist). Tippen Sie auf die Schaltfläche „+“, um eine neue Kurve hinzuzufügen.

Sobald die Kurven definiert sind, wird durch Antippen einer Kurve ein Popup-Menü angezeigt, in dem Sie diese Kurve bearbeiten, verschieben, kopieren/einfügen, klonen oder löschen können. Sie können auch eine neue Kurve hinzufügen, indem Sie „Hinzufügen“ auswählen oder auf das Symbol „+“ neben den Spaltenüberschriften tippen.



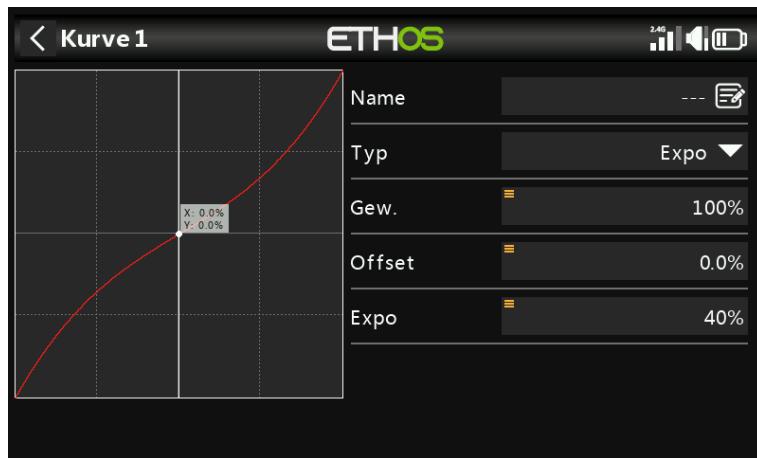
Auf dem Startbildschirm können Sie Ihre Kurve benennen und den Kurventyp auswählen.



Die verfügbaren Kurventypen sind:

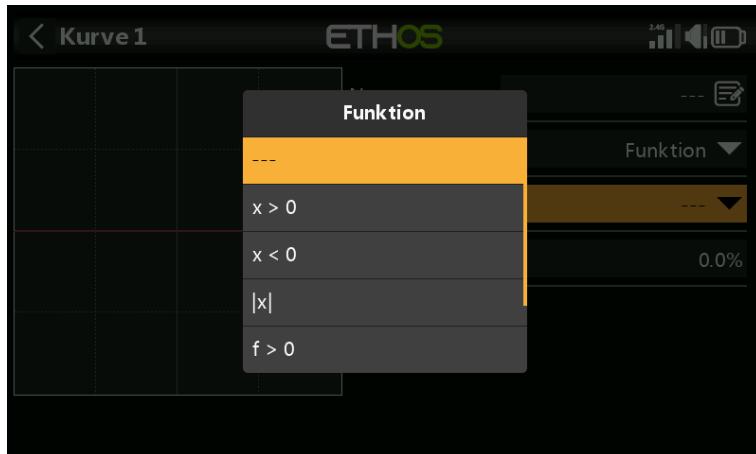
### **Expo**

Die Standard-Exponentialkurve hat einen Wert von 40.



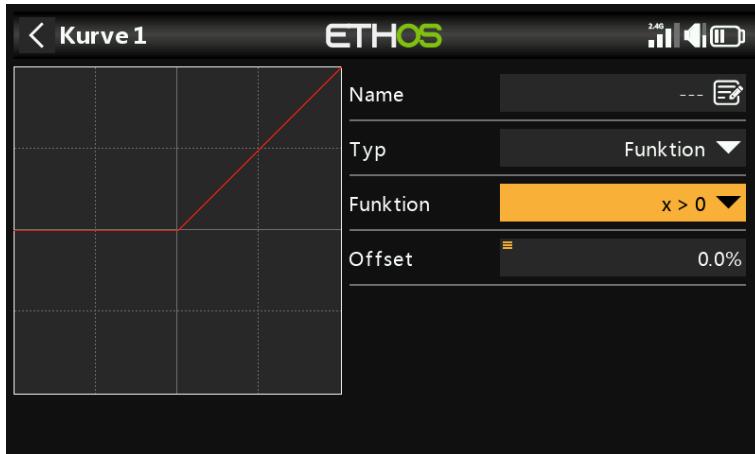
Ein positiver Wert macht die Reaktion um 0 herum weicher, während ein negativer Wert die Reaktion um 0 herum schärfer macht. Das Abschwächen der Reaktion um die Knüppelmitte herum hilft, eine Übersteuerung des Modells zu vermeiden, insbesondere für Anfänger.

## Funktion



Die folgenden mathematischen Funktionskurven sind verfügbar:

$x > 0$



Wenn der Quellenwert positiv ist, folgt der Kurvenausgang der Quelle.  
Wenn der Quellenwert negativ ist, ist der Kurvenausgang 0.

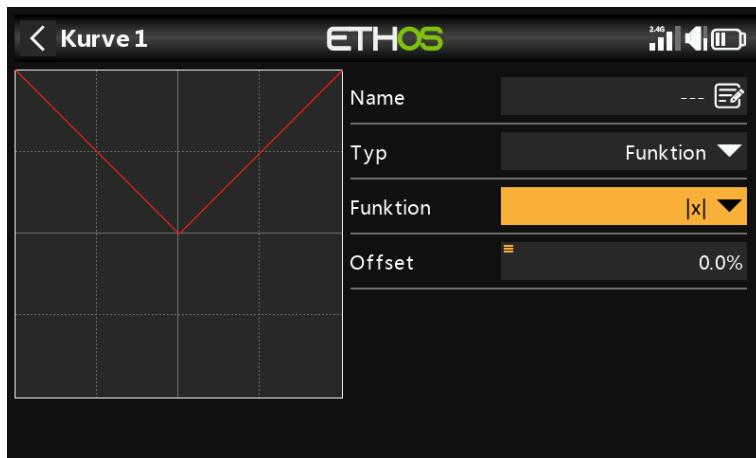
**Offset**



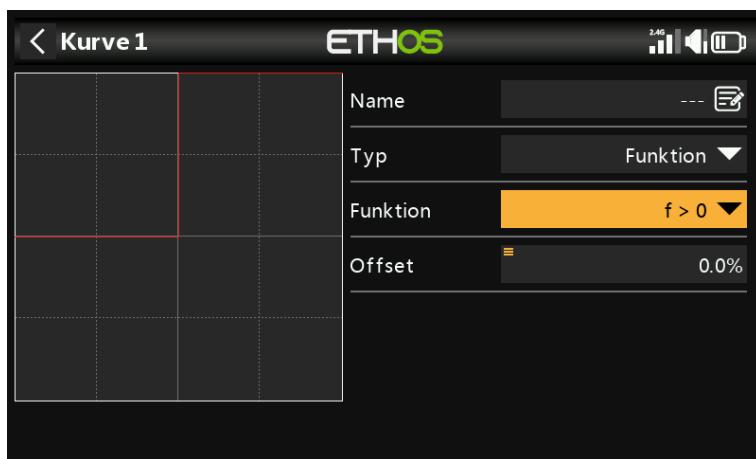
Beachten Sie, dass alle Kurven einen positiven oder negativen Offset haben können, der die Kurve auf der Y-Achse nach oben oder unten verschiebt. Kurvenversatz und Y-Wert haben eine Genauigkeit von einer Dezimalstelle.

$x < 0$ 

Wenn der Quellenwert negativ ist, folgt der Kurvenausgang der Quelle.  
Ist der Quellenwert positiv, so ist der Kurvenausgang 0.

 $|x|$ 

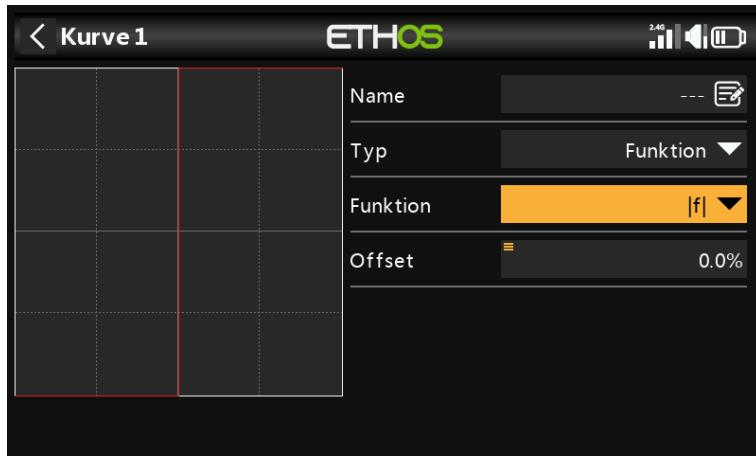
Der Kurvenausgang folgt der Quelle, ist aber immer positiv (auch „Absolutwert“ genannt).

 $f > 0$ 

Wenn der Quellwert negativ ist, ist der Kurvenausgang 0.  
Wenn der Quellwert positiv ist, beträgt der Kurvenausgang 100 %.

$f < 0$ 

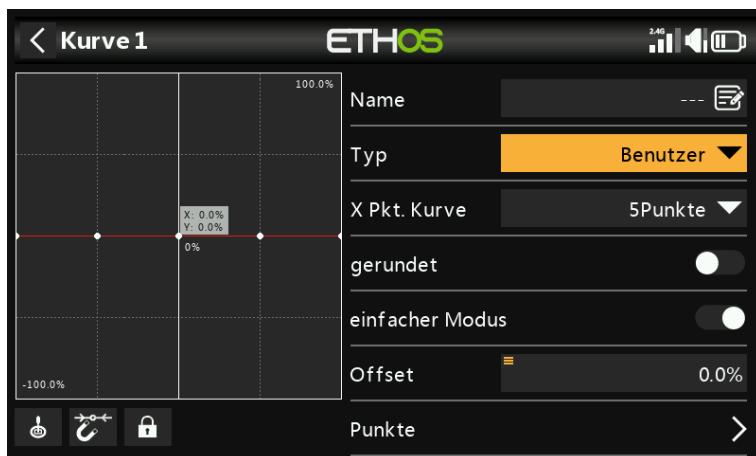
Wenn der Quellwert negativ ist, beträgt der Kurvenausgang -100%.  
Wenn der Quellwert positiv ist, ist der Kurvenausgang 0.

 $|f|$ 

Wenn der Quellwert negativ ist, beträgt die Kurvenausgabe -100%.  
Wenn der Quellwert positiv ist, wird die Kurve zu +100% ausgegeben.

## Benutzer

### Anzahl der Punkte



Die standardmäßige benutzerdefinierte Kurve hat 5 Punkte. Sie können zwischen 2 und 21 Punkten in Ihrer Kurve haben.

 Die in den Mischern der Kurve konfigurierte(n) Quelle(n) kann/können verwendet werden, oder optional jeder andere geeignete Analogeingang. Wenn Sie die Option „Automatischer Analogeingang“ wählen, wird der erste Knüppel, Schieberegler oder Regler, den Sie bewegen, als Quelle für X verwendet.

### Menü-Tasten

 Wenn diese Option ausgewählt ist, wird automatisch der nächstgelegene Kurvenpunkt auf der X-Achse für die Einstellung mit dem Drehgeber ausgewählt.

Der Eingang muss so eingestellt werden, dass der X-Wert auf einen Kurvenpunkt ausgerichtet ist, bevor die Einstellung vorgenommen wird.

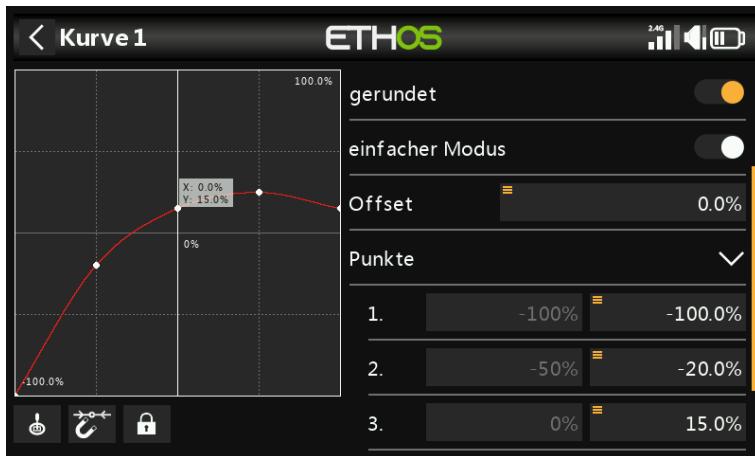
 Durch Tippen auf dieses Symbol oder Drücken der EINGABE-Taste im Diagrammbearbeitungsmodus können Sie den Sperrmodus ein- und ausschalten. Wenn dieser Modus aktiviert ist, werden alle Eingaben gesperrt, so dass Sie die Steuerknüppeleingabe loslassen können und die Steuerflächen beobachten können, während Sie Ihre Kurve anpassen.

Zur Unterstützung bei der Einrichtung ist der Cursor aktiv und zeigt den Wert des Eingangs an, der die Kurve steuert.



Kurvenversatz und Y-Wert haben eine Genauigkeit von einer Dezimalstelle.

### Gerundet



Wenn diese Option aktiviert ist, wird eine gerundete Kurve durch alle Punkte erstellt.

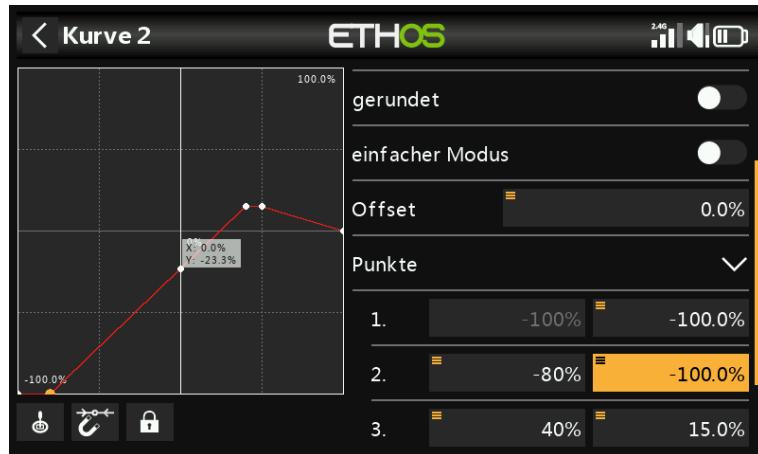
### Einfacher Modus = Ein

Der einfache Modus hat äquidistante Festwerte auf der X-Achse und erlaubt nur die Programmierung der Y-Koordinaten für die Kurve.

### Punkte

Bei eingeschaltetem Einfacher Modus können nur die Y-Koordinaten konfiguriert werden (siehe Beispiele oben).

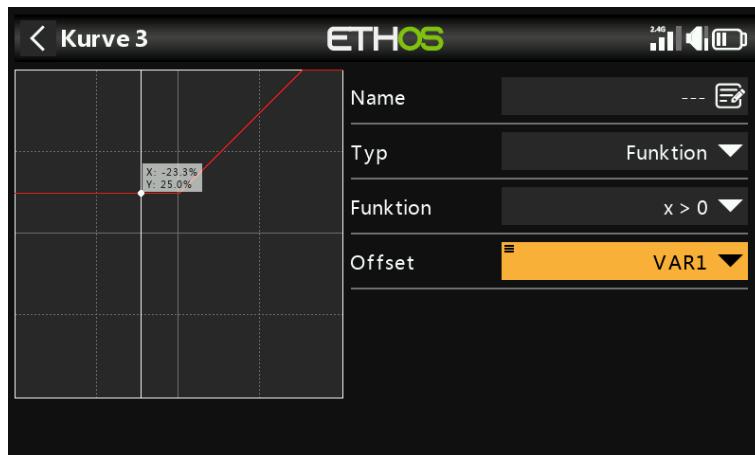
### Einfacher Modus = Aus



### Punkte

Bei ausgeschaltetem „Einfachen Modus“ können sowohl die X- als auch die Y-Koordinaten konfiguriert werden (siehe Beispiel oben). Beachten Sie, dass die -100% und +100% X-Koordinaten für die Endpunkte der Kurve nicht bearbeitet werden können, da die Kurve den gesamten Signalbereich abdecken muss.

### Funktionskurven-Offset Änderung im Flug



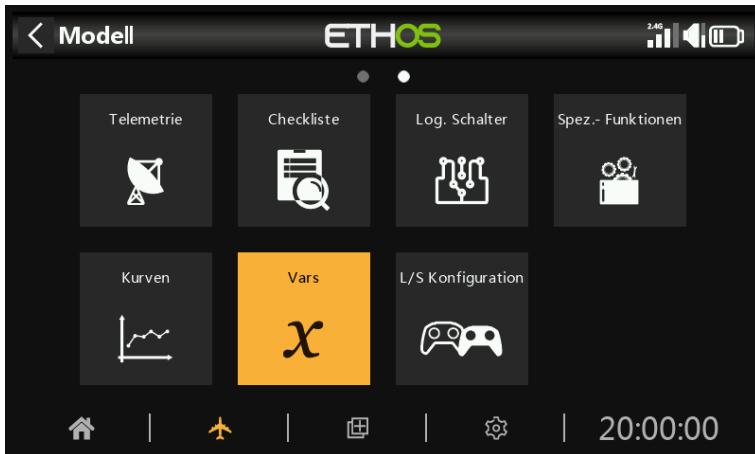
Das obige Beispiel zeigt den Offset-Parameter einer Kurve vom Typ „Funktion“, die von einer Var gesteuert wird, die möglicherweise während des Fluges durch eine neu zugewiesene Trimmung angepasst werden könnte.

## Änderung des Kurvenpunkts im Flug



In diesem Beispiel wird der mittlere Kurvenpunkt von einer Var gesteuert, die wiederum im Flug durch eine neu zugewiesene Trimmung angepasst werden kann. Bitte lesen Sie den Abschnitt VARs für weitere Details.

## Variable (Vars)



Variablen (Vars) können verwendet werden, um die Einstellungsparameter eines Modells so zu benennen und zu speichern, dass sie an anderer Stelle in der Senderprogrammierung, einschließlich der Mischung, referenziert werden können. Vars kann man sich als Container vorstellen, die Informationen enthalten.

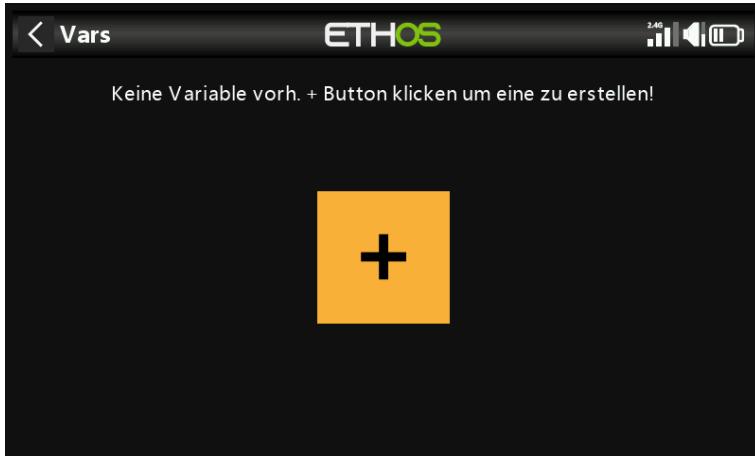
Sie wurden in einem eigenen Abschnitt untergebracht, was eine saubere Trennung zwischen den Konfigurationsdaten eines Modells und der Programmierlogik ermöglicht. Das bedeutet, dass Sie alle Ihre Setup-Einstellungen an einem Ort mit aussagekräftigen Namen zentralisieren können, wo sie leicht zu finden und zu bearbeiten sind, ohne dass Sie zwischen Dutzenden von Mischern oder anderen Konfigurationselementen hin- und herspringen und zu dem entsprechenden Parameter blättern müssen.

Vars können feste Werte (d.h. Konstanten) enthalten, oder sie können mit benutzerdefinierbaren Grenzen einstellbar sein, um zu vermeiden, dass falsche Werte einen Absturz verursachen. Jede Var kann je nach den konfigurierten aktiven Bedingungen (z. B. Flugmodi) mehrere Werte enthalten. Aktionen können so konfiguriert werden, dass sie ihren Wert ändern, z. B. durch Verwendung einer umgewidmeten Trimmung für eine Anpassung während des Fluges oder durch Addieren/Subtrahieren/Multiplizieren/Dividieren von Eingaben. Die Variablen bleiben zwischen den Sitzungen bestehen.

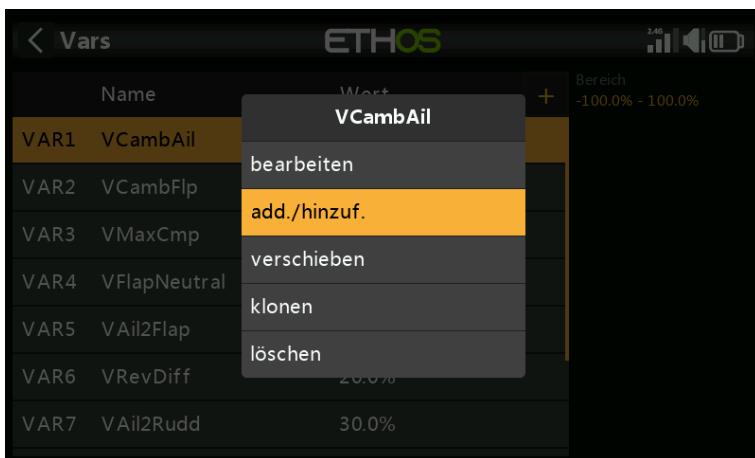
Vars sind auch äußerst nützlich, wenn ein Einstellwert an mehreren Stellen verwendet werden soll. Zum Beispiel kann ein Segelflugzeug an jedem Flügel geteilte Querruder haben, von denen die inneren bei der Landung als Klappen verwendet werden können. Während des normalen Fluges wirken jedoch alle vier Flächen als Querruder und sollten daher eine gemeinsame Differenzierungseinstellung haben, um ein ungünstiges Gieren beim Wenden auszugleichen, was durch die Verwendung einer Var erreicht werden kann.

Variablen können den normalen numerischen Wert in allen Parametern mit der Funktion „Optionen“ ersetzen, die durch das Menüsymbol (Hamburger-Symbol) gekennzeichnet ist. Siehe dazu den [Abschnitt „Optionen“](#).

Es sind 64 Vars verfügbar.



Es gibt keine Standard-Variablen. Tippen Sie auf die Schaltfläche „+“, um eine neue Variable hinzuzufügen.



Sobald die Variablen definiert sind, wird durch Antippen einer Liste von Variablen ein Dialogfeld angezeigt, in dem Sie die markierte Variable bearbeiten, verschieben, kopieren, klonen oder löschen können. Sie können auch eine weitere Variable hinzufügen, indem Sie „Hinzufügen“ auswählen oder auf das Symbol „+“ neben den Spaltenüberschriften tippen.

### **Hinzufügen von Vars**



#### **Wert**

Zeigt den aktuellen Wert der Var.

#### **Name**

Erlaubt die Benennung der Var.

## Kommentar

Zum besseren Verständnis kann ein Kommentar zur Erklärung der Verwendung oder Funktion hinzugefügt werden.

## Bereich

Der untere und obere Grenzwert eines Bereichs kann auf eine Dezimalstelle innerhalb von +/- 500 % eingestellt werden, um den Wert des Var innerhalb definierter Grenzen zu halten.

## Wert

### Feste Werte



Vars kann einen einzelnen festen Wert (d. h. eine Konstante) mit einer Dezimalstelle enthalten, wie im obigen Beispiel.

### Mehrere oder variable Werte



Wählen Sie „Neuen Wert hinzufügen“, um einen neuen Wert zu einer Var hinzuzufügen.



Jede Var kann je nach den konfigurierten aktiven Bedingungen (z. B. Flugmodi) mehrere Werte annehmen. Im obigen Beispiel hat Var12 einen Wert von 9%, wenn der Thermikflugmodus FM4 aktiv ist. Wenn der Speed-Flugmodus FM5 aktiv ist, hat Var12 einen Wert von -3%.

Beachten Sie, dass ein Bereich zwischen -10% und +15% festgelegt wurde, um größere Werte als gewünscht zu vermeiden.

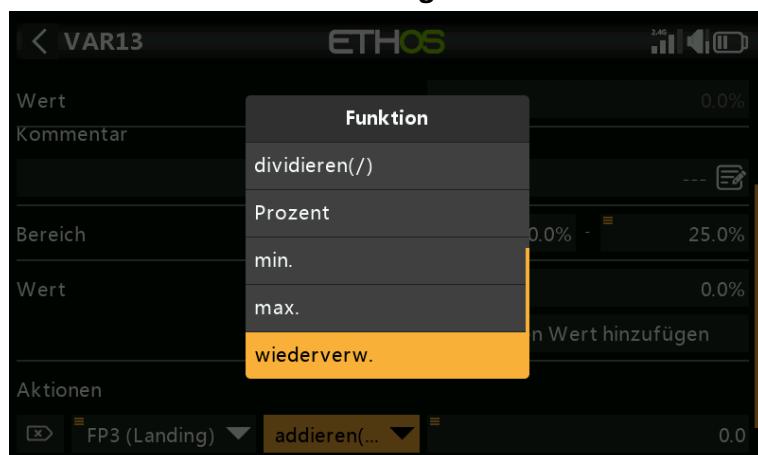
Die Variablen bleiben zwischen den Sitzungen bestehen.

### Aktionen

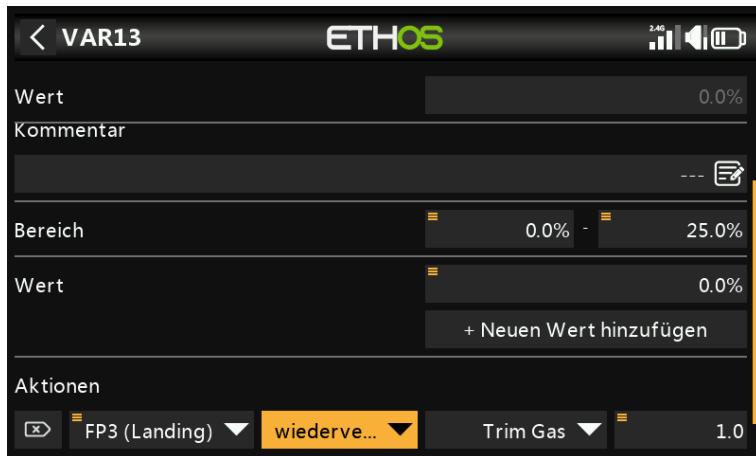


Es können verschiedene Aktionen hinzugefügt werden, z.B. zur Wiederverwendung von Trimmungen oder zur Durchführung von Berechnungen.

### Wiederverwendete Trimmung



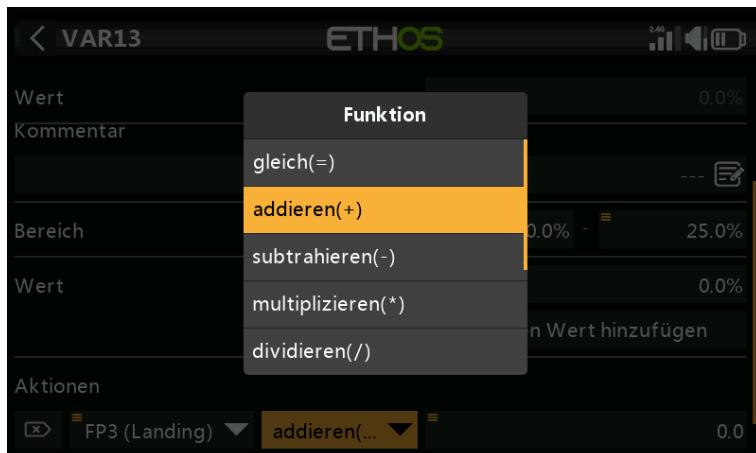
Eine der Trimmer kann wiederverwendet werden, um den Wert eines Var anzupassen.



Im obigen Beispiel wurde eine Aktion definiert, um die Gas-Trimmung für die Tiefenrudercompensation nur während des Landeflugmodus FM3 zu verwenden. Es wurde ein Bereich von 0 - 25% festgelegt, um den Var in einem vernünftigen Rahmen zu halten. Es kann ein Trimmschrittwert mit einer Dezimalstelle definiert werden, z.B. 1,0% im obigen Beispiel.

Wiederverwendete Trimmungen werden nur für diese spezifische aktive Bedingung verwendet. Zu allen anderen Zeiten arbeiten sie gemäß ihrer normalen Funktion.

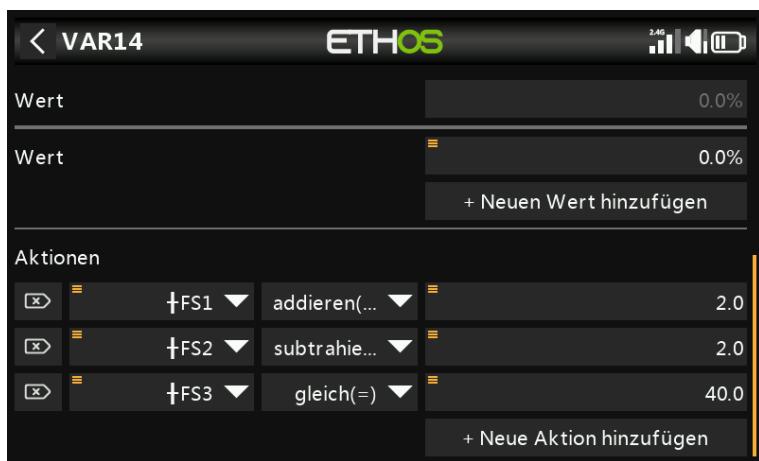
### **Arithmetische Operationen**



Aktionen können auch eingestellt werden auf:

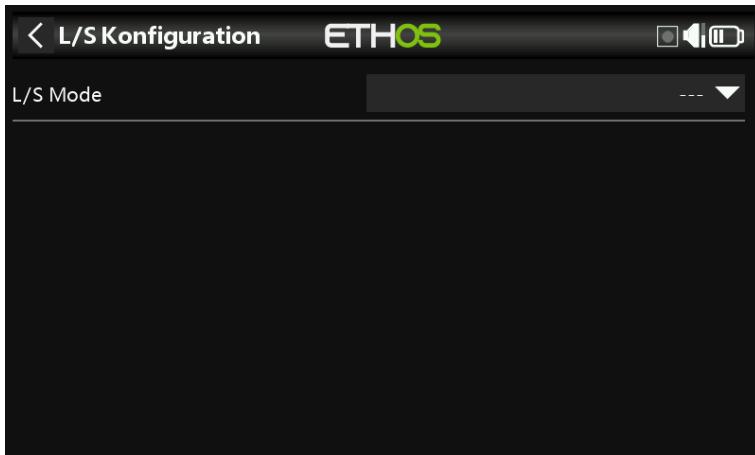
- Der Var einen bestimmten Wert zuweisen
- Addieren (+) zu der Var
- Subtrahieren (-) von der Var
- Multiplizieren (\*) der Var mit dem Parameter
- Dividieren (/) der Var durch den Parameter
- Anwenden eines Prozentsatzes auf die Var
- Min
- Max

Die Aktionen werden durch Eingaben gesteuert.

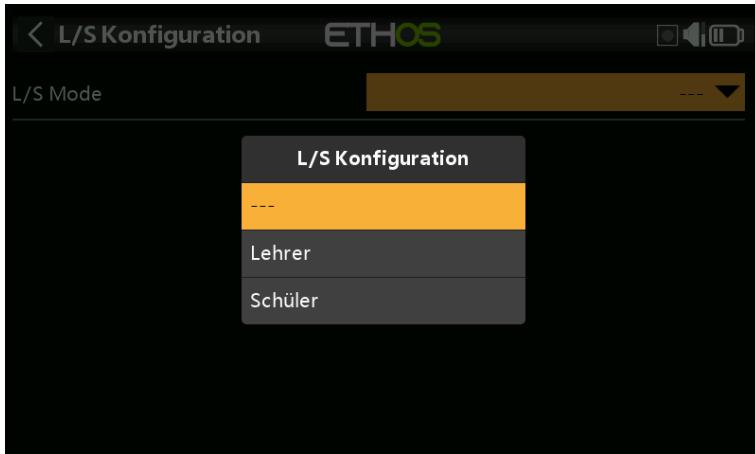


Im obigen Beispiel weist der Funktionsschalter FS1(Flanke) der Var einen Wert von 40 % zu, und FS3 (Flanke) erhöht seinen Wert bei jedem Tastendruck um 2, bis das Maximum des Bereichs erreicht ist, und FS2 (Flanke) verringert seinen Wert ebenfalls um 2, bis das Minimum des Bereichs erreicht ist. Bitte beachten Sie, dass die Flankenoption ausgewählt werden muss (langer Druck auf den FS), damit die Aktion nur ausgeführt wird, wenn der Funktionsschalter seinen Zustand ändert.

## Trainer

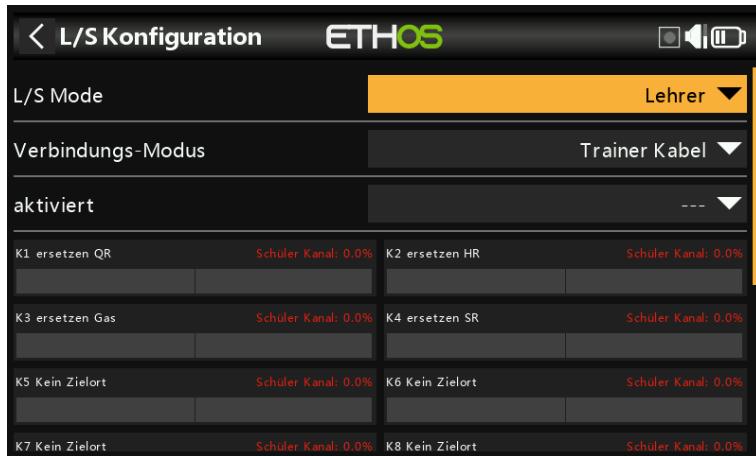


Die Funktion Trainer ist standardmäßig ausgeschaltet.



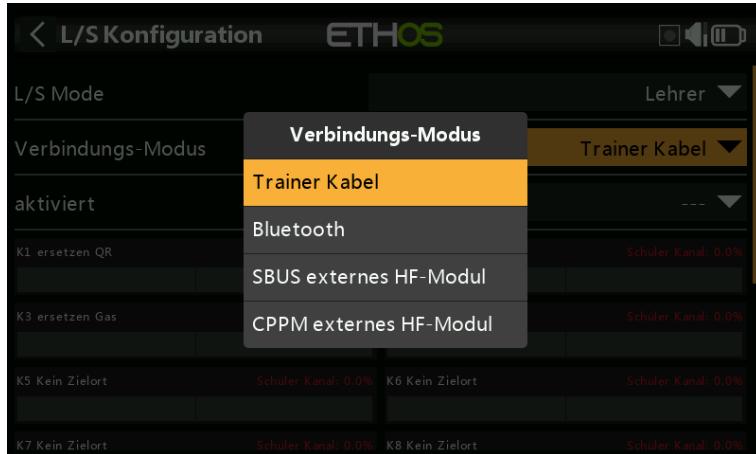
Die Trainerfunktion kann als Lehrer oder Schüler konfiguriert werden. Im Lehrer-Modus können bis zu 16 Bedienelemente vom Schülersender an das Lehrer Sender übertragen werden, wenn die oben eingestellte „Aktiv-Bedingung“ aktiv ist. Im Schüler-Modus wird eine konfigurierbare Anzahl von Kanälen an den Lehrer übertragen.

## **Trainer-Modus = Lehrer**



Wenn der Trainermodus auf Master eingestellt ist, kann das Funkgerät für den Tutor konfiguriert werden.

### **Verbindungs-Modus**

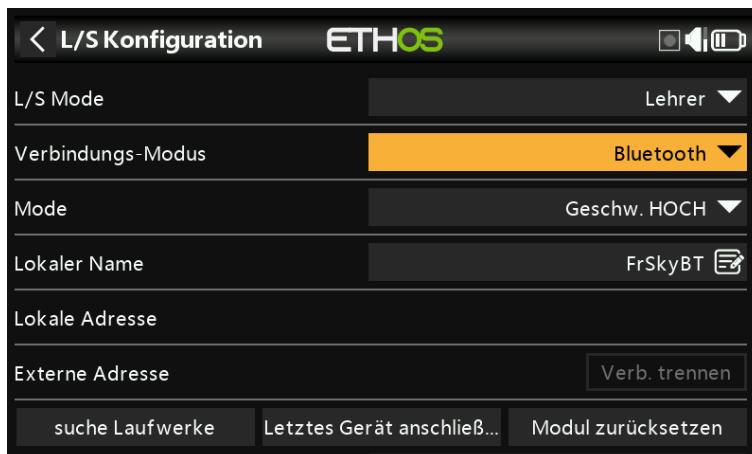


Die Verbindung zum Trainer kann entweder über ein Trainerkabel, Bluetooth, SBUS oder ein externes CPPM-Modul erfolgen.

### **Trainer-Kabel**

Die Verbindung zum Trainer kann über ein Kabel erfolgen, das ein 3,5-mm-Mono-Audiokabel sein sollte.

### **Bluetooth**



## Modus



Ermöglicht die Auswahl zwischen normaler Geschwindigkeit und hoher Geschwindigkeit für die Bluetooth-Verbindung. Für eine geringere Latenzzeit sollte die hohe Geschwindigkeit verwendet werden, wenn sie beide Sender unterstützen.

## Lokaler Name

Dies ist der lokale BT-Name, der in den angeschlossenen Geräten angezeigt wird. Der Standardname ist FrSkyBT, kann aber hier geändert werden.

## Lokale Adresse

Dies ist die lokale Bluetooth-Adresse des Senders.

## Externe Adresse

Sobald ein Bluetooth-Gerät gefunden und verbunden wurde, wird hier die Bluetooth-Adresse des entfernten Geräts angezeigt.

## Laufwerk suchen



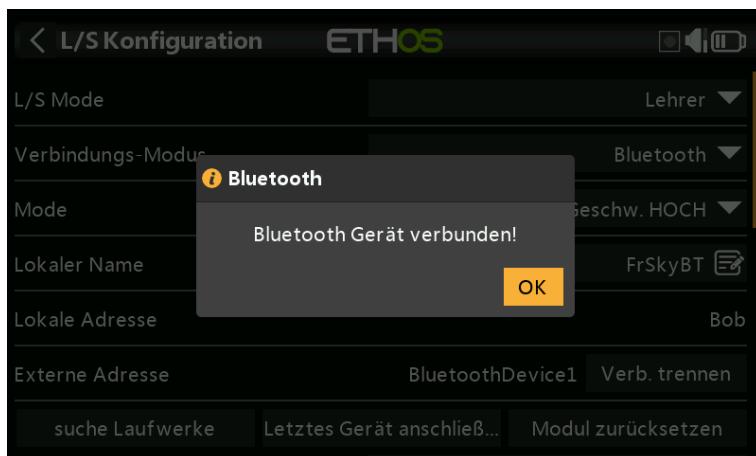
Die Schaltfläche Geräte suchen ist verfügbar, wenn der Trainermodus Lehrer ist.



Tippen Sie auf „Geräte suchen“, um den Sender in den BT-Suchmodus zu versetzen.



Gefundene Geräte werden in einem Popup-Dialog mit der Aufforderung aufgelistet, ein Gerät auszuwählen. Wählen Sie die BT-Adresse aus, die mit dem Sender übereinstimmt, das als Trainingspartner verwendet werden soll.



Das ausgewählte BT-Gerät wurde verbunden.

### **Letztes Gerät anschließen**

Stellt eine Verbindung mit dem zuletzt konfigurierten Gerät her.

### **Modul zurücksetzen**

Setzt das Modul zurück und löscht die Konfigurationseinstellungen.

### **SBUS externes HF-Modul.**

Diese Option bietet einen SBUS-Eingang am PXX IN Pin im externen Modulschacht. Dies ermöglicht den Einbau eines FrSky-Empfängers mit SBUS-Ausgang (z.B. Archer RS oder ähnliches) in den Modulschacht, um als Empfänger einer drahtlosen Trainerverbindung zu fungieren und einen beliebigen FrSky-Sender mit X20 als Buddy-Box zu verbinden.

Der Slave- oder Schüler-Sender ist dann an diesen Empfänger gebunden und sendet wie gewohnt. Während die Lehrer-Trainer-Funktion aktiv ist, können die empfangenen Kanäle das Modell steuern.

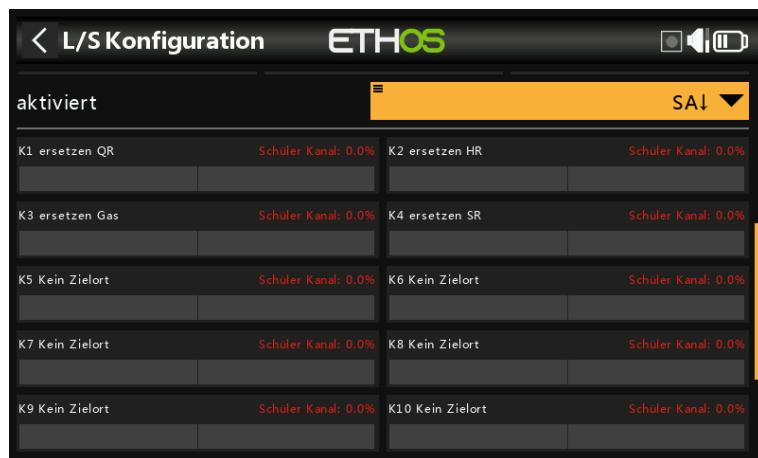
#### **Anschlussplan für externes Modul**



### **CPPM externes Modul**

In ähnlicher Weise bietet die CPPM-Option einen PPM-Eingang am PXX IN-Pin im externen Modulschacht, der mit einem älteren Empfänger mit CPPM-Ausgang in ähnlicher Weise wie bei der SBUS-Option oben verwendet werden kann.

#### **Aktiviert durch**

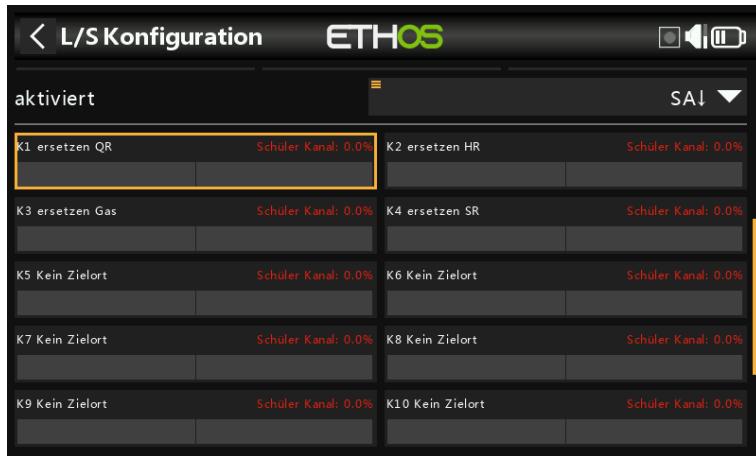


Die Steuerung des Modells kann über einen Schalter oder Taster, einen Funktionsschalter, einen Logikschalter, eine Trimmstellungen oder einen Flugmodus an das Schülersender übertragen werden.

#### **Trainer-Kanäle**

Bis zu 16 Kanäle können vom Schülersender an das Lehrer-Sender übertragen werden, wenn die oben eingestellte „Aktiv-Bedingung“ aktiv ist.

Tippen Sie auf jeden Kanal, um ihn einzeln zu konfigurieren:



Tippen Sie auf jeden Kanal, um ihn einzeln zu konfigurieren:



### **Aktive Bedingung**

Jeder einzelne Schüler-Kanal kann auch von der ausgewählten Quelle gesteuert werden. So kann zum Beispiel der Höhenrudereingang des Schülers während eines Fluges deaktiviert werden.

### **Modul**

#### **AUS**

Deaktiviert den Kanal für die Verwendung durch den Trainer.

#### **hinzufügen**

Wählt den additiven Modus, bei dem sowohl Lehrer- als auch Schüler-Signale addiert werden, so dass sowohl Lehrer als auch Schüler die Funktion ausführen können.

#### **ersetzen**

Ersetzt die Steuerung des Lehrer-Senders durch die des Schülers, so dass der Schüler die volle Kontrolle hat, während der „aktive Zustand“ aktiv ist. Dies ist die normale Betriebsart.

### **Prozentsatz**

Normalerweise auf 100% eingestellt, kann aber zur Skalierung des Schüler-Eingangs verwendet werden.

### **Zielort**

Ordnet den Kanal des Schülersenders der entsprechenden Funktion zu.

### Option zum Ignorieren von Schülereingaben

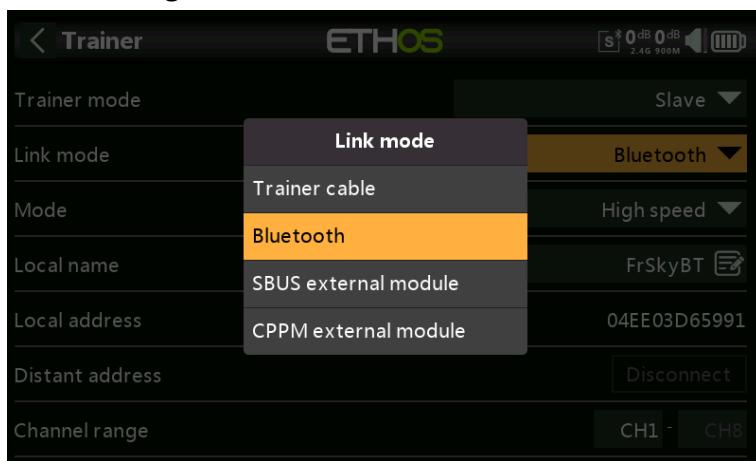


Bei Logikschaltern kann diese Option so eingestellt sein, dass Quellen, die vom Schülereingang kommen, ignoriert werden. Eine typische Anwendung ist, wenn ein Logikschalter so konfiguriert ist, dass er die Bewegung der Steuerknüppel des Trainers (z. B. des Höhenruderknüppels) erkennt, um ein sofortiges Eingreifen zu ermöglichen, wenn etwas schiefläuft. Diese Option wird benötigt, um zu verhindern, dass die Knüppeleingaben der Schüler den Logikschalter auslösen.

## Trainer Modus = Schüler



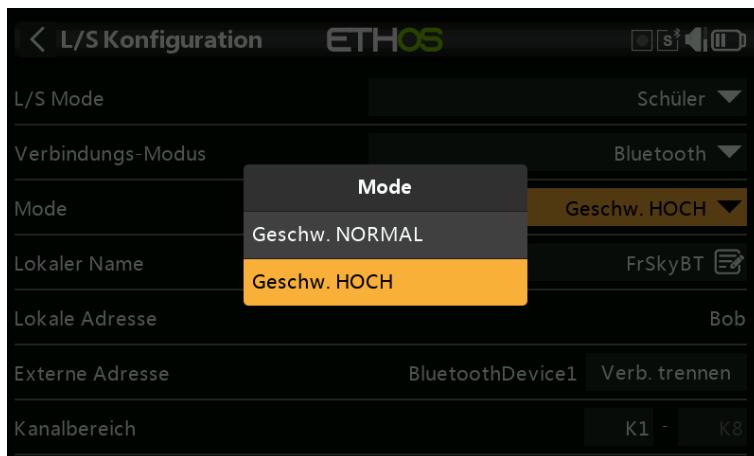
## Verbindungs-Modus



Die Verbindung zum Trainer kann entweder über ein Trainerkabel, Bluetooth, SBUS oder ein externes CPPM-Modul erfolgen. Das Trainerkabel sollte ein 3,5-mm-Mono-Audiokabel sein.

## Bluetooth

### Mode



Ermöglicht die Auswahl zwischen normaler Geschwindigkeit und hoher Geschwindigkeit für die Bluetooth-Verbindung. Für eine geringere Latenzzeit sollte die hohe Geschwindigkeit verwendet werden, wenn sie beide Sender unterstützen.

**Lokaler Name**

Dies ist der lokale BT-Name, der in den angeschlossenen Geräten angezeigt wird.  
Der Standardname ist FrSkyBT, kann aber hier geändert werden.

**Lokale Adresse**

Dies ist die lokale Bluetooth-Adresse des Senders.

**Externe Adresse**

Sobald ein Bluetooth-Gerät gefunden und verbunden wurde, wird hier die  
Bluetooth-Adresse des externen Geräts angezeigt.

**Kanalbereich**

Legt fest, welcher Kanalbereich an das Lehrersender übertragen wird.

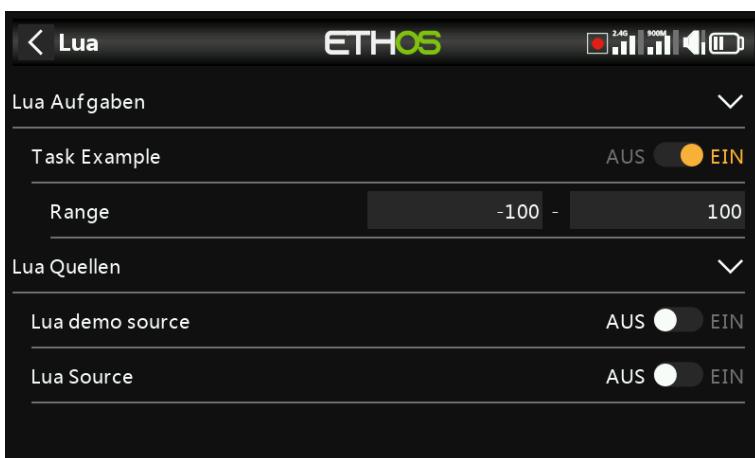
## Lua



Das Lua-Menü erscheint nur, wenn der Benutzer eine Lua-Quelle oder ein Aufgabenskript im Ordner scripts/ auf der SD-Karte oder eMMC installiert hat.

Mit Lua-Skripten ist es möglich, benutzerdefinierte Quellen zu erstellen, wie z. B. benutzerdefinierte Sensoren, oder Aufgaben zu erstellen, die benutzerdefinierte Aktionen ausführen, wie z. B. das Protokollieren von Daten in eine Datei nach dem Flug.

Einmal installiert, sind Lua-Quellen oder -Aufgaben global für jedes Modell verfügbar. Dieses Menü kann dann verwendet werden, um die jeweiligen Quell- und Aufgabenskripte für das aktive Modell zu aktivieren und zu konfigurieren.



### **LUA-Aufgaben**

Für jede einzelne Aufgabe:

#### **Aufgabe aktivieren**

Alle verfügbaren Aufgaben werden aufgelistet. Jede Aufgabe kann für das aktive Modell aktiviert werden.

#### **Konfiguration der Aufgabe**

Wenn eine Aufgabe aktiviert ist, wird ein zugehöriges LUA-Konfigurationsformular angezeigt, damit die Aufgabe für das aktive Modell konfiguriert werden kann. Die Aufgabe verfügt über eine Lese- und eine Schreibfunktion, damit der Benutzer alle Konfigurationsparameter speichern kann.

Im obigen Beispiel hat die Beispielaufgabe einen konfigurierbaren Bereich, der für jedes Modell, das die Aufgabe verwendet, angepasst werden kann.

## **LUA-Quellen**

Für jede einzelne Quelle:

### **Quelle aktivieren**

Alle verfügbaren LUA-Quellen werden aufgelistet. Jede Quelle kann für das aktive Modell aktiviert werden.

### **Konfiguration der Quellen**

Wenn eine Quelle aktiviert ist, wird ein zugehöriges Lua-Konfigurationsformular angezeigt, mit dem die Quelle für das aktive Modell konfiguriert werden kann (z. B. Range im obigen Bildschirmfoto für die Aufgabe).

## **LUA-Skript-Funktionen**

Zu den anwendbaren Lua-Funktionen gehören:

```
system.registerSource()  
system.registerTask()
```

Weitere Informationen finden Sie im [Ethos LUA Referenzhandbuch](#).

## **Installation**

Lua-Quellen und -Tasks werden im Ordner „scripts“ auf der SD-Karte oder eMMC installiert. Bitte beachten Sie den Abschnitt Skripte unter System / Dateimanager.

## Bildschirme konfigurieren

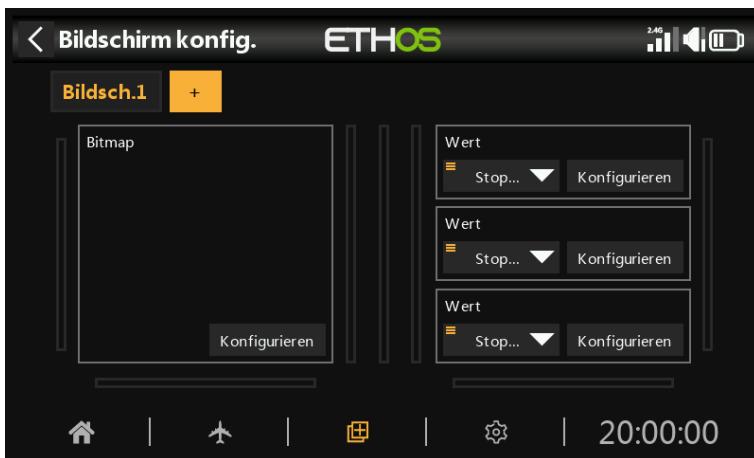
Die Hauptansichten werden über die Funktion „Bildschirme konfigurieren“ auf der obersten Ebene angepasst und konfiguriert, die über das Symbol „Mehrere Bildschirme“ in der unteren Menüleiste aufgerufen wird.

Die Hauptansichten können vom Benutzer konfiguriert werden, indem Widgets ausgewählt werden, um die gewünschten Informationen wie Telemetrie, Funkstatus usw. anzuzeigen. Es kann bis zu acht benutzerdefinierten Bildschirme geben. Der Benutzer kann aus dreizehn verschiedenen Konfigurationen von Bildschirm-Widgets für jeden neuen Bildschirm mit bis zu neun Zellen für die Anzeige von Widgets wählen. Die Widgets können Telemetriewerte, aber auch Informationen aus siebzehn anderen Kategorien anzeigen. Sobald die Bildschirme mit Widgets konfiguriert sind, kann auf sie mit einer Touch-Wisch-Geste oder den Navigationssteuerelementen „Seite auf/ab“ zugegriffen werden. Die obere und untere Leiste mit ihren aktiven Symbolen bleiben auf allen Bildschirmen (außer dem Vollbild) angezeigt.



Wenn Sie auf das Symbol „Mehrere Bildschirme“ in der Mitte der unteren Leiste des Hauptbildschirms tippen, wird der erste Bildschirm zur Konfiguration der Bildschirme angezeigt.

## Konfigurieren des Hauptbildschirms



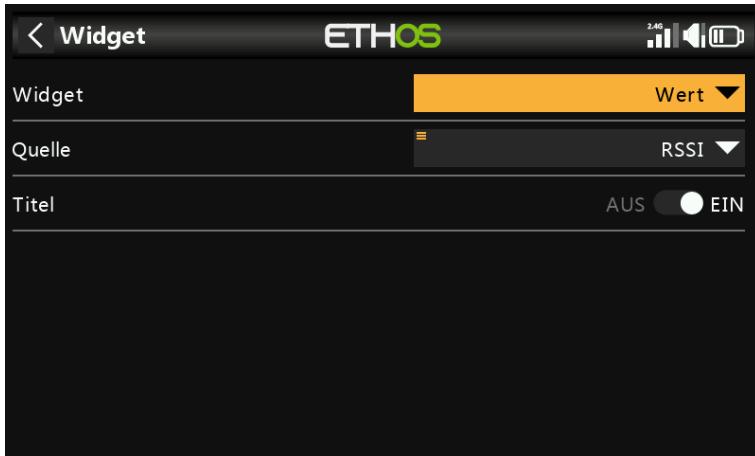
Standardmäßig hat der erste Bildschirm ein großes Widget auf der linken Seite, um die Bitmap des Modells anzuzeigen, und drei Widgets auf der rechten Seite, um drei Zeitgeber anzuzeigen. Diese Widgets können neu konfiguriert werden, um andere Parameter anzuzeigen, oder das gesamte Bildschirmlayout kann durch einen neu definierten Bildschirm mit einer anderen Anzahl von Zellen oder einem anderen Zellenlayout ersetzt werden.

Im Konfigurationsmodus zeigt jedes Widget den Widget-Typ oben links an. Jedes Widget zeigt den Widget-Typ oben links an. Bei konfigurierbaren Widgets wird die Quelle unten links im

Widget angezeigt. Das Widget kann konfiguriert werden, indem Sie auf die Schaltfläche „Konfigurieren“ tippen.

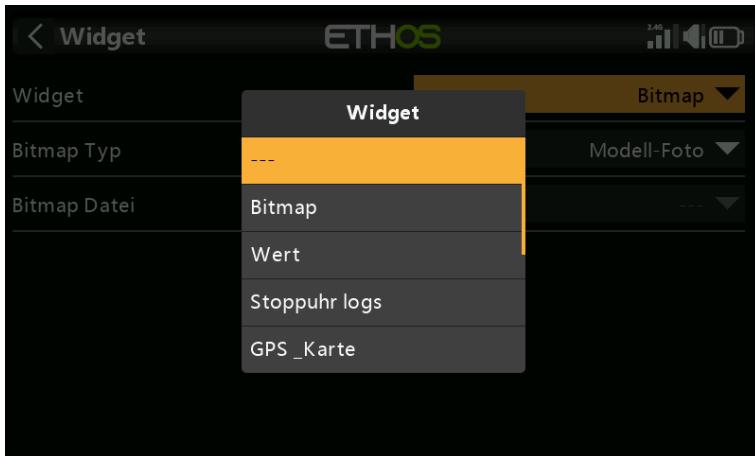


Die Quelle des Widgets kann durch Berühren des Pfeils nach unten geändert werden.



Das Widget kann konfiguriert werden, indem Sie auf die Schaltfläche „Widget konfigurieren“ klicken.

Im obigen Beispiel ist das Widget vom Typ „Wert“, wobei die Quelle auf „RSSI“ eingestellt ist. Der Titel des Widgets ist aktiviert.

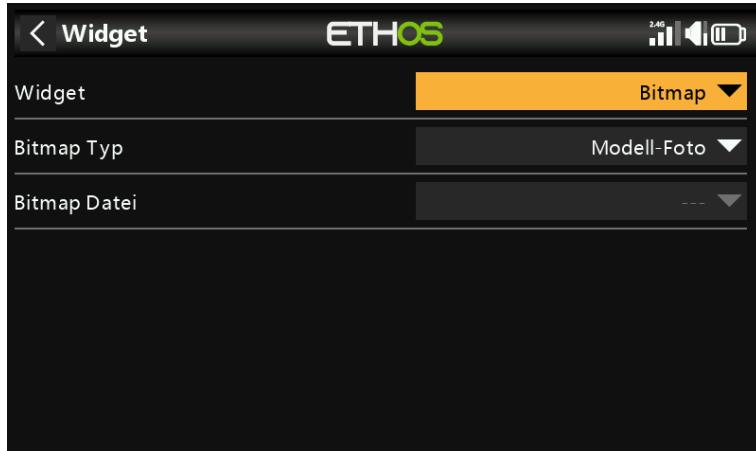


Wenn ein Widget nicht konfigurierbar oder noch nicht zugewiesen ist, wird nur eine Schaltfläche „Widget ändern“ angezeigt. Durch Berühren der Schaltfläche „Widget ändern“ wird ein Dialogfeld für die Widget-Kategorie angezeigt. In der Liste werden auch benutzerdefinierte Lua-Widgets angezeigt.

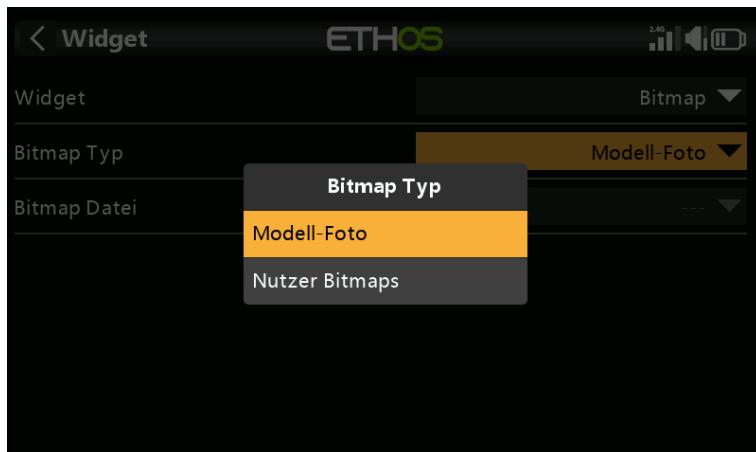
## Standard-Widgets

### Bitmap

Wird verwendet, um eine ausgewählte Bitmap anzuzeigen.

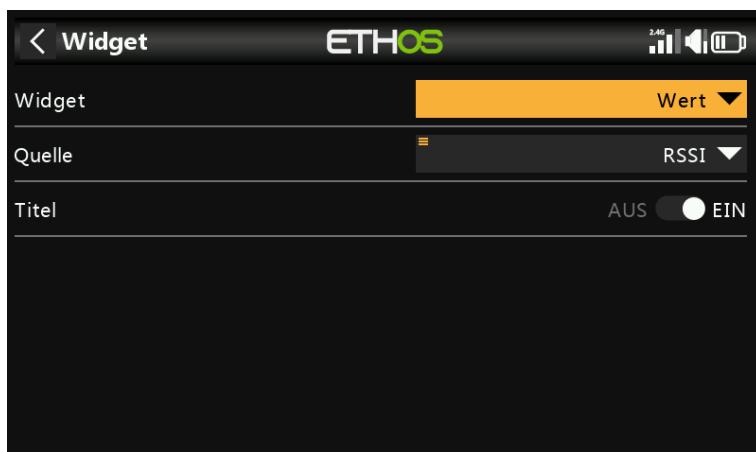


Im obigen Beispiel zeigt das Widget die Modell-Bitmap an, die sich in /bitmaps/model befinden muss.

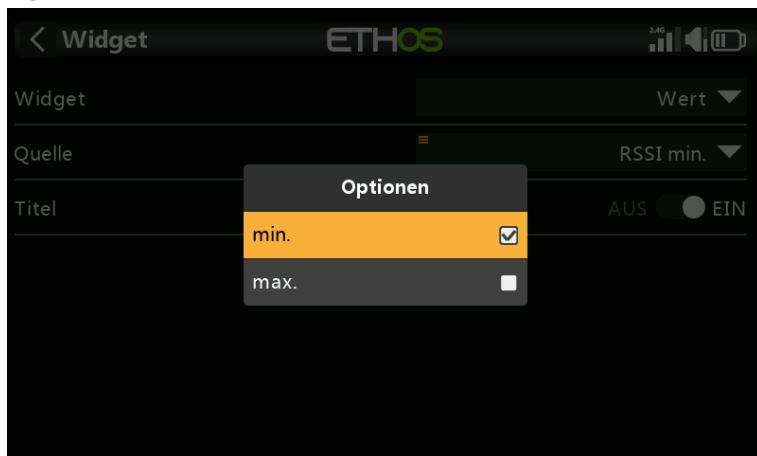


Das Widget kann auch eine Benutzer-Bitmap anzeigen, die sich in /bitmaps/user befinden muss.

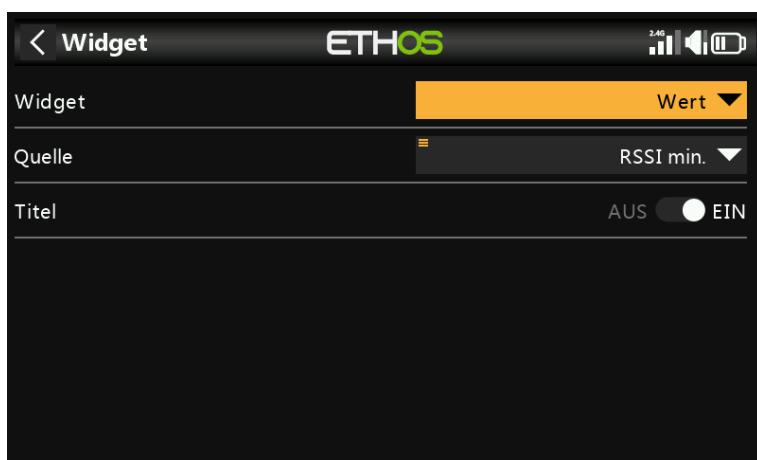
### Wert



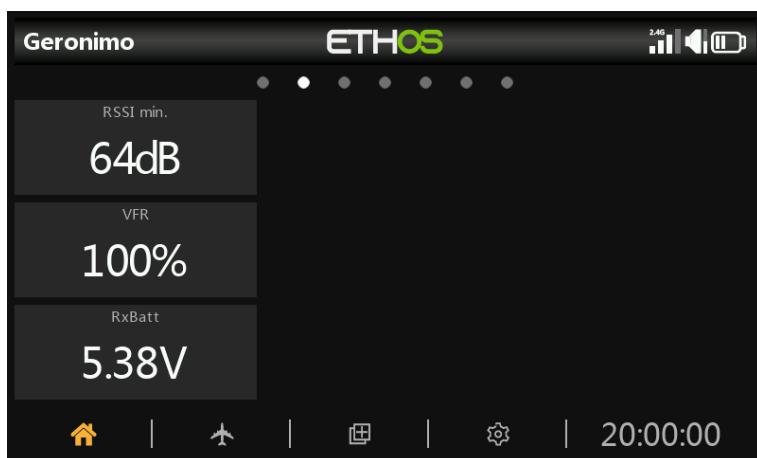
Das Widget Wert zeigt einfach den Wert der ausgewählten Quelle an.

**Option Min/Max**

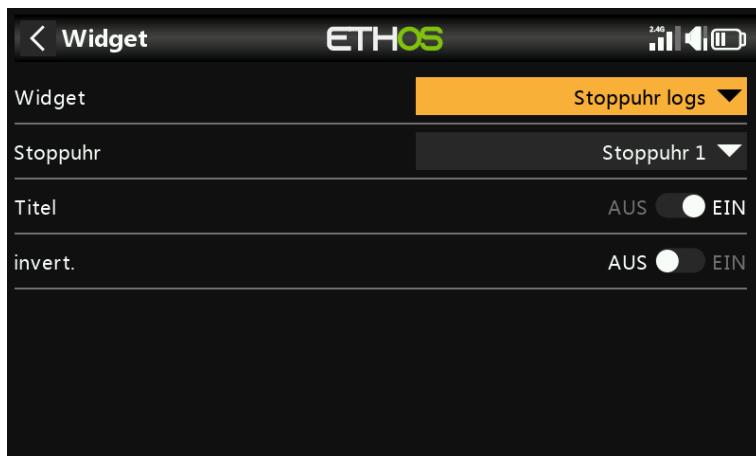
Bei der Anzeige von Telemetriewerten können Sie durch langes Drücken auf den Sensor nach der Auswahl den Minimal- oder Maximalwert anzeigen lassen.



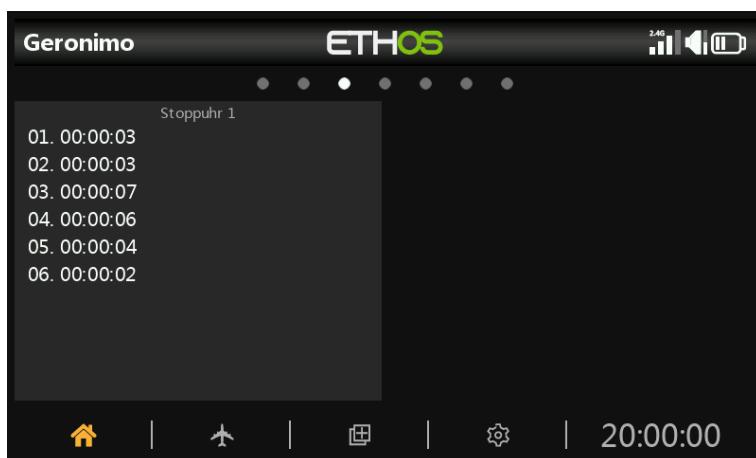
In diesem Beispiel wird der kleinste Wert von RSSI im Werte-Widget angezeigt.



### Timer-Protokolle



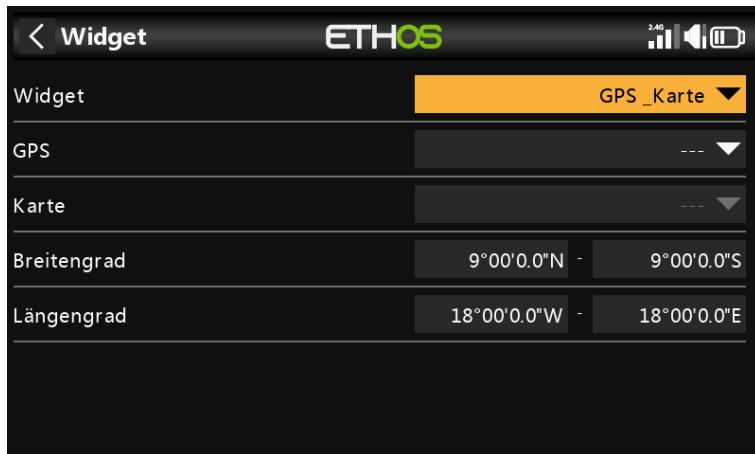
Die zu protokollierende Stoppuhr kann ausgewählt werden. Invertieren setzt den neuesten Eintrag an den Anfang des Protokolls.



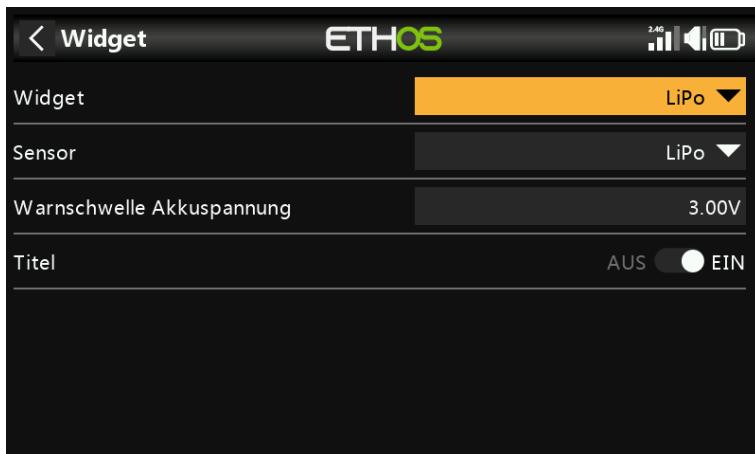
Die Zeitgeberprotokolle enthalten ein Protokoll der Zeitgeberwerte. Die Zeitgeberwerte werden geschrieben, wenn der Zeitgeber zurückgesetzt wird.



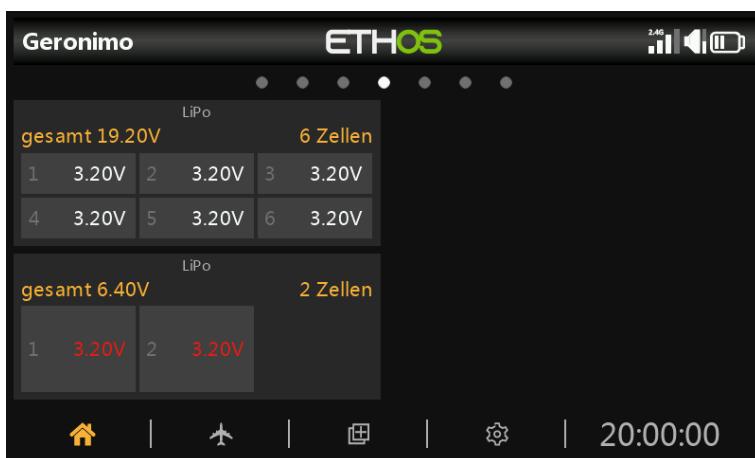
Drücken Sie lange auf das Widget, um „Protokolle löschen“, Timer(n) bearbeiten, Timer(n) zurücksetzen oder das Widget oder die Bildschirme zu konfigurieren.

**GPS-Karte**

Dieses Widget unterstützt die Anzeige einer GPS-Karte. Bitte lesen Sie den X20 Ethos Thread auf rcgroups für weitere Details, insbesondere Beitrag [#8854](#).

**LiPo**

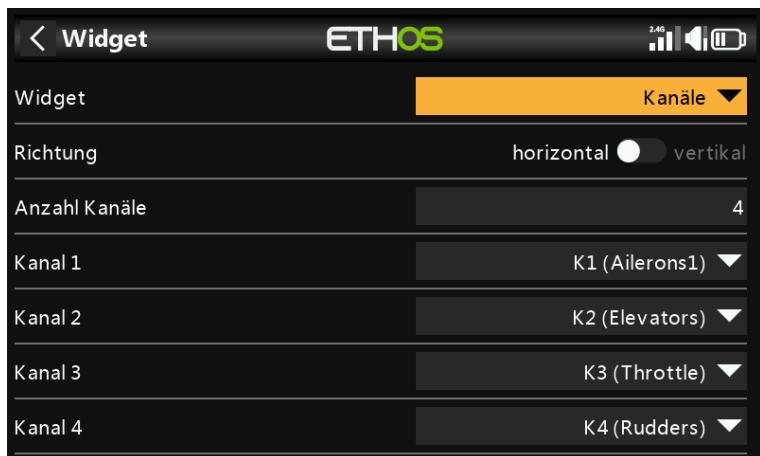
Das Lipo-Widget zeigt Lipo-Spannungsinformationen von Sensoren wie FLVS ADV an.



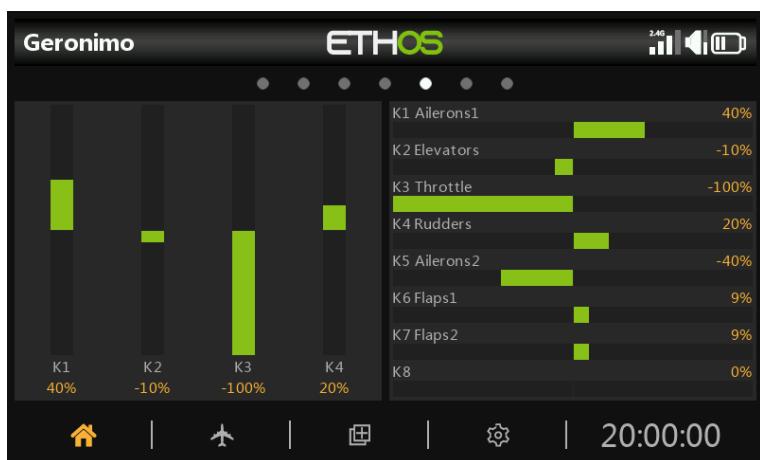
Das Lipo-Widget zeigt die Gesamtspannung des Akkus und die Anzahl der Zellen sowie die Spannungen der einzelnen Zellen an.

Liegt die niedrigste Zellenspannung unter dem Schwellenwert für „Niedrige Spannung“, werden die Spannungen in Rot angezeigt. Im zweiten Lipo-Widget oben wurde der Schwellenwert für die niedrige Spannung auf 3,3 V gesetzt, was dazu führt, dass der Wert in Rot angezeigt wird.

## Kanäle



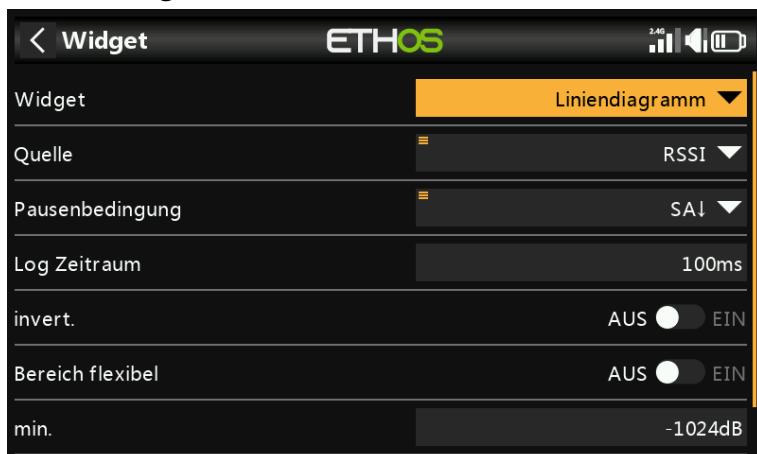
Das Kanäle-Widget ermöglicht die Darstellung von bis zu 8 Kanälen im Balkendiagrammformat, entweder mit horizontalen oder vertikalen Balken.



Das obige Beispiel zeigt zwei Kanäle-Widgets, von denen das Linke 4 Kanäle in vertikaler Richtung und das Rechte 8 Kanäle in horizontaler Richtung anzeigt.

## Liniendiagramm

### Einrichtung



Mit dem Liniendiagramm-Widget kann die ausgewählte Quelle dargestellt werden.

Beachten Sie, dass das Widget seine Daten bei einem „Flug zurücksetzen“ zurücksetzt.

**Quelle**

Wählen Sie die Quelle aus, die aufgezeichnet werden soll.

**Bedingung für die Pause**

Wählen Sie die Quelle aus, die als Pausensteuerung verwendet werden soll. Wenn Sie keine Reserven haben, können Sie das Liniendiagramm auch anhalten und fortsetzen, indem Sie auf das Widget tippen, während es läuft.

**Zeitraum protokollieren**

Der Protokollierungszeitraum kann eingestellt werden. Bei einem Zeitraum von 500 ms deckt das Diagramm etwa 6 Minuten ab, bevor es anfängt, die Seite zu verlassen, während 1 s etwa 12 Minuten abdeckt.

**Invert.**

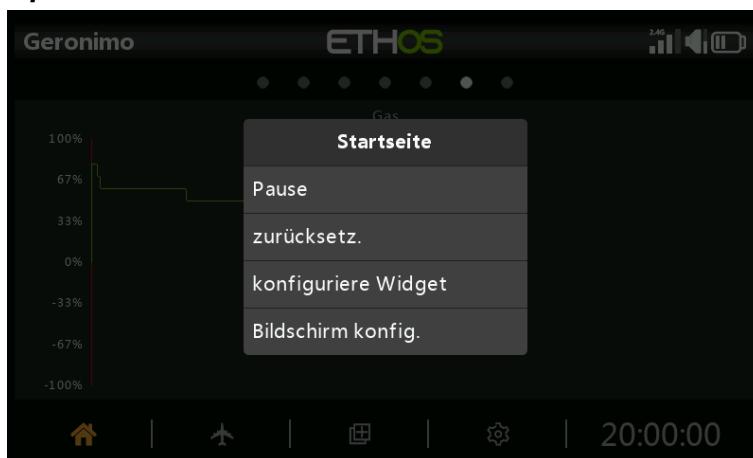
Das Log-Diagramm kann invertiert werden.

**Bereich flexibel**

Wenn die Bereichsautomatik eingeschaltet ist, wird die vertikale Achse entsprechend der Eingabe skaliert. Wenn der automatische Bereich ausgeschaltet ist, wird die vertikale Achse entsprechend den Einstellungen Min und Max skaliert. Im obigen Beispiel wurde für das obere Widget der automatische Bereich eingestellt, und das Diagramm zeigt bisher einen Quellschwankungsbereich von +26 % bis -22 %.

**Min/Max**

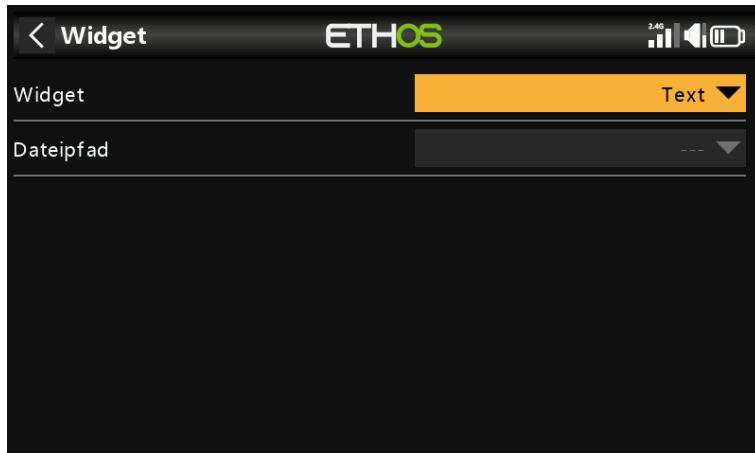
Im obigen Beispiel ist für das untere Widget der automatische Bereich ausgeschaltet, und es wird ein fester Bereich von -100 % bis +100 % verwendet.

**Optionen zur Laufzeit**

Wenn Sie auf das Liniendiagramm tippen, während es läuft, wird ein Dialogfeld angezeigt, in dem Sie Folgendes tun können:

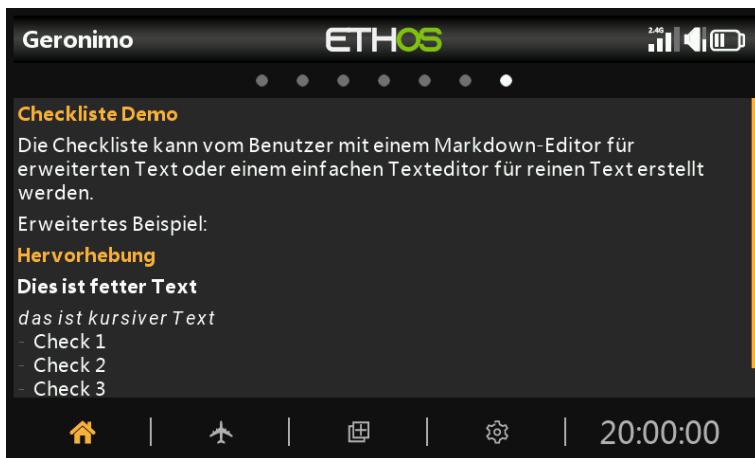
- Pausieren oder Fortsetzen der Aufzeichnung
- das Diagramm zurückzusetzen und neu zu starten
- Konfigurieren Sie die Widget-Einstellungen
- Gehen Sie zum Menü 'Bildschirme konfigurieren'.

## Text



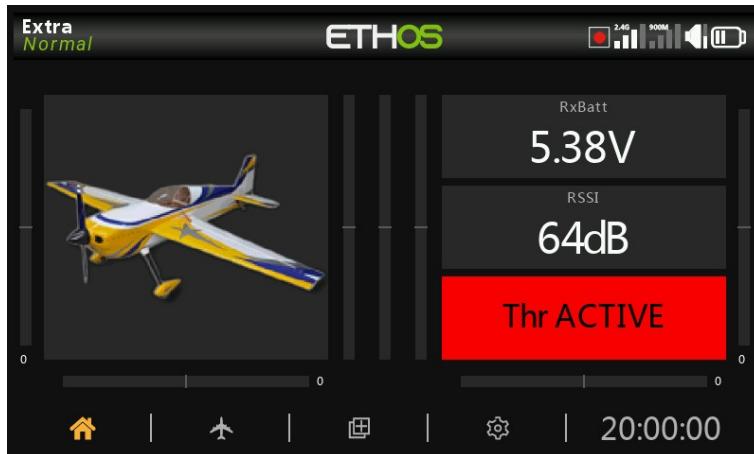
Das Text-Widget zeigt den Inhalt einer Textdatei an. Das Markdown-Format wird unterstützt.

Die Textdatei sollte sich in einem Ordner namens documents/user befinden.



Der Inhalt der Datei wird im Text-Widget angezeigt.

## Beispiel für Widgets auf dem Hauptbildschirm

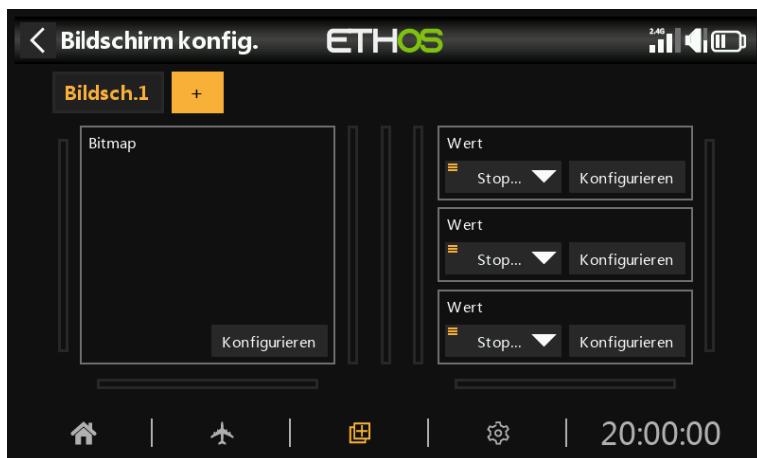


Im obigen Beispiel zeigt das Modell-Bitmap-Widget auf der linken Seite das Modellbild an, das unter Modell / Modell bearbeiten / Bild konfiguriert wurde. Das obere Widget auf der rechten Seite zeigt die Batteriespannung des Empfängers an, das mittlere Widget zeigt RSSI an, während das untere Widget „Throttle ACTIVE“ anzeigt. Dies ist das Status-Widget, das im Thread FrSky - ETHOS LUA Scripts Programming auf rcgroups verfügbar ist.

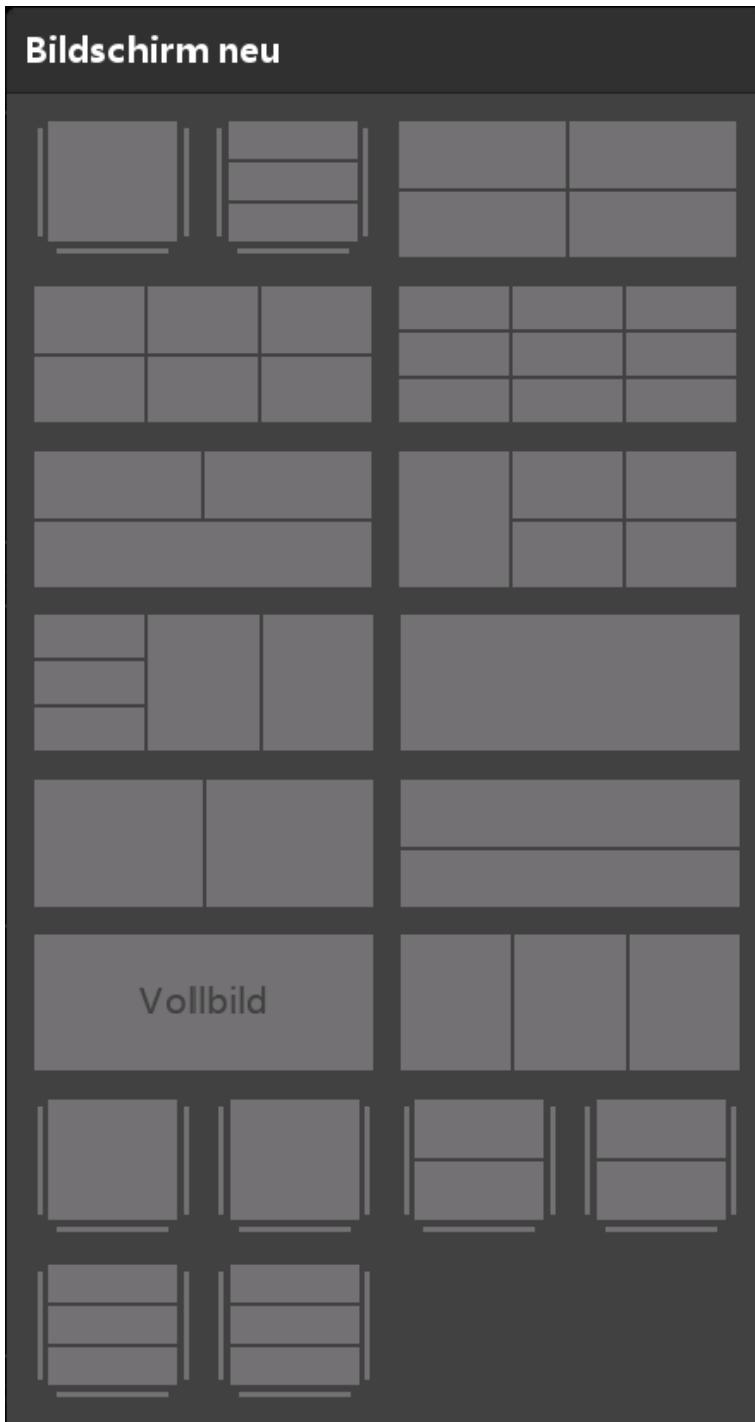


Tippen Sie auf ein beliebiges Widget in den Hauptansichten, um ein Dialogfeld zum Konfigurieren des Widgets aufzurufen, oder um zur Hauptfunktion „[Bildschirme konfigurieren](#)“ zu gelangen.

## Hinzufügen von weiteren Bildschirmen



Tippen Sie auf die Schaltfläche „+“ neben „Bildschirm1“, um einen weiteren Bildschirm hinzuzufügen.



Sie können aus 15 verschiedenen Layouts (einschließlich Vollbild und zwei Startbildschirmen) mit bis zu 9 Widgets wählen. Diese können dann wie für Bildschirm 1 konfiguriert werden.



Bildschirme können neu sortiert oder sogar gelöscht werden. Der Dialog zum Bearbeiten von Bildschirmen wird durch Tippen auf Bildschirm1, Bildschirm2 usw. aufgerufen.

## Hinzufügen benutzerdefinierter Widgets

Bei benutzerdefinierten Widgets handelt es sich in der Regel um LUA-Skripte, die in der Regel in Form einer einzigen „main.lua“-Datei vorliegen, die üblicherweise in einem Unterordner mit einem Namen aufbewahrt wird, der auf ihre Funktionalität hinweist.

Dieser Unterordner sollte in den Ordner „scripts“ auf der SD-Karte oder eMMC kopiert werden. Das Widget wird beim Starten automatisch registriert. Mit Bildschirmen konfigurieren können Sie das Widget dann, wie jedes andere konfigurieren.

## LUA Scripte

Mit LUA-Skripten können Sie benutzerdefinierte Widgets erstellen, um Informationen in den Hauptansichten von Ethos anzuzeigen. In Zukunft wird es auch möglich sein, das Verhalten des Senders zu ändern, um spezielle Funktionen für benutzerdefinierte Aufgaben hinzuzufügen und eine Schnittstelle zu Flug-Controllern und dergleichen zu schaffen.

Die Skriptsprache LUA ist eine leichtgewichtige, einbettbare Skriptsprache, die für alle Arten von Anwendungen von Spielen über Webanwendungen bis hin zur Bildverarbeitung und in diesem Fall für die Implementierung benutzerdefinierter Funktionen im Sender verwendet werden kann.

Bitte beachten Sie, dass LUA-Skripte die Startzeit des Senders verlängern. Wenn sie korrekt implementiert sind, sollte die Verzögerung nicht spürbar sein, aber wenn dies nicht der Fall ist, kann die Verzögerung fast unendlich sein.

## ETHOS LUA Interpreter

Der in ETHOS eingebettete Lua-Interpreter basiert auf LUA 5.4.3. und wird mit diesen Bibliotheken ausgeliefert:

- Basisbibliothek
- Tabellenbibliothek
- io-Bibliothek
- os Bibliothek
- mathematische Bibliothek

## ETHOS LUA Dokumentation

Die ETHOS-Lua-Dokumentation finden Sie auf der Registerkarte Lua-Entwicklungswerkzeuge in der Ethos Suite.

## Speicherort der ETHOS-LUA-Beispielskriptdateien

Die ETHOS-Lua-Beispielskriptdateien sind auf <https://github.com/FrSkyRC/ETHOS-Feedback-Community/tree/main/lua> gespeichert. Um eine Datei herunterzuladen:

- Öffnen Sie den obigen Link in einem Webbrowser.
- Navigieren Sie zu dem Ordner und dann zu der Datei main.lua, die Sie herunterladen möchten.
- Klicken Sie auf die Datei „main.lua“, um sie zu öffnen und den Code anzuzeigen.
- Klicken Sie auf 'Raw'.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Seite und klicken Sie auf „Seite speichern unter“, dann speichern Sie die Datei als main.lua in Ihrem Download-Verzeichnis.
- Um Überschneidungen mit anderen main.lua-Dateien zu vermeiden, verschieben Sie die heruntergeladene main.lua-Datei in einen entsprechend benannten Ordner (am besten unter demselben Namen wie der Ordner, aus dem die Datei stammt).

Für andere Dateien wie Bilder:

- Klicken Sie auf die Datei.
- Klicken Sie auf „Herunterladen“. Sie wird in Ihren Browser heruntergeladen.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Bild und klicken Sie auf „Bild speichern unter“, dann speichern Sie die Datei (z. B. als servo.png) in Ihrem Download-Verzeichnis.

Die meisten Beispiele beziehen sich auf Lua-Widgets, die im Abschnitt „[Bildschirme konfigurieren](#)“ konfiguriert werden. Eine weitere Anwendung für LUA-Skripte ist die Erstellung von Systemtools, die nach „Info“ im Abschnitt „System“ in den Menüs erscheinen. Ein Beispiel für ein Systemtool finden Sie im Beispiel „servo“.

## Grenzen der LUA-Skript-Konfiguration

- 2MB für Bitmaps (ein Vollbild-Bitmap auf X20 verbraucht 768K)
- 2MB für LUA-Skripte (dies ist eine große Menge)

Vermeiden Sie es, zu viel Speicherplatz für Bitmaps zu verwenden. Es wird vorgeschlagen, dass die Benutzer „lazy loading“ verwenden = eine Bitmap nur bei Bedarf laden. Dann wird sie für die nächste Verwendung im Speicher gehalten, um mehrfaches Lesen von der SD-Karte oder eMMC zu vermeiden.

## Grundlegendes Layout eines LUA-Widgets

Ein benutzerdefiniertes LUA-Widget hat die folgende Grundstruktur:

### **key (string)**

Das Widget muss einen eindeutigen Schlüssel haben.

### **name (string or function)**

Die Funktion name benötigt keine Argumente und gibt den Namen des Widgets als Zeichenkette zurück. Der Name kann einfach eine Zeichenkette oder das Ergebnis einer Funktion sein. Zum Beispiel kann der Name je nach Gebietsschema in einer anderen Sprache sein.

### **create (function)**

Die Funktion create handler wird bei der Erstellung eines Widgets aufgerufen. Sie benötigt keine Argumente und gibt die Widget-Tabelle zurück, die dann später an alle Funktionen übergeben wird. Initialisieren Sie hier Ihre Variablen und speichern Sie den Status in der zurückgegebenen Widget-Tabelle.

### **configure (function)**

Die configure-Handler-Funktion wird aufgerufen, wenn der Benutzer die Widget-Konfiguration aufruft. Sie nimmt die von create() zurückgegebene Widget-Tabelle als

einziges Argument und gibt nichts zurück. Sie wird aufgerufen, wenn der Benutzer die Widget-Konfiguration eingibt. Hier können Sie das Konfigurationsformular erstellen und es verwenden, um Werte in der Widget-Tabelle zu ändern.

### **wakeup (function)**

Die Wakeup-Handler-Funktion wird in jeder Schleife aufgerufen, d.h. alle 50ms. Sie nimmt die Widget-Tabelle als einziges Argument und gibt nichts zurück.

Die Funktion `wakeup()` sollte prüfen, ob sich etwas geändert hat. Wenn ja, ist eine Aktualisierung erforderlich, so dass die Funktion `invalidateWindow()` aufgerufen werden sollte. Daraufhin wird die Funktion `paint()` aufgerufen. Sie sollten dafür sorgen, dass diese Funktion sehr schnell ist und idealerweise die meiste Zeit nichts tut.

### **event (function)**

Die Ereignisbehandlungsfunktion, die aufgerufen wird, wenn ein Ereignis empfangen wird. ETHOS bietet die Möglichkeit, jedes Ereignis in einem Widget durch diese Ereignisfunktion abzufangen.

### **paint (function)**

Die Funktion `paint` 'zeichnet' das Widget. Sie nimmt die Widget-Tabelle als einziges Argument und gibt nichts zurück. Sie sollte aufgerufen werden, wenn eine Aktualisierung erforderlich ist, und wird automatisch aufgerufen, wenn `Lcd.invalidate()` aufgerufen wurde. Sie kann langsam sein, daher sollten Sie nur zeichnen, wenn sich etwas geändert hat.

### **read (function)**

Optionaler Lese-Handler. In ETHOS ist es möglich, den Speicher nach den Wünschen des Benutzers zu nutzen.

### **write (function)**

Optionaler Schreibhandler. In ETHOS ist es möglich, den Speicher nach den Wünschen des Benutzers zu nutzen.

### **init(function)**

Die `init`-Funktion wird zur Registrierung des Widgets und verschiedener Rückrufe verwendet. Am Ende Ihres Skripts könnte etwas Ähnliches stehen:

*Code:*

```
local function init()
    system.registerWidget({
        key = "unique",
        name = name,
        create = create,
        configure = configure,
        wakeup = wakeup,
        paint = paint,
        read = read,
        write = write,
    })
end

return { init = init }
```

Beachten Sie, dass „key“ ein eindeutiger Bezeichner für Ihr Widget ist. Die verschiedenen aufgeführten Funktionen werden im Lebenszyklus des Widgets verwendet.

LUA-Skripte werden im Ordner `scripts/` auf der SD-Karte oder eMMC gespeichert, vorzugsweise in Ordnern organisiert.

Ethos v1.6.3

Bitte lesen Sie den rcgroups 'FrSky ETHOS Lua Script Programming' Thread für weitere Informationen.

## Programmier-Beispiele

In diesem Abschnitt werden einige Programmierbeispiele für eine Reihe von Modellen beschrieben. Anschließend folgt ein Abschnitt über die Grundeinstellungen des Funkgeräts, die für jedes Modell erforderlich sind.

- Beispiel für die Ersteinrichtung eines Funkgeräts
- Beispiel für ein einfaches Motor-Modell
- Beispiel für ein einfaches 4-Kanal-Segelflugzeug
- Beispiel für eine einfache Tragfläche
- Beispiel für einen einfachen Flybarless-Helikopter

Auch wenn diese Beispiele für bestimmte Modelltypen zu gelten scheinen, sind sie nur ein Mittel, um die Ethos-Programmierung zu erläutern. Es wäre nützlich, diese Modelle tatsächlich mit dem Sender zu programmieren und die Ausgaben auf dem Bildschirm zu beobachten, während die Eingaben manipuliert werden. Wenn Sie diese Konzepte und den Prozess verstanden haben, können Sie diese Beispiele an Ihr Modell anpassen.

### Beispiel für die Ersteinrichtung eines Senders

In diesem einführenden Abschnitt werden die ersten Schritte zur Einrichtung des Senders selbst beschrieben, bevor spezifische Modelle programmiert werden. Danach können die Programmierbeispiele in den folgenden Abschnitten befolgt werden.

Hinweis: Diese Beispiele sind nicht als „Kochbuch“ zu verstehen. Sie setzen voraus, dass der Benutzer ein grundlegendes Verständnis des Vokabulars der Fernsteuerungsmodelle hat und mit der Navigation in der Ethos-Menüstruktur vertraut ist. Sollten Sie zu irgendeinem Zeitpunkt verwirrt sein, lesen Sie bitte zur Auffrischung frühere Abschnitte dieses Handbuchs. Lesen Sie insbesondere den [Abschnitt Benutzeroberfläche und Navigation](#), um sich mit der Benutzeroberfläche des Senders vertraut zu machen, damit Sie die gewünschte Einrichtungsseite leicht finden können.

#### **Schritt 1. Laden Sie die Sender- und die Flugbatterien auf.**

Bitte laden Sie den Akku des Senders anhand der mit dem Sender gelieferten Anleitung. Laden Sie auch die zu verwendenden Flugakkus mit einem für den Akkutyp/die Akkus geeigneten Ladegerät und beachten Sie dabei alle Sicherheitsvorkehrungen, insbesondere bei der Verwendung von Lithium-Akkus.

#### **Schritt 2. Kalibrieren Sie die Hardware.**

Vergewissern Sie sich, dass Sie die Hardware-Kalibrierung bei der ersten Inbetriebnahme des Senders durchgeführt haben, um zu bestätigen, dass der Sender genau weiß, wo sich die Mittelpunkte und Grenzwerte jedes Steuerknüppels, Potis und Schiebers befinden. Sie können die Kalibrierung erneut durchführen, indem Sie die Anweisungen im Abschnitt System \ Hardware \ [Kalibrierung](#) dieses Handbuchs befolgen.

#### **Schritt 3. Führen Sie die Einrichtung des Sender-Systems durch.**

Mit dem Sender-System-Setup werden die Teile der Hardware des Senders konfiguriert, die für alle Modelle gleich sind. Es unterscheidet sich von den „[Modell-Setup](#)“-Funktionen, die die modellspezifischen Einstellungen für jedes Modell konfigurieren.

Bitte lesen Sie den Abschnitt System-Setup, um sich mit allen Einstellungen in diesem Abschnitt vertraut zu machen.

Viele Einstellungen können (zumindest anfangs) auf den Standardwerten belassen werden, aber die folgenden sollten überprüft werden:

##### **Datum und Uhrzeit**

Stellen Sie die aktuelle Uhrzeit und das Datum ein.

## **Audio**

Richten Sie den Bereich Stimmen für die Radio-Sprachansagen ein, einschließlich Ihrer eigenen Audiodateien. Siehe den Abschnitt [General / Audio / Auswahl](#) der Stimmen.

## **Steuerknüppel**

### **Knüppel Mode**

Wählen Sie Ihren bevorzugten Steuerknüppelmodus. In Modus 1 befinden sich Gas und Querruder auf dem rechten Steuerknüppel und Höhen- und Seitenruder auf dem linken. Im Modus 2 befinden sich Gas und Seitenruder auf dem linken Steuerknüppel und Quer- und Höhenruder auf dem rechten.

Hinweis: Modus 2 ist die Standardeinstellung.

**Achtung!** Wenn ein Modell für Modus 2 und der Sender für Modus 1 konfiguriert ist, ist es möglich, dass der Motor bei Elektromodellen startet, wenn der Empfänger eingeschaltet wird.

### **Reihenfolge der Kanäle**

Die Standard-Kanalreihenfolge für Ethos ist AETR (d.h. Querruder, Höhenruder, Gas, Seitenruder). Sie können es vorziehen, die Standard-Kanalreihenfolge so einzustellen, wie Sie es gewohnt sind. TAER ist die Standardeinstellung für Spektrum/JR, und AETR ist die Standardeinstellung für Futaba/Hitec. Diese Einstellung legt die Reihenfolge fest, in der die vier Knüppeleingänge beim Erstellen eines neuen Modells eingefügt werden. Sie können natürlich später geändert werden.

### **Stabilisierte FrSky-Empfänger**

Beachten Sie, dass AETR die erforderliche Reihenfolge ist, wenn Sie einen der stabilisierten FrSky-Empfänger verwenden möchten. Bei Modellen mit mehr als einer Fläche für Querruder, Höhenruder, Seitenruder, Wölblkappen usw. fasst der Modell-Wizard diese Flächen normalerweise zusammen, so dass Sie z. B. AAETR erhalten, wenn Sie 2 Querruderkanäle verwenden.

Die SRx-Empfänger erwarten eine Kanalreihenfolge von AETRA oder AETRAE, so dass der Wizard (in System /Knüppel-Mode angewiesen werden kann, die 'ersten vier Kanäle fest' zu behalten.

### **TX-Akku&Sp.Bat.**

Überprüfen Sie die technischen Daten Ihrer Senderbatterie und konfigurieren Sie 'Akkuspannung', Warnschwelle 'Akkuspannung' und 'Anzeigespannungsbereich' wie im Abschnitt [System / Batterie](#) in diesem Handbuch beschrieben.

### **Sender-ID des Eigentümers**

Die 'Eigentümer-Registrierungs-ID' wird bei ACCESS-Systemen verwendet. Diese ID wird bei der Registrierung eines Empfängers zur „Registrierungs-ID“. Geben Sie denselben Code in das Feld für die Sender-ID Ihrer anderen Sender ein, mit denen Sie die SmartShareTM -Funktion nutzen möchten. Beachten Sie den Abschnitt [Modell-Setup / HF-System](#) in diesem Handbuch (obwohl sie im Abschnitt Modell-Setup konfiguriert wird, wird die „Sender-ID“ für jedes neue Modell verwendet und kann als Systemeinstellung betrachtet werden. Bitte beachten Sie auch, dass die Sender-ID für einen bestimmten Empfänger während des Registrierungsprozesses geändert werden kann).

### **Einheiten**

Bitte beachten Sie, dass in Ethos die Telemetrieinheiten für jeden Sensor einzeln konfiguriert werden. Es gibt keine globale metrische oder imperiale Einstellung.

## Grundlegendes Beispiel für ein Flächenflugzeug

Dieses einfache Beispiel für ein Flugzeug umfasst die Konfiguration eines Modells mit einem Motor, 2 Querrudern (und optional Einziehfahrwerken und 2 Klappen) und einem Servo für jede Fläche.

### **Schritt 1. Bestätigen Sie die Systemeinstellungen**

Beginnen Sie mit dem obigen „Beispiel für die Ersteinrichtung des Senders“, das zur Konfiguration der Teile des Senders dient, die allen Modellen gemeinsam sind. Für dieses Beispiel verwenden wir die standardmäßige AETR (Querruder, Höhenruder, Gas, Seitenruder) Kanalreihenfolge.

### **Schritt 2. Identifizieren Sie die benötigten Servos/Kanäle**

Die Mischer-Funktionen bildet das Herzstück des Senders. Sie ermöglicht es, jede der vielen Eingangsquellen nach Belieben zu kombinieren und einem der Ausgangskanäle zuzuordnen. Ethos verfügt über 100 Mischer-Kanäle für die Programmierung Ihres Modells.

Normalerweise werden die Kanäle mit der niedrigsten Nummer den Servos zugewiesen, da die Kanalnummern direkt den Kanälen im Empfänger zugeordnet sind. Das X20 Interne HF (Radio Frequency) Modul hat bis zu 24 Ausgangskanäle zur Verfügung.

Die oberen Mischer-Kanäle können als 'virtuelle Kanäle' in einer fortgeschrittenen Programmierung oder als echte Kanäle unter Verwendung mehrerer HF-Module (intern + extern) und SBUS verwendet werden. Die Kanalreihenfolge ist eine Frage der persönlichen Vorliebe oder Konvention, oder sie kann vom Empfänger vorgegeben werden. Für unser Beispiel werden wir AETR verwenden.

Unser Beispieldarf Flugzeug hat die folgenden Servos/Kanäle:

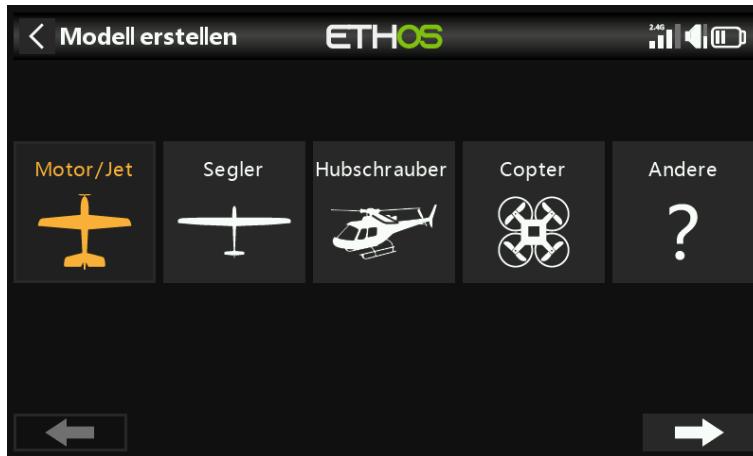
- 1 Motor
- 2 Querruder
- 2 Klappen
- 1 Höhenruder
- 1 Seitenruder

Später werden wir auch Retraktoren einbauen.

### **Schritt 3. Erstellen Sie ein neues Modell.**

Lesen Sie den Abschnitt [Modell-Setup](#) / Modellauswahl, um Ihr neues Modell zu erstellen. Lesen Sie auch den Abschnitt „Menü-Navigation“, um sich mit der Benutzeroberfläche des Senders vertraut zu machen, so dass Sie die benötigten Funktionen leicht finden können.

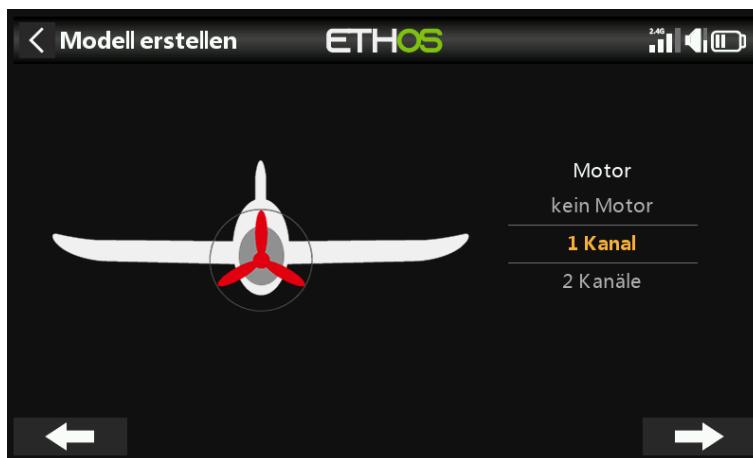
Tippen Sie auf die Registerkarte Modell (Flugzeugsymbol), und wählen Sie die Funktion Modellauswahl. Um ein neues Modell zu erstellen, wählen Sie die Modellkategorie, unter der Sie das Modell erstellen möchten, und tippen Sie dann auf das Symbol [+], um den Assistenten zum Erstellen eines Modells zu starten. Möglicherweise müssen Sie zuerst Ihre Modellkategorien erstellen. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt [Neues Modell](#) hinzufügen.



In unserem Beispiel tippen Sie auf das Flugzeugsymbol, um den Wizard zur Modellerstellung zu starten.



Der Wizard bietet die Möglichkeit, voreingestellte Mischer für stabilisierte FrSky-Empfänger einzurichten. Für dieses Beispiel wählen wir die Option „Nicht stabilisierter Empfänger“.



Übernehmen Sie die Voreinstellung von 1 Kanal für den Motor, in dem sie auf den Pfeil rechts unten drücken. Mit dem linken Pfeil kann man die vorherige Seite erneut aufrufen.

Akzeptieren Sie die Standardeinstellung von 2 Kanälen für Querruder und wählen Sie 2 Kanäle für Klappen.



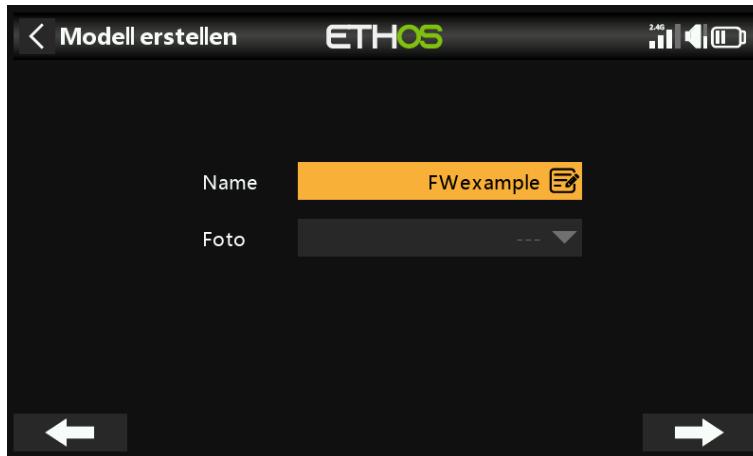
Akzeptieren Sie die Standardeinstellung von 2 Kanälen für Querruder und wählen Sie 2 Kanäle für Klappen.



Akzeptieren Sie die Voreinstellung Traditionelles Heck (mit Höhen- und Seitenruder).

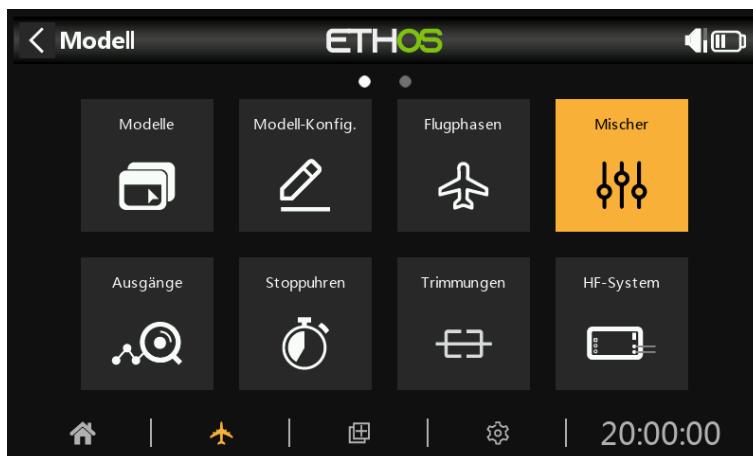


Übernehmen Sie die Standardeinstellung 1 Kanal für Höhenruder und 1 Kanal für Seitenruder.



Wir werden das Modell „FWexample“ nennen und dem Assistenten bis zum Ende folgen, was dazu führt, dass das Modell „FWexample“ in der Gruppe „Flugzeuge“ erstellt wird. Beachten Sie, dass Modellnamen bis zu 15 Zeichen lang sein können. Es wird auch zum aktiven Modell gemacht, so dass wir mit der Konfiguration seiner Funktionen fortfahren können. Zusätzlich kann man hier ein Modellbild auswählen.

#### **Schritt 4. Überprüfung und Konfiguration der Mischer**

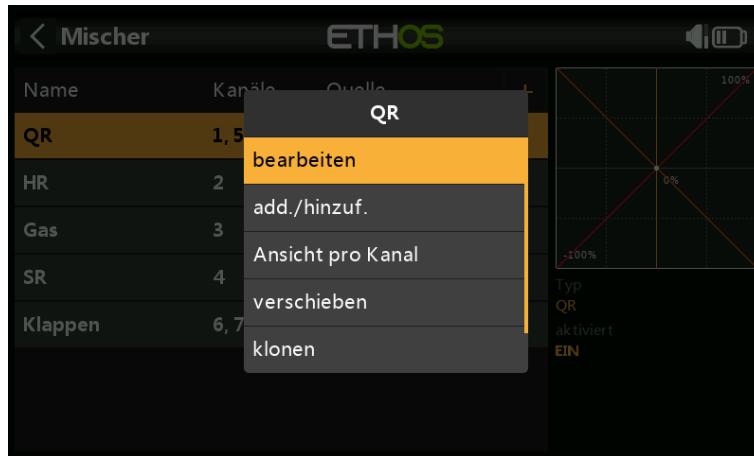


Tippen Sie auf das Symbol Mischer, um die vom Flugzeug-Assistenten erstellten Mischer zu überprüfen.

Hier eine Liste der

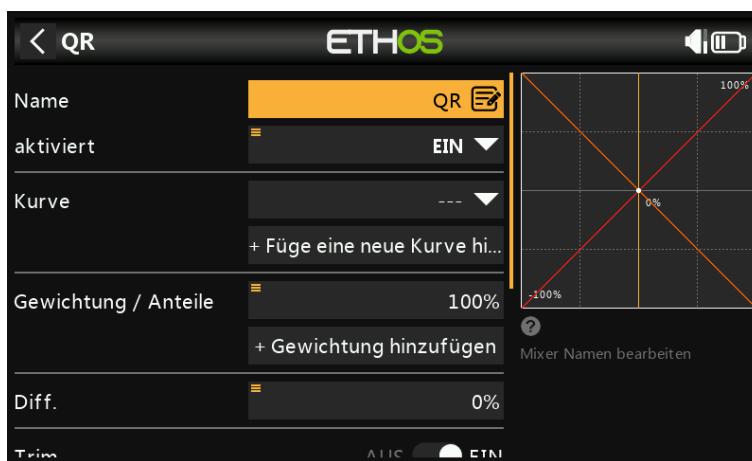
| Name    | Kanäle | Quelle | + |
|---------|--------|--------|---|
| QR      | 1, 5   | QR     |   |
| HR      | 2      | HR     |   |
| Gas     | 3      | Gas    |   |
| SR      | 4      | SR     |   |
| Klappen | 6, 7   | ---    |   |

Der Assistent hat zwei Querruder auf den Kanälen 1 und 5 erstellt, gefolgt von den Kanälen für Höhenruder, Gas, Seitenruder und Klappen. Beachten Sie bei den Klappen, dass das „--“ bedeutet, dass ihnen noch keine Steuerquelle zugewiesen wurde.



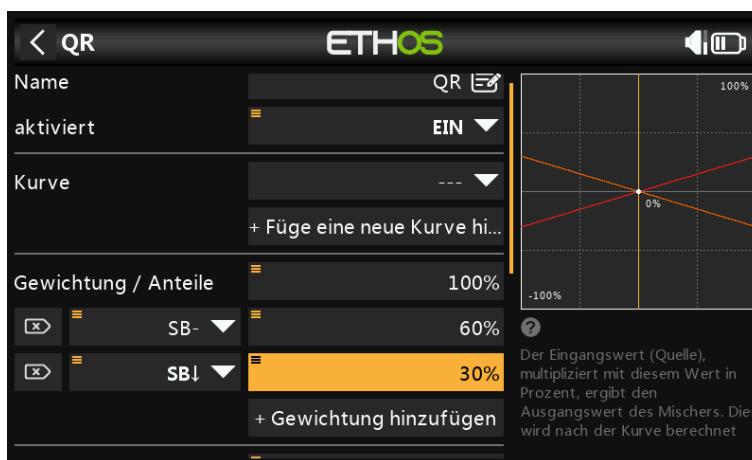
### Querruder

Um den Querrudermischer zu überprüfen, tippen Sie auf die Zeile „Querruder“ und wählen Sie im Popup-Menü „Bearbeiten“.



### Gewichtung/Anteile

Es ist eine gute Idee, verschiedene Gewichtungen für Ihr Modell einzustellen, besonders wenn Sie es noch nicht geflogen haben. Mit den Gewichtungen wird das Verhältnis der Knüppelbewegung zur Kanalbewegung festgelegt. Beim sportlichen Fliegen wollen Sie zum Beispiel normalerweise relativ geringe Ausschläge auf den Steuerflächen haben, so dass Sie den Weg auf etwa 30 % reduzieren sollten. Für das 3D-Fliegen hingegen wollen Sie so viel Weg wie möglich, d.h. 100%.



Klicken Sie auf „Gewichtung hinzufügen“ und stellen Sie für den Schalter SB in der mittleren Position eine Rate von 60% ein.

Klicken Sie erneut auf „Gewichtung hinzufügen“ und stellen Sie für den Schalter SB in der unteren Position eine Rate von 30% ein. Die vertikale Achse im Diagramm rechts

zeigt nun, dass in dieser Schalterstellung nur 30% des Gesamtwertes zur Verfügung stehen. Beachten Sie, dass die Gewichtung 100% beträgt, wenn sich der Schalter SB in der oberen Position befindet.

### Expo



In den obigen Beispielen für die Steuerknüppel können Sie sehen, dass das Ausgangsverhalten linear ist. Um zu vermeiden, dass die Reaktion in der Knüppelmitte zu unruhig ist, können Sie eine Expo-Kurve verwenden, um die Ruderbewegung in der Knüppelmitte zu reduzieren und sie zu erhöhen, wenn sich der Knüppel weiter von der Mitte entfernt. Für dieses Beispiel haben wir drei Expo-Raten auf 60 %, 40 % und 25 % an den entsprechenden SB-Schalterpositionen eingestellt, und die Grafik zeigt nun eine gekrümmte Reaktion, die in der Knüppelmitte flacher ist.

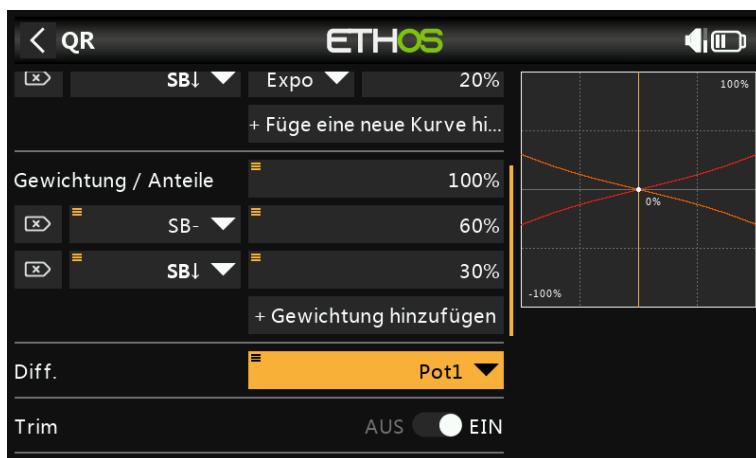
### Differenzierung



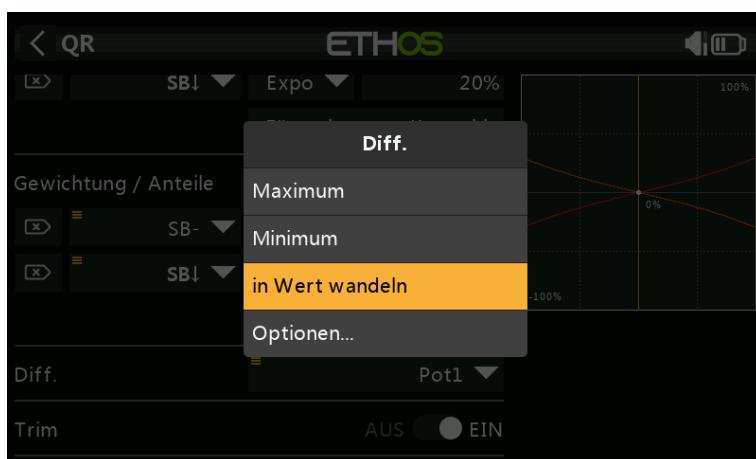
Für die Querruder gibt es eine weitere spezielle Einstellung, die Differenzierung genannt wird. Wenn sich das linke und das rechte Querruder um den gleichen Betrag nach oben oder unten bewegt, verursacht das sich nach unten bewegendem Querruder mehr Widerstand als das sich nach oben bewegende Querruder, wodurch der Flügel in die entgegengesetzte Richtung der Kurve giert. Dies wird als negatives Gieren bezeichnet. Um dies zu verringern, führt ein positiver Wert in der Differenzialeinstellung zu einer geringeren Abwärtsbewegung des Querruders, wie in der Grafik zu sehen ist. Dadurch wird das ungünstige Gieren reduziert und die Kurvenflug- und Handlingseigenschaften werden verbessert. Eine übliche Einstellung für die Querruderdifferenz ist 50%.



Sie können die Differenz jedoch einem Poti zuweisen, um den Wert im Flug zu optimieren. Drücken Sie lange die Eingabetaste, um das Dialogfeld „Optionen“ aufzurufen, und wählen Sie „Signalquelle verwenden“ aus.



Wählen Sie Pot1 aus der Liste der Quellen. Die Auswirkung von Pot1 können Sie im Diagramm rechts sehen.



Nachdem Sie die Querruderer differenz im Flug optimiert haben, können Sie den Wert des Potentiometers ganz einfach zu Ihrer dauerhaften Einstellung machen. Drücken Sie lange die Eingabetaste, um das Dialogfeld „Optionen“ aufzurufen, und wählen Sie „In Wert umwandeln“.

### Trim



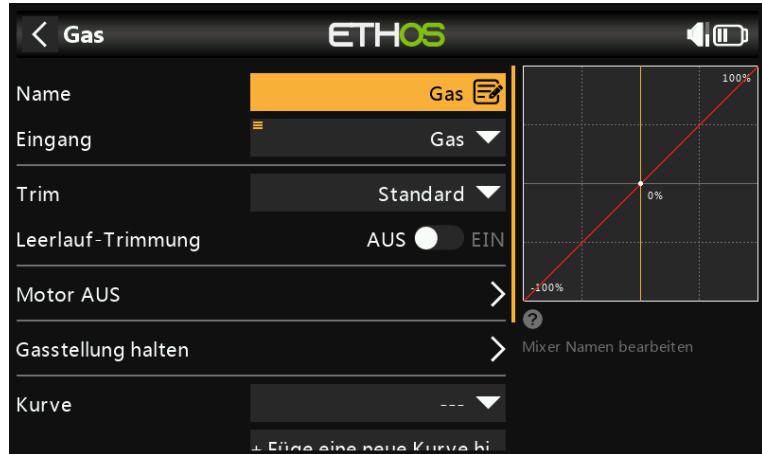
Bietet die Möglichkeit, den zugehörigen Trimmer eines Mischer zu trennen, ohne ihn zu deaktivieren, damit er anderweitig verwendet werden kann.

### Höhen- und Seitenruder



Ähnlich wie bei den Querrudern können wir auch für die Höhen- und Seitenruder am Schalter SC dreifache Raten und Expositionszeiten einstellen. Im Gegensatz zum Seitenruder ist beim Höhenrudermischer zusätzlich eine Differenzierung möglich.

### Gas



Für das Gas werden wir den Eingang auf dem Gasknöppel belassen. Wir brauchen keine Raten oder Expo, aber wir brauchen einen Sicherheitsschalter, damit der Motor nicht

unerwartet anspringt. Das ist extrem wichtig, denn Modellmotoren können zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

### Leerlauf-Trimmung



Bei Glüh- und Benzinmotoren verwenden wir die „Leerlauf-Trimmung“, um die Leerlaufdrehzahl einzustellen. Die Leerlaufdrehzahl kann je nach Wetterlage usw. variieren, daher ist es wichtig, eine Möglichkeit zu haben, die Leerlaufdrehzahl anzupassen, ohne die Vollgasposition zu beeinflussen.

Wenn die „Leerlauf-Trimmung“ aktiviert ist, geht der Gaskanal auf eine Leerlaufposition von -75%, wenn der Gasknöppel in der unteren Position steht, wie im obigen Beispiel gezeigt. Mit dem Gasknöppel-Trimmhebel kann dann die Leerlaufdrehzahl zwischen -100% und -50% eingestellt werden. Gas AUS kann dann so konfiguriert werden, dass der Motor mit einem Schalter abgeschaltet wird.

### Motor AUS



Die Gasabschaltung bietet einen Sicherheitsverriegelungsmechanismus für das Gas. Sobald die aktive Bedingung in unserem Beispiel mit dem Schalter SA in der unteren Position erfüllt ist (der Schalter SA unten ist fett dargestellt, um anzuzeigen, dass er aktiv ist), wird der Gasausgang auf -100% gehalten, sobald der Gaswert unter -85% fällt. (Vergleichen Sie das erste Diagramm oben mit dem zweiten).



Wenn jedoch „SR FlipFlop“ aktiviert ist, wird das Gas in dem Moment abgeschaltet, in dem der Schalter SA nach unten geht, wie im obigen Beispiel gezeigt.

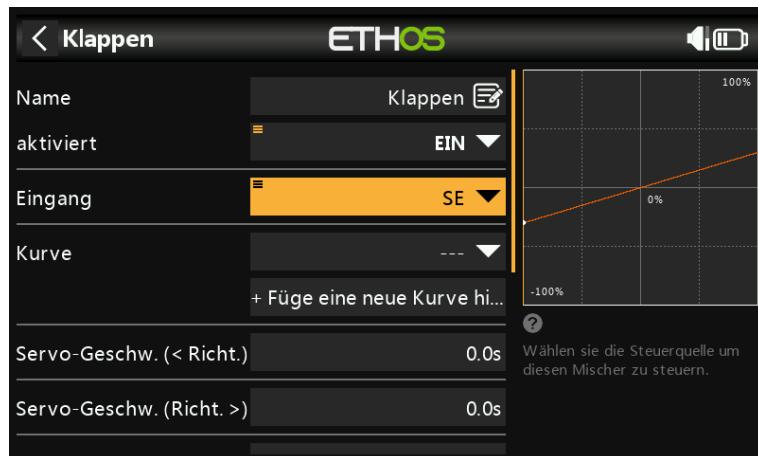
Sobald der aktive Zustand aufgehoben ist (d.h. der Schalter SA nicht in der unteren Position), muss der Gasknöppel oder der Regler unter -85% gebracht werden, bevor er erhöht werden kann. Dadurch wird verhindert, dass der Motor unerwartet in einer hohen Gasposition anläuft, wenn der Schalter SA zurückgeschaltet wird.

### **Gasstellung halten**

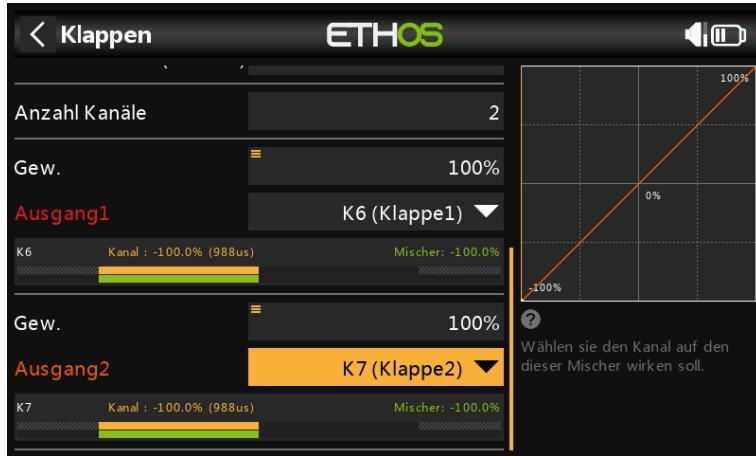


„Gasstellung halten“ wird verwendet, um den Motor im Notfall von jeder Gasposition aus abzuschalten. Wenn die „Gaststellung halten“-Bedingung erfüllt ist, wird der Gasausgang sofort auf -100% (oder den eingegebenen Wert) reduziert. Wie in der obigen Grafik zu sehen ist, wurde der Gasausgang auf -100% reduziert, obwohl sich der Gasknöppel z.B. auf Halbgas steht.

### **Klappen**



In diesem Beispiel weisen wir die Klappen dem Schalter SE zu.



Erhöhen Sie außerdem die Gewichtung beider Ausgangskanäle auf 100 %.

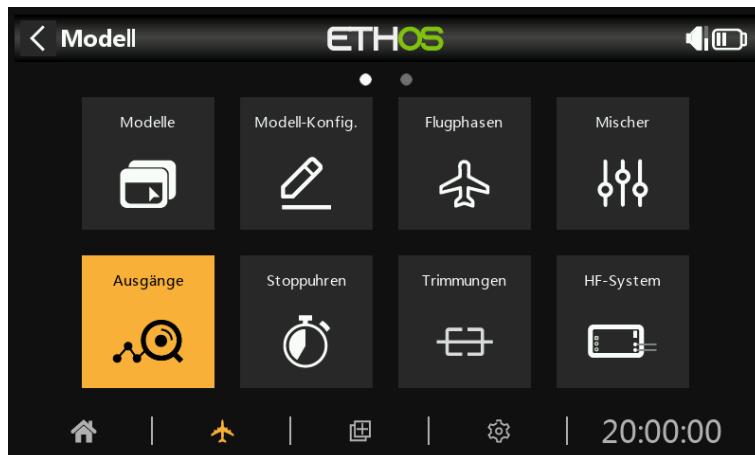
### Schritt 5. Binden des Empfängers

Verwenden Sie die Funktion [HF-System](#), um Ihren Empfänger zu registrieren (wenn Ihr Empfänger ACCESS ist) und zu binden, um die Konfiguration der Ausgänge vorzubereiten.

Bitte lesen Sie den nächsten Abschnitt über die Konfiguration der Ausgänge durch, bevor Sie fortfahren. Um Schäden durch versehentliches Übersteuern Ihrer Servos zu vermeiden, wäre es ratsam, die Servoanlenkungen zu trennen oder den Servoweg zu reduzieren, bis Sie bereit sind, die Servo-Min/Max-Grenzen zu konfigurieren.

### Schritt 6. Konfigurieren der Ausgänge

Der Abschnitt „Ausgänge“ ist die Schnittstelle zwischen der „Logik“ des Setups und der realen Welt mit Servos, Anlenkungen und Rudern sowie Motoren oder Triebwerken. Bisher haben wir die Logik für die Funktionen der einzelnen Steuerelemente festgelegt. Jetzt können wir sie an die mechanischen Eigenschaften des Modells anpassen. Die verschiedenen Kanäle sind Ausgänge, z.B. entspricht CH1 dem Servostecker #1 an Ihrem Empfänger.

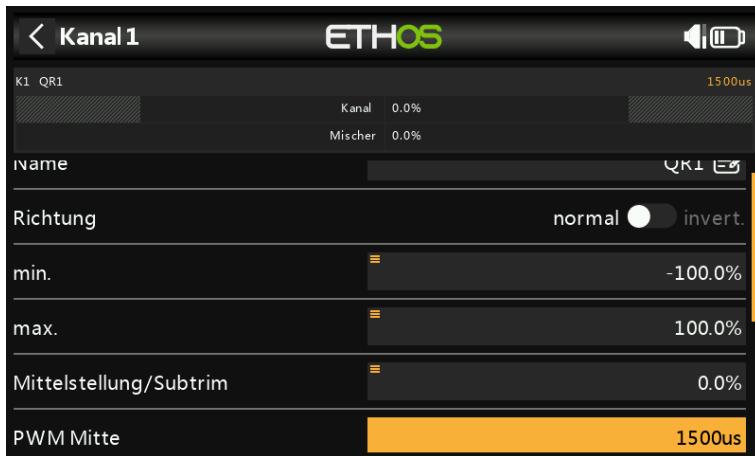


Tippen Sie auf das Symbol „Ausgänge“, um die Ausgänge zu konfigurieren.



Tippen Sie auf einen Ausgangskanal, um ihn zu konfigurieren.

### **Beispiel 1: Querruder1**



Beginnen Sie mit der Einstellung der Servo-Mittelpunkte mit Hilfe der PWM Mitte-Einstellung, nachdem Sie die mechanischen Anlenkungen optimiert haben.

Die Servo- oder Kanalgrenzen sollten dann mit den Einstellungen Min und Max konfiguriert werden. Zur Vereinfachung können Sie vorübergehend ein Potentiometer für Min und Max zuweisen. Drücken Sie lange auf den Wert und wählen Sie dann „Quelle verwenden“, wie im obigen Beispiel für die Querruderdifferenzierung gezeigt.

### **Klappen**

Beachten Sie, dass Klappen normalerweise einen großen Ausschlag nach unten benötigen, um wirksam zu bremsen. Um diesen großen Ausschlag nach unten zu erreichen, können Sie bei der Herstellung der Anlenkungen einen Teil des Ausschlags nach oben opfern. Dies bedeutet, dass sich die Klappen in der Servomitte in einer halb ausgefahrenen Position befinden. Die Min- und Max-Werte werden so eingestellt, dass die gewünschte Klappenstellung nach oben und die volle Klappenstellung erreicht wird.

Die Kurven können auch dazu dienen, Probleme mit dem Ansprechverhalten in der Praxis zu korrigieren, z.B. um sicherzustellen, dass Querruder und Wölbklappen einander richtig folgen. Eine 5-Punkt-Kurve wird üblicherweise auf einer Seite verwendet, damit die Flächenbewegungen an 5 Punkten angepasst werden können.

### **Balancierung der Kanäle**

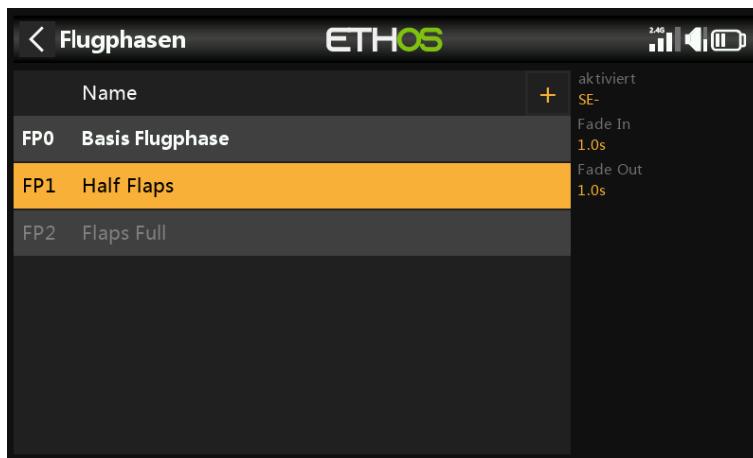
Schließlich können Sie die Kanalausgleichsfunktion in den Ausgängen verwenden, um die Bewegung von linken und rechten Flächen wie Querruder und Klappen zu synchronisieren. Bitte lesen Sie den Abschnitt [Kanäle ausgleichen](#)

## Schritt 7. Einführung in die Flugphasen

Flugphasen sind eine hervorragende Möglichkeit, ein Modell für verschiedene Aufgaben zu konfigurieren. Zum Beispiel kann ein Segelflugzeug Flugphasen für Aufgaben wie Normalflug, Speed, Thermik, Start und Landung haben. Jeder Flugmodus kann sich seine eigenen Trimmeinstellungen merken. Wenn Sie das Flugzeug also einmal so getrimmt haben, dass es in jedem Modus gut fliegt, müssen Sie Ihre Trimmungen während des Fluges nicht mehr ändern, wenn Sie die Aufgaben wechseln. Der Flugmodus-Schalter ist ein bisschen wie das Schalten beim Auto. Die Flugmodi werden in anderer Firmware manchmal als „Bedingungen“ bezeichnet.

Der Einfachheit halber werden in diesem Beispiel nur die Flugmodi Normal, Klappen halb und Klappen voll gezeigt.

Es gibt 20 Flugphasen, einschließlich des Standardmodus, die verwendet werden können. Die erste Flugphase, bei dem die aktive Bedingung eingeschaltet ist, ist der aktive Modus. Wenn keiner dieser Modi aktiviert ist, ist der Standardmodus aktiv. Dies erklärt, warum der Standardmodus nicht über eine Schalterauswahloption verfügt.



Für unser Beispiel haben wir den Standard-Flugmodus als Normal konfiguriert und zwei zusätzliche Flugphasen namens Klappe Halb (Schalter SE-Mitte) und Klappen Voll (Schalter SE-oben) hinzugefügt.



Bei den Klappen möchten Sie vielleicht den Übergang zwischen den Flugmodi verlangsamen. Das obige Beispiel zeigt Ein- und Ausblendzeiten von 1 Sekunde.



Als nächstes gehen wir in den Bereich Trimmungen und ändern den Höhenruderknüppel auf 'Unabhängige Trimmungen pro Flugmodus'. Dies ermöglicht Ihnen eine unabhängige Höhenrudercompensation für die beiden ausgefahrenen Klappeneinstellungen. Der Höhenruder-Trimmschalter schaltet automatisch zwischen den Einstellungen um, wenn Sie die Klappen am Schalter SE betätigen.

### **Schritt 8. Konfigurieren Sie die Trimmungen**

#### **Option - Unabhängige Trimmungen**

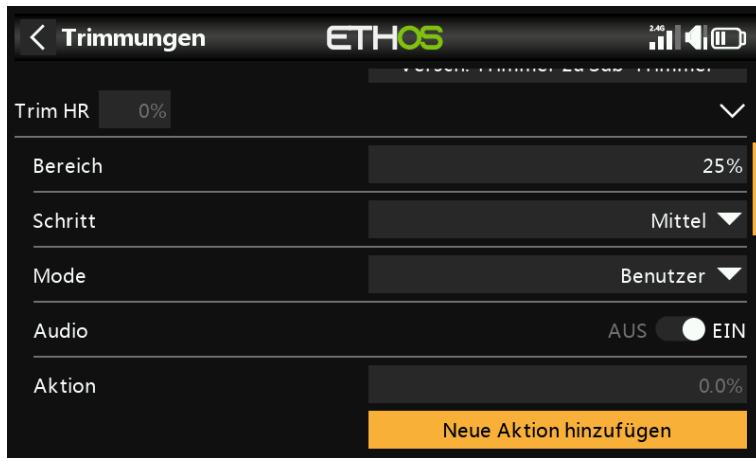


Als nächstes gehen wir in den Bereich Trimmungen. Die erste Option ist die Änderung des Höhenruder-Knöpfels auf 'Unabhängige Trimmungen pro Flugmodus'. Dies ermöglicht Ihnen eine unabhängige Höhenrudercompensation für die beiden ausgefahrenen Klappeneinstellungen. Die Taster für die Höhenrudertrimmung schalten automatisch zwischen den unabhängigen Einstellungen um, wenn Sie die Klappen am Schalter SE betätigen.

Da die Trimmungen völlig unabhängig sind, müssen Sie das Höhenruder in jedem Flugmodus sozusagen „von Grund auf“ trimmen. Sie können die Funktion „Sofortige Trimmung“ verwenden, um zunächst die Trimmung für den Normalflug und dann die Trimmung für jede Klappenposition vorzunehmen. Sie könnten auch nach der Trimmung für den Normalflug landen, um den Trimmwert auf die Klappenmodus-Trimmung zu übertragen, als Starttrimmwert für diese Modi.

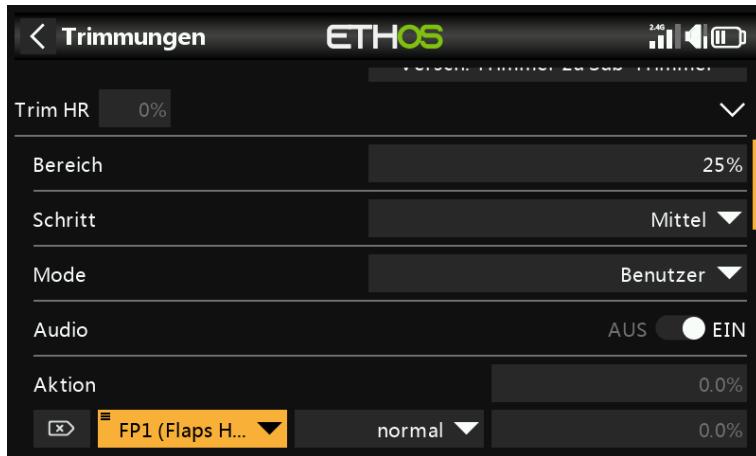
#### **Option - Basis Trimmung mit Offset**

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die beiden Klappenmodi so zu konfigurieren, dass eine Basistrimmung mit einem Offset für jede Klappenposition verwendet wird. Auf diese Weise trimmen Sie für den Normalflug im Flugmodus 'FM0 Default', und wenn Sie zu den Klappenpositionen wechseln, wird wieder diese Basistrimmung verwendet, aber jetzt werden alle Trimmeinstellungen für den Höhenruderausgleich als Offset zur Basistrimmung hinzugefügt.

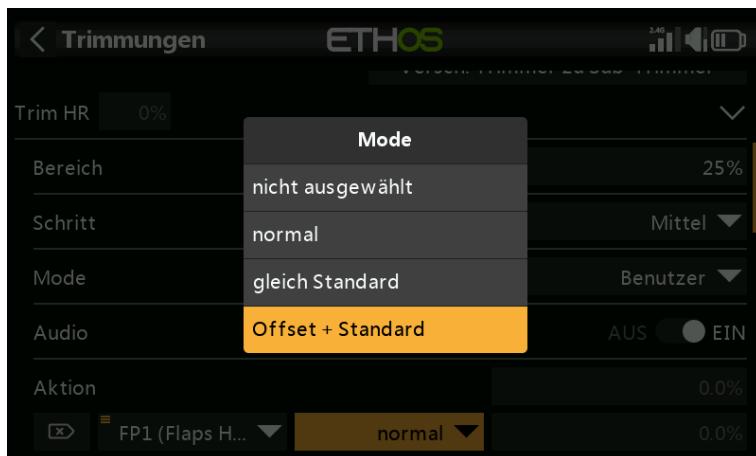


Wir beginnen mit der Einstellung der Schrittweite auf Mittel, damit es einfacher ist, die gewünschte Trimmung schnell zu erreichen. Die Schrittgröße kann dann für die Feinabstimmung verringert werden.

Stellen Sie als Nächstes den Modus auf Benutzerdefiniert und klicken Sie auf „Neue Aktion hinzufügen“.



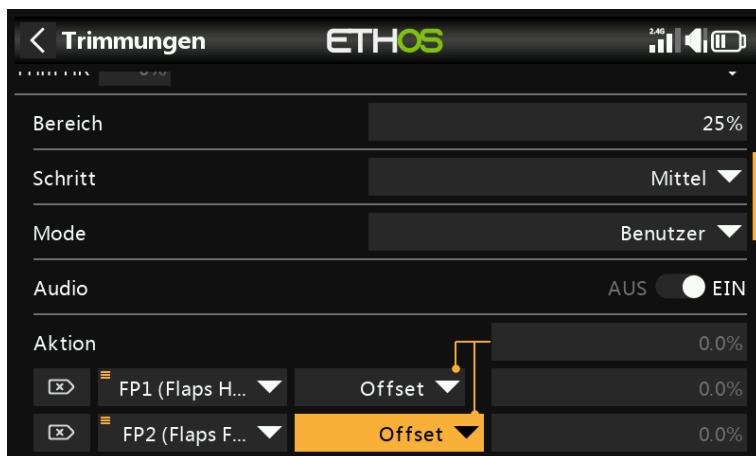
Für die 'Aktive Bedingung' wählen Sie den Flugmodus 'FM1 Flaps Half'.



Wählen Sie als nächstes für den Modus „Offset + Standard“.



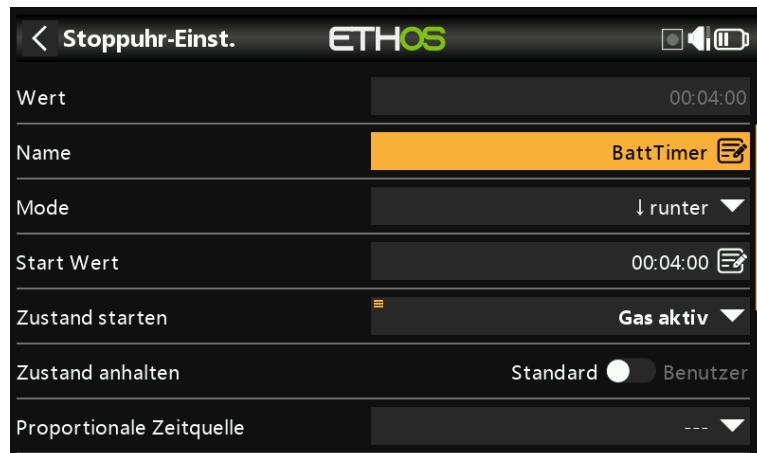
Das erste Verhalten wurde bereits konfiguriert. Im Flugmodus 1 'FM1 Flaps Half' (halbe Klappenstellung) ist der Trimmwert die Summe aus der Basis- oder Standardtrimmung plus der Offset-Trimmung, die sich aus den Trimmeinstellungen ergibt, die im Flugmodus 1 'FM1 Flaps Half' vorgenommen wurden.



Wiederholen Sie dies für den Flugmodus 2 'FM2 Flaps Full' (volle Klappenstellung).

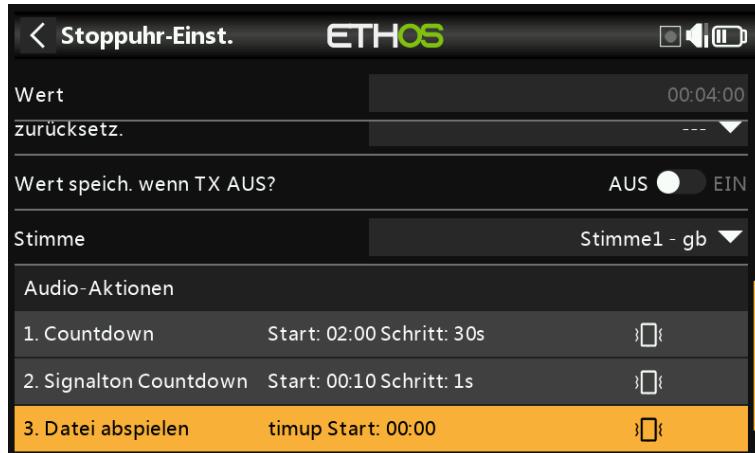
Der Höhenruderausgleich kann nun unabhängig voneinander für die Flugmodi 'Flaps Half' und 'Flaps Full' getrimmt werden. Wird jedoch die im Flugmodus 'FM0 Default' verwendete Basis- oder Standardtrimmung verstellt, werden auch die beiden Trimmungen für den Klappenausgleich um den gleichen Betrag verändert. Dies kann nützlich sein, wenn z.B. die Standard-Trimmung aufgrund von thermischer Drift des Servos angepasst werden muss.

### **Schritt 9. Einrichten einer Motorlaufzeit-Zeitschaltuhr**



Tippen Sie auf Timer 1 im Bereich Modell / Stoppuhren, wählen Sie Bearbeiten. In diesem Beispiel konfigurieren wir einen abwärts zählenden Timer mit einem Startwert von fünf Minuten. Der Timer wird immer dann laufen, wenn das Systemereignis „Drossel aktiv“ wahr ist, vorausgesetzt, er wird nicht in der Reset-Stellung gehalten.

Wenn Sie eine proportionale Zeitquelle zuweisen, dann hängt die Geschwindigkeit des Timers von der Position des Gasknöpels ab (zum Beispiel). Bei Vollgas zählt der Timer in Echtzeit, wird aber langsamer, wenn der Gashebel reduziert wird.



Einzelheiten zur Konfiguration der übrigen Timer-Parameter finden Sie im Abschnitt [Countdown-Timer](#).

## Schritt 10. Hinzufügen eines Mischer für Einziehfahrwerke

| < Mischer-Bibliothek |           | ETHOS       |           |
|----------------------|-----------|-------------|-----------|
| Freier Mischer       | QR        | HR          | SR        |
| Klappen              | Gas       | QR → KLP    | QR → SR   |
| Klappen-Offset       | Butterfly | Wölblkappen | WLB → HR  |
| HR → WLB             | SR → QR   | SR → HR     | Snap Roll |
| GAS → HR             | GAS → SR  | Servotest   | Offset    |

Tippen Sie auf einen Mischer und wählen Sie „Mischer hinzufügen“ aus dem Popup-Menü. Dadurch wird die Mischer-Bibliothek geöffnet. Wählen Sie „Freier Mischer“



Für dieses Beispiel benennen Sie den freien Mix als „Retractsicher“ (Einziehfahrwerk). Der Mischer kann immer eingeschaltet sein, und die Quelle kann auf SF umgeschaltet werden.



Die Standard-Mischaktion von Gewicht = 100 % ist in Ordnung.

Die untere Hälfte der Freien Mischer-Einstellungen zeigt, dass Kanal 8 den Einziehfahrwerken zugewiesen wurde.

## Beispiel für ein Nurflügel-Flugzeug (Elevon)

Dieses einfache Nurflügler-Beispiel behandelt die Konfiguration eines Modells mit 2 Servos für die Höhenruder. Wir werden die von Dreamflight Weasel empfohlenen Raten, Expo- und Mischungsverhältnisse verwenden.

### Schritt 1. Bestätigen Sie die Systemeinstellungen

Beginnen Sie mit dem obigen „Beispiel für die Ersteinrichtung des Senders“, das zur Konfiguration der Teile des Senders dient, die allen Modellen gemeinsam sind. In diesem Beispiel verwenden wir die Standard-Kanalreihenfolge AETR (Querruder, Höhenruder, Gas, Seitenruder). Stellen Sie sicher, dass die Einstellung 'Erste vier Kanäle fest' auf EIN steht.

Verwenden Sie die Funktion [HF-System](#), um Ihren Empfänger zu registrieren (wenn Ihr Empfänger ACCESS ist) und zu binden, um die Konfiguration des Modells vorzubereiten.

### Schritt 2. Identifizieren Sie die benötigten Servos/Kanäle

Die Funktion „Mischer“ ist das Herzstück des Senders. Bei einem Nurflügelmodell werden die Mischer verwendet, um die Querruder- und Höhenrudersteuerungen zu kombinieren, damit beide auf die Höhenruderflächen wirken.

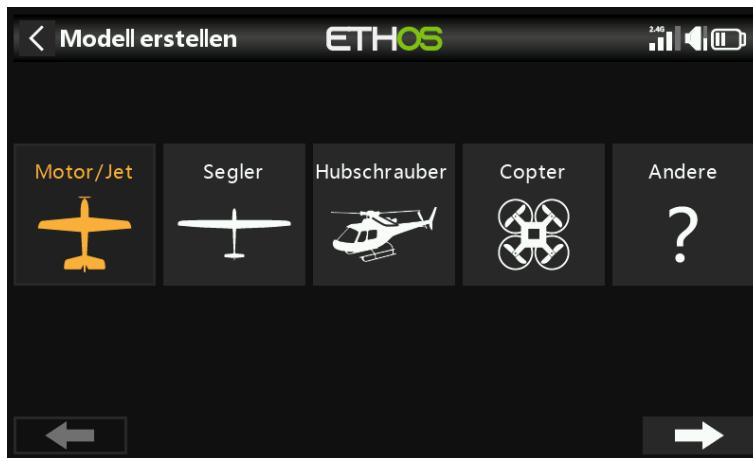
Unser Nuri-Beispiel hat die folgenden Servos/Kanäle:

2 Kanäle, die die Querruder- und Höhenrudereingänge kombinieren

### Schritt 3. Erstellen Sie ein neues Modell.

Lesen Sie den Abschnitt [Modell-Setup](#) / Modellauswahl, um Ihr neues Modell zu erstellen. Lesen Sie auch den Abschnitt „Menü-Navigation“, um sich mit der Benutzeroberfläche des Senders vertraut zu machen, damit Sie die benötigten Funktionen leicht finden können.

Tippen Sie auf die Registerkarte Modell (Flugzeugsymbol), und wählen Sie die Funktion Modellauswahl. Tippen Sie dann auf das '+'-Symbol, das Ihnen eine Auswahl an Assistenten zur Modellerstellung bietet.



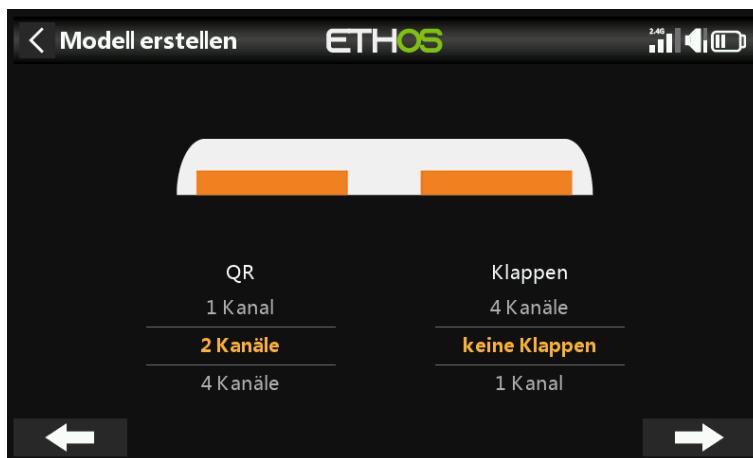
In unserem Beispiel tippen Sie auf das Flugzeugsymbol, um den Wizard zur Modellerstellung zu starten.



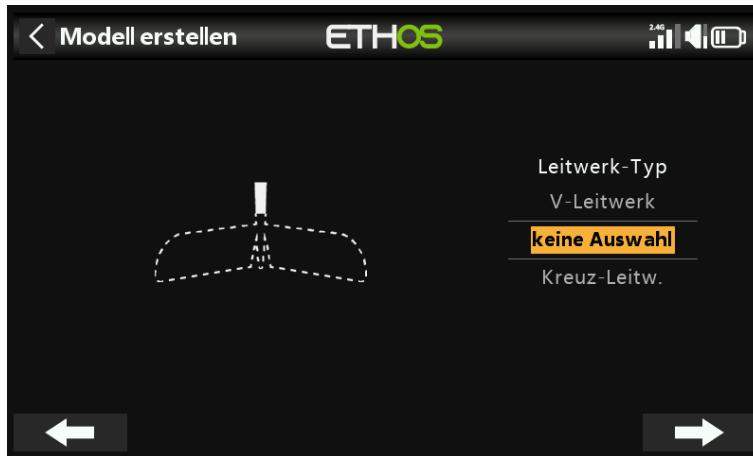
Der Wizard bietet die Möglichkeit, voreingestellte Mischer für stabilisierte FrSky-Empfänger einzurichten. Für dieses Beispiel wählen wir die Option „Nicht stabilisierter Empfänger“. Drücken Sie auf den rechten unteren Pfeil, um zur nächsten Seite zu gelangen. Mit dem linken Pfeil gelangen Sie zur vorherigen Seite.



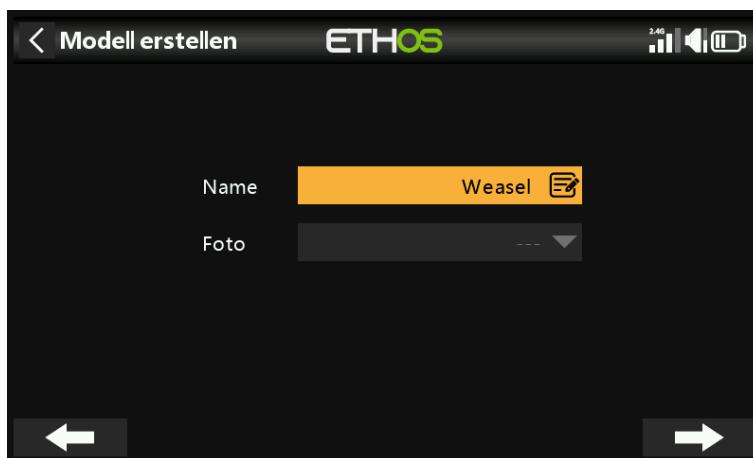
Wählen Sie für den Motor „Kein Motor“.



Akzeptieren Sie die Standardeinstellung von 2 Kanälen für die Querruder und wählen Sie 'Keine Klappen'.

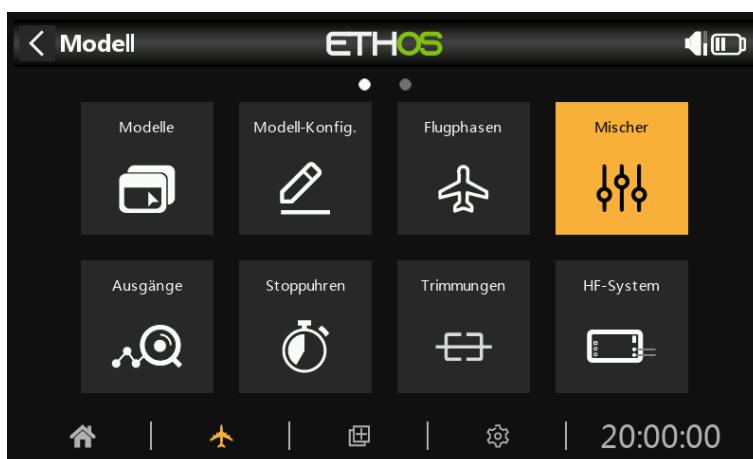


Wählen Sie 'Keine Auswahl' für das Heck. Dadurch wird eine Höhenrudermischung mit Querruder- und Höhenrudereingängen erstellt. Die Kanalbelegung sieht man dann auf der folgenden Seite.

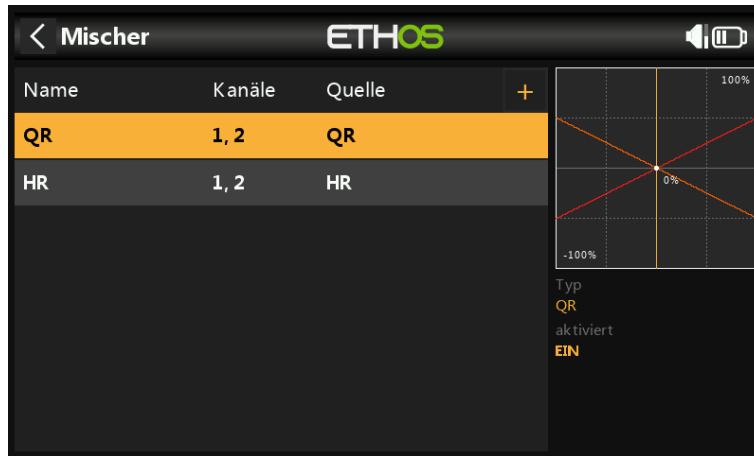


Wir geben dem Modell den Namen „Wiesel“, wählen ein Bitmap-Bild dafür aus und folgen dem Assistenten bis zum Ende, was dazu führt, dass das Modell „Wiesel“ in der Gruppe „Flugzeug“ erstellt wird. Es wird auch zum aktiven Modell gemacht, so dass wir mit der Konfiguration seiner Funktionen fortfahren können.

#### **Schritt 4. Überprüfung und Konfiguration der Mischer**



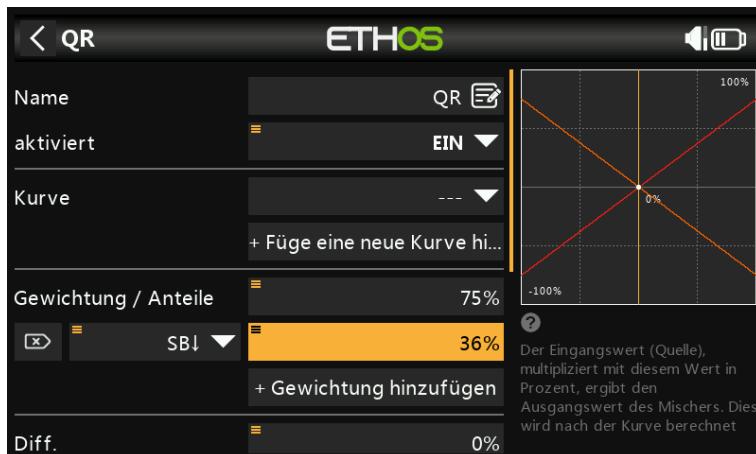
Tippen Sie auf das Symbol Mischer, um die vom Flugzeug-Assistenten erstellten Mischer zu überprüfen.



Der Wizard hat einen Querrudermischer auf den Kanälen 1 und 2 erstellt, gefolgt von einem Höhenrudermischer, ebenfalls auf den Kanälen 1 und 2. Das bedeutet, dass beide Eingangssteuerungen auf die beiden Höhenruderkanäle wirken.

### **Querruder**

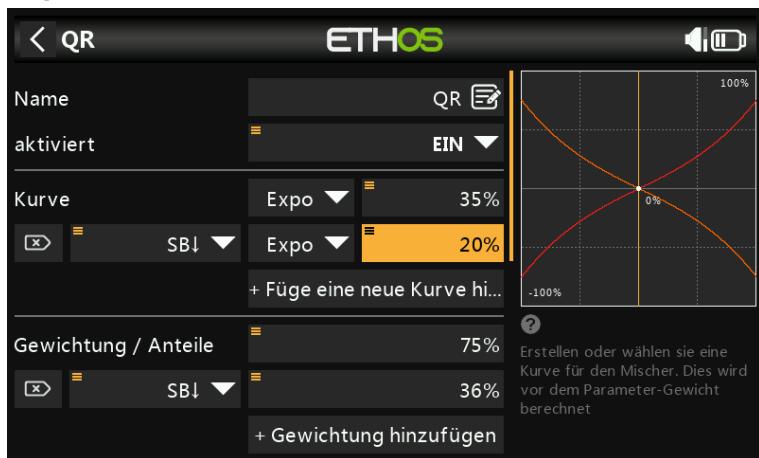
Um den Querrudermischer zu überprüfen, tippen Sie auf die Zeile „Querruder“ und wählen Sie im Popup-Menü „Bearbeiten“.



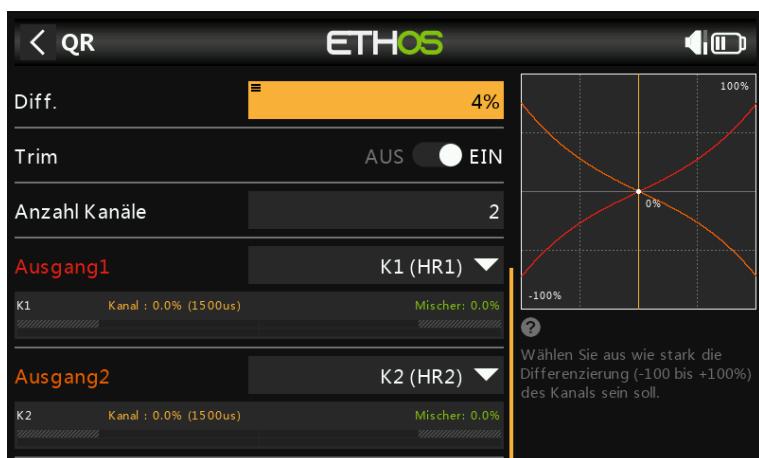
### **Gewichtung/Anteile**

Im Weasel-Handbuch sind die empfohlenen Ausschläge für das Querruder etwa dreimal größer als für das Höhenruder. Wir wollen kombinierte Gewichte von 100%, also sollte das Querrudergewicht 75% und das Höhenruder 25% betragen.

Nach dem Weasel-Handbuch sollten die niedrigen Werte etwa 50% der hohen Werte betragen. Daher werden wir 36% für die niedrigen Raten des Querruders und 12% für die niedrigen Raten des Höhenruders verwenden.

**Expo**

In den obigen Beispielen für die Steuerknüppel können Sie sehen, dass das Ausgangsverhalten linear ist. Um zu vermeiden, dass die Reaktion in der Knüppelmitte zu unruhig ist, können Sie eine Expo-Kurve verwenden, um die Steuerflächenbewegung in der Knüppelmitte zu reduzieren und sie zu erhöhen, wenn sich der Knüppel weiter von der Mitte entfernt. Die von Weasel empfohlenen Expo-Werte sind 35% für hoch und 20% für niedrig, also fügen wir eine Kurve hinzu, die in der SB-Schalterstellung nach unten aktiv wird. Das Diagramm zeigt nun eine gekrümmte Reaktion, die in der Knüppelmitte flacher ist.



Für die Querruder gibt es eine weitere spezielle Einstellung, die Differenzierung genannt wird. Wenn sich das linke und das rechte Querruder um den gleichen Betrag nach oben oder unten bewegt, verursacht das sich nach unten bewegendem Querruder mehr Widerstand als das sich nach oben bewegende, wodurch der Flügel in die entgegengesetzte Richtung der Kurve giert. Dies wird als negatives Gieren bezeichnet. Um dies zu reduzieren, führt ein positiver Wert in der Differential-Einstellung zu einer geringeren Abwärtsbewegung des Querruders, wodurch das ungünstige Gieren reduziert und die Kurvenflug-/Handlingseigenschaften verbessert werden. Die vom Weasel empfohlene Differenzierung ist recht klein und entspricht etwa 4%.

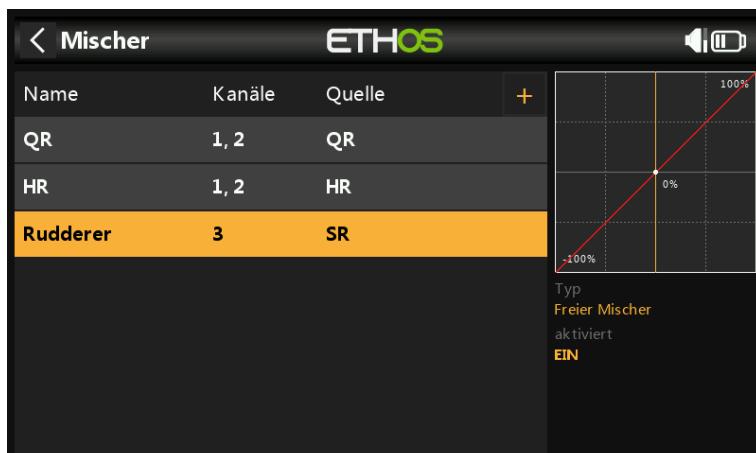
## Höhenruder



Ähnlich wie bei den Querrudern können wir auch für das Höhenruder die Gewichtung/Anteile einstellen. Wir verwenden einen Wert von 25% und 12% und wir verwenden die gleichen Expo-Werte wie für die Querruder.

## Seitenruder

Der Weasel hat kein Seitenruder, er braucht auch keines. Andere Nurflügel-Modelle benötigen möglicherweise ein Seitenruder. Da für Nuris in der Kategorie Motormodelle keinen fertiger Seitenrudermischer in der Mischerbibliothek vorgesehen ist, verwenden wir in diesem Fall einen Freier Mischer, um ein Seitenruder auf Kanal 3 hinzuzufügen. In der Kategorie Segler ist er aber vorhanden.



## Schritt 5. Binden des Empfängers

Verwenden Sie die Funktion [HF-System](#), um Ihren Empfänger zu registrieren (wenn Ihr Empfänger ACCESS ist) und zu binden, um die Konfiguration der Ausgänge vorzubereiten.

Bitte lesen Sie die nächsten beiden Abschnitte über die Überprüfung Ihrer Mischungen und die Konfiguration der Ausgänge durch, bevor Sie fortfahren. Um Schäden durch versehentliches Übersteuern Ihrer Servos zu vermeiden, wäre es ratsam, Ihre Servoanlenkungen zu trennen oder den Servoweg zu reduzieren, bis Sie bereit sind, die Servo-Min/Max-Grenzen zu konfigurieren.

## Schritt 6. Überprüfen Sie die Mischung

Sie können den Bildschirm „Ausgänge“ verwenden, um die Mischungen zu überprüfen. Die Ausgangskanäle 1 und 2 können in Elevon1 und Elevon2 umbenannt werden.



Das obige Beispiel zeigt, dass das rechte Querruder voll ausgefahren wurde, so dass Kanal 1 auf 75 % steht, während das linke abwärts gerichtete Querruder aufgrund der Querruderdifferenz -72 % beträgt.



In diesem Beispiel wurde sowohl das rechte Querruder als auch das Höhenruder voll ausgefahren, so dass Kanal 1 bei  $75+25 = 100$  % liegt, während das linke, nach unten gerichtete Querruder aufgrund der Querruderdifferenz  $-72+25 = -47$  % beträgt.

## Schritt 7. Konfigurieren Sie die maximalen Servowege

Beginnen Sie mit der Einstellung der Servo-Mittelpunkte mit Hilfe der PWM-Mitte-Einstellung.

Schließlich sollten die tatsächlichen maximalen Servoausschläge konfiguriert werden, um die empfohlenen Ausschläge einzustellen und um ein Überschreiten der mechanischen Servogrenzen zu vermeiden. Die vom Weasel empfohlenen maximalen Ausschläge sind 25mm (Querruder) + 10mm (Höhenruder) = 35mm. Stellen Sie die maximalen Ruderausschläge ein und achten Sie darauf, dass die Servo- und Anlenkungsgrenzen nicht überschritten werden.

### Min/Max

Die Minimal- und Maximalwerte für den Kanal sind „harte“ Grenzwerte, d.h. sie können nicht überschrieben werden. Sie sollten so eingestellt werden, dass eine mechanische Blockierung vermieden wird. Beachten Sie, dass sie als Verstärkungs- oder „Endpunkt“-Einstellungen dienen, d. h. eine Verringerung dieser Grenzwerte verringert den Übersteuerungsgrad und führt nicht zum Abschneiden der oberen Werte. Beachten Sie, dass die Grenzwerte standardmäßig auf +/- 100,0 % eingestellt sind, hier aber bei Bedarf auf +/- 150,0 % erhöht werden können.

### **Kurve**

Kurven sind ein schnellerer und flexiblerer Weg, die Mitte und die Min/Max-Grenzen der Ausgänge zu konfigurieren, und Sie erhalten eine schöne Grafik. Verwenden Sie eine 3-Punkt-Kurve für die meisten Ausgänge, aber verwenden Sie eine 5-Punkt-Kurve für Dinge wie das zweite Höhenruder, damit Sie den Weg an 5 Punkten synchronisieren können. Bei Verwendung einer Kurve empfiehlt es sich, Min, Max und Subtrim auf den Werten -100, 100 bzw. 0 zu belassen (bzw. -150, 150 und 0, wenn Sie erweiterte Grenzwerte verwenden).

## Beispiel für einen einfachen Flybarless Helikopter

Dieses grundlegende Beispiel für einen Flybarless-Hubschrauber behandelt die Konfiguration eines einfachen Hubschraubers mit einem FBL-Regler wie dem Spirit.

Im Gegensatz zu Flugzeugen mit V-Form sind Hubschrauber von Natur aus instabil und benötigen einen Flugregler mit Kreiseln und Beschleunigungsmessern, um einen stabilen Flug zu gewährleisten.

Kreisel, die die Drehrate um eine Achse messen, und Beschleunigungsmesser, die Bewegung und Geschwindigkeit erfassen, um die Bewegung und Orientierung zu verfolgen, sind die Hauptfaktoren für die Bestimmung von Gieren, Nicken und Rollen für die Flugberechnungen, die für einen stabilen Flug erforderlich sind. Die Stabilität wird durch einen Software-Algorithmus erreicht, der als PID-Regelkreis (Proportional Integral Derivative) bezeichnet wird. Der PID-Regelkreis muss so eingestellt werden, dass ein stabiler Flug erreicht wird, wobei die Reaktionsfähigkeit erhalten bleibt und das Überschwingen minimiert wird. Die Abstimmungsparameter sind eine Funktion der physikalischen und elektrischen Eigenschaften des Hubschraubers.

In diesem Beispiel wird nur die Funkprogrammierung der Hubschraubereinrichtung behandelt. Den Rest des Setups entnehmen Sie bitte der Dokumentation Ihrer FBL Setup App. Gute Kenntnisse der Hubschraubertechnik und -bedienung werden vorausgesetzt.

**Warnung!** Um Verletzungen zu vermeiden, stellen Sie vor Beginn sicher, dass die Rotorblätter entfernt wurden, damit Sie das Setup sicher durchführen können.

### Schritt 1. Bestätigen Sie die Systemeinstellungen

Beginnen Sie mit dem obigen 'Beispiel für die Ersteinrichtung des Senders, mit dem Sie die Teile der Hardware konfigurieren, die für alle Modelle gleich sind. In diesem Beispiel verwenden wir die AETR-Kanalreihenfolge (Querruder, Höhenruder, Gas, Seitenruder), und die Einstellung „Erste vier Kanäle fest“ sollte auf „AUS“ stehen.

Verwenden Sie die Funktion [HF-System](#), um Ihren Empfänger zu registrieren (wenn Ihr Empfänger ACCESS ist) und zu binden, um die Konfiguration des Modells vorzubereiten.

### Schritt 2. Identifizieren Sie die benötigten Servos/Kanäle

Die Mixer-Funktion bildet das Herzstück des Senders. Sie ermöglicht es, jede der vielen Eingangsquellen nach Belieben zu kombinieren und einem der Ausgangskanäle zuzuordnen.

Unser Hubschrauber-Beispiel hat die folgenden Servos/Kanäle:

- 1 x Roll (Querruder)
- 1 x Pitch (Höhenruder)
- 1 x Gas
- 1 x Gieren (Seitenruder)
- 1 x Kreiselverstärkung
- 1 x kollektiver Pitch
- 1 x Einstellungen Bank
- 1 x Rettung

### Schritt 3. Erstellen Sie ein neues Modell.

Lesen Sie den Abschnitt [Modell-Setup](#) / Modellauswahl, um Ihr neues Modell zu erstellen. Lesen Sie auch den Abschnitt „Menü-Navigation“, um sich mit der Benutzeroberfläche des Funkgeräts vertraut zu machen, damit Sie die benötigten Funktionen leicht finden können.

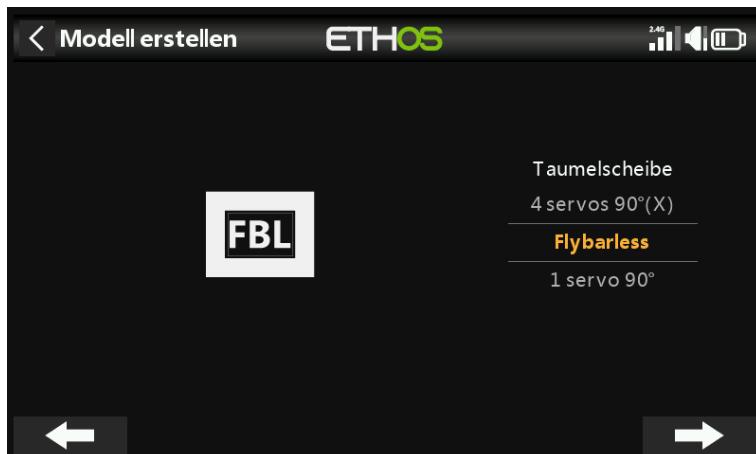
Vergewissern Sie sich im Abschnitt System / [Knüppelmode](#), dass die Kanalreihenfolge AETR ist, und setzen Sie die Einstellung 'Erste vier Kanäle fest' auf 'EIN', um sicherzustellen, dass die vom Assistenten erstellte Kanalreihenfolge für das FBL-Gerät geeignet ist. Die Spirit FBL-

Einheiten erwarten, dass die SBUS-Kanäle in dieser Reihenfolge angeordnet sind, obwohl sie bei der Einrichtung TAER verwenden.

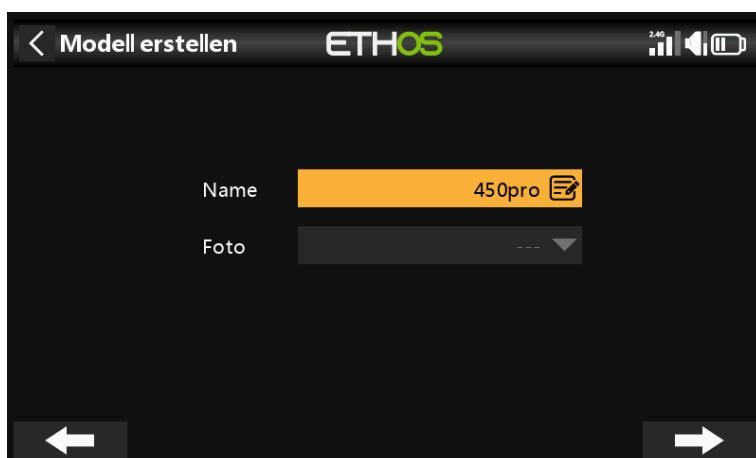
Tippen Sie auf die Registerkarte Modell (Flugzeugsymbol), und wählen Sie die Funktion Modellauswahl. Legen Sie eine Kategorie „Heli“ an, falls noch nicht vorhanden, und wählen Sie sie aus. Tippen Sie auf das „+“-Symbol, das Ihnen eine Auswahl an Assistenten zur Modellerstellung bietet, z. B. Flugzeug, Segelflugzeug, Heli, Multirotor oder Sonstige. Der Assistent übernimmt Ihre Auswahl und erstellt die Mixer-Linien, die für die Implementierung der gewünschten Funktionalität erforderlich sind.



In unserem Beispiel tippen Sie auf das Symbol Heli, um den Wizard zur Modellerstellung zu starten.



Select Flybarless.



Definieren Sie einen Namen und ein Modellbild für Ihr Modell.

## Schritt 4. Überprüfung und Konfiguration der Mischer



Tippen Sie auf das Symbol Mischer, um die vom Heli-Assistenten erstellten Mischer zu überprüfen.

| Name        | Channels | Source   | Type             |
|-------------|----------|----------|------------------|
| Ailerons    | 1        | Aileron  | Active condition |
| Elevators   | 2        | Elevator |                  |
| Throttle    | 3        | Throttle |                  |
| Rudders     | 4        | Rudder   |                  |
| Pitch       | 6        | Throttle |                  |
| Flight mode | 7        | ---      |                  |

Der Assistent hat wie erwartet Querruder, Höhenruder, Gas und Seitenruder in der AETR-Sequenz erstellt und Pitch auf Kanal 6 und FBL Bank auf Kanal 7 erstellt.

Die kollektive Neigung liegt normalerweise auf Kanal 6. Bestätigen Sie, dass Pitch auf Kanal 6 liegt:

|     |                   |
|-----|-------------------|
| CH6 | kollektiver Pitch |
| CH7 | FBL Bank          |

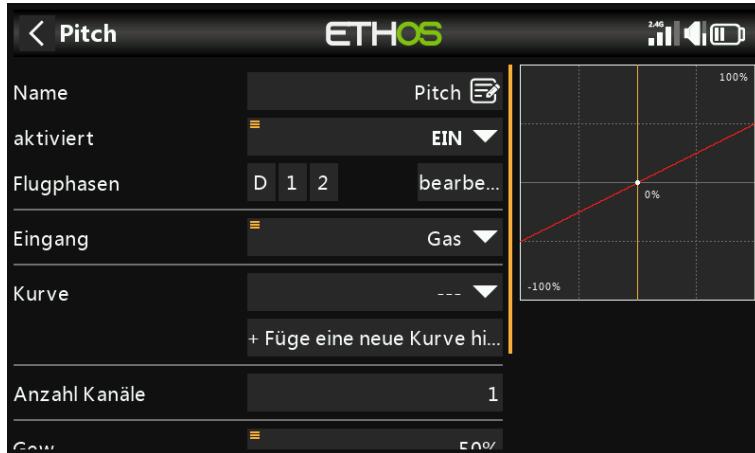
Wir müssen auch zusätzliche Mischungen für Gyro Gain und Rescue/Stabi hinzufügen. Tippen Sie auf eine Mischerzeile und wählen Sie „Mischer hinzufügen“, um die benötigten zusätzlichen Kanäle mit Freien Mischern hinzuzufügen:

|     |                    |
|-----|--------------------|
| CH5 | Kreiselverstärkung |
| CH8 | Rettung / Stabi    |

### Überprüfung Querruder / Höhenruder / Seitenruder

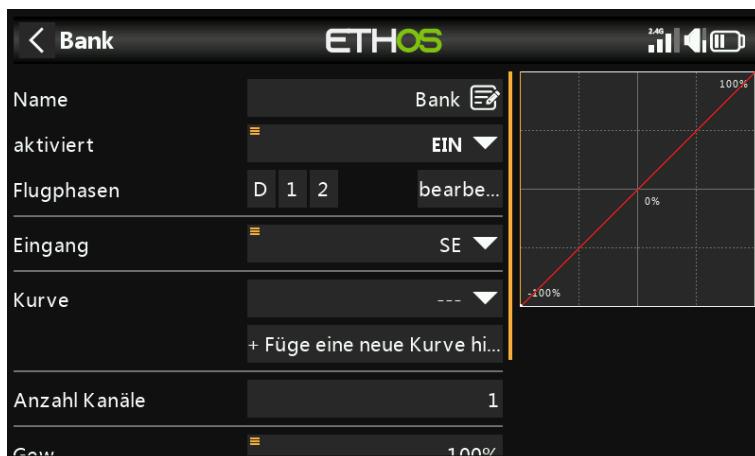
Auf diesen Kanälen muss nichts hinzugefügt werden. Bitte beachten Sie, dass Einstellungen wie Gewichtungen und Expo von der BLUFF-Einheit gehandhabt werden, so dass der Sender nur die linearen Steuereingänge an die BLUFF-Einheit weitergibt.

## Kollektiv Pitch konfigurieren



Kollektiv Pitch ist einfach eine lineare Kurve, so dass Sie nur den Ausgangskanal (normalerweise Kanal 6) bestätigen müssen. Bitte beachten Sie, dass Dinge wie Gewichtung und Expo von der FBL-Einheit übernommen werden, so dass der Sender nur „saubere“ Eingänge sendet.

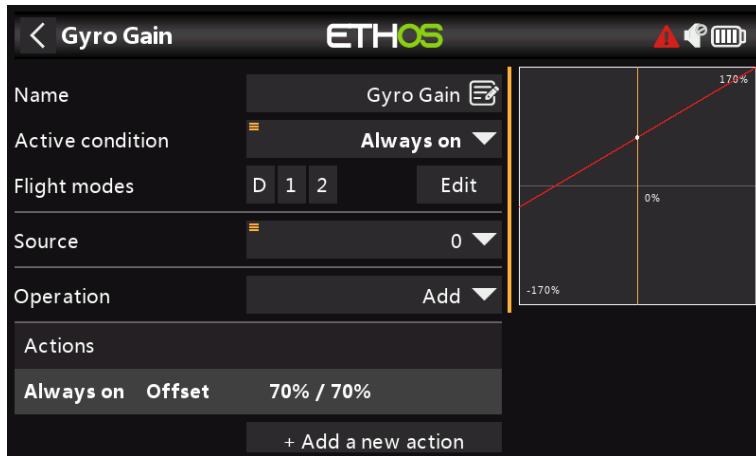
## Konfigurieren des FBL-Bank-Mischers



Die Spirit FBL-Einheit verfügt über drei Einstellungsbänke, mit denen sich verschiedene Konfigurationen einrichten lassen. Die Bankumschaltung eignet sich hervorragend zum Umschalten zwischen verschiedenen Flugstilen, unterschiedlichen Sensorverstärkungen für niedrige oder hohe Drehzahlen oder für Anfänger, Acro oder 3D, alternativ kann sie auch nur zum Abstimmen Ihrer Einstellungen verwendet werden.

Wir werden den Mix dem 3-Positionen-Schalter SE zuweisen.

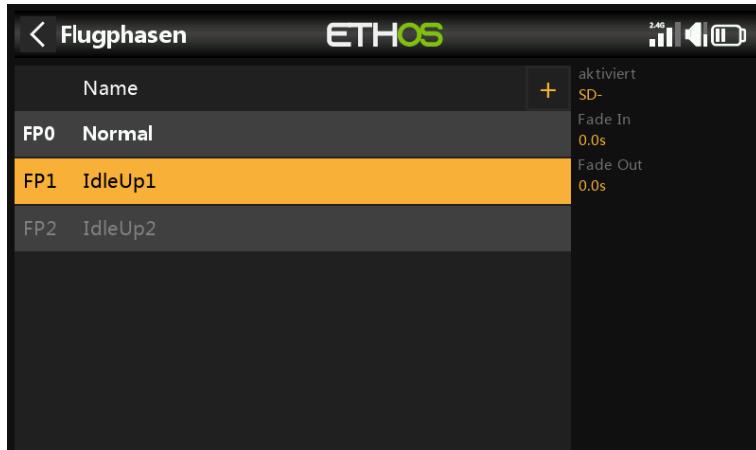
## Kreisel-Verstärkung konfigurieren



Tippen Sie auf eine Mischerzeile und wählen Sie „Mischer hinzufügen“, um den benötigten zusätzlichen Kanal mit einem freien Mix hinzuzufügen. Fügen Sie ihn nach dem letzten Kanal hinzu.

Die Kreiselverstärkung ist in der Regel ein fester Wert, daher setzen wir die Quelle in Spezial > Teil > Wert = 0 und wählen dann den gewünschten Verstärkungswert mit Offset. Der endgültige Wert muss eventuell im Flug ermittelt werden. Scrollen Sie weiter nach unten und weisen Sie dem Ausgangskanal den Wert 5 zu (Die Kreiselverstärkung liegt normalerweise auf Kanal 5).

## Flugphasen konfigurieren

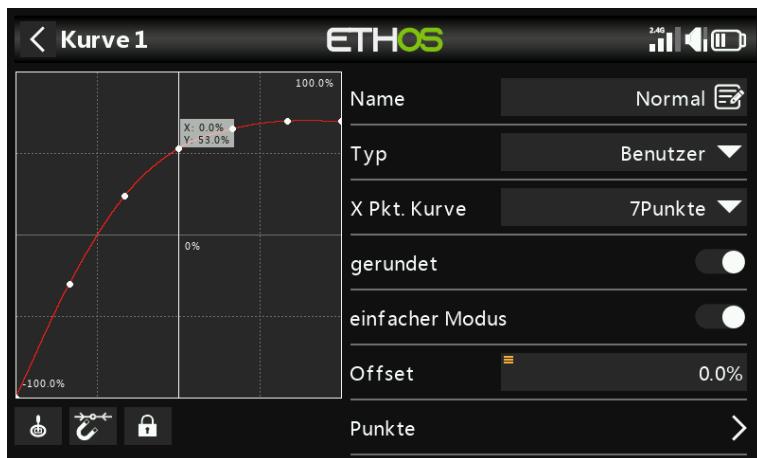


Wir werden die Flugphasen verwenden, um die drei Flugmodi zu konfigurieren, die für Normal, Drehzahl 1 (IdleUp1) und Drehzahl 2 (IdleUp2) benötigt werden. Für unser Beispiel haben wir den „Standard-Flugmodus“ in „Normal“ umbenannt und zwei zusätzliche Flugmodi für Drehzahl 1 und 2 am Schalter SD hinzugefügt.

## Konfigurieren Sie den Gasmischer

Der Gaskanal wird durch drei Gaskurven für die drei Flugmodi gesteuert, d.h. Normal, Drehzahl 1 und Drehzahl 2.

### Normalmodus-Kurve



Der Normalmodus wird für das Hochfahren und den Start verwendet, d.h. die Kurve beginnt bei -100% (Motor aus) und steigt dann für den Start gleichmäßig an. Die endgültigen Kurvenwerte müssen möglicherweise im Flug ermittelt werden.



In diesem Beispiel haben wir eine 7-Punkte-Kurve mit „Glätten ein“ verwendet, um eine glatte Kurve zu erhalten.

### Kurve Drehzahl 1

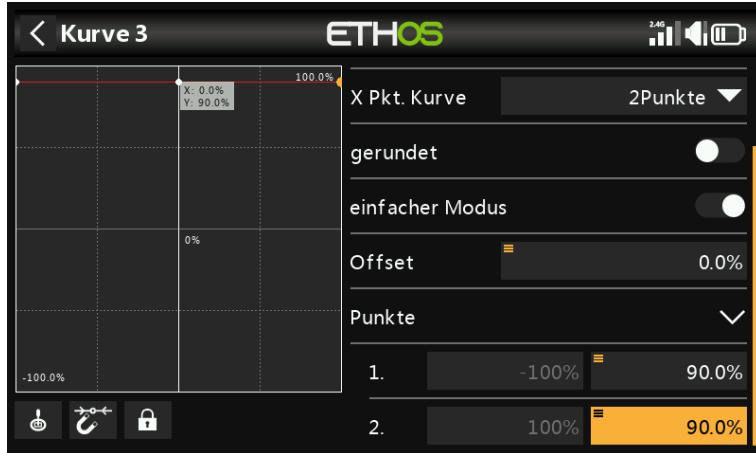


Drehzahl1 wird für die meisten Flüge verwendet. Die geradlinige Kurve bedeutet, dass wir eine konstante Gaseinstellung haben werden, um die Rotoren mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit drehen zu lassen. Der endgültige Wert für das Gas muss eventuell im Flug ermittelt werden. Die Bewegung des Hubschraubers wird durch die kollektiven Pitch-, Querruder- (Roll) und Höhenruder- (Nick) Regler gesteuert.

Beachten Sie, dass es keinen großen Sprung zwischen Normal und Drehzahl 1 geben sollte, damit der Übergang fließend erfolgt.

Beachten Sie auch, dass die meisten FBL-Geräte über eine Governor-Funktion verfügen, die dafür sorgt, dass die Rotordrehzahl auch bei aggressiven Flugmanövern konstant gehalten wird. Einzelheiten dazu finden Sie im Spirit FBL-Handbuch.

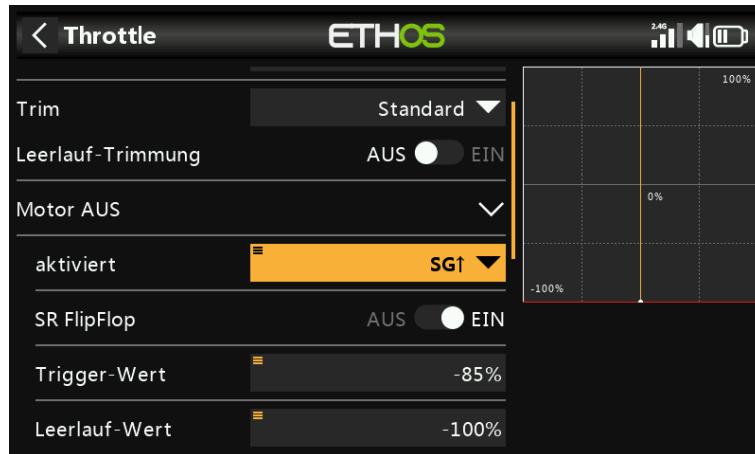
### Kurve Drehzahl 2



Drehzahl 2 wird für aggressivere Flüge verwendet, z. B. Kunstflug und 3D. Der endgültige Wert für die Drosselklappe muss möglicherweise im Flug ermittelt werden.

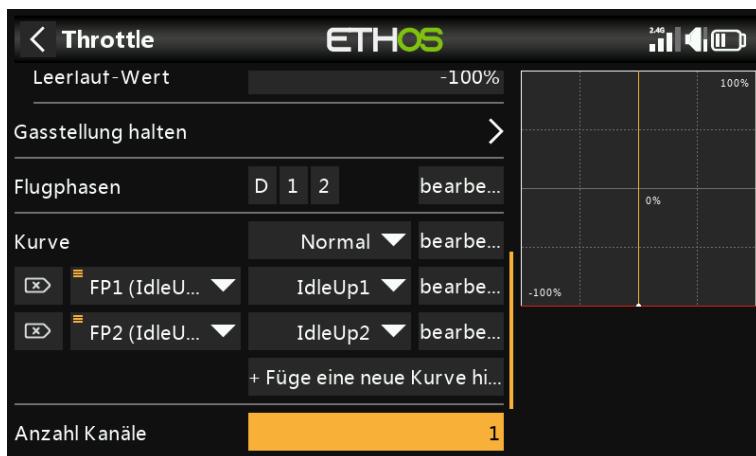
### Einstellung des Gaskanalmischers

#### Gasabschaltung



Wenn wir den Schalter SG↑ der Funktion „Gas AUS“ zuordnen und er auf „EIN“ steht, wird der Gashebel abgeschaltet, sobald Sie den Schalter in die Position „vorn“ bringen. Aufgrund der SF FlipFlop-Einstellung kann der Gashebel jedoch nur neu aktiviert werden, wenn er sich in der unteren Position (aus) befindet.

## Gaskurve



Jetzt können wir den Gasmischer für die drei Gaskurven konfigurieren, die von den Flugphasen gesteuert werden.

Die Spirit FBL-Einheit verfügt über drei Einstellungsbänke, mit denen sich verschiedene Konfigurationen einrichten lassen. Die Bankumschaltung eignet sich hervorragend zum Umschalten zwischen verschiedenen Flugstilen, unterschiedlichen Sensorverstärkungen für niedrige oder hohe Drehzahlen oder für Anfänger, Acro oder 3D. Sie kann aber auch einfach nur zum Abstimmen Ihrer Einstellungen verwendet werden.

### **Konfigurieren Sie den Rettungs/Stabi-Mischers**

In ähnlicher Weise kann der Rescue-Mix beispielsweise dem Schalter SA zugewiesen werden.

## Schritt 5. FBL-Einrichtung

### Installieren Sie das FBL-Konfigurationsprogramm

Beginnen Sie mit der Installation der Spirit Settings-Software auf Ihrem PC.

### Verbinden Sie Ihren Empfänger mit dem FBL-Gerät

Schließen Sie Ihren Empfänger an Ihr FBL-Gerät an, wie im Abschnitt „Verkabelung“ des FBL-Handbuchs beschrieben. Der SBUS-Ausgang des Empfängers sollte mit dem RUD-Anschluss der FBL-Einheit verbunden werden (beachten Sie, dass einige Spirit-Modelle einen SBUS-Adapter benötigen). Alternativ können Sie eine Verbindung über F.Port 1 oder FBUS herstellen.

### Verbinden Sie das FBL-Gerät mit Ihrem PC

Verbinden Sie Ihren PC mit Ihrem FBL-Gerät gemäß dem Abschnitt Konfiguration im Spirit FBL Handbuch, entweder mit dem mitgelieferten Kabel oder über Bluetooth.

Stellen Sie eine erfolgreiche Verbindung zu Ihrem FBL-Gerät her. Sie sind nun bereit, die Senderprogrammierung Ihres Hubschraubers zu konfigurieren. Wie bereits erwähnt, sollten Sie die Spirit FBL-Konfigurationsdokumentation im Handbuch zu Rate ziehen, um die restlichen Einstellungen vorzunehmen.

**Achtung!** Schließen Sie noch keine Servos an!

### Überprüfen Sie die FBL-Firmware-Version

Aktualisieren Sie ggf. die FBL-Firmware auf die neueste Version (siehe Registerkarte „Update“ im Spirit-Einstellungstool).

### Allgemeine Einstellungen

Siehe die Registerkarte Allgemein in der Spirit-Einstellungssoftware.

- Stellen Sie den Empfängertyp auf 'Futaba SBUS' oder 'FrSky F.Port' (je nach Bedarf) und starten Sie das System neu.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche 'Kanäle', um zum Dialog für die Zuordnung der Empfängerkanäle zu gelangen. Wenn Sie die AEGR-Kanalreihenfolge im Heli-Assistenten verwendet haben, können Sie die Kanäle wie folgt zuordnen:

|               |     |
|---------------|-----|
| Gas           | ch1 |
| Querruder     | ch2 |
| Höhenruder    | ch3 |
| Seitenruder   | ch4 |
| Kreisel       | ch5 |
| Pitch         | ch6 |
| Bank          | ch7 |
| Rettung/Stabi | ch8 |

Die oben genannte Reihenfolge der Kanäle ist darauf zurückzuführen, dass die Spirit-Einheit Annahmen über die Position der Kanäle im SBUS-Datenstrom macht.

### Kanal-Grenzwerte

Bitte beachten Sie die Registerkarte „Diagnose“ in der Spirit-Einstellungssoftware.

Für den ordnungsgemäßen Betrieb der FBL-Einheit müssen die Senderkanalgrenzen kalibriert und die Mitten überprüft werden.

Stellen Sie am Sender sicher, dass alle Subtrimmungen und Trimmungen auf Null gestellt sind. Stellen Sie den kollektiven Pitch auf die mittlere Knüppelposition ein, um eine Ausgabe von 1500us auf dem Ausgabebildschirm zu erhalten. Schalten Sie nun die FBL-Einheit ein und überprüfen Sie, ob die Quer-, Höhen-, Nick- und Seitenruderkanäle auf 0% in der Diagnoseregisterkarte zentriert sind. Das FBL-Gerät erkennt die Neutralstellung automatisch bei jeder Initialisierung.

Bewegen Sie die Knüppel an ihre Grenzen und passen Sie die entsprechenden Einstellungen für den minimalen und maximalen Ausschlag auf der Seite „Ausgänge“ für jeden Kanal an, um einen Wert von +100% und -100% auf der Registerkarte „Diagnose“ zu erreichen. Die Bewegungsrichtung der Balken muss ebenfalls mit den Knüppeln übereinstimmen. Verwenden Sie für diese Kanäle keine Subtrim oder Trimmfunktionen Ihres Senders, da die Spirit FBL-Einheit diese als Eingangsbefehl betrachtet.

Passen Sie den Offset-Wert in dem Gyro Verstärkungs-Mischer an, um sicherzustellen, dass Heading Lock erreicht wird.

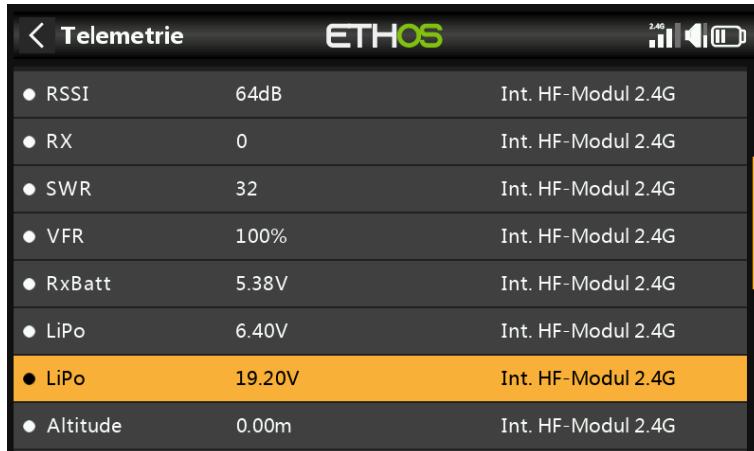
Nach diesen Einstellungen sollte alles in Bezug auf den Sender konfiguriert sein. Sie können nun mit dem Rest des FBL-Setups gemäß dem Spirit FBL-Handbuch fortfahren.

## Abschnitt „Gewusst wie“

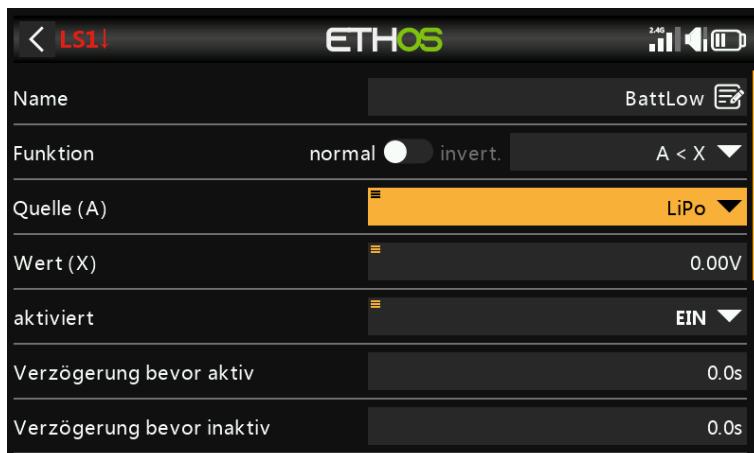
### 1. So richten Sie eine Warnung bei niedriger Batteriespannung ein

Im Zeitalter der Telemetrie besteht ein besserer Ansatz für das Batteriemanagement darin, die Batteriespannung unter Last zu überwachen und einen Alarm auszulösen, wenn die Spannung unter einen bestimmten Schwellenwert fällt.

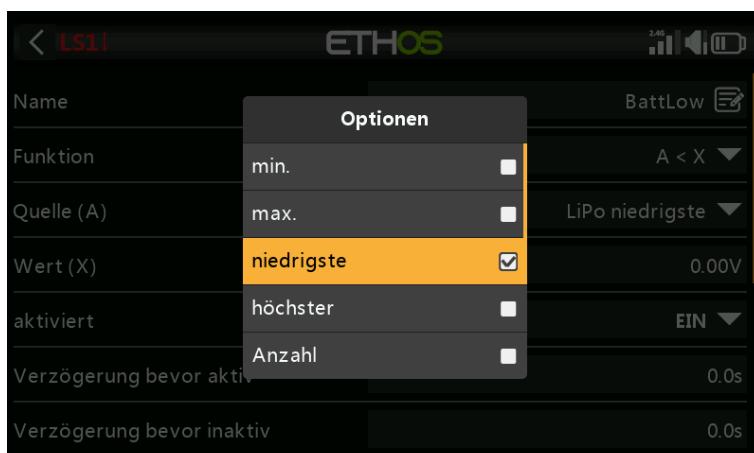
Hierfür kann ein Batteriespannungssensor wie der FrSky FLVS(S) verwendet werden.



Setzen Sie in den Empfängeroptionen den Telemetrieanschluss auf die Option S.Port. Schließen Sie den FLVS(S) über ein S.Port-Kabel an Ihren Empfänger an und aktivieren Sie die Option „Sensoren finden“ in Modell / Telemetrie. Der zusätzliche LiPo-Sensor ist im obigen Beispiel dargestellt.

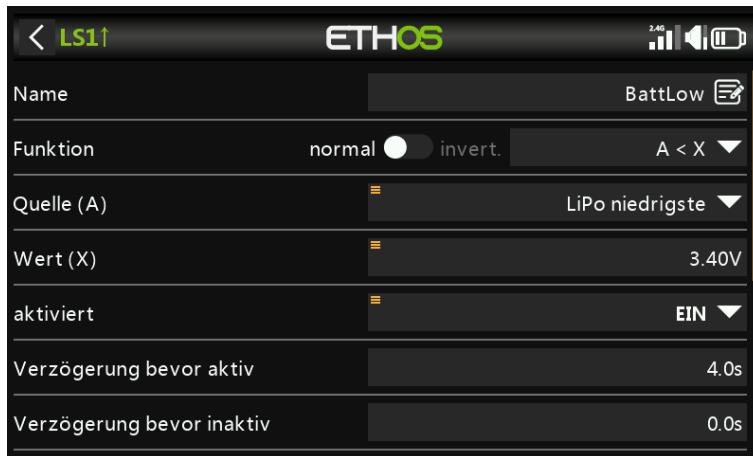


Fügen Sie einen neuen logischen Schalter hinzu und wählen Sie den Lipo-Sensor als Quelle.

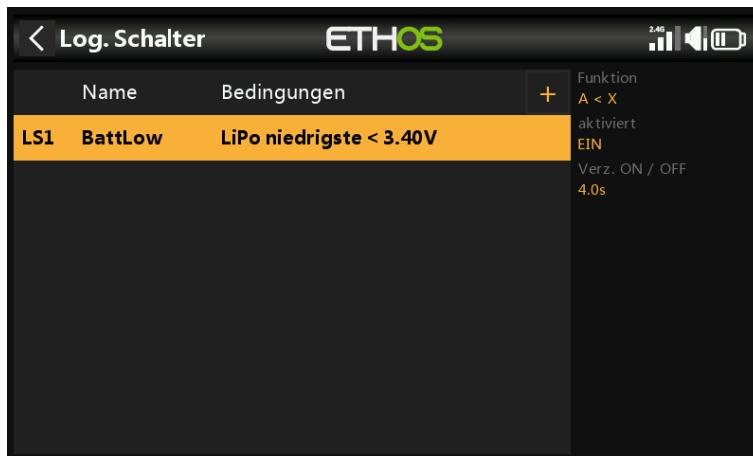


Wenn der Lipo-Sensor markiert ist, drücken Sie lange die [ENT]-Taste, um einen Optionsdialog aufzurufen. Wählen Sie die niedrigste aus der Liste der Lipo-Sensoroptionen aus, die die minimale Akku-Packspannung, die maximale Akku-Packspannung, die niedrigste Zellenspannung, die höchste Zellenspannung, die Zellenanzahl und die einzelnen Zellenspannungen umfasst.

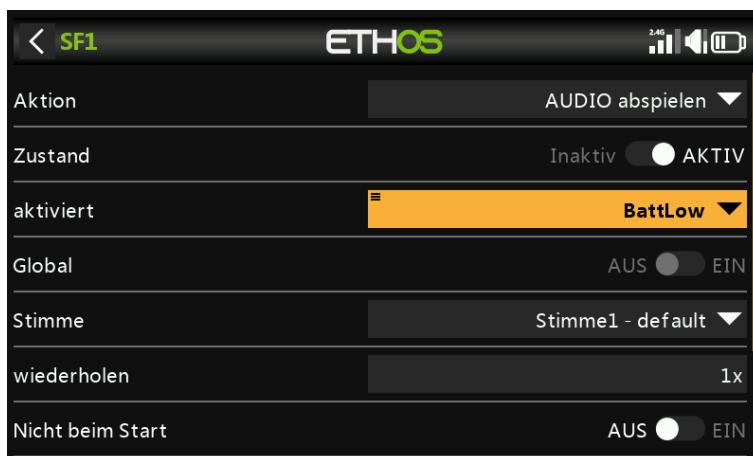
Hinweis: Die einzelnen Zellen können nur als Quelle ausgewählt werden, wenn der FLVS(S)/MLVSS an einen gebundenen Empfänger angeschlossen und ein Lipo angeschlossen ist!



Stellen Sie den Wert auf z.B. 3,4V und die „Verzögerung vor Aktivierung“ auf 4 Sekunden. Der logische Schalter wird WAHR/aktiv, wenn die niedrigste Zellenspannung 4 Sekunden oder länger unter 3,4 pro Zelle bleibt. Ein Schwellenwert von 3,4 V unter Last wird sich auf etwa 3,7 V erholen, wenn keine Last mehr anliegt.

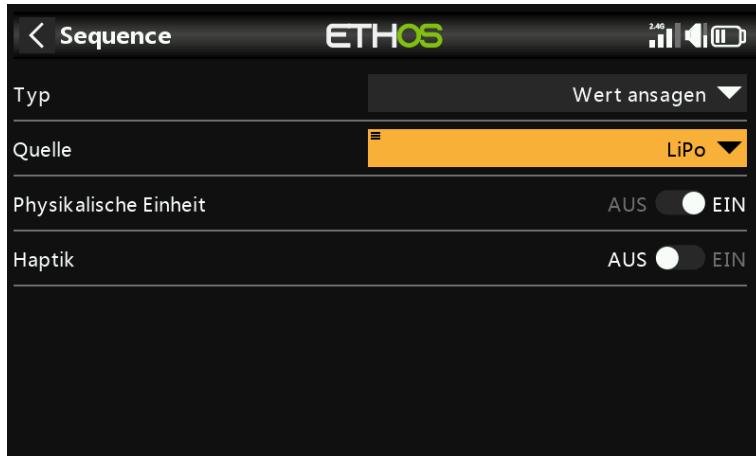


Der fertige logische Schalter für „Batterie schwach“ ist oben abgebildet.

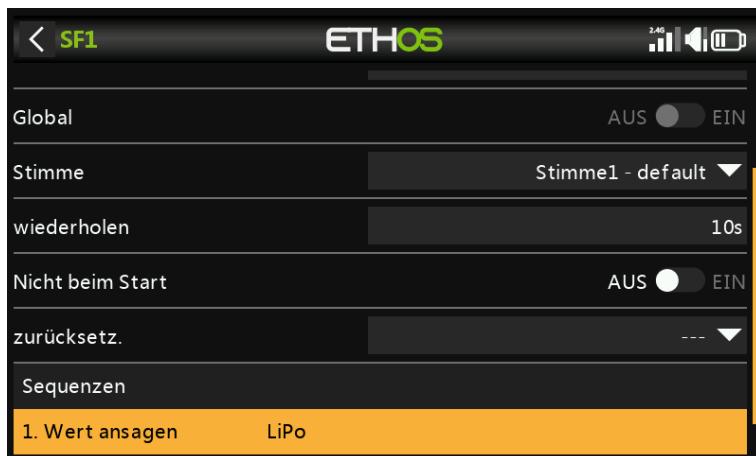


Fügen Sie eine Spezialfunktion hinzu, die den Wert der LiPo-Gesamtspannung ausgibt, wenn der BattLow-Logikschalter WAHR wird.

Setzen Sie ‚aktiviert‘ auf den Logikschalter BattLow. Wählen Sie die Stimme, die Sie verwenden möchten.



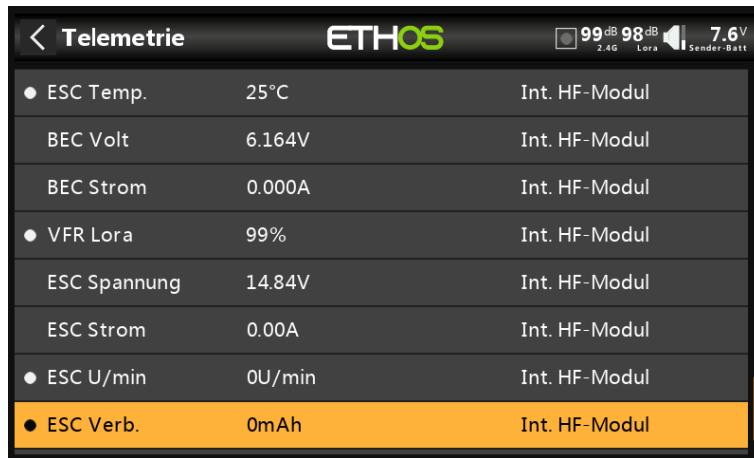
Fügen Sie unter 'Sequenz' einen 'Wert ansagen'-Befehl hinzu, um die Lipo-Spannung anzusagen.



Die Lipo-Spannung wird alle 10 Sekunden abgespielt, wenn ihr Wert für 4 Sekunden unter den Schwellenwert von 3,4 V pro Zelle fällt, wie oben im logischen Schalter eingestellt.

## 2. Einrichten einer Batteriekapazitätswarnung mit einem Neuron ESC

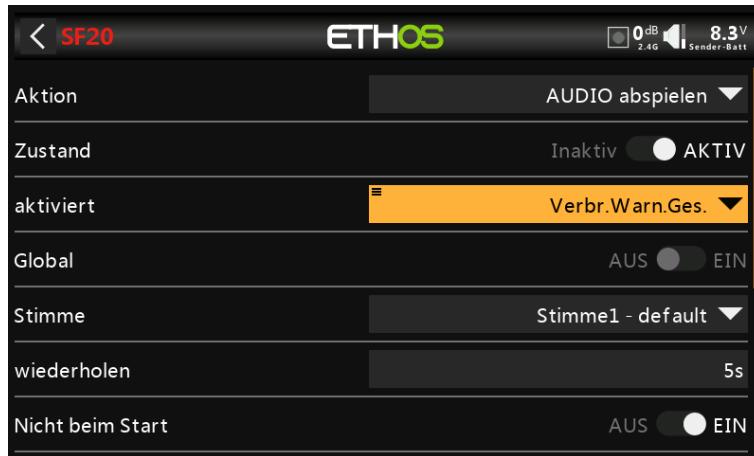
Die beste Methode zur Überwachung des Akkuverbrauchs ist die Messung der verbrauchten Energie oder mAh, so dass die verbleibende Akkukapazität berechnet werden kann. Die ESCs der FrSky Neuron-Serie bieten diese Möglichkeit. Wenn Ihr Regler diese Fähigkeit nicht hat, kann ein Stromsensor mit einem berechneten Verbrauchssensor verwendet werden, siehe das nächste Beispiel.



Stellen Sie in den Empfängeroptionen den Telemetrieanschluss auf die Option S.Port. Verbinden Sie den Telemetrieanschluss des Neuron ESC über ein S.Port-Kabel mit Ihrem Empfänger und aktivieren Sie die Option „Sensoren suchen“ in Modell / Telemetrie. Die zusätzlichen Sensoren sind im obigen Beispiel dargestellt. Der Sensor, der Sie interessiert, ist „ESC-Verb.“.



Fügen Sie einen neuen logischen Schalter hinzu, um den 'ESC-Verb.' zu überwachen, und wird WAHR/aktiv, wenn der Verbrauch z.B. 2400mAh oder ungefähr 60% der Batteriekapazität übersteigt, so dass genügend Kapazität für eine Landung vorhanden ist und noch etwa 30% übrigbleiben.



Fügen Sie eine Spezialfunktion hinzu, die den Wert von 'ESC Verb.' ausgibt, wenn der logische Schalter BattCons auf WAHR gesetzt wird.

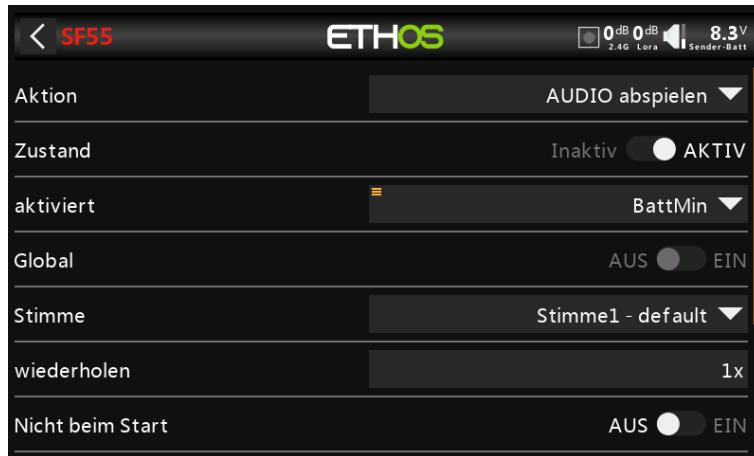


Fügen Sie unter 'Sequenz' einen Befehl 'Wert ansagen' hinzu, um den Wert des ESC-Verbrauchs-Telemetriesensors ansagen zu lassen.

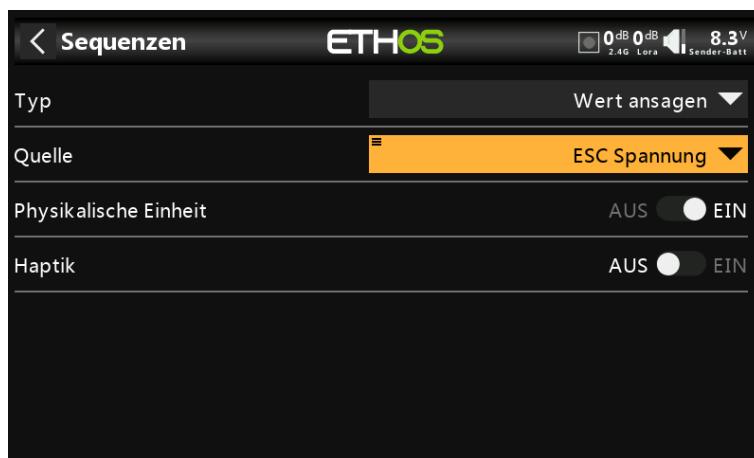
Als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme können wir auch einen Alarm für die Batteriespannung einrichten, indem wir den Neuron-Sensor „ESC Voltage“ verwenden.



Fügen Sie einen neuen logischen Schalter hinzu, um die „ESC Voltage“ zu überwachen und WAHR/aktiv zu werden, wenn die Spannung der „ESC Voltage“ 4 Sekunden lang unter 3,4V pro Zelle bleibt. Im Beispiel wird ein 4S-LiPo überwacht, also wird der Schwellenwert auf  $3,4 \times 4 = 13,6V$  gesetzt. Ein Schwellenwert von 3,4V unter Last erholt sich auf ca. 3,7V, wenn keine Last mehr anliegt.



Fügen Sie nun eine spezielle Funktion hinzu, die alle 5 Sekunden den Wert von 'ESC Voltage' ausgibt, wenn der logische Schalter BattLow auf WAHR gesetzt wird.



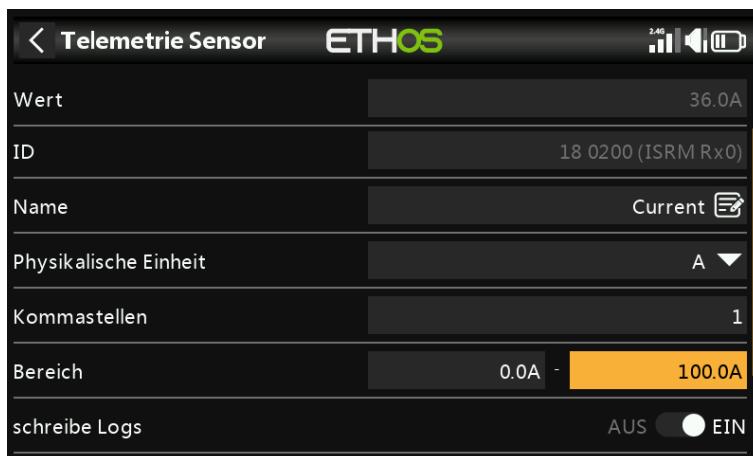
Fügen Sie unter 'Sequenz' einen 'Wert ansagen'-Befehl hinzu, um den Wert des ESC-Telemetriesensors zu sprechen.

### 3. Einrichten einer Batteriekapazitätswarnung mit Hilfe eines berechneten Sensors

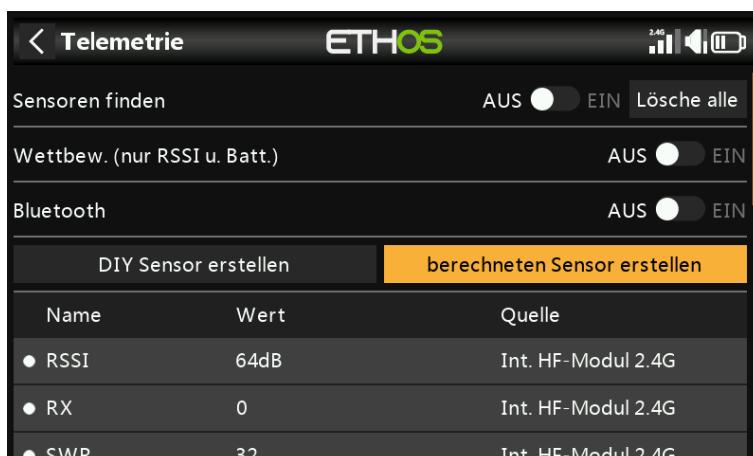
Dies ist ein weiteres Beispiel für die Überwachung der Batterienutzung durch Messung der verbrauchten Energie oder mAh, so dass die verbleibende Batteriekapazität berechnet werden kann. Wenn Ihr ESC nicht über diese Fähigkeit verfügt, kann ein Stromsensor wie die FrSky FASxxx-Serie zusammen mit einem berechneten Verbrauchssensor verwendet werden.



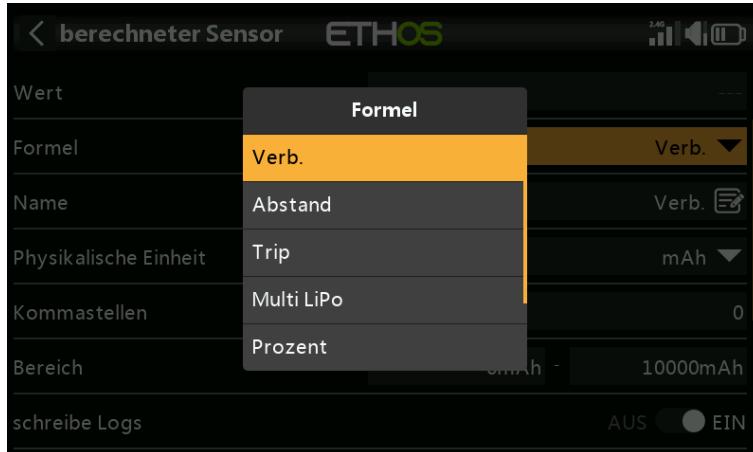
Verbinden Sie den Telemetrieanschluss des FASxxx Stromsensors über ein S.Port-Kabel mit Ihrem Empfänger und aktivieren Sie die Option „Sensor finden“ in Modell / Telemetrie. Die zusätzlichen Sensoren umfassen „Strom“, wie im obigen Beispiel gezeigt.



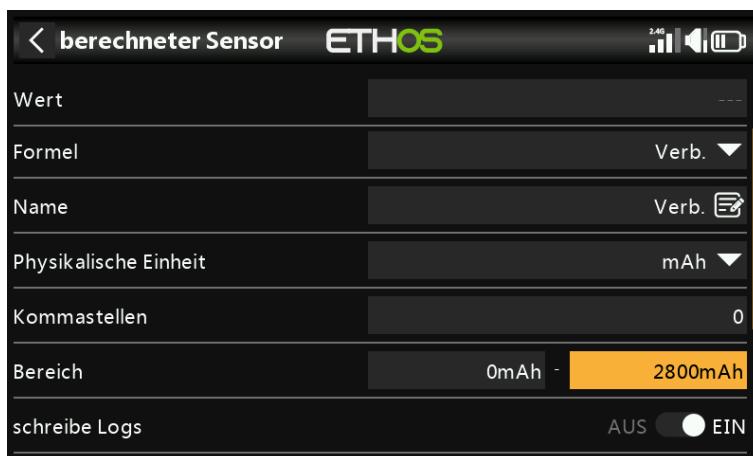
In diesem Beispiel wurde ein FAS100 verwendet, daher ist der Bereich auf 0-100A eingestellt.



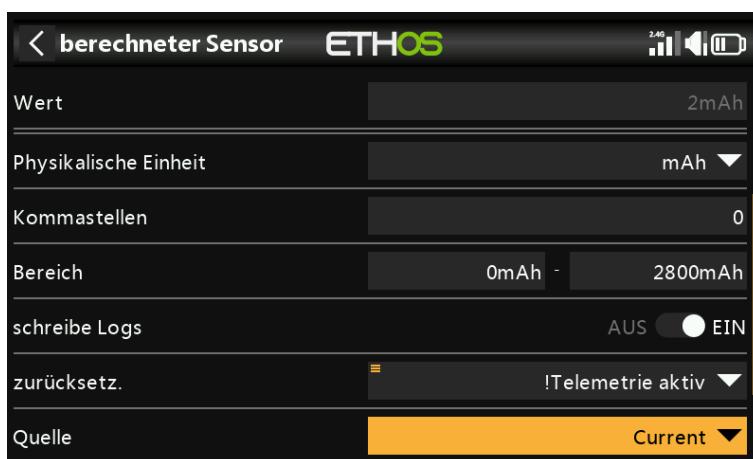
Klicken Sie in der Telemetrie auf 'Berechneten Sensor erstellen'.



Wählen Sie im Popup-Dialogfeld die Option „Verb.“.

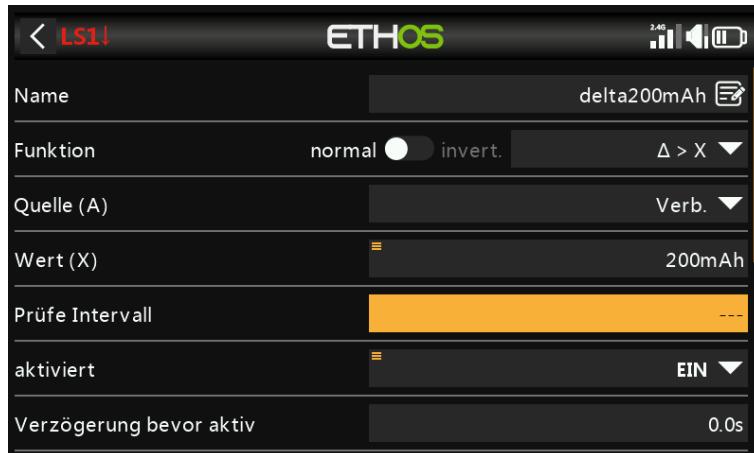


Konfigurieren Sie den Verbrauchssensor so, dass er „mAh“ Einheiten verwendet, und stellen Sie den Bereich passend zu Ihrem Lipo ein, z. B. 2800mAh.



Wählen Sie eine geeignete Rücksetzbedingung, z. B. das Systemereignis '!Telemetrie aktiv'. Wählen Sie zunächst „Telemetrie aktiv“ und drücken Sie dann lange die Eingabetaste, um das Optionsmenü aufzurufen, und wählen Sie „Invertieren“. Der Sensor wird zurückgesetzt, wenn die Telemetrie verloren geht, wenn das Modell ausgeschaltet wird.

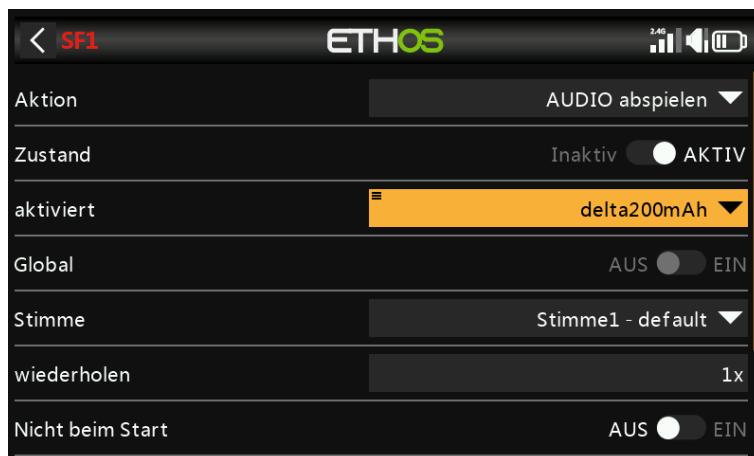
Wählen Sie als Quelle „Strom“.



Fügen Sie einen neuen logischen Schalter mit der Funktion Delta ( $\Delta > X$ ) hinzu, um den Verbrauchssensor zu überwachen und jedes Mal WAHR/aktiv zu werden, wenn der Verbrauch z.B. 200 mAh oder einen geeigneten Bruchteil der Batteriekapazität erreicht.

Bitte beachten Sie, dass die Funktion für die Verbrauchsberechnung so lange messen soll, bis der Schwellenwert erreicht ist, daher muss das Prüfintervall auf Unendlich (d.h. '---') eingestellt werden.

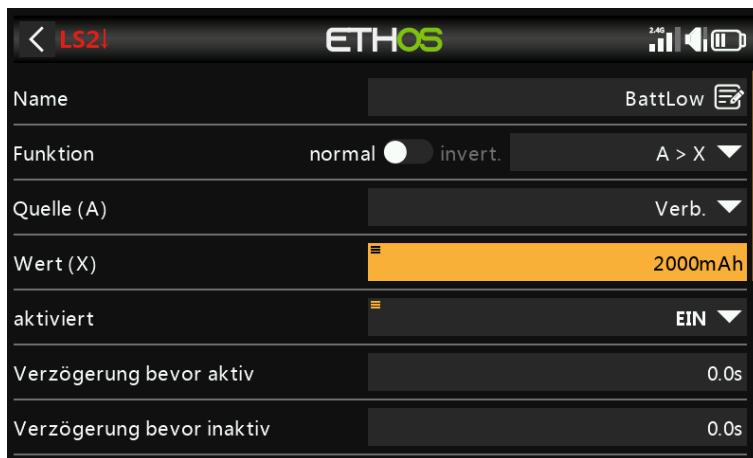
Auch die Min. Laufzeit kann auf einen Wert größer als 0 gesetzt werden, damit Sie beim Beobachten sehen können, wie die Funktion ausgelöst wird. Bei 0,0 passiert es zu schnell, um es zu sehen.



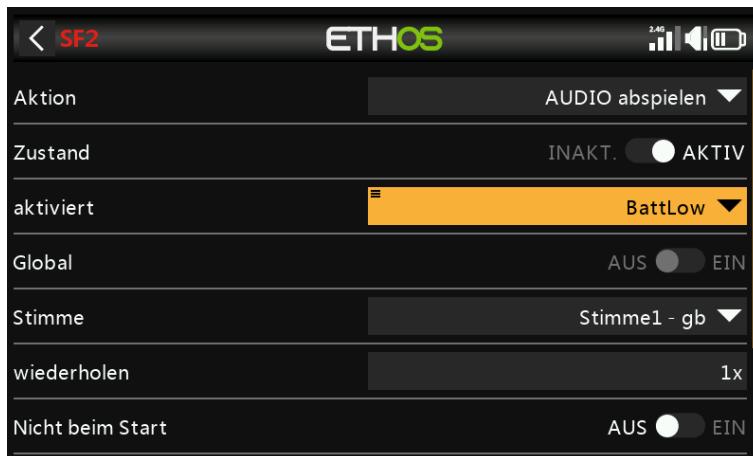
Fügen Sie eine Spezialfunktion „Audio abspielen“ hinzu, die unseren Logikschalter „delta200mAh“ aufruft, um jedes Mal, wenn der Logikschalter WAHR wird, den Wert von Verbrauch anzusagen.



Fügen Sie eine Audioaktion hinzu, um den Wert des „Verbrauchssensors“ abzuspielen.



Darüber hinaus können Sie einen weiteren Logikschalter einrichten, der alle 10 Sekunden einen Aufruf des Verbrauchs auslöst, sobald ein Schwellenwert, z. B. die Untergrenze, erreicht ist. In unserem Beispiel wurde ein Schwellenwert von 2000mAh für einen 2800mAh LiPo festgelegt.



Richten Sie eine Spezialfunktion ein, um den Wert des Verbrauchs wiederzugeben, sobald der logische Schalter BattLow bei Erreichen der 2000mAh-Schwelle ausgelöst wird.

Wählen Sie die Stimme, die Sie verwenden möchten.



Konfigurieren Sie die Spezialfunktion so, dass sie alle 10 Sekunden wiederholt wird.

Konfigurieren Sie die Audioaktion so, dass der Wert des „Verbrauchssensors“ wiedergegeben wird.

#### **4. Wie man ein Modell für SR8/SR10 erstellt**

Die Wizards verwenden die Kanalreihenfolge, wie sie in System / Sticks definiert ist, standardmäßig AETR. Bei Modellen mit mehr als einer Fläche für Querruder, Höhenruder, Seitenruder, Wölkklappen usw. fasst er diese Flächen normalerweise zusammen, so dass Sie z.B. AAETR erhalten, wenn Sie 2 Querruderkanäle verwenden.

Die SRx-Empfänger erwarten eine Kanalreihenfolge von AETRA, so dass der Wizard (in System / Knüppel Mode) angewiesen werden kann, die 'ersten vier Kanäle fest' zu behalten:

##### **Schritt 1. Bestätigen Sie die Standard-Kanalreihenfolge**

Bestätigen Sie unter System / Knüppel Mode, dass die Standard-Kanalreihenfolge AETR ist.

##### **Schritt 2. Aktivieren Sie 'Erste vier Kanäle fest'.**

Aktivieren Sie unter System / Knüppel Mode die Einstellung 'Erste vier Kanäle fest'. Dadurch wird sichergestellt, dass der Assistent keine ähnlichen Kanäle (innerhalb der ersten vier) gruppiert und z.B. beide Querruderkanäle zusammenhält.

##### **Schritt 3. Erstellen Sie das Modell mit Hilfe des Assistenten**

Starten Sie den Wizard zur Erstellung eines neuen Modells, indem Sie auf das [+] in Modell / Modell auswählen klicken, und teilen Sie dem Wizard alle Kanäle mit, die Sie verwenden. Die ersten 5 Kanäle werden AETRA sein.

#### **Anmerkungen**

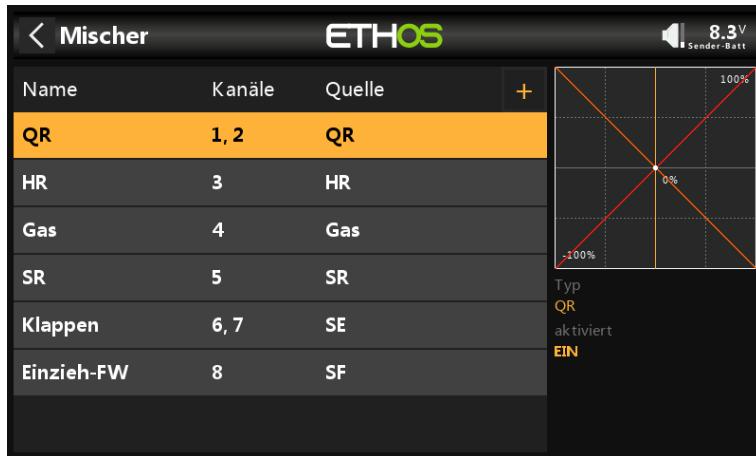
Bitte beachten Sie, dass der Selbsttest für Archer-Empfänger jetzt über das Tool System / Device Config / SxR durchgeführt wird. Die Firmware des Archer-Empfänger muss v2.1.10 oder höher sein.

Beachten Sie, dass der Gaskanal 3 auf -100 stehen muss, sonst wird der Selbsttest nicht ausgelöst.

Ab der Firmwareversion v3.0.0 ist die Gaskanalstellung von -100% nicht mehr nötig.

## 5. Neuordnung der Kanäle z.B. für SR8/SR10

Möglicherweise möchten Sie ein vorhandenes Modell für die Verwendung mit einem stabilisierten FrSky-Empfänger umbauen. Dazu müssen Sie möglicherweise die Kanäle neu anordnen.



Ihr aktuelles Modell hat möglicherweise eine Kanalreihenfolge von AAETRFF.

- CH1 Querruder1 (Rechts)
- CH2 Querruder2 (Links)
- CH3 Höhenruder
- CH4 Gas
- CH5 Seitenruder
- CH6 Klappe1 (rechts)
- CH7 Klappe2 (links)
- CH8 Einziehfahrwerk.

Die stabilisierten FrSky-Empfänger haben eine definierte Kanalordnung AETRAE wie folgt:

- CH1 Querruder1 (rechts)
- CH2 Höhenruder
- CH3 Gas
- CH4 Seitenruder
- CH5 Querruder2 (links) oder AUX1
- CH6 Höhenruder2 oder AUX2
- dann
- CH9 Verstärkung
- CH10 & CH11 Kreiselmodi
- CH12 Selbsttest bei älteren SxR-Empfängern

### **Schritt 1. Ändern Sie CH2 (Aileron2) auf CH9**

Zunächst wird CH2 (Aileron2) aus dem Weg geräumt.

- Gehen Sie zu Modell / Ausgänge, und tippen Sie auf CH2 (Querruder2), um es zu markieren.



- b) Tippen Sie erneut auf ihn und wählen Sie im Popup-Dialogfeld die Option Kanäle tauschen aus.



c) Der Vertauschungsdialog öffnet sich, wobei der erste Kanal (z.B. CH2 Aileron2) bereits ausgefüllt ist. Wählen Sie CH9 als den zu tauschenden Kanal.

d) Klicken Sie auf „OK“, um die Kanaleinstellungen von CH2 und CH9 zu tauschen. Beachten Sie, dass die Vertauschung sofort erfolgt. Alle Mischungen usw. werden entsprechend angepasst.

e) Sie haben nun Querruder2 auf CH9.

### **Schritt 2. Tauschen Sie CH3 (Höhenruder) mit CH2**

a) Wiederholen Sie die obigen Schritte, um CH3 (Höhenruder) nach CH2 zu verschieben.

### **Schritt 3. Ändern Sie CH4 (Gas) in CH3**

a) Wiederholen Sie die obigen Schritte, um CH4 (Drosselklappe) nach CH3 zu verschieben.

### **Schritt 4. Tauschen Sie CH5 (Seitenruder) mit CH4**

a) Wiederholen Sie die obigen Schritte, um CH5 (Seitenruder) nach CH4 zu bewegen.

### **Schritt 5. Tauschen Sie CH9 (Querruder2) mit CH5**

a) Wiederholen Sie die obigen Schritte, um CH9 (Aileron2) auf CH5 zu verschieben.

### **Schritt 6. Prüfen Sie die neue Kanalbelegung**

Wie im obigen Beispiel zu sehen ist, sind die Kanäle jetzt in der richtigen Reihenfolge für stabilisierte FrSky-Empfänger:

CH1 Querruder1 (rechts)  
CH2 Höhenruder  
CH3 Gas  
CH4 Seitenruder  
CH5 Querruder2 (links)  
CH6 Klappe1 (rechts)  
CH7 Klappe2 (links)  
CH8 Einziehfahrwerk.

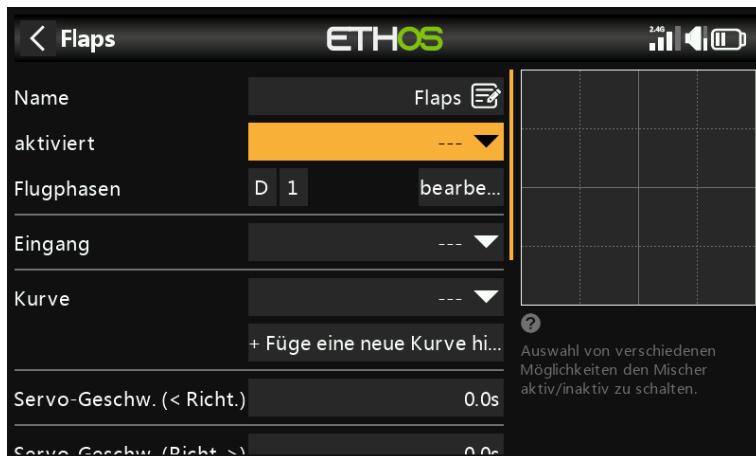
## 6. So konfigurieren Sie einen Butterflymischer (auch Krähe)

Die Butterfly- oder Krähenbremse wird zur Steuerung der Sinkgeschwindigkeit eines Flugzeugs verwendet und kommt am häufigsten bei Segelflugzeugen zum Einsatz. Die Querruder werden so eingestellt, dass sie nur geringfügig, z. B. um 20%, angehoben werden, während die Klappen stark abgesenkt werden. Diese Kombination erzeugt einen hohen Luftwiderstand und ist sehr effektiv beim Abbremsen und daher ideal für die Steuerung des Landeanflugs.

In diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass ein Butterfly-Mischer zu einem Segelflugzeug hinzugefügt werden soll, dass bereits über Klappen-Kanäle verfügt, die mit dem Wizard zur Modellerstellung erstellt wurden. Bei Segelflugzeugen wird normalerweise der Gasknüppel zum Bremsen verwendet. Wir werden den Mischer so konfigurieren, dass kein Butterflywert hinzugefügt wird, wenn der Gasknüppel nach oben bewegt wird, aber progressiv zunimmt, wenn der Knüppel nach unten bewegt wird.

Eine Kompensation ist auch für das Höhenruder erforderlich, um zu verhindern, dass sich das Flugzeug beim Anbremsen aufbäumt. Wir werden eine Kurve verwenden, da die Reaktion nicht linear ist.

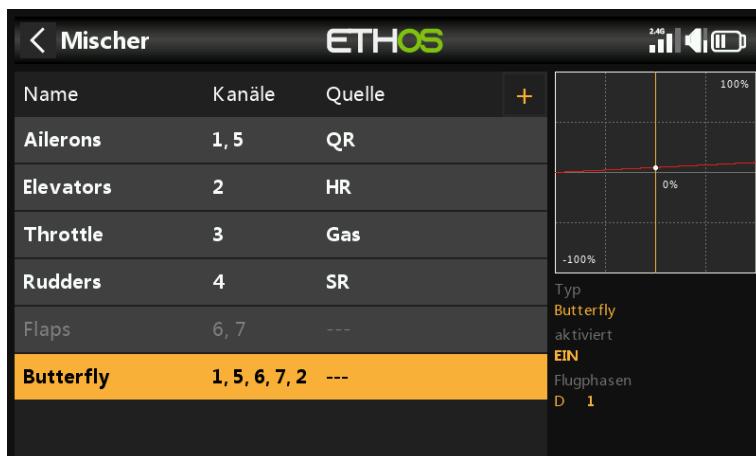
### Schritt 1. Deaktivieren Sie den Standardklappenmischer



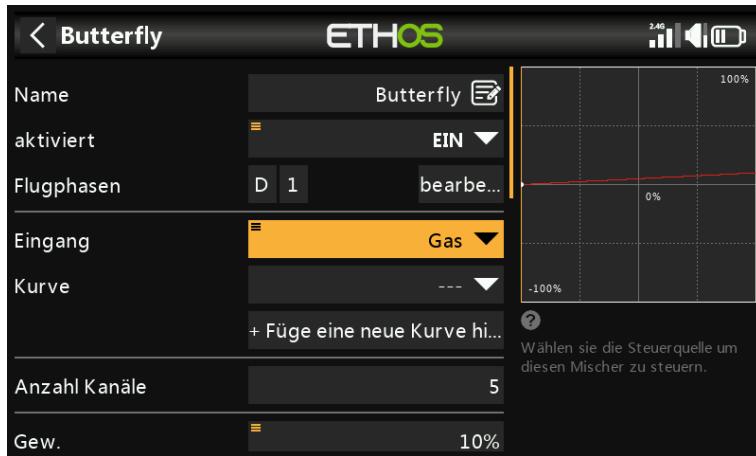
Wir werden den Standard-Klappenmischer nicht verwenden, also deaktivieren wir ihn, wenn er nicht bereits deaktiviert ist, indem wir die aktive Bedingung in der Klappenmischung auf '---' setzen.

### Schritt 2. Erstellen Sie einen Butterfly-Mischer.

Tippen Sie auf eine beliebige Mischerzeile und wählen Sie im Dialogfeld „add./hinzuf.“. Wählen Sie Butterfly aus der Mischer-Bibliothek und fügen Sie ihn an der gewünschten Stelle in der Mischer-Liste hinzu, normalerweise nach dem Klappen-Mischer.



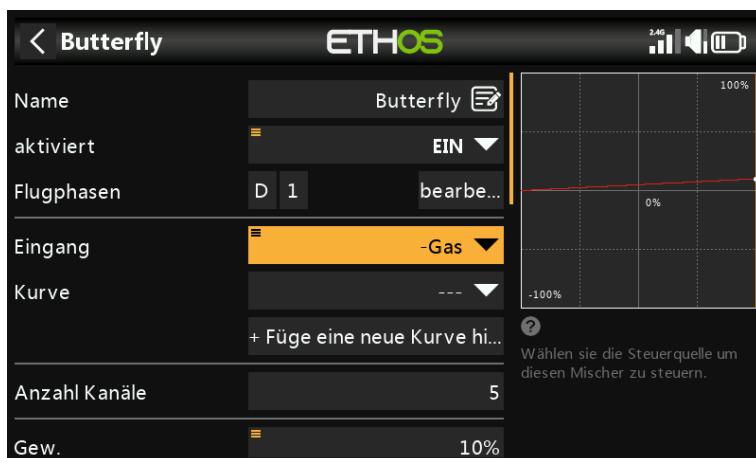
### Schritt 3. Konfigurieren Sie den Eingang für den Butterfly-Mischer



Wir werden den Gas-Knöppel als Eingabesteuerung verwenden, also können wir den Eingang auf 'Gas' setzen.



Standardmäßig ist der Gasknöppel-Eingang auf Maximum, wenn der Knöppel ganz oben ist. Für den Butterfly-Mischer wollen wir, dass er auf 0 steht, wenn der Steuerknöppel ganz oben ist, also werden wir die Eingabe umkehren. Drücken Sie lange auf „Gas“, um das Dialogfeld „negativ“ zu öffnen.

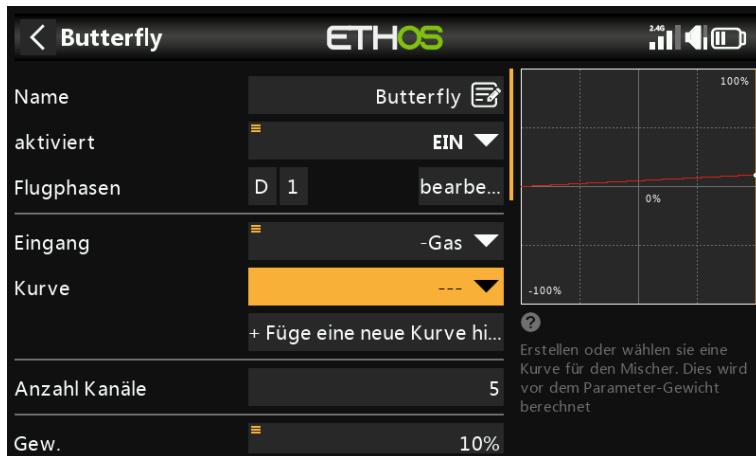


Wenn der Gasknöppel voll durchgedrückt ist, steht der Eingang jetzt auf 0 (siehe oben). Der Eingangs-Parameter steht jetzt auf '-Gas', um anzudeuten, dass er invertiert wurde.

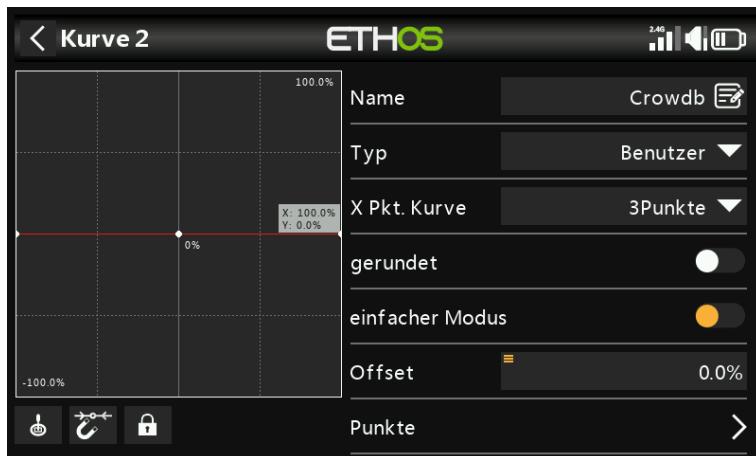
Wenn Sie nicht möchten, dass die Butterfly-Mischung ständig aktiv ist, können Sie die Bedingung „aktiviert durch“ auf einen Flugmodus, z. B. einen Landemodus, oder eine andere Steuerung nach Wunsch einstellen.

#### Schritt 4. Hinzufügen einer Tot-Zonen-Kurve

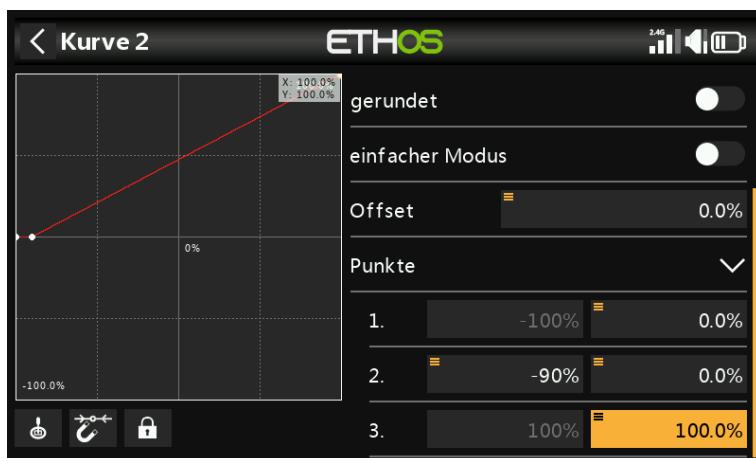
Im Allgemeinen ist es eine gute Idee, eine kleine Totzone für den Wölkklappensteuerknüppel am Nullpunkt zu haben, um ein versehentliches Auslösen zu verhindern, wenn sich der Knüppel ein wenig vom Endanschlag entfernt.



Tippen Sie auf den Parameter „Kurve“.

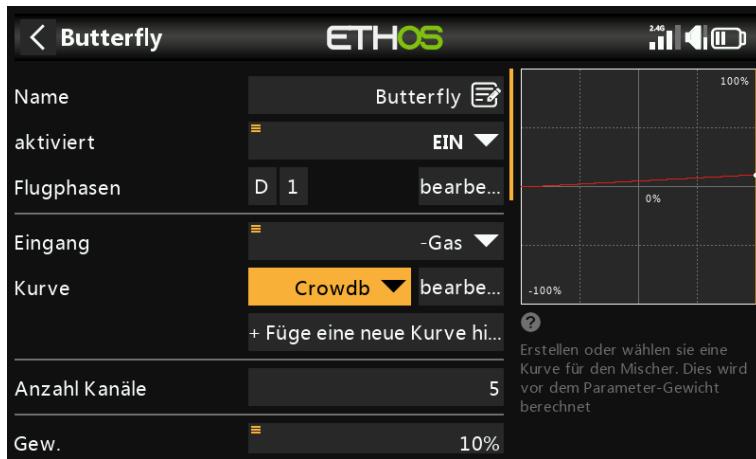


Geben Sie der Kurve einen Namen wie „Crowdb“, machen Sie sie zu einer benutzerdefinierten Kurve mit 3 Punkten und schalten Sie den „Einfachen Modus“ aus, damit wir den X-Punkt verschieben können.



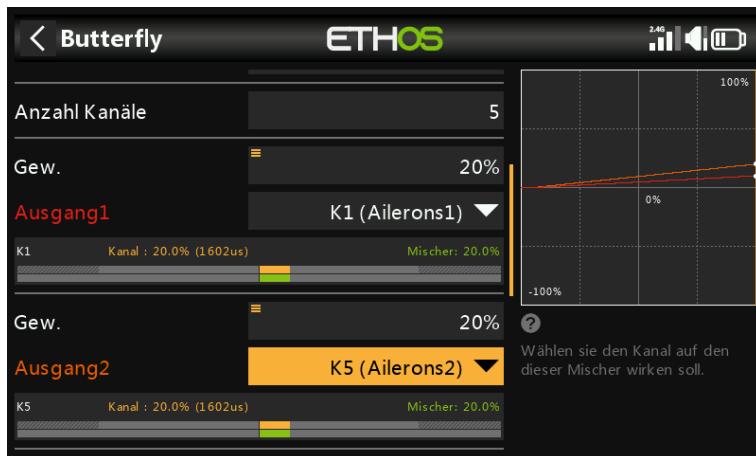
Sobald Sie dem Butterfly-Mischer Ihre eigene Kurve hinzufügen, wird der interne Offset, der die Eingangssteuerung von 0 bis 100 arbeiten lässt, entfernt. Das bedeutet, dass unsere Kurve auch die Eingangssteuerung von 0 auf 100 transformieren muss.

Sie können oben sehen, dass die Kurve 0 % ausgibt, bis der Gashebel -90 % erreicht, und dann linear bis 100 % ansteigt.



Die Gasknöpfeingabe ist nun mit einer Totzone versehen.

### Schritt 5. Konfigurieren Sie die Querruder und Klappen



Normalerweise werden bei der Butterfly- oder Krähen-Bremse die Querruder nur geringfügig, etwa um 20 %, angehoben, während die Klappen stark nach unten gehen. Diese Kombination erzeugt einen hohen Luftwiderstand und ist für das Bremsen sehr effektiv. (Im obigen Beispiel ist die oberste Linie des Diagramms auf 20% für die Querruder eingestellt, die anderen Kanäle sind immer noch auf 10%). Die senkrechte gelbe Linie ganz rechts zeigt an, dass der Gashebel ganz nach unten, d.h. auf die volle Butterfly-Position gestellt ist, so dass die Querruderausgänge bei 20% liegen.



Die Wölbklappen sind insofern ungewöhnlich, als sie einen sehr großen Ausschlag nach unten und nur eine geringe oder gar keine Bewegung nach oben benötigen. Dies kann

dadurch erreicht werden, dass ein Teil des Ausschlags nach oben zugunsten des Ausschlags nach unten aufgegeben wird. In der Praxis können die Klappen-Servohebel um etwa 20 oder 30 Grad aus der Neutralstellung versetzt sein.

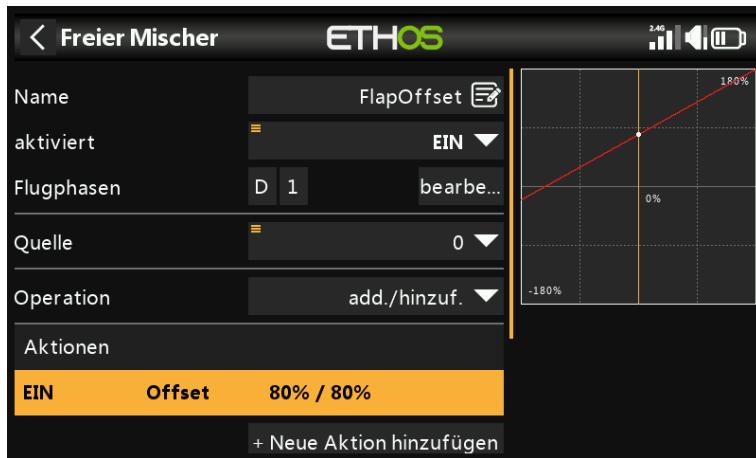


In dieser Situation sind die Klappen bei Servoneutralstellung (Knüppelmitte) halb heruntergefahren (siehe Screenshot oben), was bedeutet, dass eine Offset-Mischung erforderlich ist, um die Klappen für den normalen Flug in ihre Neutralstellung zu bringen (siehe Schritt 4 unten).

Wir haben die Klappengewichte auf -180% für den maximalen Weg eingestellt. Der tatsächliche Weg kann in den Ausgängen konfiguriert werden. (Um eine Übersteuerung der Servos zu vermeiden, sollten die anfänglichen Min/Max-Grenzen in den Ausgängen auf etwa +/- 30% eingestellt und dann während der endgültigen Einstellung erhöht werden, wobei darauf zu achten ist, dass die Servos nicht übersteuert werden. Bitte beachten Sie, dass dies aus Gründen der Übersichtlichkeit in diesem Beispiel nicht geschehen ist, sondern die Werte auf -180% gesetzt sind.) Das obige Beispiel zeigt die Klappen in der vollständig ausgefahrenen Position.

### **Schritt 6. Fügen Sie eine 'Klappen Neutral' Offset-Mischer hinzu**

Wenn Sie Ihre Klappen-Servohebel versetzt haben, um einen ausreichenden Abwärtsweg zu erreichen, werden die Klappen bei Servoneutralstellung wahrscheinlich um etwa 20-30 % nach unten ausgelenkt. Wir müssen einen Offset mit Hilfe eines Offset-Mischers hinzufügen, um die Klappen in die neutrale Position für den normalen Flug zu bringen.

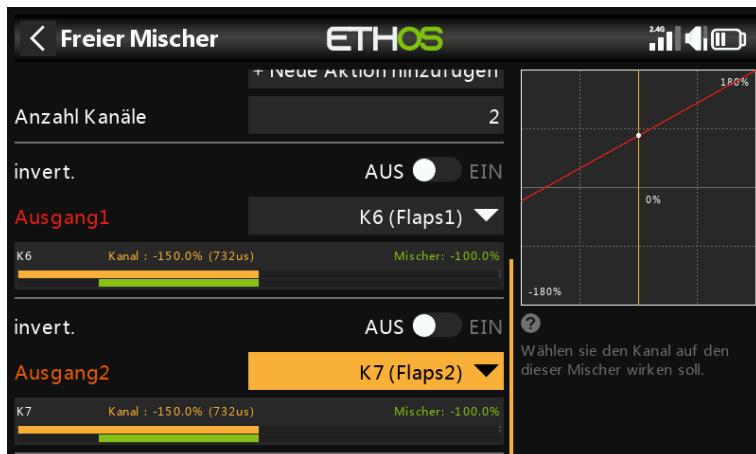


Fügen Sie einen Offset-Mischer hinzu. Wir beginnen mit einem Offset von 80 %, der noch angepasst werden muss, um eine „klappenneutrale“ Situation zu erreichen.



Bewegen Sie den Gasknüppel ganz nach oben, um sicherzustellen, dass der Butterfly-Mischer ausgeschaltet ist und nichts zu den Klappen-Kanälen beiträgt.

Setzen Sie die „Anzahl der Kanäle“ auf 2 und die Ausgänge auf Ihre Klappen-Kanäle. In diesem Beispiel befinden sich die Klappen auf den Kanälen 6 und 7, und die Mischerverte liegen bei 80 %, wie in unserem soeben eingestellten Offset. (Beachten Sie, dass die orangefarbenen Balken, die die Ausgänge anzeigen, höher sind als die Mischerverte, weil die Min/Max-Grenzen für die Klappen in den Ausgängen auf +/- 150% eingestellt wurden).



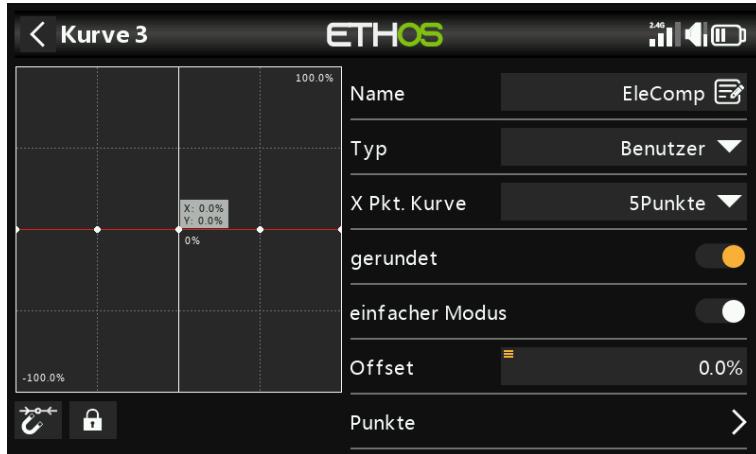
Bringen Sie den Gasknüppel in die vollständig ausgefahrene Position. Der obige Bildschirm zeigt, dass sich die Mischerausgänge um 180% (d.h. die Gewichtseinstellung) von +80% nach unten auf -100% bewegt haben.

Die tatsächlichen Wölblkappen-Servowegbegrenzungen sollten in den Ausgängen konfiguriert werden, entweder mit den Min- und Max-Einstellungen oder mit Hilfe einer Kurve.

### **Schritt 7. Fügen Sie die Höhenruderkompensationskurve hinzu und mischen Sie**

Das Höhenruder muss kompensiert werden, um zu verhindern, dass sich das Flugzeug aufbäumt, wenn es abwärts geht. Wir werden eine Kurve verwenden, da die Reaktion nicht linear ist.

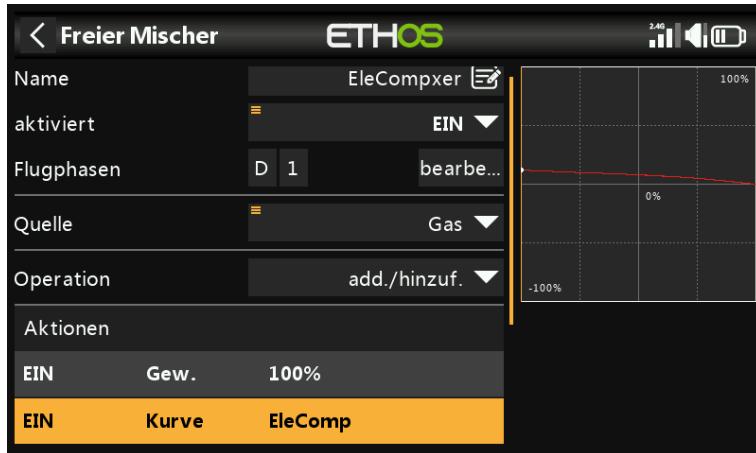
Um eine nichtlineare Höhenruderkompensation zum Butterfly-Mischer hinzuzufügen, muss der Parameter Gewichtung für das Höhenruder in einen Mischer geändert werden, der wiederum eine Kompensationskurve aufruft.



Definieren Sie eine Kurve EleComp als eine benutzerdefinierte 5-Punkt-Kurve.



In diesem Beispiel hat EleComp Anfangswerte von 12%, 10%, 8%, 5% und 0%. Wenn für Ihr Flugzeug keine Höhenruderausgleichskurve festgelegt ist, müssen diese Punkte empirisch bestimmt werden.



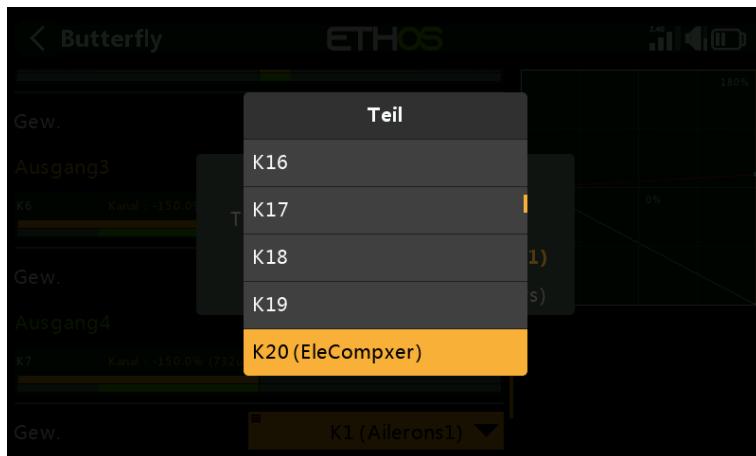
Als nächstes definieren wir einen Zusatz-Mischer, der unsere Kompensationskurve in einen variablen Wert umwandelt, der als Gewicht im Butterfly-Mischer geeignet ist. Verwenden Sie einen Freien Mischer, mit Gas als Quelle und fügen Sie die Kurve EleComp hinzu. Nennen wir sie EleCompx.



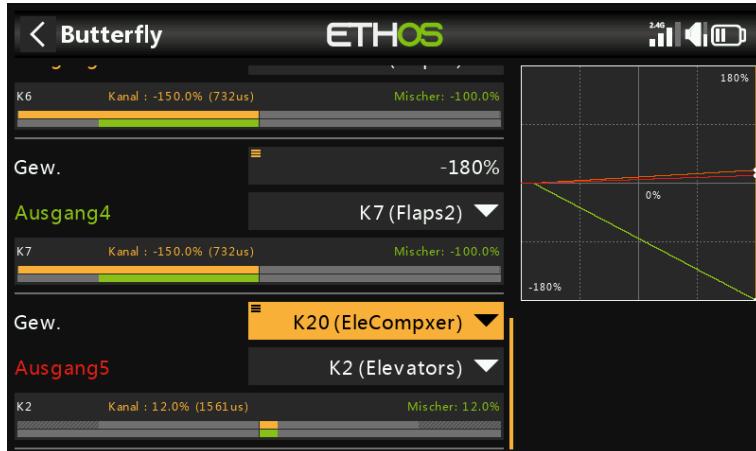
Schließlich weisen Sie den EleCompx-Mix-Ausgang einem hohen Kanal als Hilfskanal wie CH20 zu.



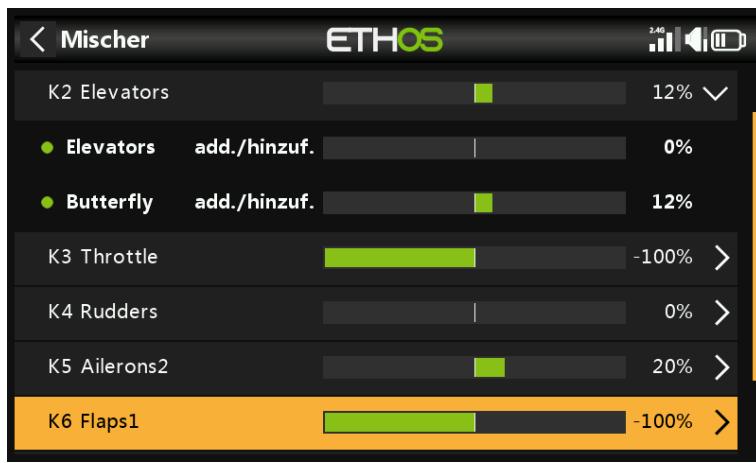
Gehen Sie nun zurück zur Butterfly-Mischung, scrollen Sie ganz nach unten und drücken Sie lange [ENT] auf das Gewicht für den Höhenruder-Ausgang, dann wählen Sie „Signalquelle verwenden“.



Tippen Sie erneut darauf, wählen Sie dann die Kategorie Kanäle, navigieren Sie zu CH30 (EleCompx) und wählen Sie es aus.



Der Butterfly-Mischer ist nun konfiguriert.



Wenn Sie in die Ansicht „Ansicht pro Kanal“ wechseln, können Sie die Auswirkung der Bewegung des Gasknöpels auf alle anderen Kanäle zusammen sehen, was für die Fehlersuche usw. viel einfacher ist.

## 7. Wie man ein FBUS-System konfiguriert

Das FBUS-Protokoll (früher F.Port 2.0) ist ein aktualisiertes Protokoll, das SBUS für die Steuerung und S.Port für die Telemetrie in einer Leitung integriert. Dieses neue Protokoll ermöglicht es einem Host-Gerät, auf einer Leitung mit mehreren Slave-Geräten zu kommunizieren. So werden z.B. FBUS-Servos über eine Daisy-Chain-Verbindung gesteuert und gleichzeitig ihre Servo-Telemetrie über dieselbe Verbindung zurück an den Empfänger gesendet. Alle FBUS-Geräte, die an einen Empfänger (Host) angeschlossen sind, können drahtlos über den Sender mit diesem Protokoll konfiguriert werden.

In diesem Beispiel werden wir 2 XAct-Servos so konfigurieren, dass sie mit unserem Basis-Flächenflugzeug aus den obigen Anleitungen auf den Querruderkanälen 1 und 5 arbeiten.

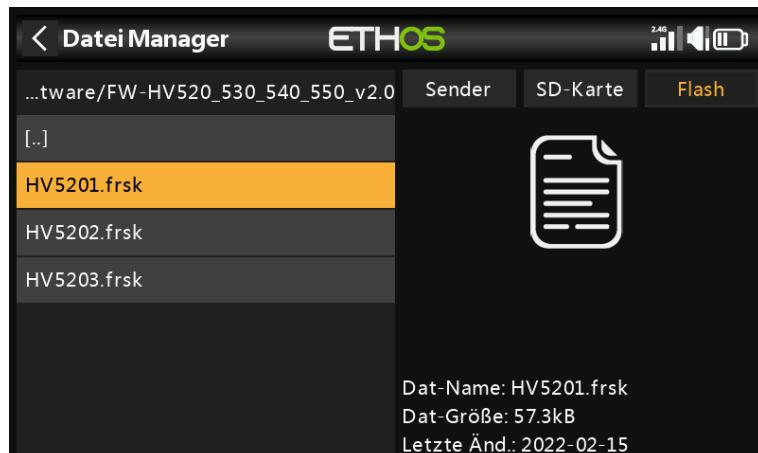
### Schritt 1: Herunterladen der neuesten Firmware

FBUS erfordert die Verwendung der neuesten Firmware für Empfänger und Geräte. Zum Beispiel muss die Firmware für die XAct-Servos mindestens v2.0.1 sein.

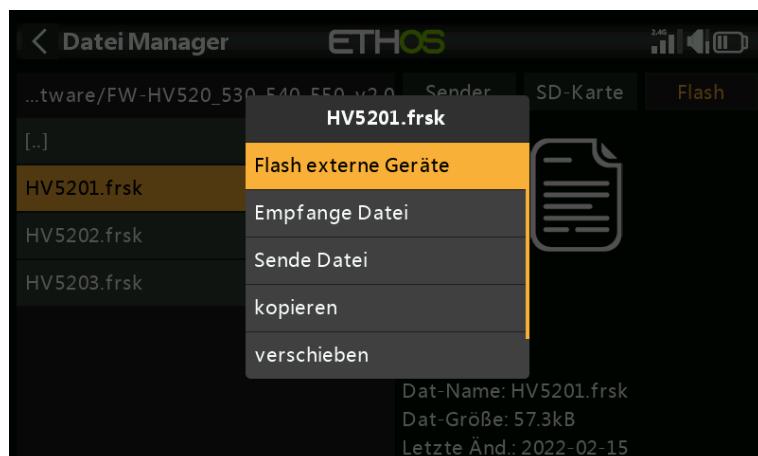
Gehen Sie zum Download-Bereich der FrSky-Website <https://www.frsky-rc.com/download/> und laden Sie die entsprechenden Updates für Empfänger und FBUS-Geräte (z. B. XAct-Servo) herunter.

### Schritt 2: Flashen der Firmware

Kopieren Sie die heruntergeladenen Firmware-Dateien in den Ordner Firmware auf der SD-Karte oder eMMC des Senders.



Gehen Sie zu System / Dateimanager und blättern Sie zu der entsprechenden Firmware-Datei. Im obigen Beispiel haben wir die Update-Datei für den XAct HV5201-Servo ausgewählt. Das Dateidatum ist 2022-02-15, was für die Version v2.0.1 gilt.



Stecken Sie das Servokabel in den S.Port-Anschluss an der Oberseite des Senders. Das weiße oder gelbe Kabel wird an der Seite mit einer Kerbe angeschlossen. Tippen Sie auf

den markierten Dateinamen und wählen Sie „Flash Externes Gerät“. Das Flashen beginnt, wobei der Fortschritt in einem Balkendiagramm angezeigt wird.

### **Schritt 3: Konfigurieren der physischen IDs**

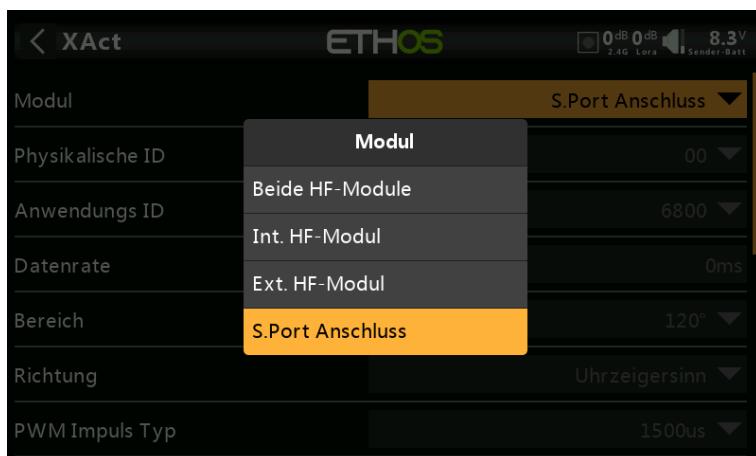
Als nächstes müssen wir die Physikalische-IDs und Applikations-IDs für die beiden XAct-Servos konfigurieren. Beachten Sie, dass sie eindeutig sein müssen, um Konflikte auf dem FBUS zu vermeiden.

#### **3a: Konfigurieren der physischen ID und Applikations-ID für Servo 1**

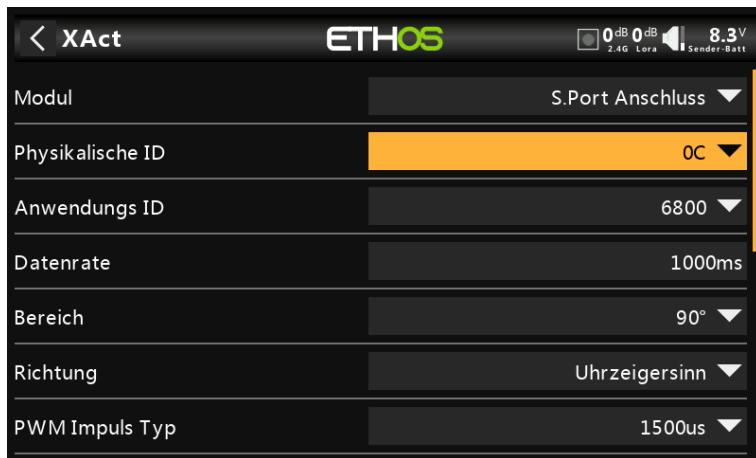
Stecken Sie das erste Servo in den S.Port-Anschluss an der Oberseite des Senders. Das weiße oder gelbe Kabel geht an die Seite mit der Einkerbung.



Gehen Sie zu System / Gerätekonfiguration / XAct.



Wenn sich die Konfigurationsseite öffnet, klicken Sie auf Modul und wählen Sie S.Port-Anschluss. Die Daten werden nun eingelesen.



Bestätigen Sie, dass die Standard-Physikalische ID 0C hex und die Applikations-ID 6800 hex ist. Für das erste Servo können wir die physikalische ID und die Anwendungs-ID auf den Standardwerten belassen.

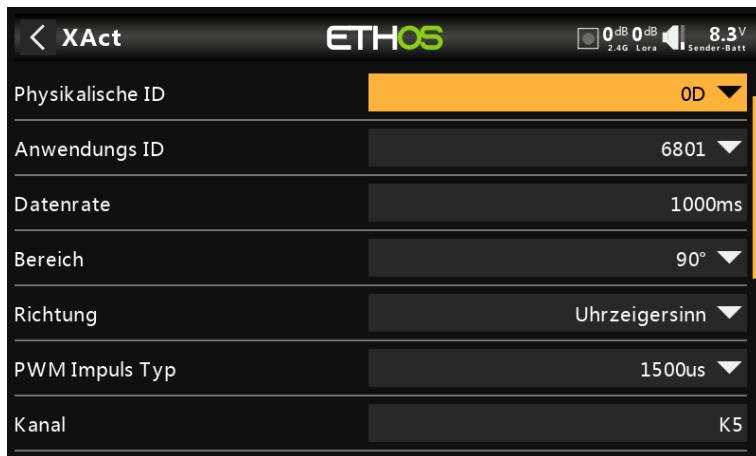
Wir können dieses Servo auf der Standard-Kanalnummer belassen, auf die es reagiert. Scrollen Sie nach unten und bestätigen Sie, dass Kanal auf CH1 eingestellt ist.

Wenn Sie auch weitere Änderungen vorgenommen haben, scrollen Sie anschließend weiter nach unten und tippen Sie auf die Schaltfläche „Speichern int. Speicher“.

### **3b: Konfigurieren Sie die Physikalische ID und Applikations-ID für Servo 2**

Für das zweite Servo müssen wir die Physikalische ID von 0C auf eine unbenutzten Physikalische ID ändern, siehe dazu die Physikalische ID-Tabelle im Abschnitt Telemetrie. Wir wählen 0D hex für dieses Beispiel.

Stellen Sie sicher, dass die physische ID 0C hex und die Anwendungs-ID 6800 hex ist.



Tippen Sie auf die Physikalische ID und wählen Sie 0D hex. Tippen Sie auf die Anwendungs-ID und wählen Sie 6801 hex.

Wir müssen auch die Kanalnummer zuweisen, auf die dieses Servo reagieren soll, in diesem Beispiel CH5. Scrollen Sie nach unten und ändern Sie den Kanal in K5.

Blättern Sie dann weiter nach unten und tippen Sie auf die Schaltfläche „Speichern int. Speicher“.

## Schritt 4: Konfigurieren Sie den Empfänger für FBUS

### 4a: Konfigurieren Sie einen SR10 Pro Empfänger für FBUS



Wenn ein SR10 Pro registriert und gebunden ist, gehen Sie zu HF-System und tippen Sie auf die Schaltfläche „SR10“.



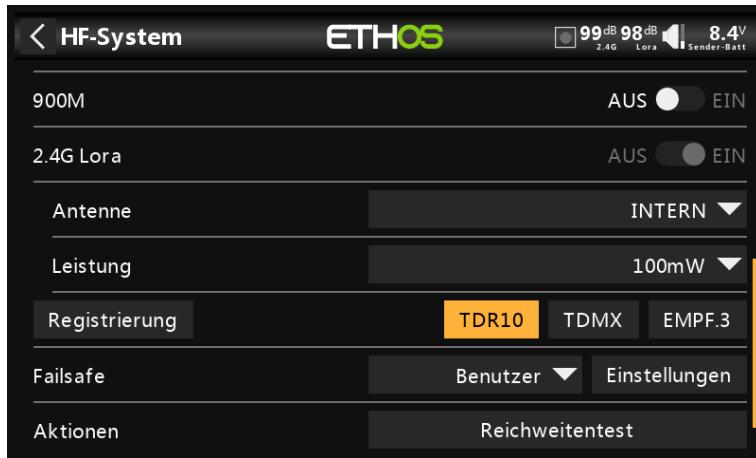
Tippen Sie auf den Empfänger „Optionen“.



Blättern Sie nach unten zum Parameter „Telemetrie Port“ und wählen Sie FBUS. Der Telemetrieschluss des Empfängers arbeitet nun mit dem FBUS-Protokoll. Schalten Sie den Empfänger aus und wieder ein, damit die neue Einstellung wirksam wird. Die Xact-Servos können nun über diesen FBUS-Anschluss in Reihe geschaltet werden. Da die Servos nur einen einzigen Anschluss haben, können F.Port 2.0-Mehrkanal-Extender

wie FP2CH4, FP2CH6 oder FP2CH8 verwendet werden, um die FBUS-Verkabelung zu erweitern.

#### 4b. Konfigurieren Sie einen TD R10 Tandem-Empfänger für FBUS



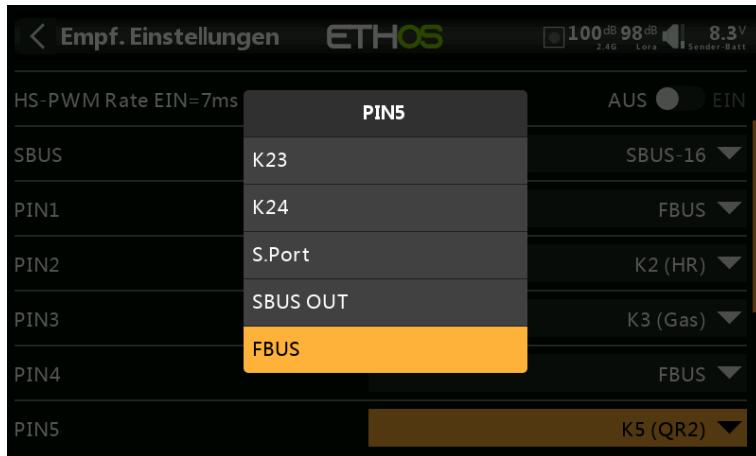
Wenn ein TD-R10 Tandem-Empfänger registriert und gebunden ist, gehen Sie zu HF System und tippen Sie auf die Schaltfläche 'TDR10'.



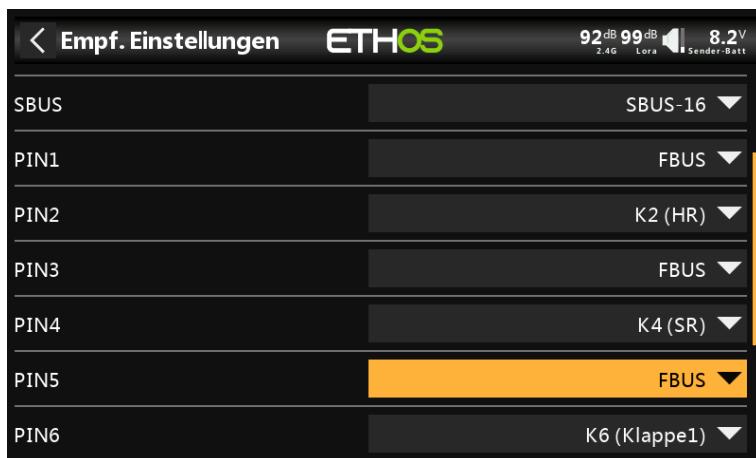
Tippen Sie auf den Empfänger „Optionen“.



Scrollen Sie nach unten, tippen Sie auf den Parameter Pin1 und wählen Sie FBUS als Option für Pin1, um die Standard-PWM-Verbindung auf das FBUS-Protokoll umzustellen.



Wiederholen Sie den Vorgang für Pin 5, um die Standard-PWM-Verbindung zum FBUS-Protokoll zu ändern.

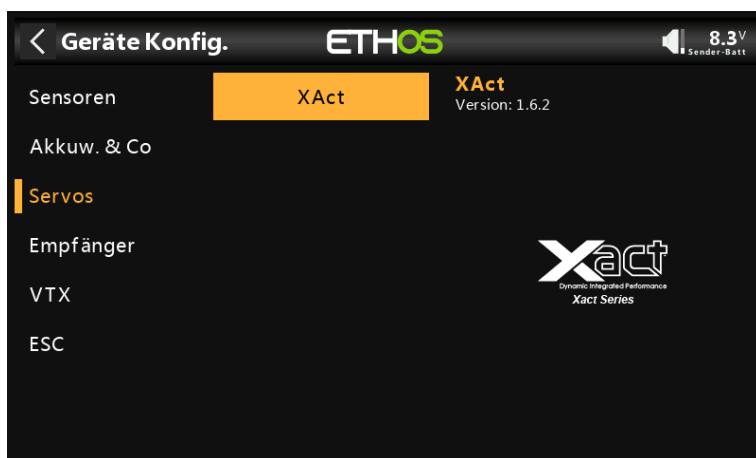


Der TD R10-Empfänger ist nun bereit, zwei Xact-Servos, die an Pin1 und Pin5 angeschlossen sind, über das FBUS-Protokoll zu steuern. Sie können so viele Ports wie nötig auf FBUS umleiten, was die Verwendung von Mehrkanal-Extendern vermeidet.

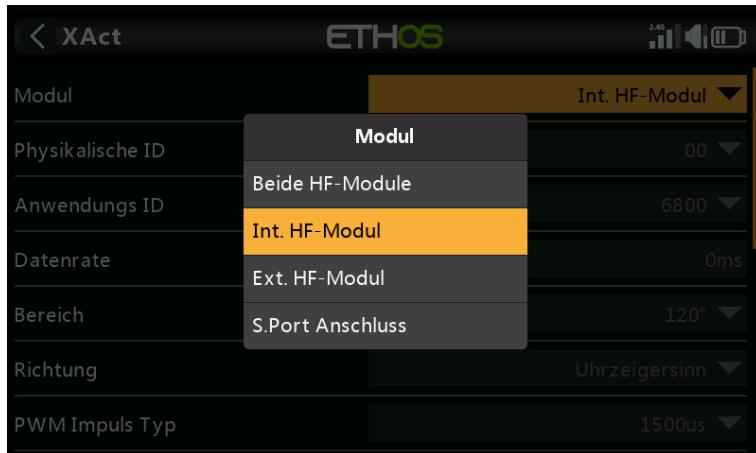
### **Schritt 5: Konfigurieren Sie die physischen IDs**

Dieser Abschnitt beschreibt einen alternativen Weg zur Konfiguration der physikalischen IDs und der Anwendungs-IDs für die beiden Xact-Servos. Denken Sie daran, dass sie eindeutig sein müssen, um Konflikte auf dem FBUS zu vermeiden.

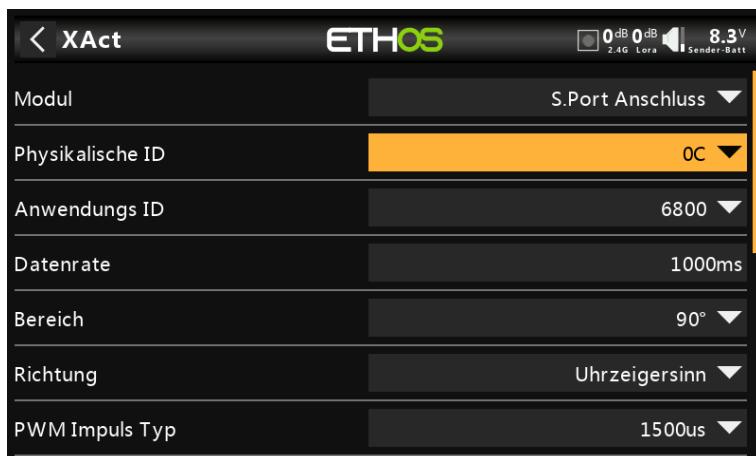
#### **5a: Konfigurieren Sie die Physikalische ID für Servo 1**



Wenn nur das erste Servo an Pin1 angeschlossen ist, gehen Sie zu System / Geräte Konfig. / XAct.



Klicken Sie auf Modul und wählen Sie „Internes HF-Modul“.



Bestätigen Sie, dass die Standard-Physikalische ID 0C hex und die Applikations-ID 6800 hex ist. Für das erste Servo können wir die physikalische ID und die Anwendungs-ID auf den Standardwerten belassen.

Wir können dieses Servo auf der Standard-Kanalnummer belassen, auf die es reagieren wird. Scrollen Sie nach unten und bestätigen Sie, dass Kanal auf CH1 eingestellt ist.

Blättern Sie dann weiter nach unten und tippen Sie auf die Schaltfläche „Speichern int. Speicher“.

### **5b: Konfigurieren Sie die Physikalische ID für Servo 2**



Für das zweite Servo müssen wir die Standard-Physikalische ID von 0C auf eine unbenutzten Physikalische ID ändern, siehe dazu die [Physikalische ID-Tabelle](#) im Abschnitt Telemetrie. Wir wählen 0D hex für dieses Beispiel.

Geräte Konfig. kann immer nur mit einem Servo gleichzeitig verbunden werden. Wenn also nur das zweite Servo an Pin 5 angeschlossen ist, gehen Sie zu Geräte Konfig. / Xact und bestätigen Sie, dass die Physikalische ID 0C hex und die Applikations-ID 6800 hex ist.

Tippen Sie auf die Physikalische ID und wählen Sie 0D hex. Tippen Sie auf die Anwendungs-ID und wählen Sie 6801 hex.

Wir müssen auch die Kanalnummer zuweisen, auf die das Servo reagieren soll, in diesem Beispiel CH5. Scrollen Sie nach unten und ändern Sie den Kanal in CH5.

Blättern Sie dann weiter nach unten und tippen Sie auf die Schaltfläche „Speichern int. Speicher“.

Verlassen Sie den Bildschirm, wählen Sie erneut Geräte Konfig. / XAct und kontrollieren Sie, dass die Physikalische ID auf 0D hex, die Applikations-ID auf 6801 hex und der Kanal auf CH5 geändert wurde.

### **Schritt 6: FBUS-Steuerung der Servos prüfen**

Die Servos sind nun einsatzbereit. Stecken Sie das Servo 1 in die Pin1-Position des TD-R10 und das Servo 2 in die Pin5-Position, das sind die Querruderkanäle unseres Basis Flächenmodell-Beispiels in den Anleitungen oben. Beachten Sie, dass alle Empfängerpins, die als FBUS programmiert sind, genau das gleiche FBUS-Signal übertragen. Dies ist nur eine bequeme Methode, Ihr System so zu verdrahten, dass jedes Servo und FBUS-Gerät irgendwo angeschlossen werden kann.

Schalten Sie den Sender und den Empfänger ein und testen Sie, ob die Kanäle 1 und 5 die Servos wie erwartet ansteuern.

### **Schritt 7: Überprüfen Sie die FBUS-Telemetrie.**

Schließlich können wir unsere Telemetrie konfigurieren. Wenn beide Servos angeschlossen sind, gehen Sie zu Telemetrie und löschen Sie alle „SRV“-Sensoren und lassen Sie die Sensoren erneut suchen.

| Telemetrie   |      |  | ETHOS         | 98 dB<br>2.4G | 99 dB<br>Lora | 8.3 V<br>Sender-Batt |
|--------------|------|--|---------------|---------------|---------------|----------------------|
| Temp. Motor  | ---  |  | Int. HF-Modul |               |               |                      |
| Temp. Modell | ---  |  | Int. HF-Modul |               |               |                      |
| EMPF.        | 0    |  | Int. HF-Modul |               |               |                      |
| ADC2         | 0.0V |  | Int. HF-Modul |               |               |                      |
| EMPF.        | ---  |  | Int. HF-Modul |               |               |                      |
| SRV1 Strom   | 0.0A |  | Int. HF-Modul |               |               |                      |
| SRV1 Volt    | 8.0V |  | Int. HF-Modul |               |               |                      |
| SRV1 Temp.   | 25°C |  | Int. HF-Modul |               |               |                      |

Sie sollten nun vier Sensoren für jedes Servo sehen, wie oben dargestellt, nämlich Servostrom, Servospannung, Servotemperatur. Der Status zeigt OK und alles ist normal.

## Schritt 8: Konfigurationsänderungen vornehmen

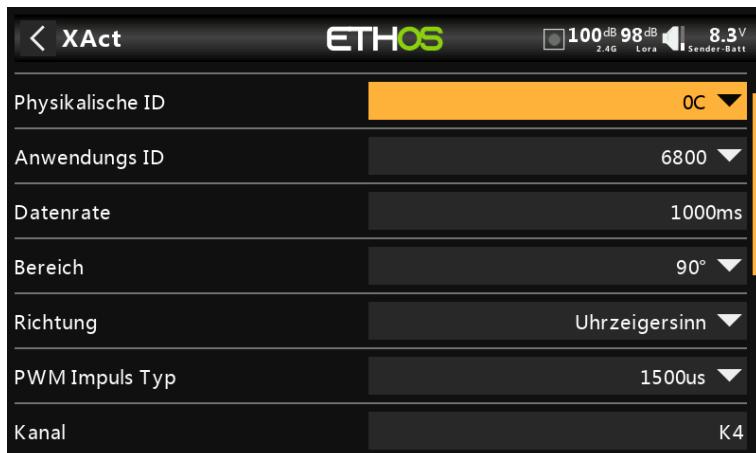


In einem konfigurierten Modell ist es nicht sinnvoll, XAct-Servos zu isolieren, um Konfigurationsänderungen über Geräte Konfig. vorzunehmen.

Gehen Sie stattdessen zu Telemetrie, blättern Sie nach unten zu den XAct-Sensoren und markieren Sie einen Sensor, der zu dem Servo gehört, dass Sie neu konfigurieren möchten, z. B. „SRV1 curr“.



Wählen Sie „Konfigurieren“.



Der Konfigurationsbildschirm für das ausgewählte Servo wird geöffnet. Nachdem Sie Änderungen vorgenommen haben, denken Sie daran, nach unten zu scrollen und auf die Schaltfläche „Speichern int. Speicher“ zu tippen. Achten Sie darauf, dass Sie die physikalischen IDs und die Anwendungs-IDs nicht ändern.

## **8. So testen Sie eine redundante Empfängereinrichtung**

Es ist wichtig, dass Sie Ihr Modell vor dem Flug gründlich testen, einschließlich der Redundanz.

Dieser Test setzt voraus, dass Sie einen redundanten Empfänger konfiguriert haben. Siehe auch [Hinzufügen eines redundanten Empfängers](#) im Abschnitt HF-System.

### **A. Test in der realen Welt**

Angenommen, Sie haben Ihren Hauptempfänger auf 2.4G und den redundanten Empfänger auf 900M eingestellt, können Sie den Reichweitentest aktivieren und einfach so weit gehen, bis der 2.4G-Empfänger nicht mehr funktioniert (d. h. nach dem RSSI-Kritisch-Alarm). Zu diesem Zeitpunkt sollte der redundante Empfänger den Betrieb übernommen haben.

### **B. Prüfstandtest**

#### **Schritt 1: Bestätigung der normalen Einrichtung**

Angenommen, Sie haben Ihren Hauptempfänger auf 2.4G und den redundanten Empfänger auf 900M, stellen Sie sicher, dass beide Empfänger gebunden sind und die grünen LEDs leuchten. Prüfen Sie, ob Ihre Steuerungen funktionieren.

#### **Schritt 2: Binden Sie den Hauptempfänger an eine andere Modell-ID**

Erstellen Sie ein einfaches Testmodell (z. B. TestRx) mit einer anderen Modell-ID.

Binden Sie Ihren Hauptempfänger an dieses Testmodell.

Wechseln Sie zurück zu Ihrem zu testenden Modell. Die LED am Hauptempfänger sollte nun rot leuchten, da er an das TestRx-Modell gebunden ist. Die LED auf dem redundanten Empfänger sollte grün leuchten. Ihre Steuerungen sollten funktionieren, was beweist, dass der redundante Empfänger funktioniert.

#### **Schritt 3: Binden Sie den Hauptempfänger wieder an seine normale Modell-ID.**

Wenn der Redundanztest abgeschlossen ist, binden Sie den Hauptempfänger wieder an seine normale Modell-ID. Vergewissern Sie sich, dass die grünen LEDs an beiden Empfängern wieder leuchten, und überprüfen Sie, ob Ihre Steuerungen funktionieren.

## 9. Einrichten einer Checkliste für benutzerdefinierten Text

Die Funktion Checkliste kann beim Start auch einen benutzerdefinierten Text anzeigen. Bei dem Text kann es sich um einfachen Text oder erweiterten Text handeln. Sobald die Textdatei für ein bestimmtes Modell installiert ist und der Sender mit diesem Modell gestartet wird, zeigt das Funkgerät beim Starten immer die Checkliste für dieses Modell an.

### Schritt 1. Erstellen Sie den benutzerdefinierten Checklistentext.

#### Option A - Klartext

Schreiben Sie Ihre Checkliste mit einem Code-Editor wie Notepad++ oder verwenden Sie einfach MS Word und speichern Sie die Datei mit dem Namen des Modells und der Erweiterung .txt.

#### Option B - Erweiterter Text

Für erweiterten Text unterstützt Ethos die Markdown-Syntax, die das Hinzufügen von Formatierungen erleichtert.

Um zum Beispiel eine Überschrift zu kennzeichnen, fügen Sie zwei '#'-Zeichen davor ein. Oder um einen Satz fett zu machen, fügen Sie zwei Sternchen davor und danach ein (z.B. \*\*Dieser Text ist fett\*\*).

Sie können Ihre Checkliste auch mit einem Texteditor erstellen und die Formatierungszeichen nach Bedarf einbetten. Die Datei muss jedoch mit dem Namen des Modells und einer .md-Erweiterung gespeichert werden. Alternativ können Sie auch einen Markdown-Editor wie Nextpad oder Marktext verwenden.

Beispiel für Formatierungselemente:

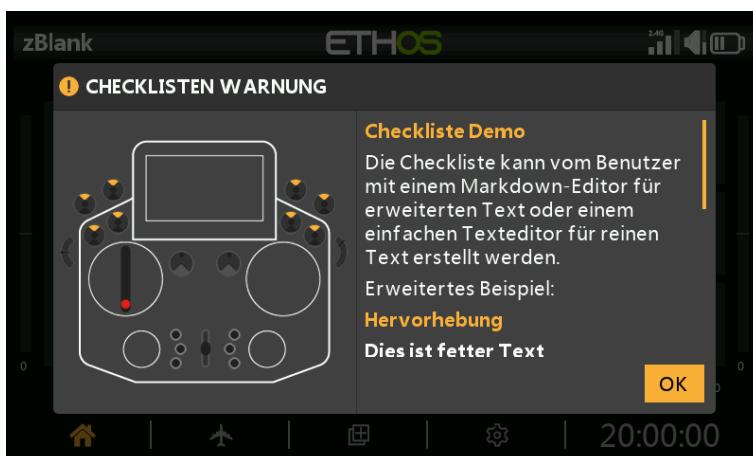
```
## Hervorhebung
**Dies ist fetter Text**
*das ist kursiver Text*
```

### Schritt 2. Kopieren Sie die Checklistendatei auf den Sender.

Kopieren Sie die Checklistendatei nach der Erstellung in den Ordner models, in dem sich die Modelldatei des Senders befindet.

Werfen Sie die Laufwerke des Senders auf dem PC aus und trennen Sie die Verbindung zum Funkgerät.

### Schritt 3. Prüfen Sie die Checkliste



Laden Sie Ihr Modell. Ihre neue Checkliste sollte als Teil der Startprüfungen angezeigt werden. Der Textbereich des Bildschirms kann zur Ansicht gescrollt werden.

## **10. So konfigurieren Sie eine während des Fluges einstellbare Wölbklappenausgleichskurve**

### **Übersicht**

#### **Die Notwendigkeit eines Ausgleichs zwischen Klappen und Höhenruder**

Wenn ein Flugzeug seine Klappen ausfährt, führt die Änderung der Flügelwölbung dazu, dass sich das Flugzeug mit angestellten Klappen „aufbäumt“ und Flugzeuge mit abgesengten Flügeln absteigen. Um dies auszugleichen, ist eine gewisse Höhenruderkorrektur erforderlich. Da die Korrektur nicht linear ist, wird eine Kurve verwendet.

#### **Verfolgter Ansatz**

Ethos bietet die Möglichkeit, Punkte auf einer Kurve mit Hilfe von Vars einzustellen. Dadurch können die verschiedenen Punkte einer Kompensationskurve während des Fluges angepasst werden, was z.B. die Abstimmung einer Klappen-Höhenruder-Kompensationskurve erheblich erleichtert.

In diesem Beispiel werden wir die Gastrimmung umfunktionieren, um Punkte entlang einer Ausgleichskurve einzustellen, die auf das Höhenruder angewendet wird. Die eingestellten Punkte hängen von der Stellung des Wölbklappensteuerknüppels ab, so dass der Ausgleich im Flug für unterschiedliche Wölbklappenbeträge eingestellt werden kann.

#### **Schritt 1: Wählen Sie einen Kurventyp für die Ausgleichskurve**

Eine 5-Punkte-Kurve bietet genügend Punkte für einen reibungslosen Ausgleich, ohne die Dinge zu kompliziert zu machen.

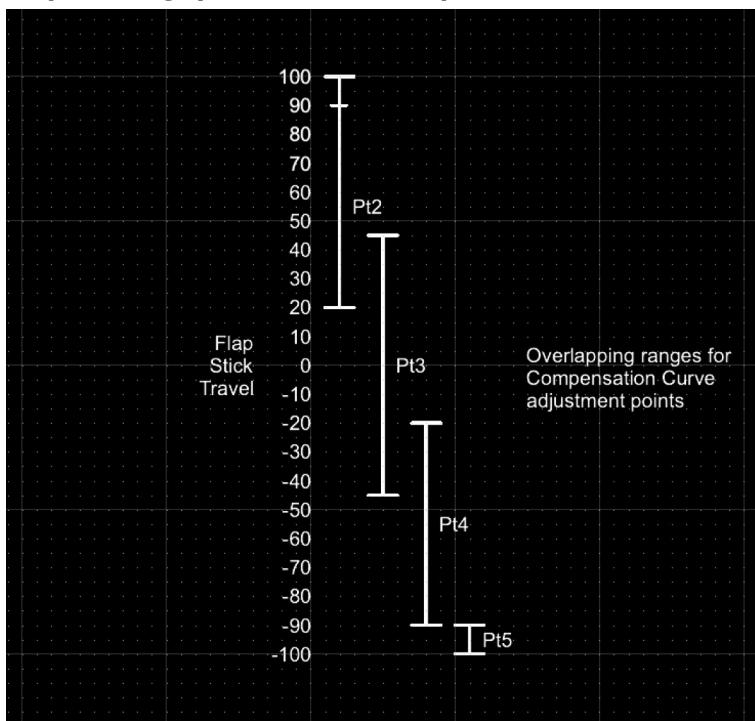


Von rechts beginnend ist Punkt 5 immer Null, d.h. es wird kein Ausgleich vorgenommen, wenn der Wölbklappensteuerknüppel ganz oben ist (bei +100%) und keine Klappen ausgefahren sind.

Die anderen 4 Punkte der Kurve werden mit Vars einstellbar gemacht.

Es ist auch zu berücksichtigen, dass der Wölbklappensteuerknüppel nahe zwischen zwei Punkten der Kompensationskurve liegen kann; in diesem Fall sollten wir beide Punkte gleichzeitig einstellen.

**Schritt 2: Berechnen Sie die sich überschneidenden Bereiche für die Anpassungspunkte der Kompensationskurve.**



Bitte entnehmen Sie dem obigen Diagramm die sich überschneidenden Bereiche, die für die Einstellpunkte der Ausgleichskurve gewählt wurden. Diese Bereiche wurden von Mike Shellim für seine für OpenTX entwickelte „Crow-aware adaptive elevator trim“ definiert (siehe rc-soar.com) und werden mit seiner freundlichen Genehmigung verwendet.

Ich habe eine kleine Änderung vorgenommen, um den Pt2-Bereich aus den weiter unten erläuterten Gründen bis auf +100% zu erweitern.

Wenn der Wölbklappensteuerknüppel von +100% nach unten bewegt wird, ist der Kurvenpunkt 2 der erste, der aktiv und einstellbar ist. Wenn der Wölbklappensteuerknüppel dann zwischen +45% und 20% steht, werden die Punkte 2 und 3 gleichzeitig eingestellt. Wenn der Wölbklappensteuerknüppel zwischen +20% und -20% steht, wird nur Punkt 3 eingestellt. Befindet sich der Wölbklappensteuerknüppel zwischen -20% und -45%, werden die Punkte 3 und 4 gleichzeitig verstellt. Liegt der Wölbklappensteuerknüppel zwischen -45% und -90%, wird nur Punkt 4 verstellt. Befindet sich der Wölbklappensteuerknüppel zwischen -90% und -100%, wird nur Punkt 5 eingestellt.

**Schritt 3: Konfigurieren Sie die Logikschalter für die Einstellpunkte der Kompensationskurve**

Für jeden der vier einstellbaren Kurvenpunkte müssen wir einen logischen Schalter einrichten, der aktiv wird, wenn sich der Wölbklappensteuerknüppel innerhalb des festgelegten Bereichs befindet.



LSW AdaptivePt2: Bereich = 20 bis 100%

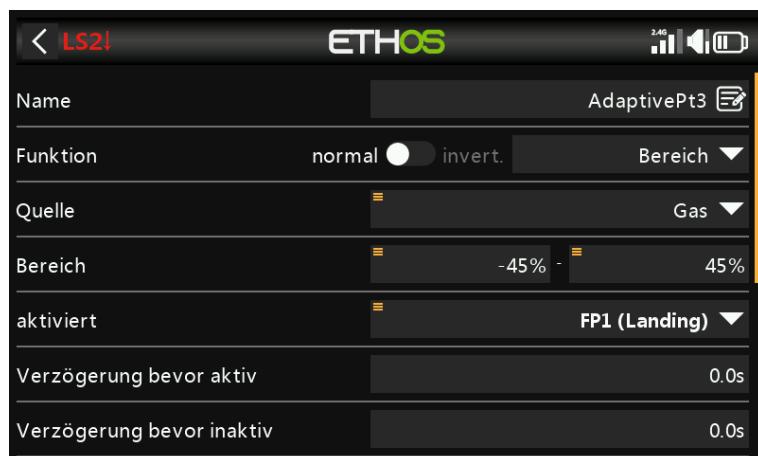
LSW AdaptivePt3: Bereich = -45 bis 45%

LSW AdaptivePt4: Bereich = -90 bis -20%

LSW AdaptivePt5: Bereich = -100 bis -90%



Richten Sie einen Logikschalter AdaptivePt2 mit dem Wölblkappensteuerknüppel (d. h. dem Gashebel) als Quelle und einem Bereich von 20 % bis 100 % ein. Wenn Sie den Bereich auf 100 % erweitern, können Sie den Punkt 2 auch ohne Klappen einstellen. Bitte beachten Sie die Erklärung zur Einrichtung in Schritt 6 unten.



Richten Sie einen Logikschalter AdaptivePt3 mit dem Wölblkappensteuerknüppel (d.h. Gas) als Quelle und einem Bereich von -45% bis 45% ein.



Richten Sie einen weiteren Logikschalter AdaptivePt4 mit dem Wölbklappensteuerknüppel (d.h. Gas) als Quelle und einem Bereich von -90% bis -20% ein.



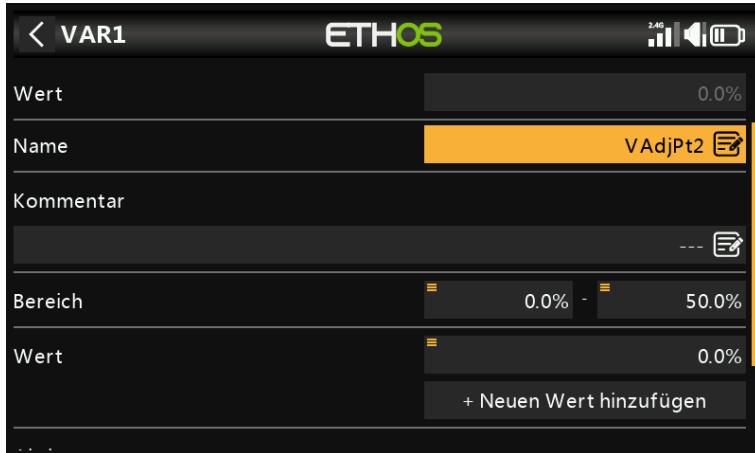
Und richten Sie einen letzten Logikschalter AdaptivePt5 mit dem Wölbklappensteuerknüppel (d.h. Gas) als Quelle und einem Bereich von -100% bis -90% ein.

#### **Schritt 4: Definieren Sie die vier Vars, die die Werte für die Kurvenpunktanpassung enthalten**

Der nächste Schritt besteht darin, die vier VARs zu definieren, die von der umfunktionierten Gastrimmung angepasst werden, wenn der entsprechende Logikschalter aktiv ist. Die Logikschalter werden aktiv, wenn der Wölbklappensteuerknüppel den definierten Bereich des jeweiligen Logikschalters durchläuft.

| Name         | Wert | Bereich      |
|--------------|------|--------------|
| VAR1 VAdjPt2 | 0.0% | 0.0% - 50.0% |
| VAR2 VAdjPt3 | 0.0% |              |
| VAR3 VAdjPt4 | 0.0% |              |
| VAR4 VAdjPt5 | 0.0% |              |

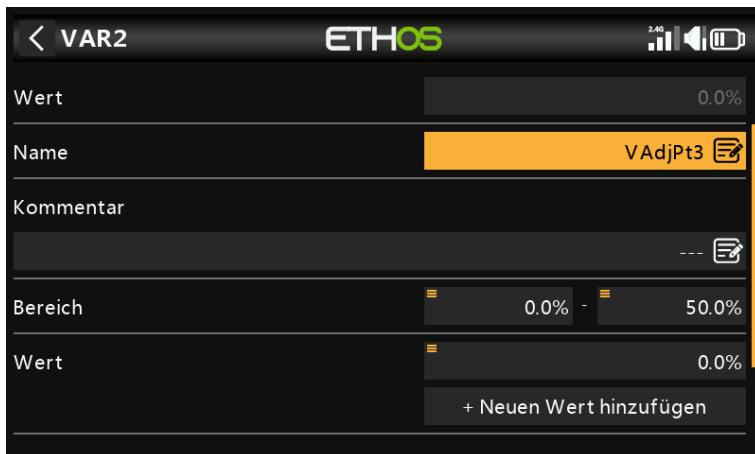
Die obige Abbildung zeigt die vier Vars mit den Namen VAdjPt2 bis VAdjPt5, die wir im Folgenden konfigurieren werden.



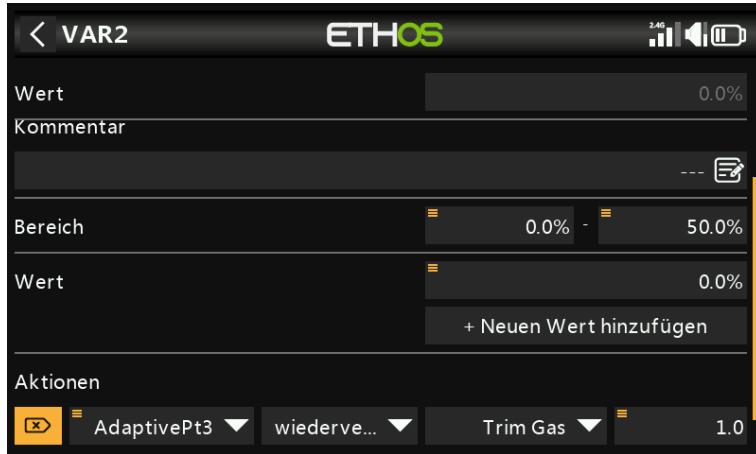
Die Var mit der Bezeichnung VAdjPt2 hat einen Bereich von 0-50% (was für die Kompensation ausreichend sein sollte, aber bei Bedarf erhöht werden kann).



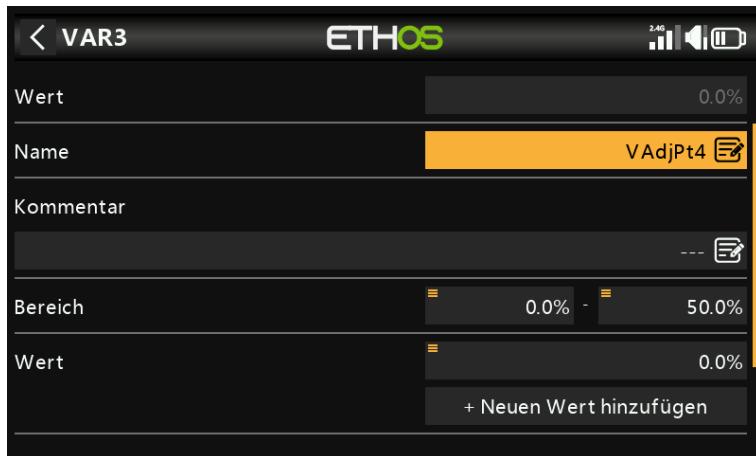
Es ist eine Aktion definiert, um die Gastrimmung umzuwidmen, um den Wert der Var mit einer Schrittgröße von 1,0 % anzupassen, wenn der in Schritt 4 oben definierte Logikschalter AdaptivePt2 aktiv ist. (Hinweis: Der Schalter ist aktiv, wenn die Wölblkappensteuerung einen Wert zwischen 20% und 90% hat).



Die Var mit der Bezeichnung VAdjPt3 hat einen Bereich von 0-50% (was für die Kompensation ausreichend sein sollte, aber bei Bedarf erhöht werden kann).



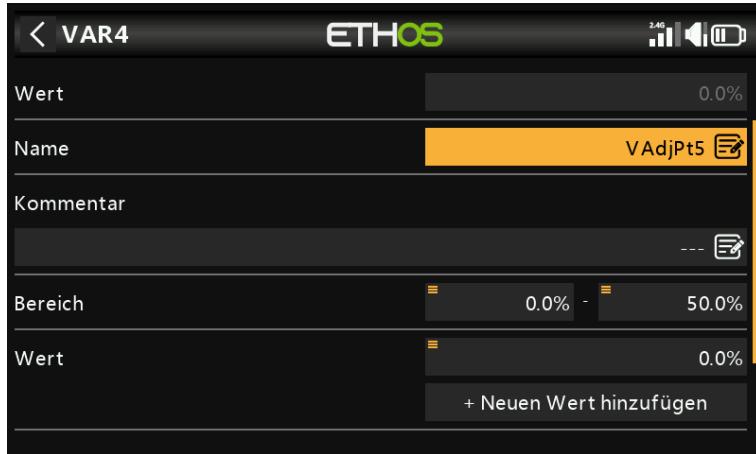
Es ist eine Aktion definiert, um die Gasknüppeltrimmung umzuwidmen, um den Wert der Var mit einer Schrittgröße von 1,0 % anzupassen, wenn der in Schritt 4 oben definierte Logikschalter AdaptivePt3 aktiv ist. (Hinweis: Die Aktion ist aktiv, wenn die Wölbklappensteuerung einen Wert zwischen -45% und 45% hat).



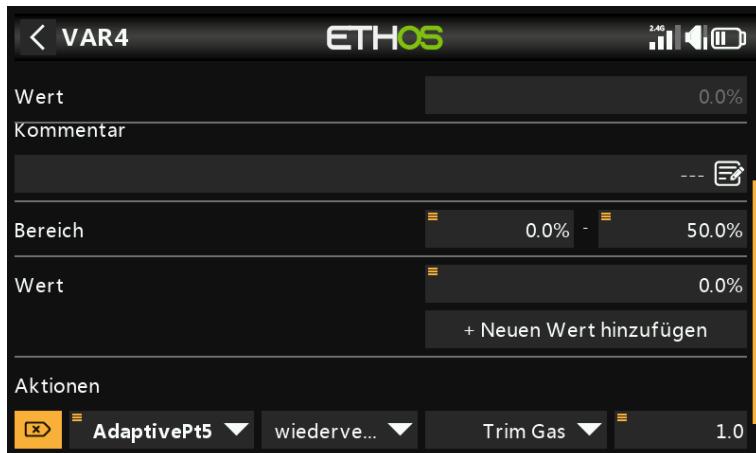
Die Var mit der Bezeichnung VAdjPt4 hat einen Bereich von 0-50% (was für die Kompensation ausreichend sein sollte, aber bei Bedarf erhöht werden kann).



Es ist eine Aktion definiert, um die Gasknüppeltrimmung umzuwidmen, um den Wert der Var mit einer Schrittgröße von 1,0 % anzupassen, wenn der in Schritt 4 oben definierte Logikschalter AdaptivePt4 aktiv ist. (Hinweis: Der Schalter ist aktiv, wenn die Wölbklappensteuerung einen Wert zwischen -90% und -20% hat).

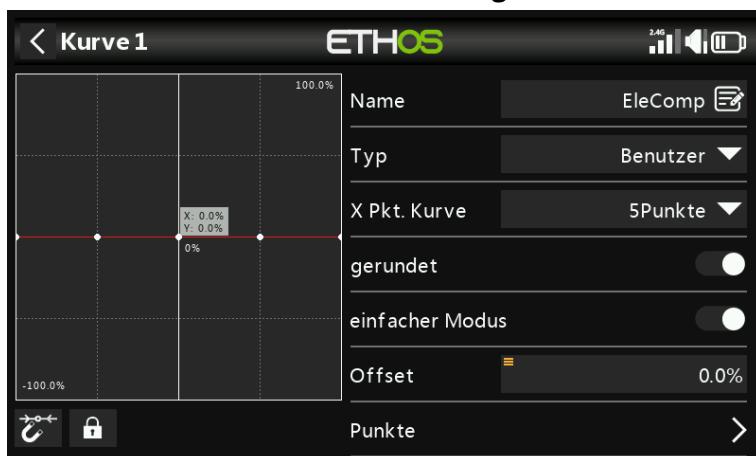


Die Var mit der Bezeichnung VAdjPt5 hat einen Bereich von 0-50% (was für die Kompensation ausreichend sein sollte, aber bei Bedarf erhöht werden kann).



Es ist eine Aktion definiert, um die Drosselklappentrimmung umzuwidmen, um den Wert der Var mit einer Schrittgröße von 1,0 % anzupassen, wenn der in Schritt 4 oben definierte Logikschalter AdaptivePt5 aktiv ist. (Hinweis: Der Schalter ist aktiv, wenn die Wölblkappensteuerung einen Wert zwischen -100% und -90% hat).

### Schritt 5: Definieren Sie die Ausgleichskurve



Wir haben festgestellt, dass eine 5-Punkt-Kurve angemessen ist.

Erstellen Sie eine neue benutzerdefinierte Kurve, z. B. EleComp, mit 5 Punkten. Aktivieren Sie die Option „gerundet“, damit sich die Kompensation gleichmäßig ändert.



Drücken Sie lange die Eingabetaste für jeden der Kurvenwertpunkte 1 bis 4, und verwenden Sie die Option „Quelle verwenden“, um die Variablen VAdjPt5 bis VAdjPt2 zuzuweisen, wie im obigen Beispiel gezeigt.

### **Schritt 6: Wenden Sie die Kurve in Ihrer Anwendung an**

Die Ausgleichskurve kann nun in Ihrer Anwendung angewendet werden.

Es ist sehr hilfreich, wenn Daten zur Verfügung stehen (vielleicht in den rcgroups-Foren oder in den Richtlinien des Flugzeugherstellers), wie viel Höhenruderweg im Vergleich zur Klappenbewegung nach unten erforderlich ist. Die Ausgleichskurve sollte mit einigen Startwerten vorgeladen sein. Wenn Sie keine Einstellungsempfehlungen für Ihr Flugzeug haben, können ein paar Millimeter Kompensation bei vollen Klappen ein vernünftiger Startwert sein.

Bei der Einstellung des Ausgleichs ist ein vorsichtiges Vorgehen erforderlich. Beginnen Sie mit kleinen Wölbklappenbeträgen und kleinen Trimbeträgen! Beachten Sie, dass AdaptivePt2 auch bei nicht ausgefahrenen Klappen eingestellt werden kann. Das heißt, Sie können ein wenig Klappen einsetzen und sie dann wieder entfernen, während Sie einen kleinen Ausgleich einstellen. Das ist weniger anstrengend als das schnelle Einstellen eines Ausgleichs, während das Flugzeug steigt oder sinkt. Sie können dann wieder ein wenig Klappen einsetzen und prüfen, ob die Kompensation richtig ist oder weiter eingestellt werden muss.

Sobald Punkt 2 der Ausgleichskurve eingestellt ist, fahren Sie mit dem nächsten Punkt etwa in der Mitte des Steuerknüppels fort. Wenn für Punkt 2 eine große Menge an Trimmung erforderlich war, kann es ratsam sein, zu landen und die anderen Punkte so einzustellen, dass jeder etwas größer als der Letzte ist.

In unserem Beispiel können Sie die neu erstellte EleComp-Kurve verwenden, um die EleComp-Kurve in Schritt 7 „Höhenruder-Kompensationskurve und -Mischer hinzufügen“ des Anleitungsabschnitts 6 oben „Konfiguration einer Butterfly- (auch Krähen-) Mischer“ zu ersetzen.

## **11. Wie Sie die sofortige Rücknahme für die Trainerfunktion konfigurieren.**

Eine nützliche Erweiterung der Trainerfunktion ist die sofortige Rücknahme, so dass der Fluglehrer nur seinen Quer- oder Höhenruderknüppel bewegen muss, um die Kontrolle über das Flugzeug vom Schüler zu übernehmen.

Die Trainerfunktion wird nach wie vor mit einem Schalter gesteuert, aber zusätzlich kann sie durch einfaches Bewegen der Steuerknüppel des Fluglehrers abgebrochen werden.

Zur Steuerung der Trainerfunktion wird ein SRFF-Logikschalter verwendet, der durch den gewünschten Trainerschalter eingestellt wird. Wir verwenden zwei Logikschalter, um die Knüppelbewegung des Lehrers zu erkennen, und einen weiteren, um die Trainerfunktion zu deaktivieren, wenn eine Knüppelbewegung erkannt oder der Trainerschalter auf „Aus“ gestellt wird.

### **Schritt 1: Konfigurieren Sie den Logikschalter für die Querrudererkennung**



Der Logikschalter wird WAHR, wenn der absolute Wert (d.h. entweder positiv oder negativ) des Querruderknüppels um mehr als 10% von der Mittelstellung abweicht.



Drücken Sie lange auf die Querruderquelle und wählen Sie „Ignoriere Schülereingang“, damit die Querruderbewegungen des Schülers den Logikschalter nicht auslösen.

**Schritt 2: Konfigurieren Sie den Logikschalter für die Höhenruder-Erkennung**

Wiederholen Sie die gleichen Schritte für den Logikschalter der Höhenruder-Erkennung.

**Schritt 3: Konfigurieren Sie den Logikschalter für die Rücknahme**

Konfigurieren Sie einen logischen ODER-Schalter so, dass er WAHR wird, wenn entweder der Querruder- oder der Höhenruderknöppel bewegt wird oder wenn der Schalter SD des Trainers in die Aus-Position geschaltet wird (d.h. wenn der Schalter SD nicht in der Abwärtsposition steht).

**Schritt 4: Konfigurieren Sie die Trainerfunktion und aktivieren Sie den SRFF-Logikschalter**

Konfigurieren Sie einen SRFF-Logikschalter so, dass er durch den Trainerschalter SD nach unten gesetzt wird und zurückgesetzt wird, wenn eine Knüppelbewegung erkannt wird oder der Trainerschalter nicht in der unteren Position ist.

Verwenden Sie den logischen Schalter TrainerActive, um die Trainerfunktion zu steuern.

Es wäre eine gute Idee, einige Spezialfunktionen für die Wiedergabe von Dateien zu konfigurieren, um Audioansagen zu machen, wenn die Trainerfunktion aktiv wird und wenn sie deaktiviert ist.

## **12. Wie Sie den neuesten Bootloader oder andere Komponenten für Ihren Sender finden:**

Schritt 1. Laden Sie die Datei „components.json“ aus der neuesten Version herunter.

Schritt 2. Öffnen Sie sie mit einem Texteditor wie Visual Studio Code oder Notepad.

Schritt 3. Suchen Sie nach dem Abschnitt, der Ihren Sender abdeckt, zum Beispiel X20RS:

```
{  
  "targets": ["X20", "X20S", "X18", "X18S", "XE", "XE-S", "X20 Pro"],  
  "components": [  
    {  
      "name": "bootloader",  
      "version": "1.4.15"  
    },  
    {  
      "name": "firmware",  
      "version": "1.6.1"  
    },  
    {  
      "name": "audio",  
      "version": "1.6.1"  
    },  
    {  
      "name": "system_files",  
      "version": "1.6.1"  
    }  
  ]  
},
```

Hinweis: Bei dem obigen Beispiel handelt es sich um eine Momentaufnahme zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments. Bitte verwenden Sie die Informationen aus der neuesten Version.

Schritt 4. Das obige Beispiel zeigt, dass der neueste Bootloader für X20 1.4.15 ist.

# Ethos Suite

## Übersicht

Die Ethos Suite PC-Anwendung läuft auf einem Windows PC oder Mac und verbindet sich mit FrSky-Sendern, auf denen das ETHOS-Betriebssystem läuft. Die Ethos Suite wird über ein USB-Kabel mit dem Sender verbunden. Sobald sie mit dem Sender verbunden ist, kann die aktuelle Version von ETHOS SUITE die folgenden Dinge tun:

1. Bestimmen Sie den Senderyp, die ID und die Versionen der Firmware, des Bootloaders, des internen HF-Moduls, der Dateien im Flash-Speicher und der SD-Karten- oder eMMC-Dateien.
2. Ändern Sie den Modus des Senders vom Bootloader-Modus zum Starten und Ausführen von Ethos auf dem Sender, mit der Möglichkeit, wieder zurückzuwechseln.
3. Die Ethos Suite zeigt die aktuellen Statusinformationen des Senders an und bietet dem Benutzer die Möglichkeit, die aktuelle und korrekte Firmware und Dateien zu aktualisieren. Sie werden dann automatisch heruntergeladen und installiert. Der Benutzer kann wählen, ob er die veralteten Komponenten aktualisieren möchte, ob er alle Komponenten unabhängig davon aktualisieren oder ob er sie einzeln aktualisieren möchte.
4. In der Modell Verwaltung kann eine Sicherungskopie der Modelle des Senders auf der Festplatte gespeichert oder eine zuvor gespeicherte Sicherungskopie auf dem Sender wiederhergestellt werden. Die Modelle sind nicht abwärtskompatibel, daher müssen die älteren Modelldateien vom PC wiederhergestellt werden, wenn ein Downgrade auf eine ältere Firmware durchgeführt wird.
5. Im Software-Bereich kann jede Firmware von der FrSky Download-Seite heruntergeladen werden und der Sender kann als Proxy verwendet werden, um jedes Modul, jeden Sensor, jedes Servo oder jeden Empfänger direkt von der Ethos Suite zu flashen.
6. Konvertieren Sie Bilder in das ETHOS-Format
7. Konvertieren von Audiodateien in das ETHOS-Format.
8. Lua-Entwicklungstools ermöglichen es Ihnen, die Ethos Lua-Dokumentation einzusehen, auf die Lua-Demoskripte zuzugreifen und ein Terminal für die Fehlersuche zu nutzen.
9. Flashen des Sender-Bootloaders im DFU-Modus (bei ausgeschaltetem Sender).
10. Es gibt ein Reparatur-Tool für die Sender X18/S, TW Lite, XE, X20 Pro/R/RS. Wenn Ihr Senders nicht vom NAND lesen kann oder die Einstellungen nicht gespeichert werden können, kann dieses Tool verwendet werden, um den internen Speicher neu zu formatieren.
11. Werfen sie die Laufwerke sicher aus und entfernen Sie die USB-Verbindungen.
12. Beim Start wird eine Benachrichtigung angezeigt, wenn ein ETHOS SUITE-Update verfügbar ist. Die Installation findet statt, wenn die Suite beendet wird.

Beachten Sie, dass die SUITE neben den Tools 3 Betriebsmodi für den Sender bietet.

### a) Sender im Bootloader-Modus

- Auf der Registerkarte „Sender“ können Sie die Sender-Firmware sowie die Flash- und SD-Karten- oder eMMC-Dateien überprüfen und auf die neuesten Versionen aktualisieren.

- Auf der Registerkarte Modell Verwaltung können Sie eine Sicherungskopie des Senders erstellen oder eine gespeicherte Sicherungskopie wiederherstellen.

**b) Sender im Ethos-Modus**

- In diesem Modus kann die Ethos Suite den Sender als Proxy verwenden, um das interne Modul direkt oder einen beliebigen Sensor, Servo oder Empfänger zu flashen. Die Registerkarte FRSK Flasher verwaltet diese Vorgänge.

**c) Sender im DFU-Modus**

- Der Sender ist im ausgeschalteten Zustand angeschlossen, und die Registerkarte DFU Flasher wird zum Flashen des Bootloaders verwendet. Dies ist z. B. erforderlich, wenn die Sender-Firmware beschädigt wurde und der Sender nicht mehr hochfährt.

## Verfahren für die Umstellung auf Ethos Suite

1. Vergewissern Sie sich, dass Sie mindestens die Ethos-Version 1.1.4 verwenden, die Mindestversion, die zum Flashen des neuen, mit der Ethos Suite kompatiblen Bootloaders (FRSK-Format) über den Dateimanager des Senders erforderlich ist. Ist dies nicht der Fall, müssen Sie manuell auf 1.1.4 aktualisieren, um auf Ethos Suite für automatische Updates umsteigen zu können.
2. Erstellen Sie eine Sicherungskopie Ihrer SD-Karte oder eMMC (es ist ratsam, alles in einen Ordner auf Ihrem Computer zu kopieren).
3. Laden Sie die Zip-Datei für den neuesten Bootloader von <https://github.com/FrSkyRC/ETHOS-Feedback-Community/releases> für Ihren Sender herunter und entpacken Sie sie. Die aktuellen Bootloader-Versionen sind in einer Datei namens components.json aufgeführt, die alle in einer Version verwendeten Komponenten auflistet. Die Datei wird mit jeder neuen Firmware-Version veröffentlicht und kann mit einem Texteditor wie Notepad geöffnet werden.
4. Suchen Sie einfach Ihren Sender unter den Überschriften „Ziele“, dann wird die entsprechende Bootloader-Versionsnummer darunter aufgeführt. Sie finden den Bootloader in den Assets der Ethos-Version mit dieser Nummer.
5. Schalten Sie den Sender im Bootloader-Modus ein (halten Sie die Eingabetaste gedrückt und drücken Sie dann auf ON) und verbinden Sie das System über ein USB-Datenkabel mit dem PC.
6. Kopieren Sie den Bootloader in einen Ordner auf Ihrer SD-Karte oder eMMC (normalerweise in den Ordner Firmware), werfen Sie dann die Laufwerke sicher aus und trennen Sie den Sender vom PC.
7. Starten Sie den Sender, gehen Sie zu System / Dateimanager, tippen Sie auf die Datei bootloader.frsk, die Sie soeben kopiert haben, und wählen Sie die Option „Flash bootloader“.
8. Laden Sie die Ethos Suite herunter und installieren Sie sie. Sie sollten nun in der Lage sein, die nachstehenden Abschnitte zu befolgen, um Ihre Sender-Firmware und die Flash- und SD-Karten- oder eMMC-Dateien auf die neuesten Versionen zu aktualisieren und die anderen Funktionen der Ethos Suite zu nutzen.
9. Bitte beachten Sie, dass Sie möglicherweise den Ordner bitmaps/user auf der SD-Karte oder eMMC in bitmaps/models umbenennen müssen, wenn ETHOS Suite dies nicht für Sie tut. Dies ist der Ordner, in dem die Benutzer-Bitmaps gespeichert werden.

# Operationen

## Abschnitt „Willkommen“

### Aktuelle Nachrichten

The internal RF module and the TD / TW / Archer Plus receivers have to be upgraded if you need some of the improvements below, because the protocol between the Radio and the Module has been updated. These are the new functions which have been added:

- New "Rx VFR" telemetry value
- The failsafe data is saved on the receiver
- All stab functions have been improved

Other receivers don't need any upgrade.

**[All]**

- Device config improved
- New "Rx VFR" telemetry value (if a frame is received only on one band, it is considered as received at Rx level)
- Gyro switches added
- Internal module version not always read on update from System / File Manager
- Possible E.M. in the Screenshot function when too little RAM available [#4870 bug](#)
- RAM available displayed in System / Information
- New source added: System Value / RAM available
- Allow sensors with the same AppID and different PhysID when the sensor conflict warning is disabled [#4851 feature](#)
- Displays the correct AppID in Telemetry / Config
- Add the possibility of changing the RB-40 AppID in System / Device manager [#4857 feature](#)
- Gas Suite config fixed (when coming from Model / Telemetry)
- RSSI alerts enabled when no RSSI sensors discovered
- VFR alert fixed
- Model Wizard "Multi" didn't follow the system channels order [#4819 bug](#)
- Ratios modified in Heli mixes
- Wrong Var used in Expo when moving their order in Model / Vars [#4845 bug](#)
- Option to change the sensitivity of the Rotary encoder [#4687 feature](#)
- [multimodule] Spektrum telemetry improved [#4702 feature](#)
- [multimodule] Hitec and Graupner telemetry added
- [lua] Fixes a random `loadfile(...)` error, with status = "Success"

Ethos 1.6.0 bietet erhebliche Verbesserungen, aber das interne HF-Modul und die TD/TW/AP/AP Plus-Empfänger müssen auf v3.0.1 aktualisiert werden, um sie nutzen zu können.

ACHTUNG! Bevor Sie ein Firmware-Update durchführen, sollten Sie die Dateien `model.bin` und `radio.bin` sichern. Die Ethos Suite führt eine Modellkonvertierung von einer älteren Version zu einer neueren Version durch. Aber nicht von einer neuen zu einer alten. Die Sicherungsdateien werden benötigt, um zu älteren Builds zurückzukehren.

ACHTUNG! Überprüfen Sie nach dem Update und vor dem ersten Flug die Modellprogrammierung, um sicherzustellen, dass alles korrekt funktioniert.

**Pre-Releases**

**Ethos Suite 1.5.12**

Small update. Just to be compatible with the new Ethos system files.

**Fix**

- Fix the update error cause by the long Github releases list

**Ethos 1.5.19**

**[All]**

- "Negative" option added to Trims sources
- Xact voltage offset bugfix [#4700 bug](#)
- [lua] Prefixes `BITMAPS:`, `SCRIPTS:`, `LOGS:`, `SCREENSHOTS:`, `AUDIO:`, and `VOICE`: support added in paths (in addition to `SD:`, `RADIO:` and `FLASH:`) [#4697 feature](#)
- Allow to flash a firmware to an incompatible receiver with a confirmation dialog [#4473 feature](#)
- [lua] `os.copy()` added to copy files or directories
- [lua] `os.stat()` added

**[Documentation]**

- Modules splitted from Classes
- `simulator` module documented

**Ethos 1.5.18**

Die Registerkarte „Aktuelle Nachrichten“ enthält Empfehlungen für Backups vor der Durchführung von Updates.

Sie enthält auch Einzelheiten über die neuesten sowie über frühere Veröffentlichungen.

The screenshot shows the 'Aktuelle Nachrichten' (Current News) tab selected in the left sidebar of the Ethos Suite interface. The main content area displays release notes for different versions:

- Ethos 1.6.0 RC9**
  - [All]**
    - Possible E.M. in the Screenshot function when too little RAM available [#4870 bug](#)
    - Allow sensors with the same AppID and different PhysID when the sensor conflict warning is disabled [#4869 feature](#)
- Ethos 1.6.0 RC8**
  - [All]**
    - Internal module version not always read on update from System / File Manager
    - Add DIY to System / Devices config [#4851 feature](#)
    - Displays the correct appID in Telemetry / Config
    - [lua] Fixes a random `loadfile(...)` error, with status = "Success"
    - Translations updated
- Ethos 1.6.0 RC7**
  - [All]**
    - Wrong Var used in Expo when moving their order in Model / Vars [#4845 bug](#)
    - Translations updated
- [Simulators]**

Wenn die Option „Vorabveröffentlichungen“ aktiviert ist, werden Details zu den Vorabveröffentlichungen auch dann angezeigt, wenn die Servereinstellung in „Suite-Einstellungen“ von „FrSky Server“ auf „GitHub“ geändert wurde. Bitte beachten Sie den Abschnitt „Serverstandort“ weiter unten.

## Ethos-Webseite

The screenshot shows the homepage of the ETHOS website. The top navigation bar includes links for ETHOS, DOWNLOAD, SUPPORT, SEARCH, and language selection (English | 中文). Below the navigation is a main content area featuring a blue banner with the text "A Powerful, Intuitive and Flexible OS!" and a sub-section titled "Useful Resources" containing links to various setup guides. To the right, there's a sidebar titled "SUPPORTED RADIOS" showing icons for TWIN (X Lite | X Lite S), TWIN (X14 | X14S), TANDEM (X18 | X18S), and TANDEM (X20|X20S, X20HD|X20PRO). At the bottom right, there's a section for the "ETHOS SUITE" with a brief description and a "Download and Check it out" button.

Die Webseite [ethos.frsky-rc.com](http://ethos.frsky-rc.com) wird angezeigt, die unter anderem folgende Informationen enthält:

- Nützliche Ressourcen
- Links zu Modellvorlagen
- Unterstützte Sender

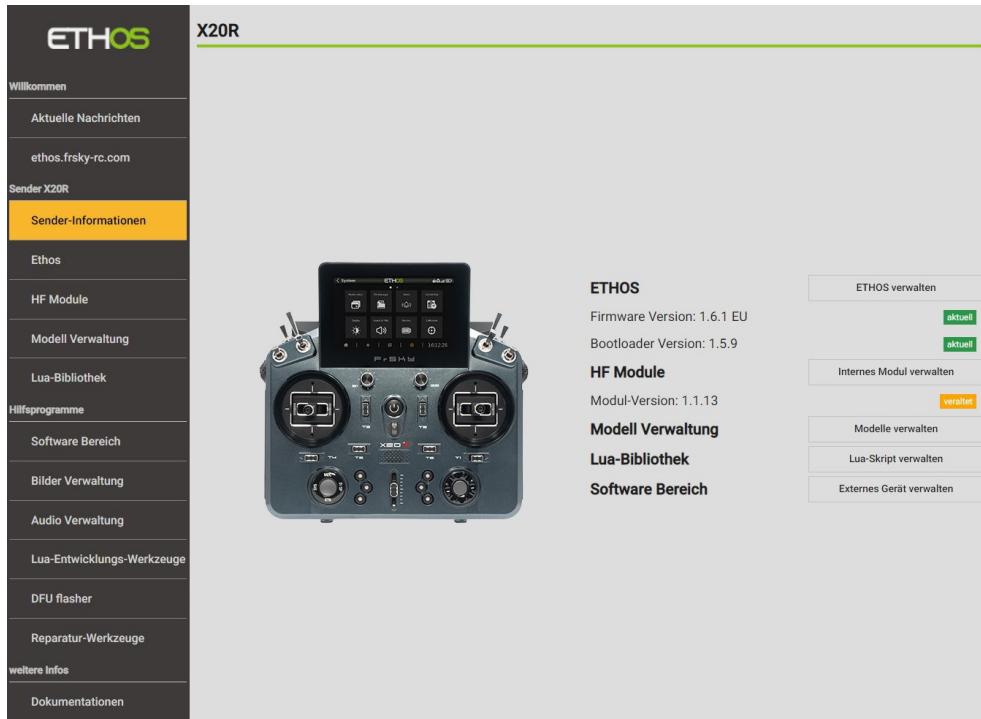
## Bereich Sender

Die Registerkarte Sender dient zu dessen Verwaltung.

Schalten Sie den Sender im Bootloader-Modus ein (halten Sie die Eingabetaste gedrückt und drücken Sie dann auf EIN) und verbinden Sie das System über ein USB-Datenkabel mit dem PC.

Im folgenden Beispiel erscheint nach dessen Anschluss rechts von „ETHOS“ ein „X20R“, um anzusehen, dass ein X20R angeschlossen ist.

### Sender Information



Auf der Seite „Sender-Informationen“ werden die Details des angeschlossenen Senders angezeigt, wenn dieser angeschlossen ist:

#### Ethos

Die installierte Ethos-Firmware und Bootloader-Versionen. Wenn sie veraltet sind, klicken Sie auf die Schaltfläche „Ethos verwalten“, um zur Registerkarte „Ethos“ zu gelangen und sie zu aktualisieren.

#### HF Module

Die installierte HF-Modul-Firmware-Version. Wenn die Firmware des internen HF-Moduls veraltet ist, klicken Sie auf die Schaltfläche „Internes Modul verwalten“, um zum Abschnitt „HF-Modul“ zu gelangen und die Firmware zu aktualisieren.

#### Model Verwaltung

Die Schaltfläche verweist auf die Registerkarte Modell Verwaltung zum Sichern des Senders und Wiederherstellen von Dateien darin.

#### Lua-Bibliothek

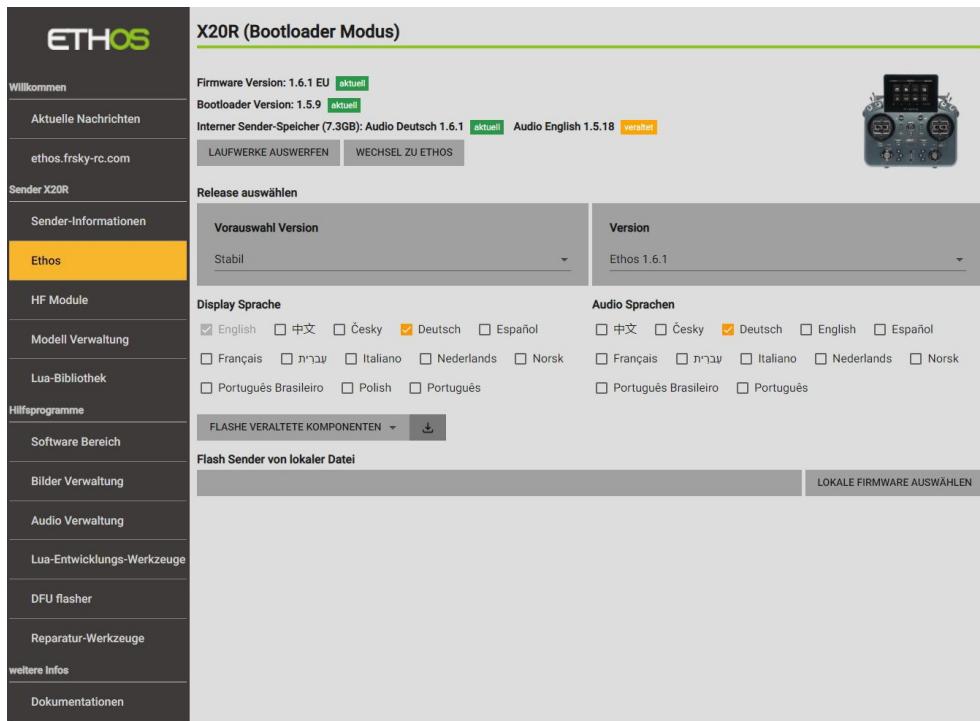
Die Schaltfläche verweist auf die Registerkarte „Lua-Bibliothek“, die Zugriff auf die Remote-Lua-Bibliothek von FrSky bietet.

## Software-Bereich

Die Schaltfläche verweist auf die Registerkarte Software Bereich über die Sie jede Firmware von der FrSky-Downloadseite herunterladen können.

## Ethos

### Bootloader-Modus



Das obige Beispiel zeigt, dass ein X20R im Bootloader-Modus angeschlossen ist, wodurch der Sender aktualisiert werden kann.

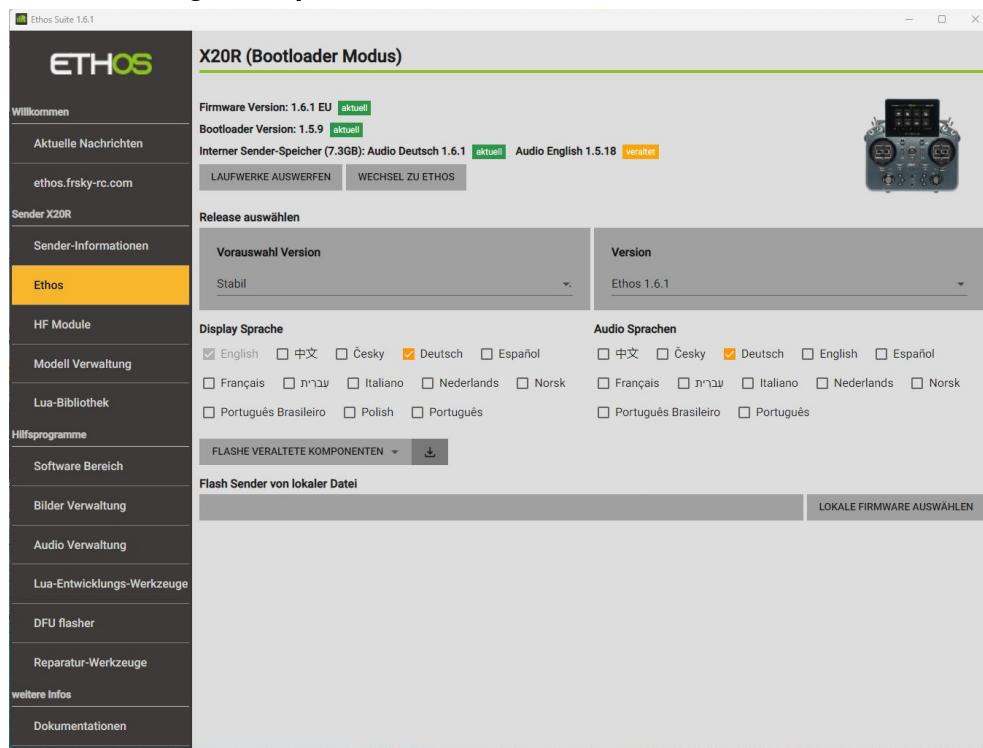
Es werden die Versionen der Firmware, des Bootloaders, der Audiodateien auf SD-Karte oder eMMC (Radio Internal Storage) und der System-Bitmaps im Flash-Speicher angezeigt. Die Firmware-Version wird als aktuell angezeigt. Die Versionen des Bootloaders und der deutschen Audiodateien sind auf dem neuesten Stand, jedoch die englischen Audiodateien sind veraltet.

Bitte beachten Sie, dass die Systemdateien im Flash-Speicher jetzt zusammen mit der Firmware aktualisiert werden, so dass sie nicht mehr separat verwaltet werden müssen.

Es gibt Schaltflächen für:

- Auswerfen der Senderlaufwerke [Laufwerke auswerfen].
- Umschalten des Senders in den Ethes-Modus für zu flashende Module [Wechsel zu Ethes]
- Flashen veralteter Komponenten, Flashen aller Komponenten, Schreiben der Firmware- und Flash-Speicher-Systemdateien, Flashen des Bootloaders oder flashen der SD-Karten- oder eMMC-Audiodateien.
- Es gibt auch eine Option zum Flashen des Senders aus einer lokalen Datei, mit einer Schaltfläche zur Auswahl der lokalen Firmware-Datei.

## Durchführung von Updates



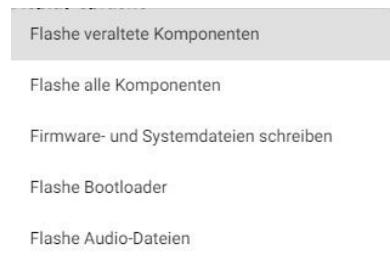
### Update-Optionen für Vorabversionen

Wenn Sie auf Vorabversionen der Firmware aktualisieren möchten, muss die Servereinstellung in „Suite-Einstellungen“ von „FrSky Server“ auf „GitHub“ geändert werden. Bitte beachten Sie den Abschnitt „[Lokaler Server](#)“ weiter unten.

### Optionen aktualisieren

Wenn der Sender nicht auf dem neuesten Stand ist, können Sie:

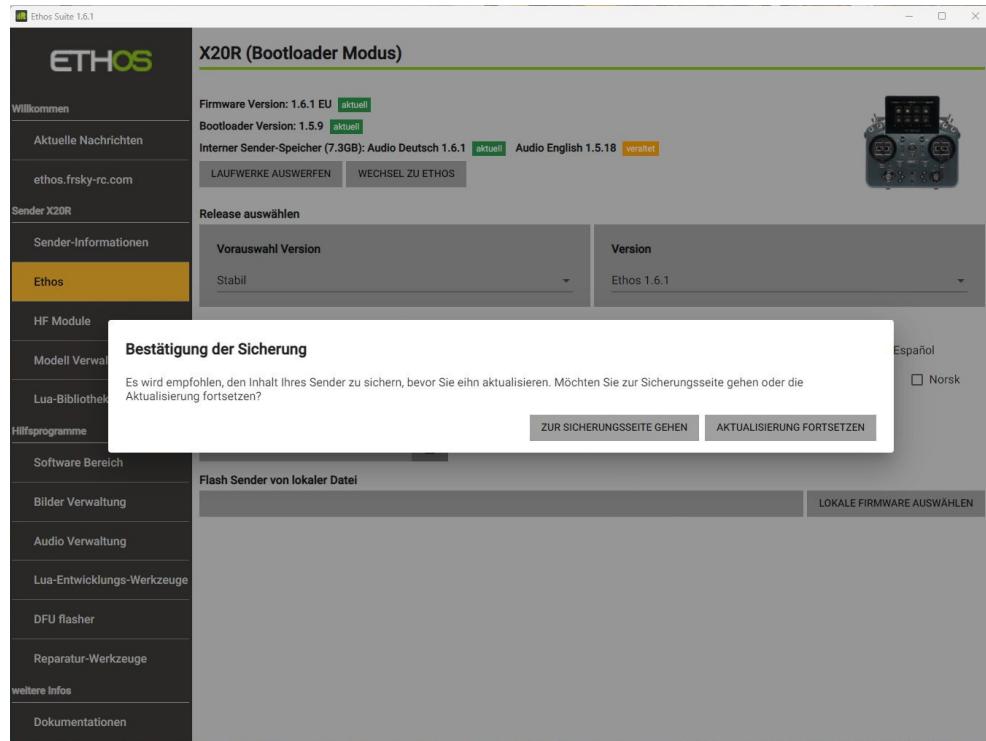
- Wählen Sie die gewünschte Version aus, indem Sie zunächst den gewünschten Zweig auswählen.
- Dann können Sie „Flashe veraltete Komponenten“, indem Sie auf die dunkelgraue Schaltfläche „Aktualisieren“ auf der rechten Seite klicken.



Wenn Sie auf die Option „Flashe veraltete Komponenten“ klicken, öffnet sich eine Dropdown-Liste, in der Sie wählen können zwischen dem Schreiben aller Komponenten, dem Schreiben der Firmware und der Systemdateien (die zum Ausführen der Firmware benötigt werden), dem Schreiben des Bootloaders oder dem Schreiben der einzelnen Audiodateien.

### Aktualisieren der Firmware

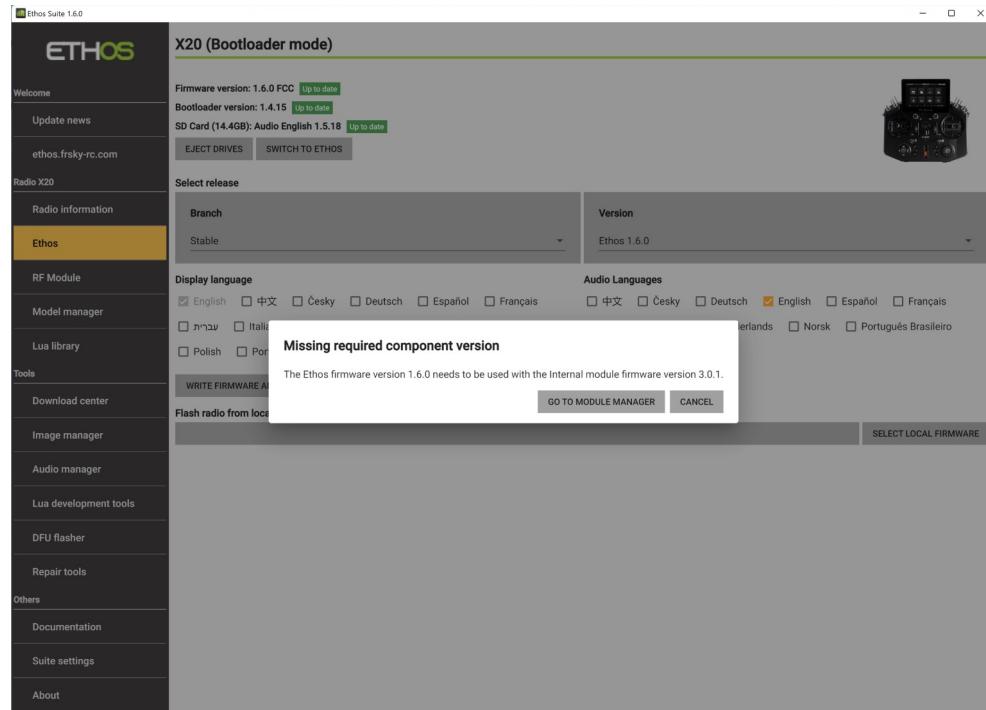
Wählen Sie die Option „Flashe veraltete Komponenten“ oder „Firmware- und Systemdateien schreiben“ und klicken Sie dann auf die dunkelgraue Aktualisierungsschaltfläche neben der gewählten Option.



Sie werden aufgefordert, eine Sicherungskopie Ihres Senders zu erstellen, bevor Sie fortfahren.

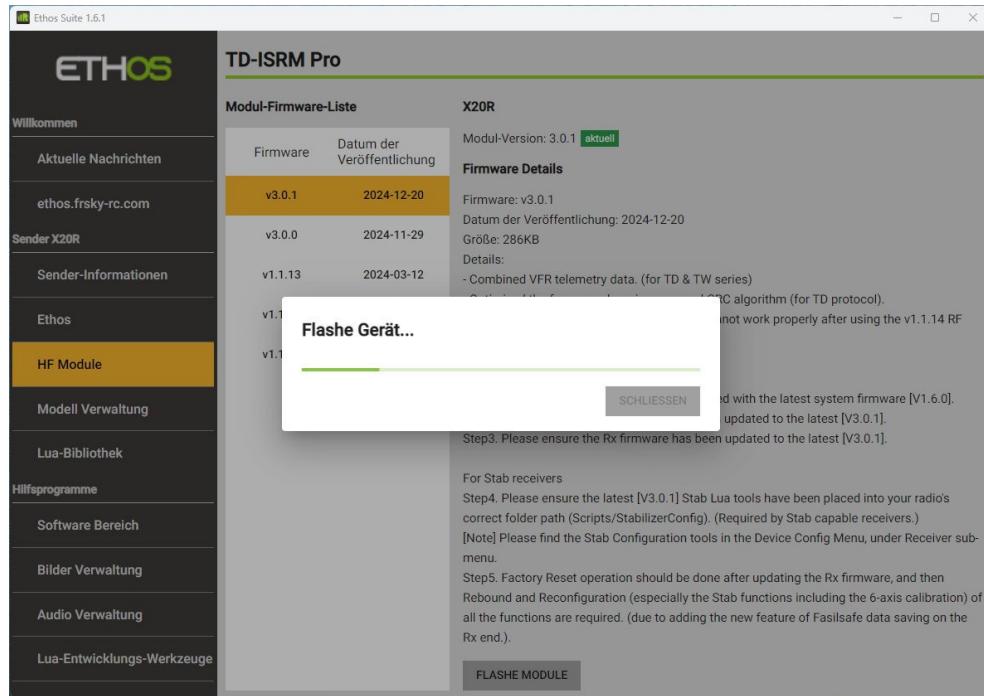
Klicken Sie auf „Zur Sicherungsseite gehen“, um eine Sicherung durchzuführen, bevor Sie fortfahren.

### Obligatorische Aktualisierung des internen HF-Moduls auf v3.0.1

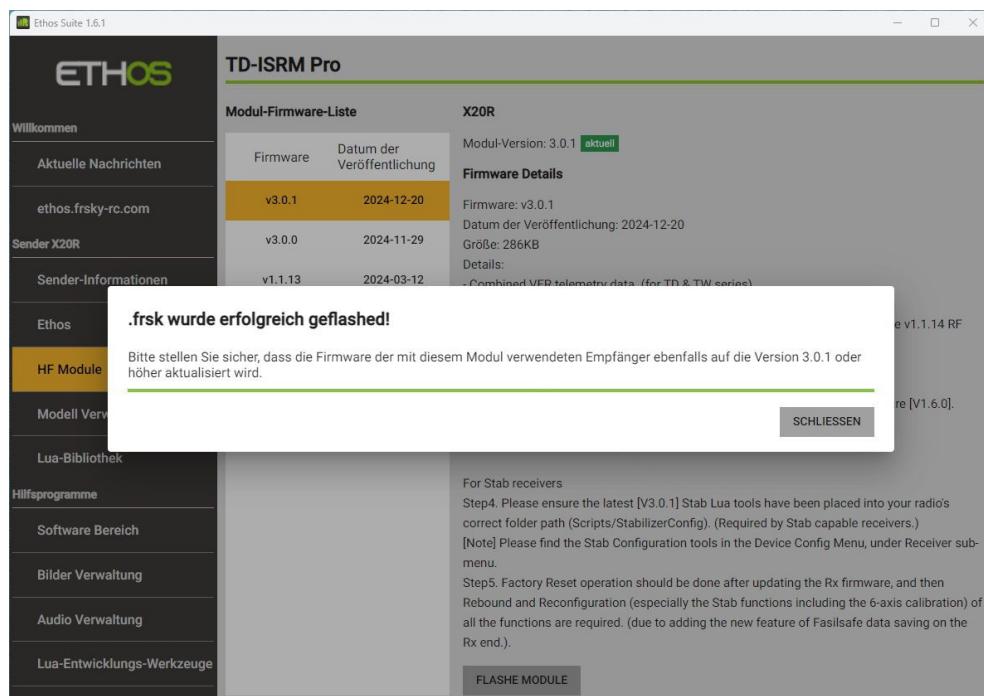


Wenn Ihr internes HF-Modul nicht auf Version 3.0.1 oder höher ist, müssen Sie es aktualisieren, bevor Sie mit der Installation von 1.6.0 oder höher fortfahren können.

Klicken Sie auf „Zum Modulmanager gehen“, um das interne HF-Modul zu aktualisieren.

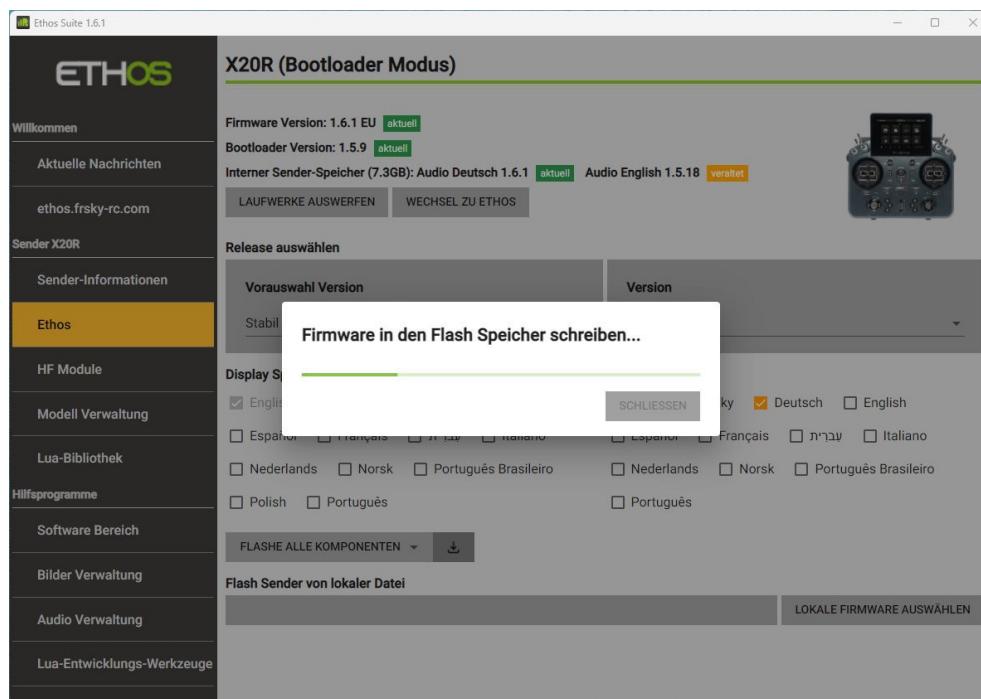


Das Flashen des internen HF-Moduls beginnt automatisch.



Sobald dies abgeschlossen ist, werden Sie daran erinnert, auch Ihre Empfänger zu aktualisieren. Mindestens bei TD, TW, AP und AP Plus Empfängern müssen Sie die Telemetrie löschen und die Sensoren neu erkennen, um die aktualisierten Telemetrie-Namen zu erhalten.

Die Aktualisierung von Ethos wird automatisch fortgesetzt, siehe unten.



Die Fortschrittsmeldungen zur Aktualisierung der Firmware werden angezeigt:  
Wechseln zum Bootloader

- Herunterladen von Firmware...
- Kopieren von Firmware...
- Aushängen von Laufwerken... (auf Mac-Computern)
- Firmware schreiben... (siehe Screenshot oben; zu diesem Zeitpunkt zeigt das Senderdisplay auch den Fortschritt an)
- Aktualisieren der Sendergeräteinformationen
- Update erfolgreich!

Beachten Sie, dass sich bei Pre-Release-Updates die Dateien ändern können, ohne dass die Versionsnummer geändert wird, was von Ethos Suite nicht erkannt wird. Daher sollten Sie die Version immer erneut flashen, wenn sie zu einer Vollversion wird. Im Falle der Radio-Firmware kann das Datum auf der Seite System / Info überprüft werden.

### Aktualisieren von älteren Versionen

Wenn Sie ein Update von 1.2.8 oder früher durchführen, kann die Ethos Suite die Firmware möglicherweise nicht automatisch flashen. In diesem Fall wird das folgende Dialogfeld angezeigt, das Sie bei der manuellen Durchführung des Flash-Vorgangs unterstützt:

Auto flashing doesn't start successfully. Please finish it manually by following the steps



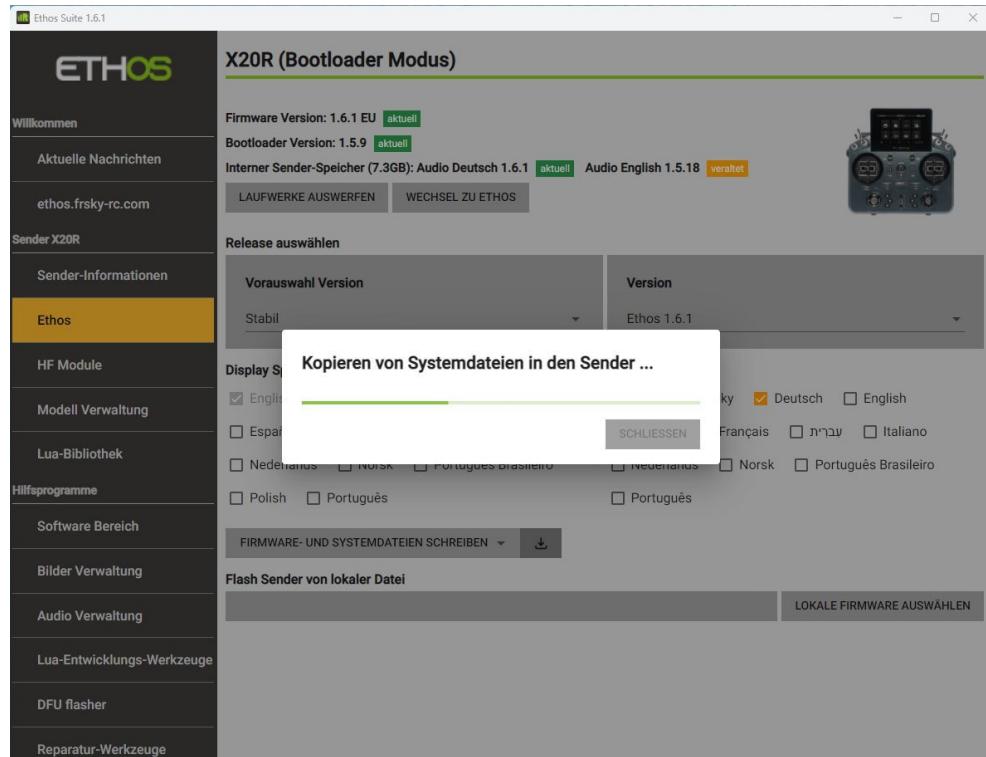
Your firmware.bin is ready.  
Just unplug the USB cable  
and the flashing will start

Connect your radio again and click on the "Finish" button when the flashing is complete

**Finish**   **Cancel**

Es wäre auch ratsam, die Laufwerke manuell auszuwerfen, bevor Sie das USB-Kabel abziehen.

### Aktualisieren der System-Bitmap-Dateien

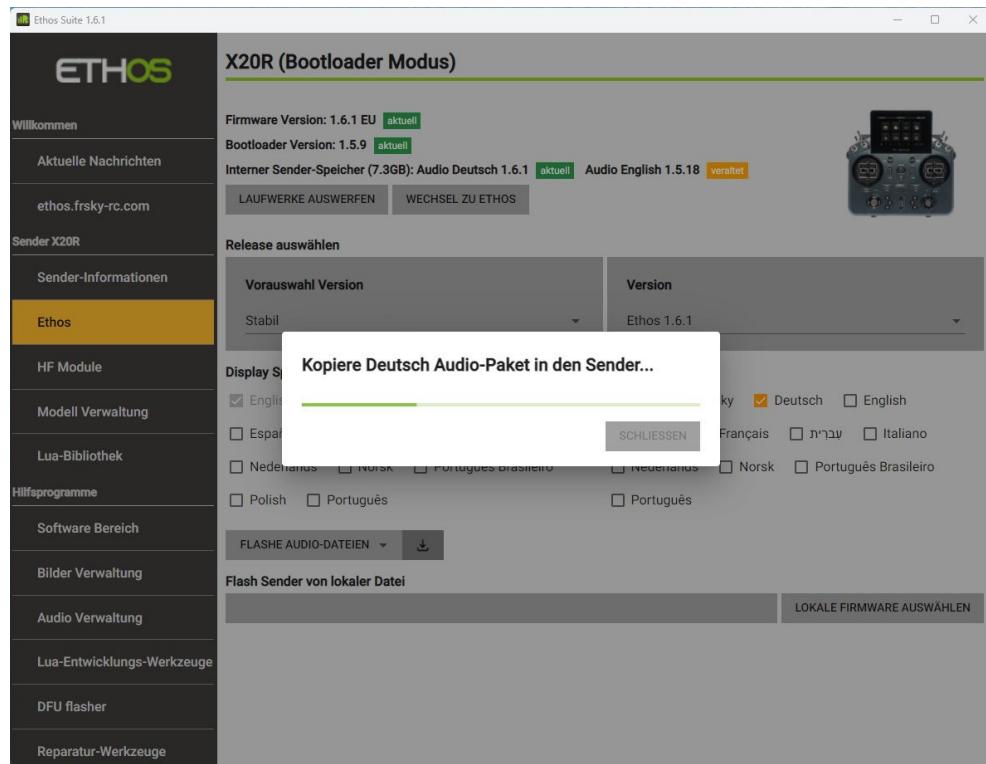


Die Ethos Suite lädt dann automatisch die entsprechende Version der System-Bitmap-Dateien auf das Funkgerät herunter. Diese müssen nicht mehr gesondert verwaltet werden.

Die Fortschrittsmeldungen zur Aktualisierung der System-Bitmap-Dateien lauten:

- Herunterladen des deutschen Audiopakets... (oder Ihrer gewählten Sprache)
- Kopieren des deutschen Audiopakets in den ...
- Update erfolgreich!

## Aktualisieren der Audiodateien



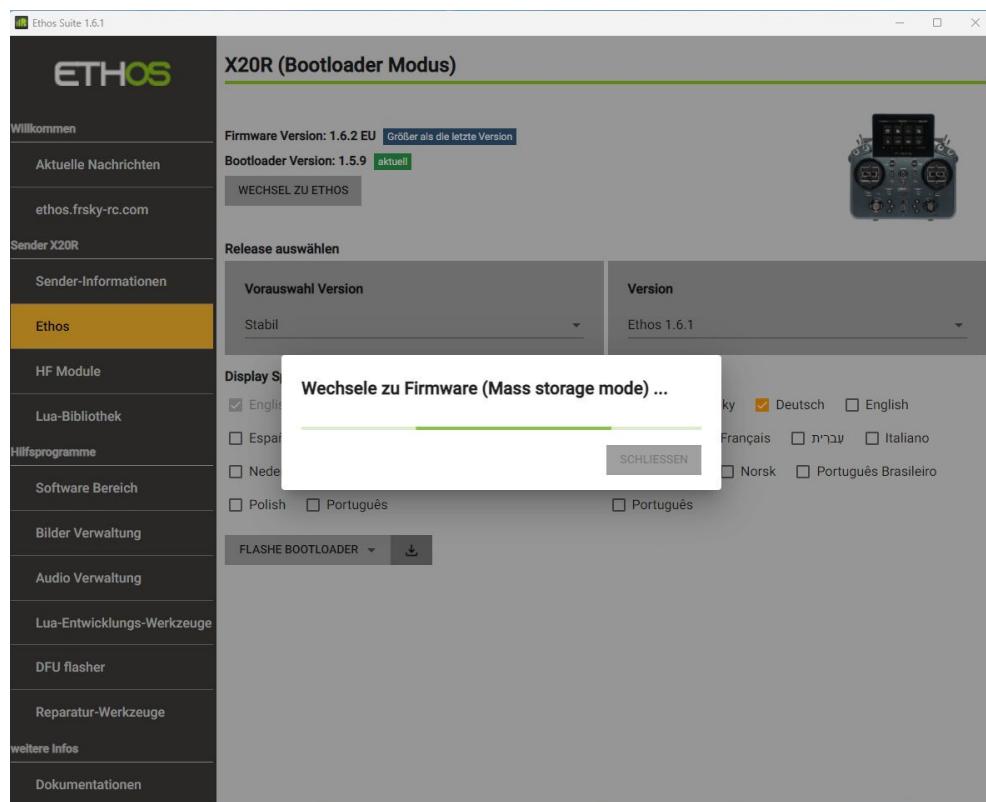
Wählen Sie die Option „Alle Komponenten schreiben“ oder „Audiodateien schreiben“ und klicken Sie dann auf die dunkelgraue Aktualisierungsschaltfläche neben der gewählten Option.

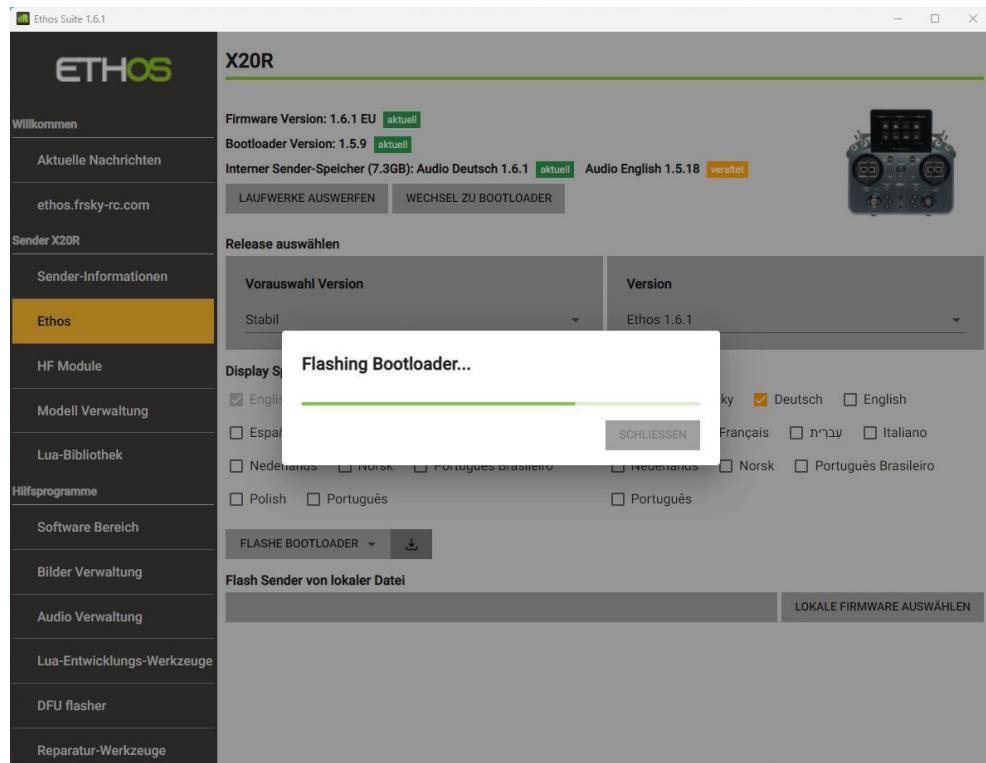


Die Audio-Fortschrittsmeldungen zur Aktualisierung lauten:

- Herunterladen des englischen Audiopakets... (oder Ihrer gewählten Sprache)
- Kopieren der Audiopaket ins Radio...
- Update erfolgreich!

## Aktualisieren des Bootloaders





Wählen Sie die Option „Bootloader schreiben“ und klicken Sie dann auf die dunkelgraue Download-Schaltfläche neben der ausgewählten Option. Die Ethos Suite lädt den neuesten Bootloader auf das Funkgerät herunter, der nach Abschluss in der Versionsliste angezeigt wird. Im obigen Beispiel wurde der Bootloader 1.4.15 neu geschrieben.

Die Fortschrittsmeldungen zur Aktualisierung der Firmware lauten:

- Umschalten auf Firmware... (wechselt in den Ethos-Modus)
- Warten auf Laufwerk...
- Kopieren des Bootloaders in den Flash...
- Bootloader flashen... (siehe Beispiel-Screenshot oben)
- Update erfolgreich!

## Aktualisieren von älteren Versionen

Wenn Sie ein Update von 1.2.8 oder früher durchführen, kann Ethos Suite den Bootloader möglicherweise nicht automatisch flashen. In diesem Fall wird das folgende Dialogfeld angezeigt, das Sie bei der manuellen Durchführung des Flashvorgangs unterstützt:

Auto flashing doesn't start successfully. Please flash the .frsk manually by following the steps



Unplug the USB cable and enter the System - File Manager menu

Find the device.frsk file in NAND or SD Card tab

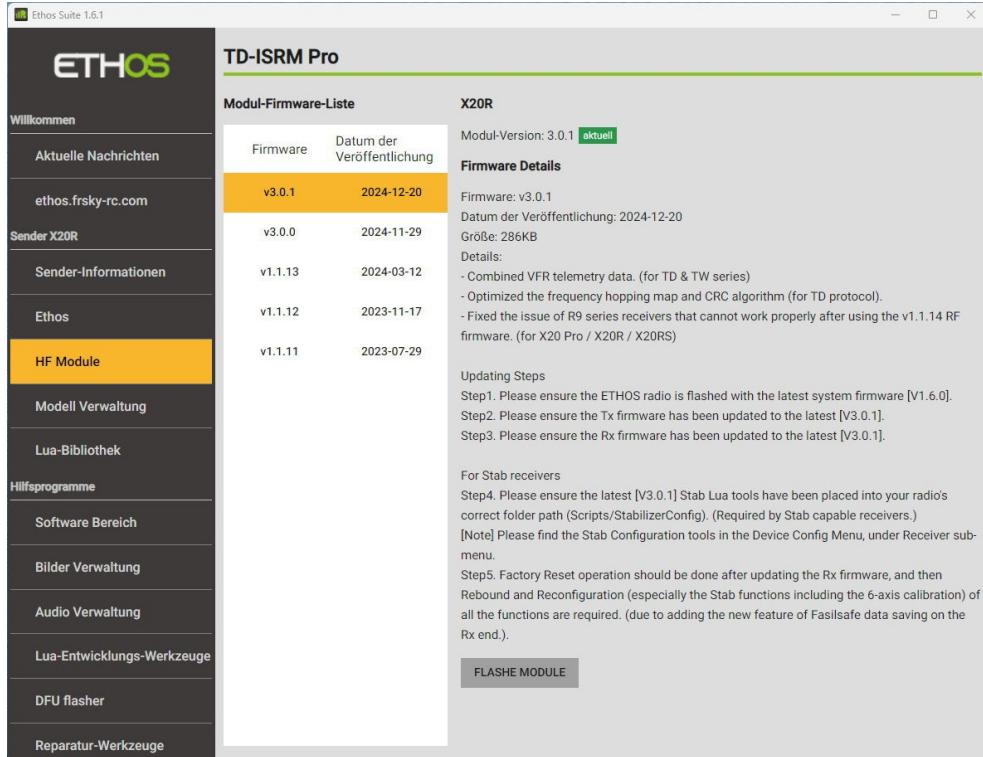
Select "Flash Bootloader" in the pop up menu

Connect your radio again and click on the "Finish" button when the flashing is complete

**Finish**    **Cancel**

Es wäre auch ratsam, die Laufwerke manuell auszuwerfen, bevor Sie das USB-Kabel abziehen.

## HF-Modul-Verwaltung

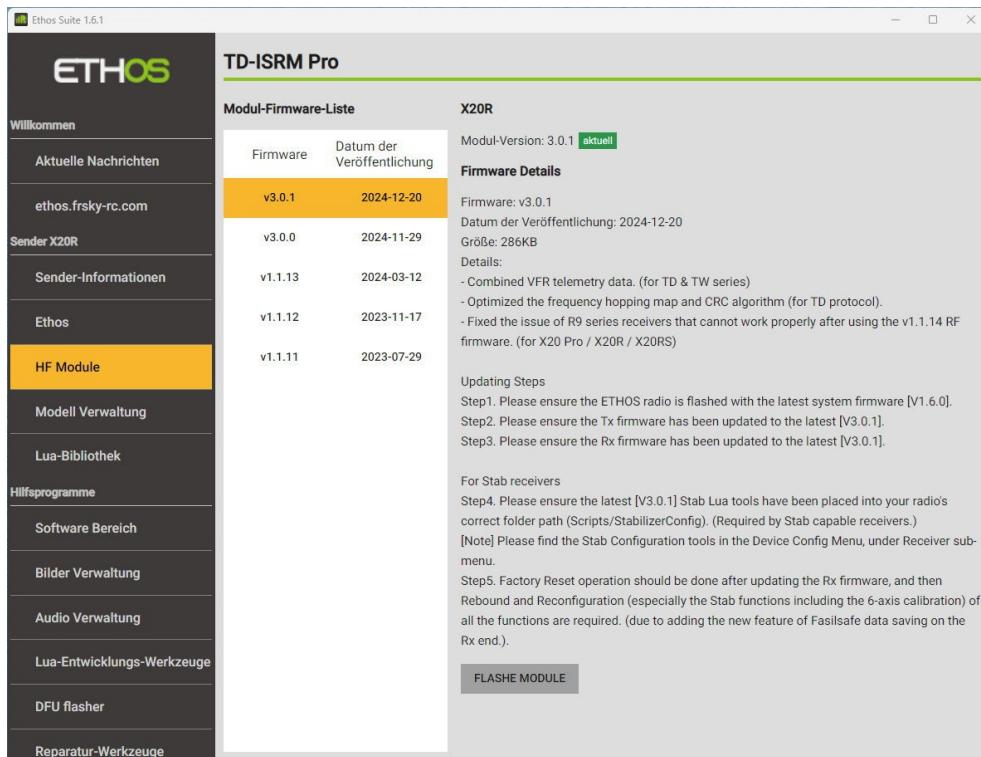


Der HF-Modulmanager wird zur Aktualisierung der HF-Modul-Firmware verwendet.

Wählen Sie die gewünschte Version (normalerweise die neueste) und klicken Sie auf „Modul flashen“, um die Firmware auf das interne HF-Modul zu schreiben.

Der Dialog „FRSK wurde erfolgreich geflasht“ wird nach Abschluss angezeigt.

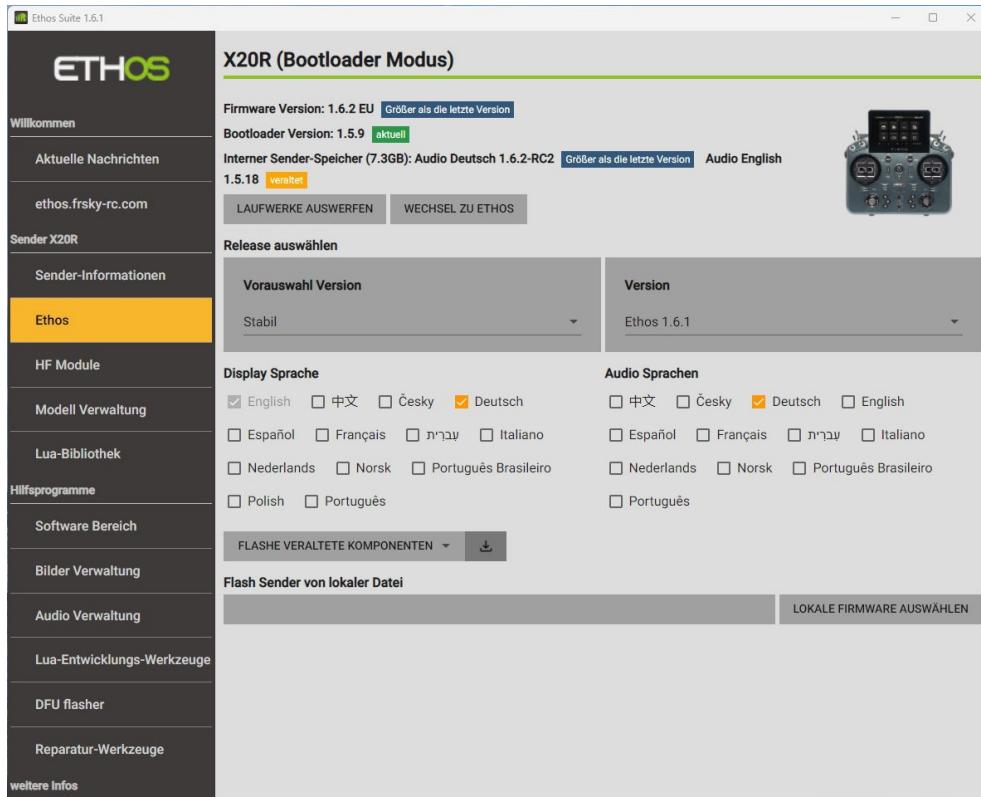
## Obligatorische Aktualisierung des internen HF-Moduls auf v3.0.1



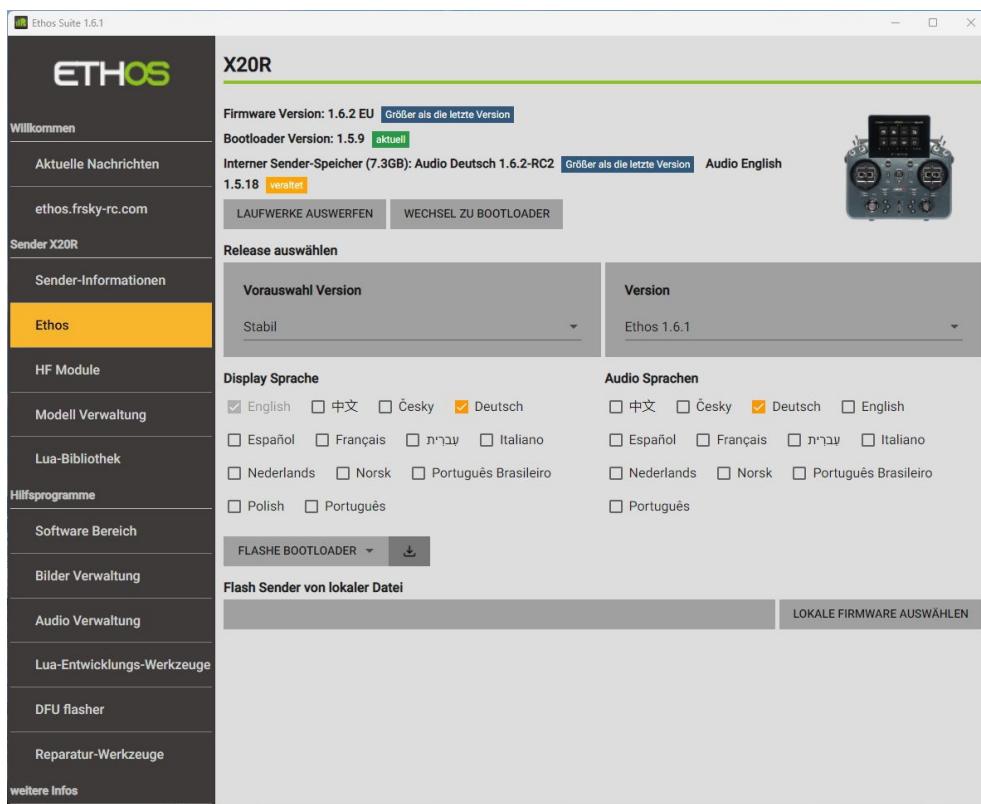
Ethos v1.6.0 oder höher erfordert ein obligatorisches Upgrade des internen HF-Moduls auf v3.0.1. Dies geschieht automatisch, wenn Sie während des Firmware-Updates auf Ethos 1.6.0 auf „Zum Modulmanager gehen“ klicken, siehe oben.

## Ethos-Modus

Dadurch wird der Sender vom Bootloader-Modus in den Ethos-Modus umgeschaltet, mit der Möglichkeit, wieder zurückzuschalten. Der Ethos-Modus ist erforderlich, damit die Ethos Suite den Sender als Proxy verwenden und die Registerkarte „Software Bereich“ zum Flashen von Modulen, Empfängern, Sensoren, Servos usw. nutzen kann.



Klicken Sie auf die Schaltfläche „Zu Ethos wechseln“, um in den Ethos-Modus zu wechseln.



Es erscheint die Meldung 'Wechseln zur Firmware', dann startet der Sender neu in den Ethos-Modus und zeigt ein rundes grünes USB-Symbol an. Der obere Teil der Seite ändert sich von „X20R (Bootloader-Modus)“ zu „X20R“, um anzudeuten, dass die Ethos Suite jetzt im Ethos-Modus läuft.



Beachten Sie, dass sich die Schaltfläche „Wechseln zu Ethos“ in „In den Bootloader wechseln“ geändert hat, mit der Sie zurück in den Bootloader-Modus wechseln können.

Im Ethos-Modus kann die Registerkarte „Download Center“ im Abschnitt „Tools“ zum Flashen eines beliebigen Sensors, Servos oder Empfängers verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt 'Download Center' weiter unten.

## Ausschalten des Senders

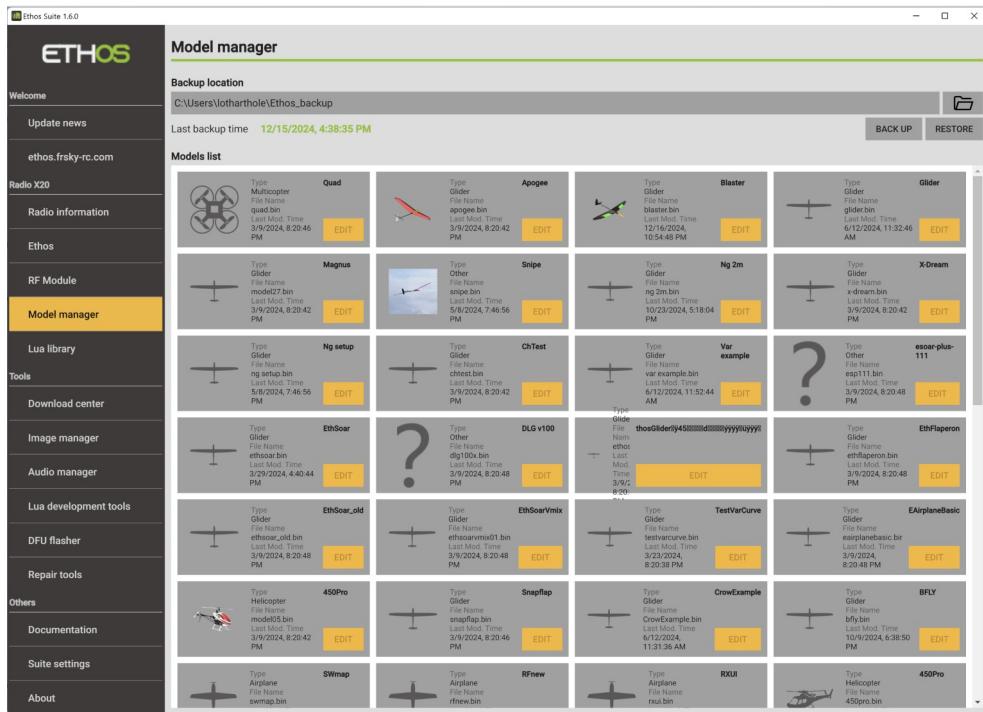
Klicken Sie auf die Schaltfläche „Laufwerke auswerfen“, um die USB-Verbindung zum Sender zu trennen.

## Modell Verwaltung

Mit dem Modell-Manager kann eine Sicherung der Modelle und Einstellungen des Senders auf der Festplatte gespeichert oder eine zuvor gespeicherte Sicherung im Sender wiederhergestellt werden. Die Modelle sind nicht abwärtskompatibel, daher müssen die älteren Modelldateien vom PC wiederhergestellt werden, wenn ein Downgrade auf eine ältere Firmware durchgeführt wird.

## Warnung!

Die Wiederherstellung stellt NICHT die Firmware wieder her! Nachdem Sie Ihre Modelle und Einstellungen wiederhergestellt haben, müssen Sie immer noch die Suite verwenden, um die Firmware mit der Version neu zu schreiben, die Ihrer Sicherung entspricht. Bitte lesen Sie dazu den Abschnitt „[Aktualisierung der Firmware](#)“ weiter oben.



## Sicherungsort

Klicken Sie auf das Ordnersymbol, um den gewünschten Sicherungsort auszuwählen. Der Sicherungspfad wird für jeden Sendertyp gespeichert.

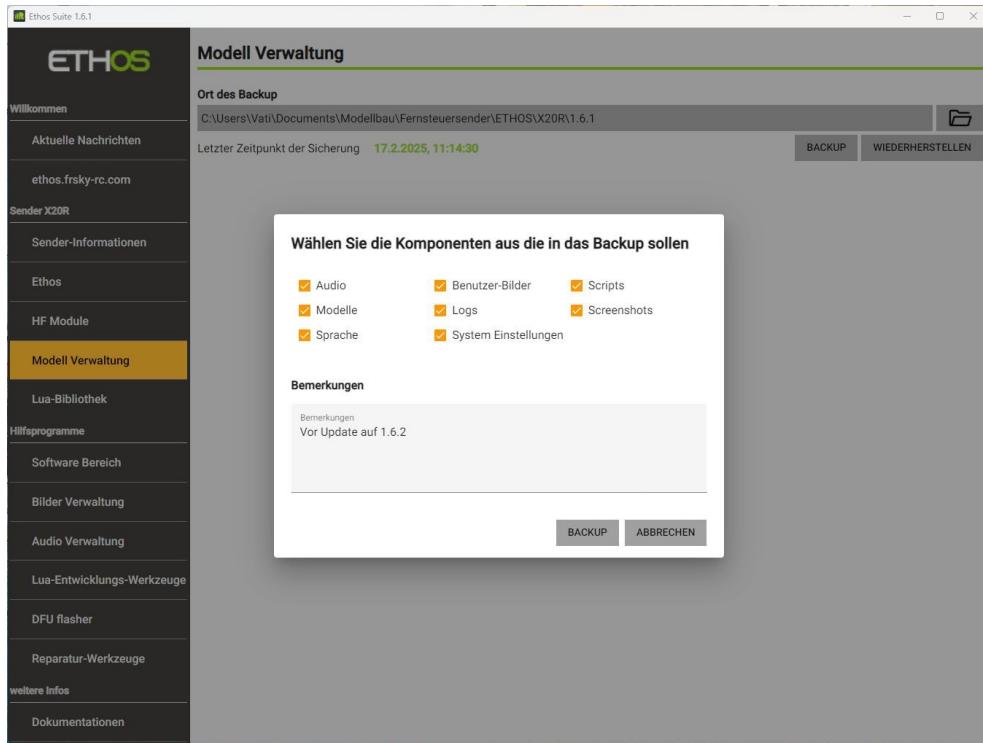
Das Datum und die Uhrzeit der letzten Sicherung werden unterhalb des Speicherorts angezeigt.

## Backup

Klicken Sie auf Backup, um eine Sicherungskopie der Modelldateien vom Sender zu erstellen. Die aktuelle Ethos-Version wird beim Erstellen der Sicherung mit aufgezeichnet.

## Wiederherstellen

Klicken Sie auf Wiederherstellen, um die zuvor gesicherte Modelldateien auf dem Sender wiederherzustellen. Dies kann erforderlich sein, wenn Sie die Firmware des Senders auf eine ältere Version herunterstufen.



Wählen Sie die Komponenten aus, die Sie sichern möchten, z. B.

- Audio (standardmäßig nicht ausgewählt)
- Skripte
- Bildschirmfotos
- System-Bitmaps (standardmäßig nicht ausgewählt)
- Modelle (einschließlich benutzerdefinierter Checklisten-Textdateien, die im Ordner Modelle gespeichert sind)
- Sprache
- Benutzer-Bitmaps
- Protokolle
- System-Einstellungen

Beachten Sie, dass die System-Bitmaps (Bilder) jetzt von der Ethos Suite zusammen mit der Firmware verwaltet werden. Diese müssen nicht mehr separat verwaltet werden.

### Sichern von Daten...

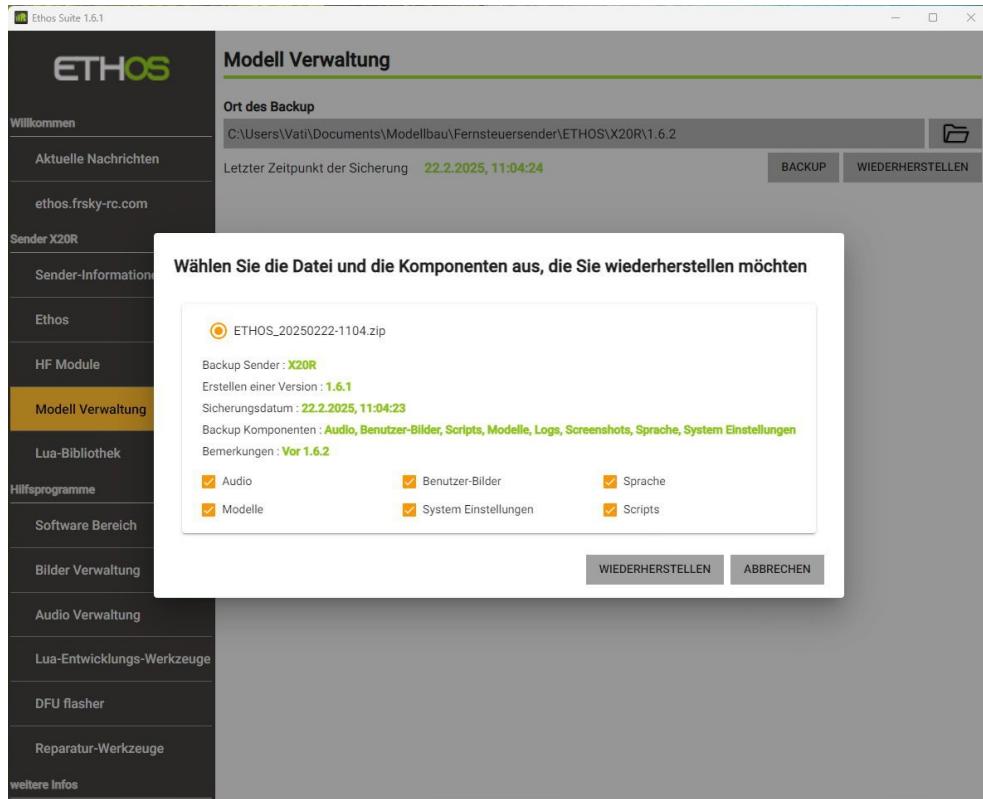
K:/audio/en/us/system/99.wav

**SCHLIESSEN**

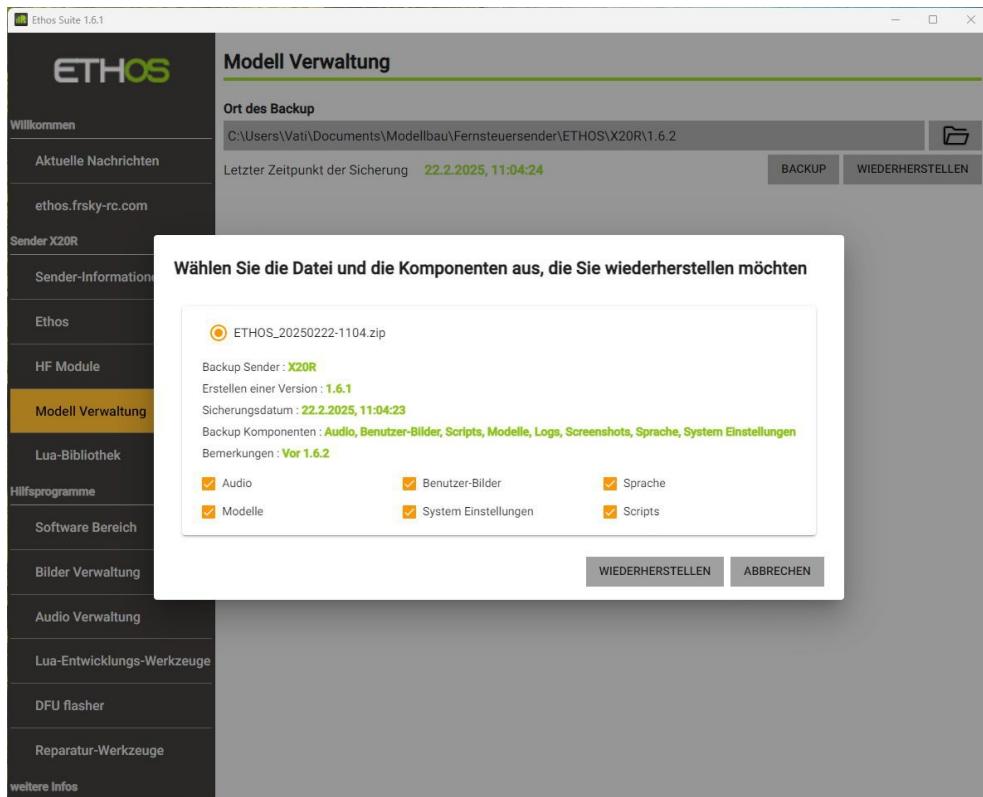
### Backup komplett

Backup Datei in ETHOS\_20250217-1117.zip geschrieben

**OK**

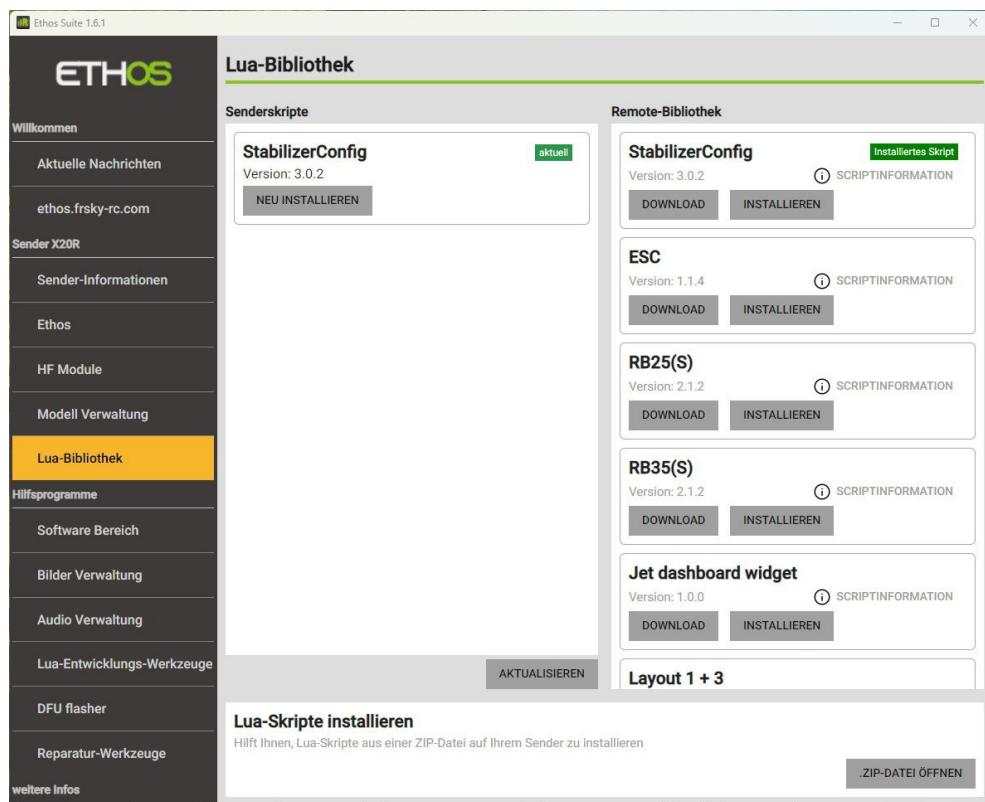


## Lua-Bibliothek



Die Lua-Bibliothek enthält Download-Links und Installationsoptionen für verschiedene Lua-Tools und -Skripte.

Sie kann auch Lua-Skripte aus einer lokalen Zip-Datei auf Ihrem Radio installieren.



Sobald Sie einige Skripte auf dem Sender installiert haben, zeigt das Lua-Bibliothekstool die installierten Skripte im linken Fenster und die Remote-Bibliothek im rechten Fenster an.

## Abschnitt Hilfsprogramme

Der Abschnitt „Hilfsprogramme“ umfasst Folgendes:

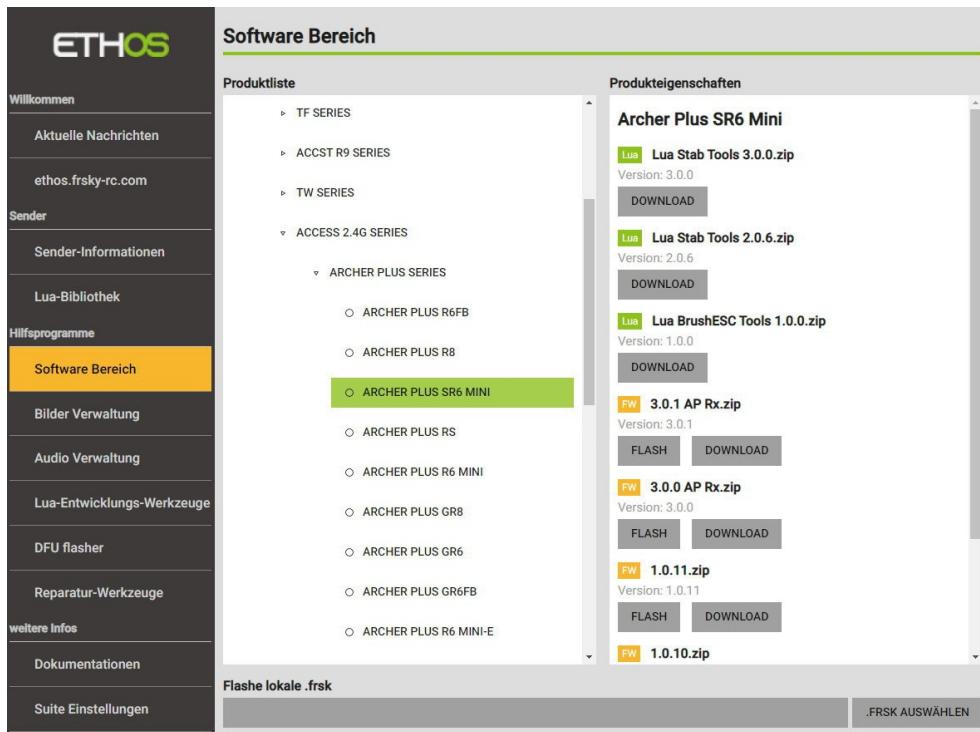
- a) Die Registerkarte „Download-Center“ zum Flashen von Modulen, Sensoren, Servos oder Empfängern direkt aus der Ethos Suite.
- b) Der „Image Manager“ für die Konvertierung von Bildern in das ETHOS-Format.
- c) Der „Audio-Manager“ für die Konvertierung von Audiodateien in das ETHOS-Format.
- d) Lua-Entwicklungstools für die Fehlersuche in Lua-Skripten.
- e) Die Registerkarte „DFU Flasher“ zum Flashen des Bootloaders des Senders über eine ausgeschaltete Verbindung, wenn die Firmware des Senders aus irgendeinem Grund beschädigt wurde.
- f) Das 'Reparatur-Tool' dient zur Reparatur des NAND-Flashs bei X18/S, TW Lite, XE, X20 Pro/R/RS-Funkgeräten.

## Software Bereich

The screenshot shows the Ethos software interface with the 'Software Bereich' tab selected in the sidebar. The main window displays a product list with categories like SERVOS, SENDER, AKKUWEICHEN & CO, etc. A file selection dialog is open at the bottom, prompting to 'Flashe lokale .frsk' (Flash local .frsk) with a '.FRSK AUSWÄLLEN' (Select .FRSK) button.

Im Software-Bereich kann jede Firmware von der FrSky Download-Seite heruntergeladen werden und der Sender kann als Proxy verwendet werden, um jedes Modul, jeden Sensor, jedes Servo oder jeden Empfänger direkt aus der Ethos Suite zu flashen.

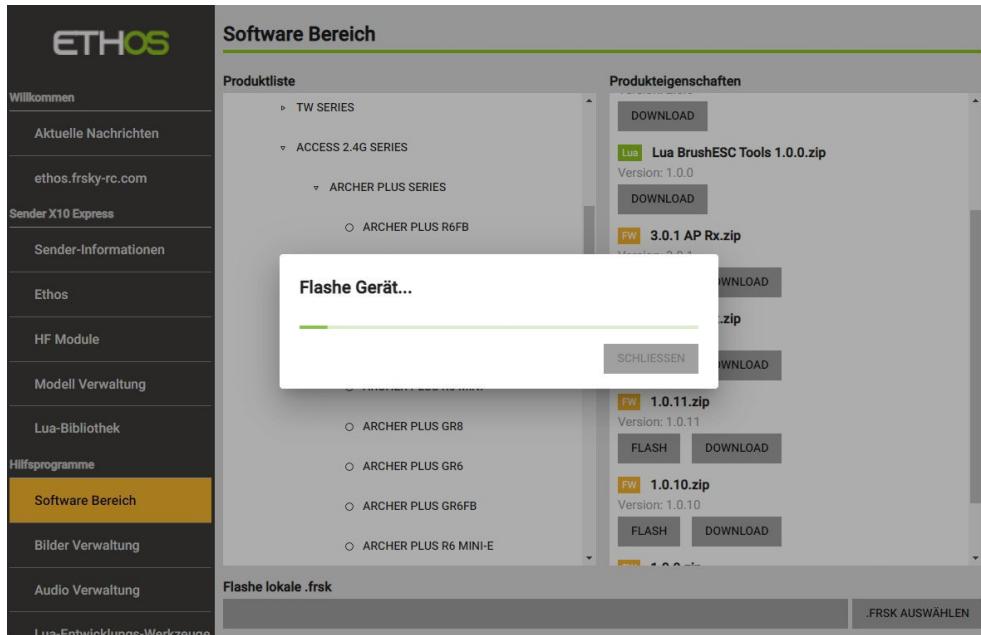
## Flashen Sie einen Sensor, ein Servo oder einen Empfänger.



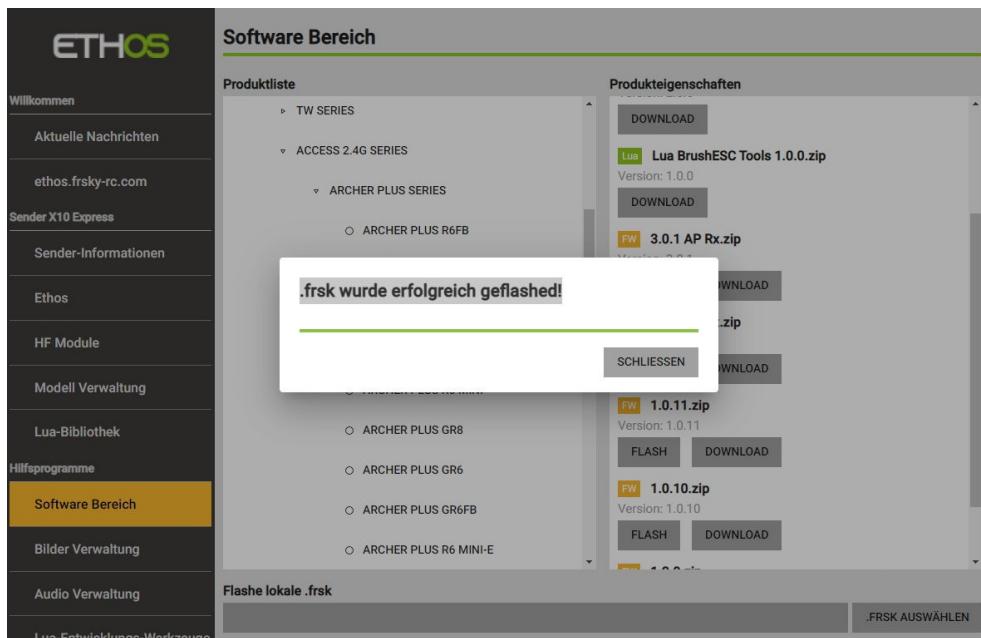
Wählen Sie in der Produktliste das Gerät aus, das geflasht werden soll. Im obigen Beispiel wurde ein Archer Plus SR6 mini Empfänger ausgewählt. Der Software Bereich listet dann die verfügbaren „Firmwareversionen“ auf.



Wenn Sie auf die Schaltfläche Download klicken, wird ein Fenster geöffnet, in dem Sie den Zielordner auswählen und die Datei herunterladen können. Wenn Sie auf „Flash“ klicken, wird versucht, den Empfänger oder das Zubehör zu flashen, das über eine SPort-Upgrade-Verbindung an den Sender angeschlossen sein muss.



Im obigen Beispiel wurde nach dem Anschluss des Empfängers an den Sender über eine SPort-Kabelverbindung die Taste „Flash“ gedrückt, um das Flashen der gewünschten Firmware-Version zu starten. Es erscheint ein Fortschrittsbalken „Gerät flashen“.



Gefolgt von '.frsk wurde erfolgreich geflasht!'. Klicken Sie auf „Schließen“, um fortzufahren.

## Bilder Verwaltung

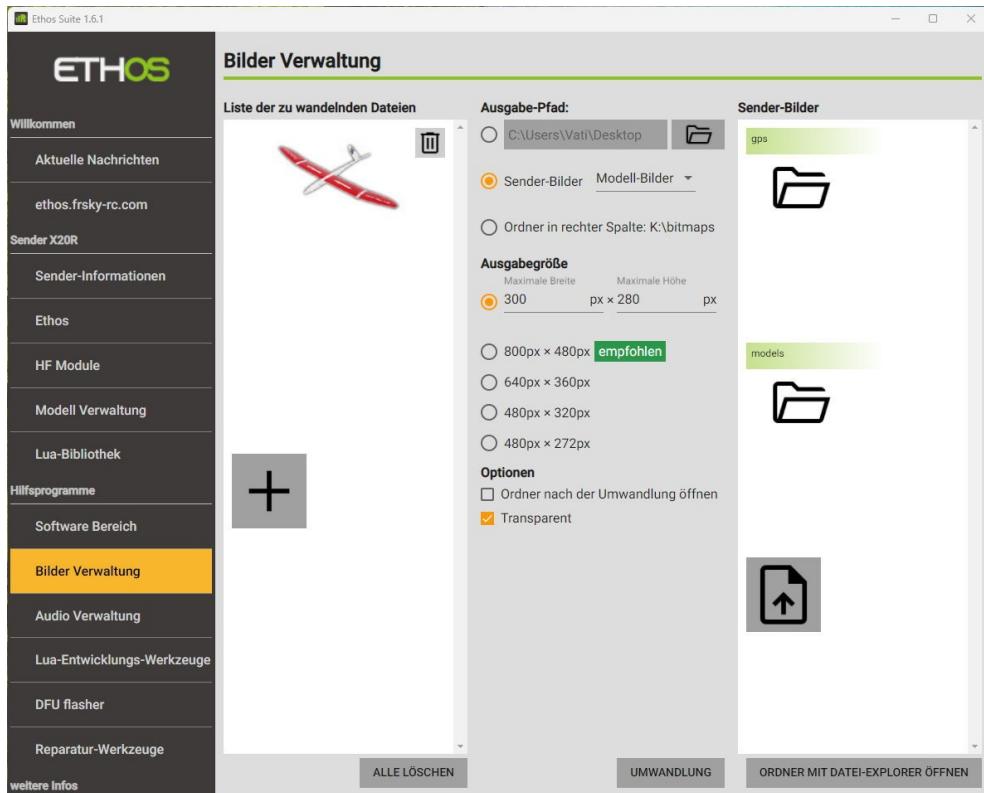
Das Bildwerkzeug wandelt Ihre Bilder in das folgende Format um:

- Abmessungen: Wie vom Benutzer angegeben, jedoch unter Beibehaltung des Seitenverhältnisses.
- Format: 32bit BMP
- Farbraum: RGB
- Alphakanal: Fügt Alpha nur bei Bedarf hinzu, wenn die Option aktiviert ist.

Beachten Sie, dass die Modellbilder für X20 300x280 Pixel und für X18 180x168 Pixel groß sind.

Vollbildbilder für X20 sind 800x480 Pixel und für X18 sind 480x320.

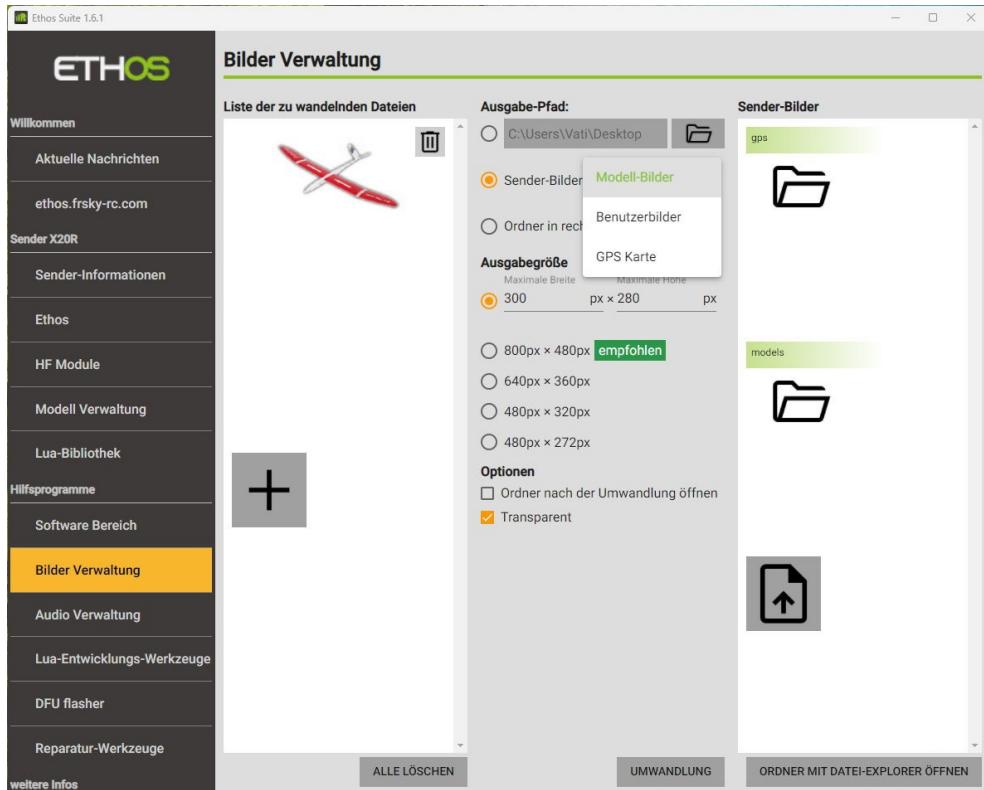
Die Regeln für die Benennung von Dateien finden Sie im Abschnitt „Bitmaps“ im Dateimanager.



Der Bildmanager kann verwendet werden, um Bilder in die richtige Größe umzuwandeln und um die Bildordner auf dem Sender zu verwalten.

Das obige Beispiel zeigt die Bitmap-Ordner auf dem Funkgerät im rechten Fenster, d.h.  
bitmaps/gps  
bitmaps/models  
bitmaps/user

Klicken Sie auf das Ordnersymbol, um den Ordner zu öffnen. Mit der Schaltfläche Hochladen können Sie Bilder in den aktuellen Ordner hochladen.



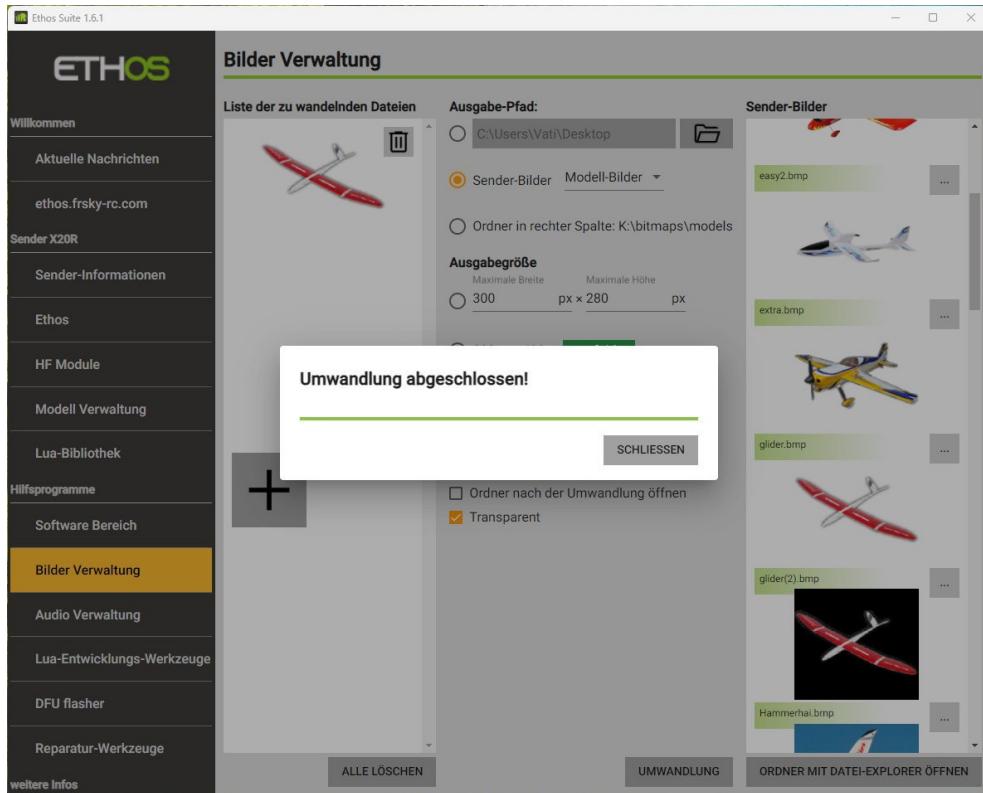
Klicken Sie auf die Schaltfläche „+“ im Fenster „Liste der zu wandelnden Dateien“ auf der linken Seite, um das zu ändernde (umzuwandelnde) Bild zu suchen und auszuwählen. Dieser Vorgang kann wiederholt werden, um weitere Bilder in die Liste aufzunehmen. Bitte beachten Sie, dass das TIFF-Format nicht unterstützt wird.

Wählen Sie dann den Ausgabepfad aus drei Optionen aus:

- einen lokalen PC-Ordner, der über die Schaltfläche „Durchsuchen“ ausgewählt werden kann
- direkt an das Radio, mit einem Dropdown-Dialog zur Auswahl zwischen:
  - a) einem Modellbild (wird in bitmaps/models gespeichert),
  - b) ein Benutzerbild (wird unter bitmaps/user gespeichert),
  - c) oder einem GPS-Bild (wird unter bitmaps/gps gespeichert).
- der aktuelle Ordner wird im rechten Fenster „Senderbilder“ geöffnet.

Schließlich gibt es Optionen zu:

- das Verzeichnis (den Ordner) nach der Umwandlung öffnen und
- ob ein Alphakanal für die Transparenz hinzugefügt werden soll. Beachten Sie, dass der Alphakanal nur hinzugefügt wird, wenn er noch nicht vorhanden ist.



Beispiel für eine abgeschlossene Umwandlung.

## Audio Tool

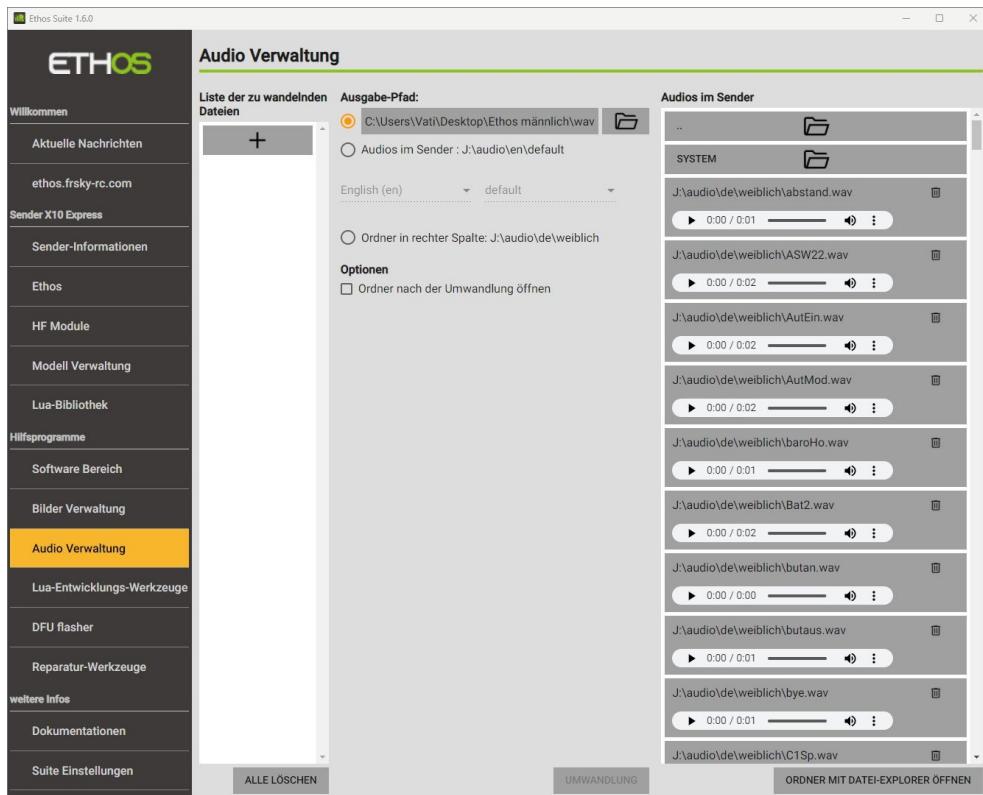
Das Audio-Tool konvertiert Ihre Audiodateien in das folgende Format:

Format: PCM linear

Abtastrate: 32kHz

Kanäle: 1 (mono)

Bits pro Abtastung: 16 Bits, Low-Endian (pcm\_s16le)



Klicken Sie auf die Schaltfläche „+“ im Fenster „Liste der zu wandelnden Dateien“, um die zu ändernden Audiodateien zu suchen und auszuwählen. Dieser Vorgang kann wiederholt werden, um weitere Audiodateien in die Liste aufzunehmen.

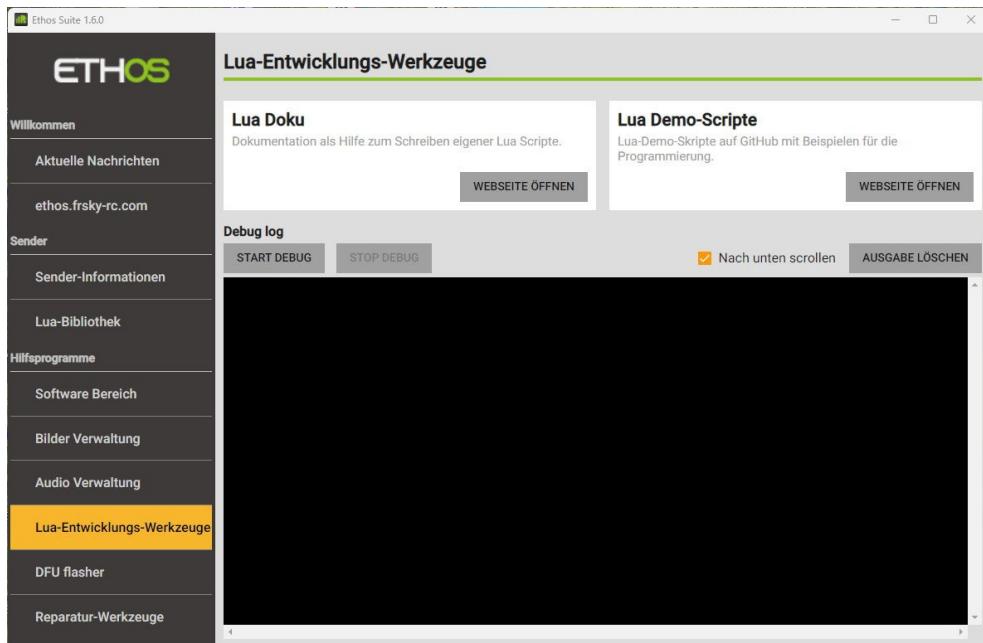
Wählen Sie anschließend den Ausgabepfad aus zwei Optionen aus:

- einen lokalen PC-Ordner, der über die Schaltfläche „Durchsuchen“ ausgewählt werden kann
- direkt an den Sender senden, wird die konvertierte Datei im Audio-Ordner gespeichert. Sie müssen sie dann in den Ordner mit Ihren eigenen Audiodateien verschieben.

Schließlich gibt es eine Option zum Öffnen des Verzeichnisses (Ordners) nach der Konvertierung.

## **Lua-Entwicklungswerkzeuge**

In diesem Bereich können Sie die Ethos Lua-Dokumentation und die Lua-Demo-Skripte einsehen sowie ein Terminal für das Debugging bereitstellen.



### **Lua-Dokumentation**

Enthält einen Link zum Ethos Lua Referenzhandbuch.

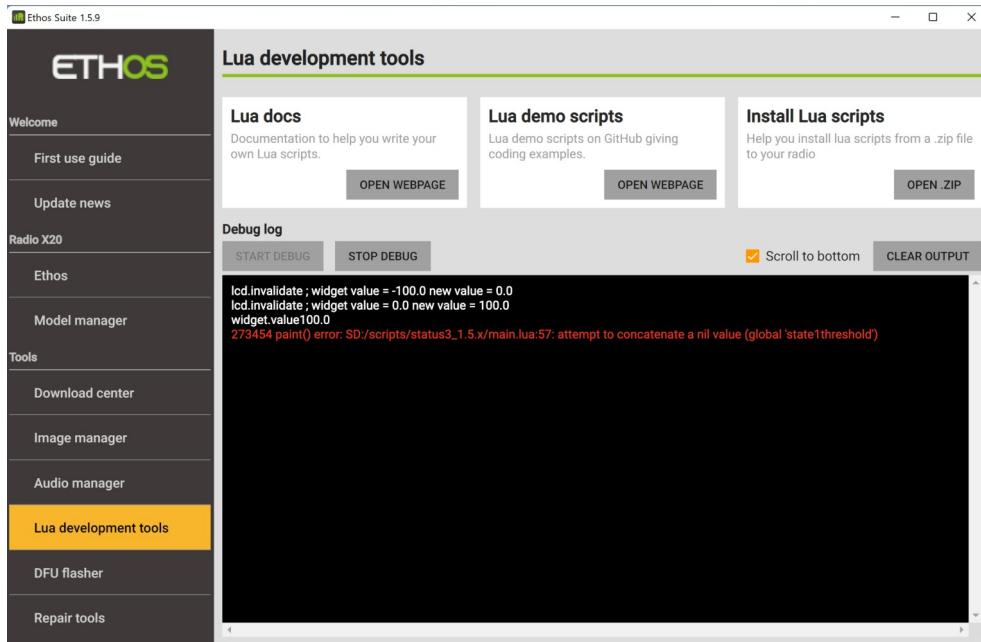
Bitte lesen Sie auch den [FrSky - ETHOS Lua Script Programming](#) Thread auf rcgroups für zusätzliche Informationen und Benutzer-Skripte und Widgets.

### **Lua-Demo-Skripte**

Diese Schaltfläche öffnet die Webseite der Ethos-Feedback Community auf Github, wo Links zu einigen Lua-Demoskripten mit Programmierbeispielen zu finden sind.

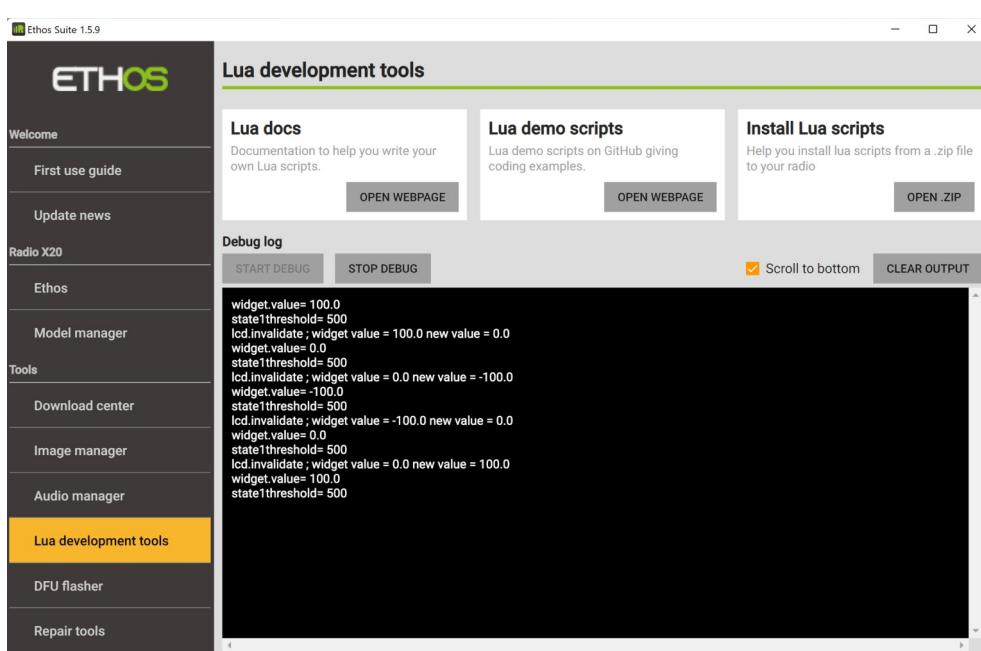
### **Fehlersuche**

Die Debug-Funktion bietet ein Debug-Log-Fenster zur Anzeige von Lua-Debug-Traces, die an USB-Serial gesendet werden, während sich der Sender im seriellen Modus befindet.



1. Zunächst verbinden Sie den Sender wie gewohnt mit Suite.
2. Wechseln Sie in den Ethos-Modus. Sie können nun Ihr LUA direkt auf dem Sender bearbeiten, indem Sie den Windows Explorer oder macOS Finder und Ihren bevorzugten Code-Editor verwenden.
3. Öffnen Sie die Registerkarte Lua-Entwicklungsgeräte.
4. Klicken Sie auf 'START DEBUG', dadurch wird der Sender in den 'Debug-Modus' geschaltet, der der serielle Modus ist.
5. Der Sender wird neu gestartet und die Lua-Skripte werden neu initialisiert. Alle Druckausgaben der Lua-Skripte, die in Ihrem Modell aktiv sind, werden über den seriellen Modus an das integrierte Terminalfenster von Suite gesendet.
6. Wenn ein Problem oder ein Fehler festgestellt wurde, wird das Dev-Tool verwendet, um durch Anklicken von 'STOP DEBUG' wieder in den Ethos-Modus zu wechseln.

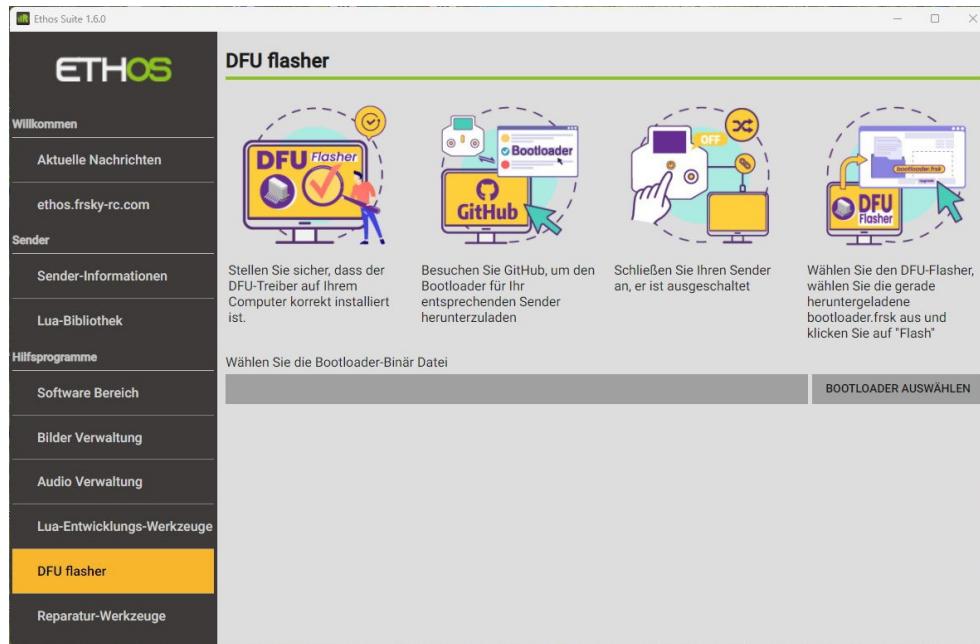
## 7. Das Lua-Skript kann wieder bearbeitet werden



8. Der im obigen Beispiel gezeigte Fehler ist behoben, und der normale Betrieb kann bestätigt werden.

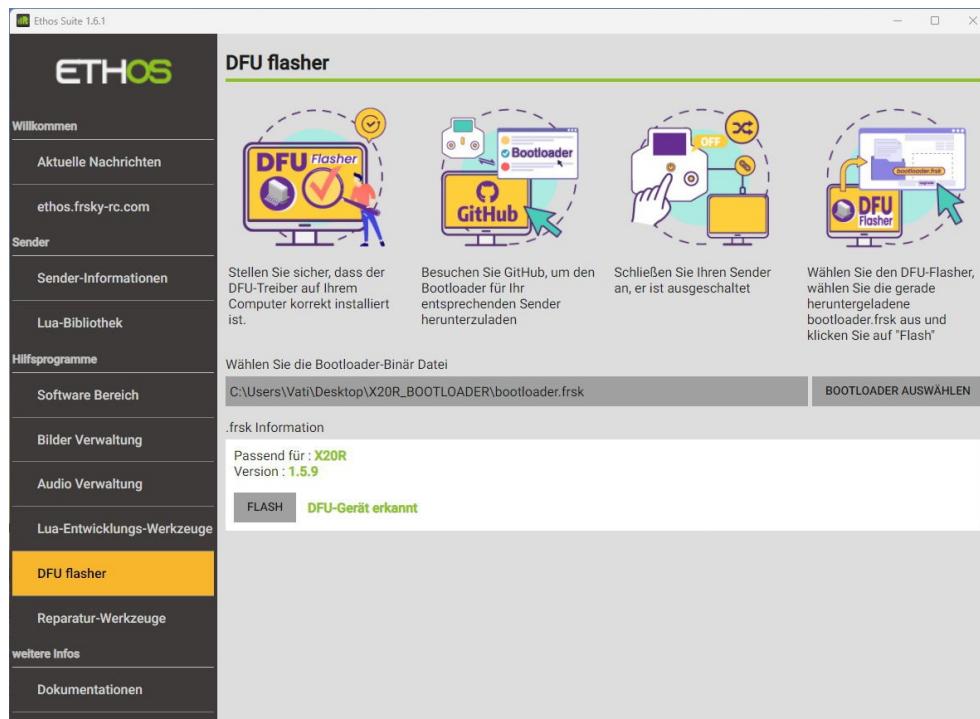
### DFU Flasher

Der Bootloader des Senders kann immer im DFU-Modus über eine ausgeschaltete Verbindung geflasht werden, selbst wenn die Firmware des Senders aus irgendeinem Grund beschädigt wurde. Dies liegt daran, dass sich der STM-Bootloader im ROM befindet.

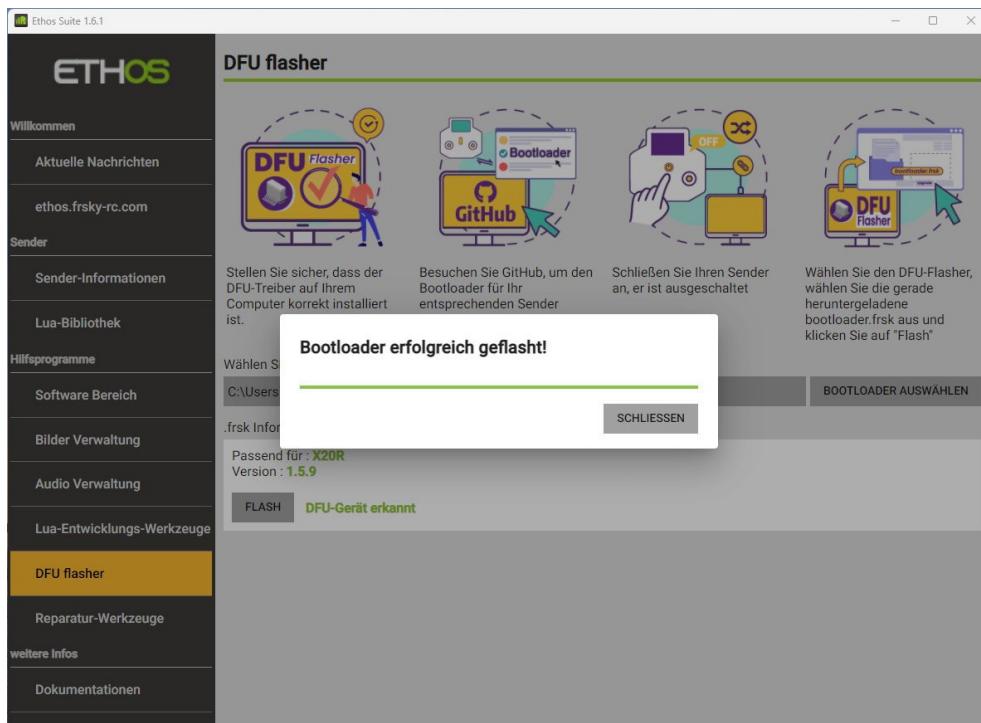


Klicken Sie auf die Registerkarte „DFU Flasher“.

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Bootloader auswählen“, um Ihre heruntergeladene Bootloader-Datei zu suchen und auszuwählen.

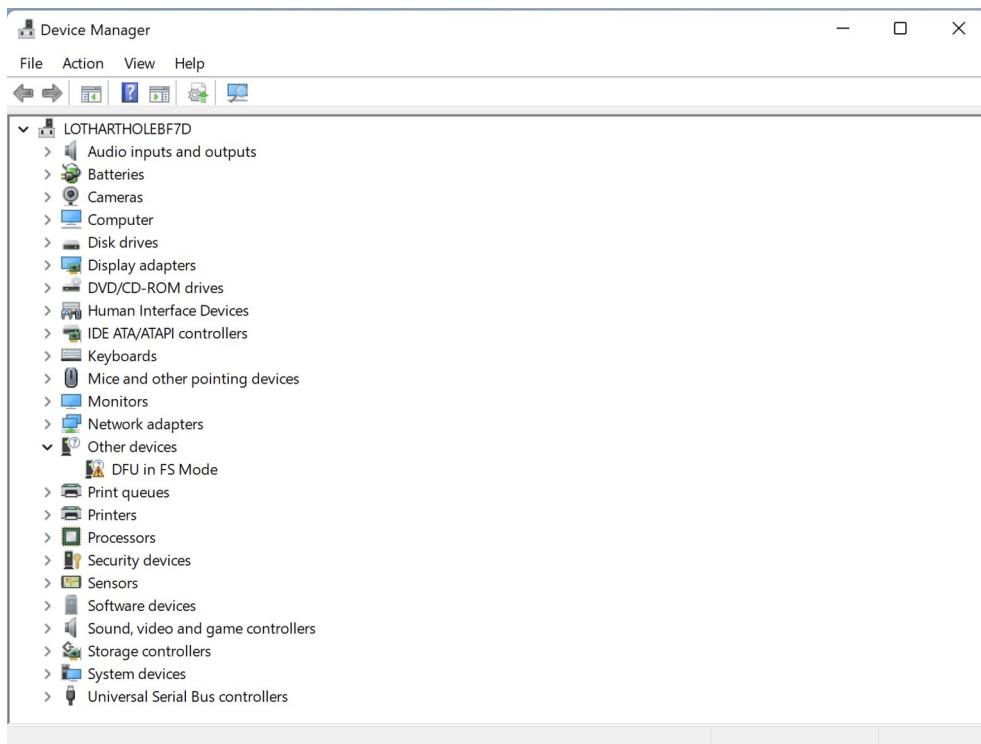


Die Ethos Suite prüft die ausgewählte Datei und erstellt einen Bericht über die Version und die Eignung der Datei.



Verbinden Sie nun Ihren ausgeschalteten Sender über ein USB-Kabel mit dem PC. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Flash“, um den ausgewählten Bootloader zu flashen. Wenn der Vorgang abgeschlossen ist, wird eine Erfolgsmeldung angezeigt.

Bei der Fehlermeldung „Funkverbindung wird nicht erkannt!“ müssen Sie den richtigen DFU-Treiber installieren. Auf den meisten PCs mit Windows 10 oder höher werden die Tandem-Systeme mit dem Standard-Windows-USB-DFU-Treiber verbunden und sind bereit, den Bootloader zu flashen. Windows-Updates ersetzen jedoch häufig die Treiber durch generische Treiber, die möglicherweise nicht mit dem Sender funktionieren.



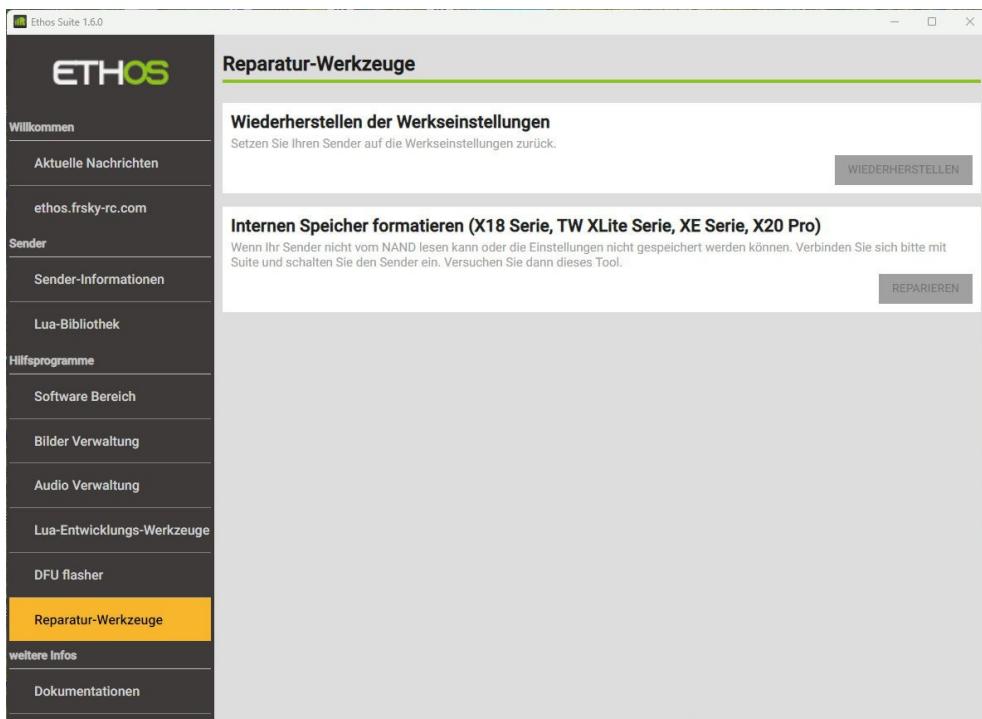
Überprüfen Sie im Gerätemanager, ob Ihr DFU-Gerät (d. h. Ihr Radio) erkannt wird und funktioniert. In diesem Fall können Programme wie der Impulse Driver Fixer verwendet werden, um den Treiber zu korrigieren. Es kann von

<https://impulserc.com/pages/downloads> heruntergeladen werden. Weitere Informationen finden Sie auch in diesem Beitrag zum [Ethos Suite Update](#).

Hinweis für Horus X10 Benutzer: Windows 10 installiert standardmäßig nicht den STM32bootloader USB-Gerätetreiber, der für Horus-Systeme benötigt wird. Er muss mit einem Programm wie dem Impulse Driver Fixer oder Zadig installiert werden.

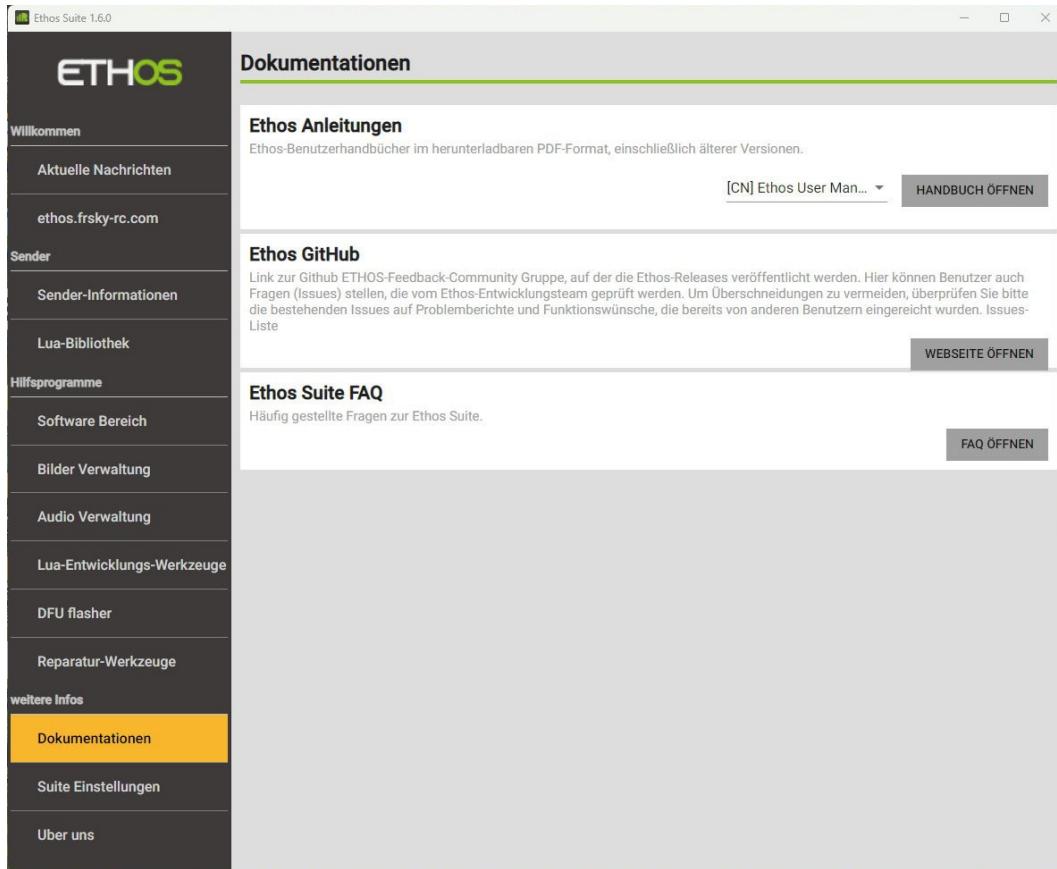
## Reparatur Werkzeuge

Das Reparaturwerkzeug ist für die Sendertypen X18/S, TW Lite, XE, X20 Pro/R/RS. Wenn Ihr Sender nicht vom NAND lesen kann oder die Einstellungen nicht gespeichert werden können, wird dieses Tool den internen Speicher neu formatieren.



## Weitere Info

### Dokumentationen



Der Dokumentationsbereich enthält Links zur Ethos-Feedback-Community auf GitHub, zu den Ethos-Handbüchern und zu einer Ethos Suite FAQ.

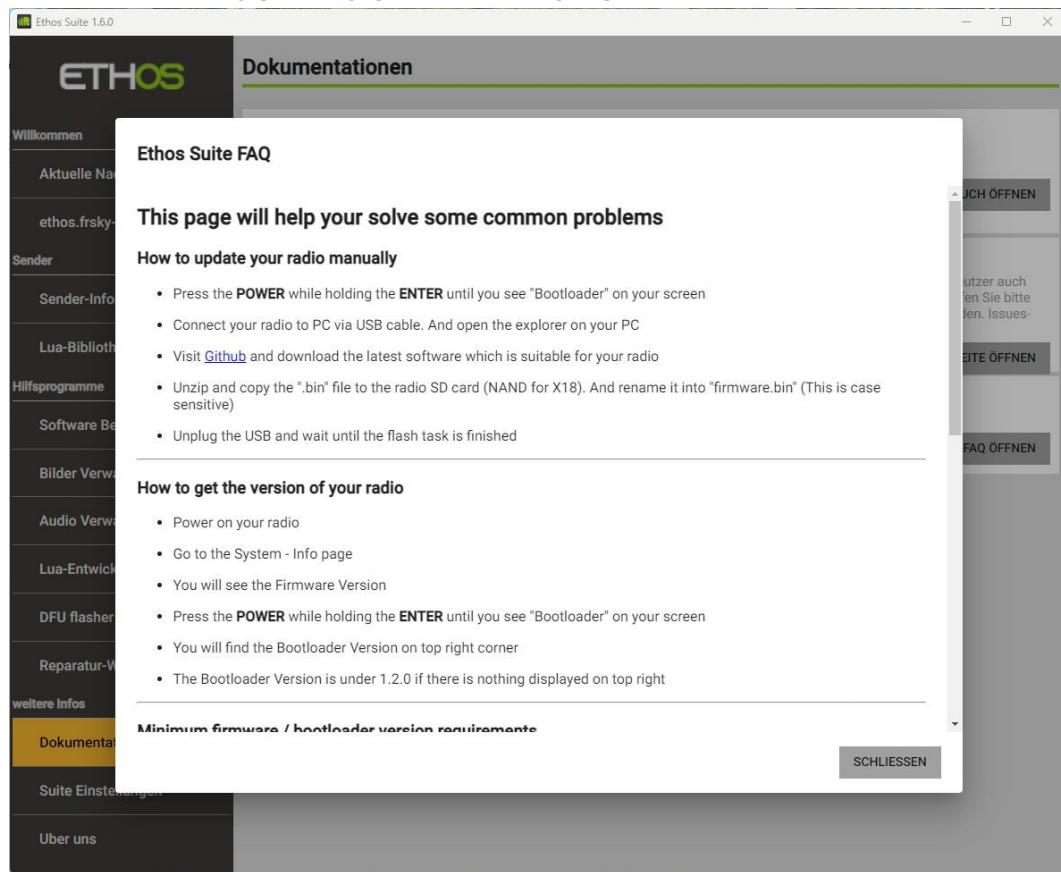
#### **Ethos Anleitungen**

Das aktuelle Ethos-Handbuch kann hier heruntergeladen werden.

#### **Ethos GitHub**

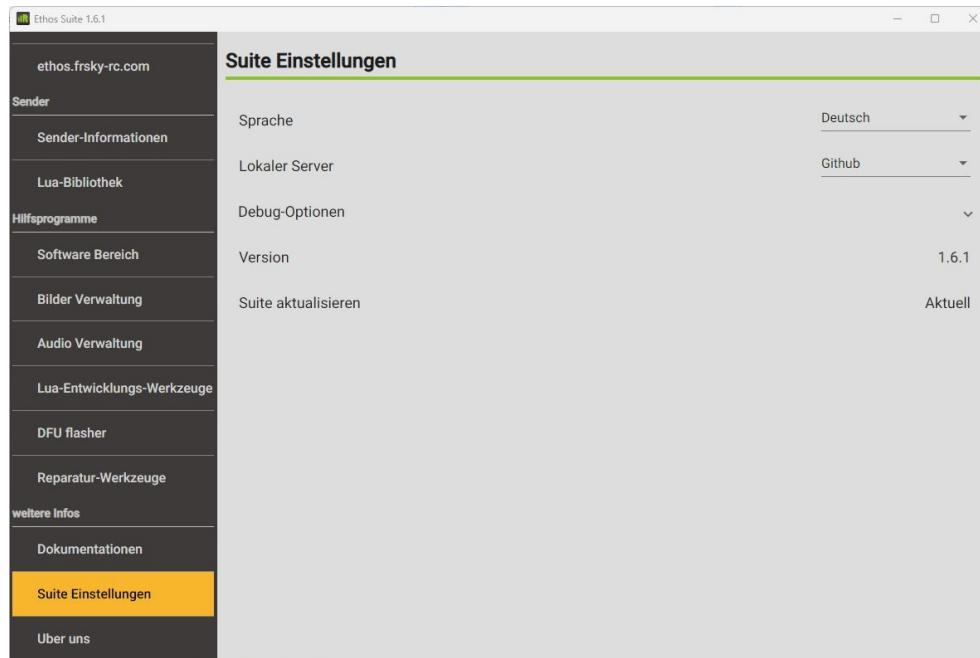
Die Schaltfläche öffnet die Ethos-Feedback-Community-Webseite auf GitHub, wo Sie auf Ethos-Versionen zugreifen, oder einen Fehler melden können, wenn Sie glauben, dass Sie einen Fehler gefunden haben. Um Überschneidungen zu vermeiden, durchsuchen Sie bitte die bestehenden Probleme, bevor Sie einen Beitrag schreiben.

## Ethos Suite FAQ (Häufig gestellte Fragen)



Im Abschnitt Ethos Suite FAQ finden Sie Antworten auf häufig gestellte Fragen.

## Suite-Einstellungen



### Sprache

Die Sprache der Suite kann zwischen Tschechisch, Deutsch, Englisch, Spanisch, Französisch, Hebräisch, Italienisch, Niederländisch, Norwegisch, Portugiesisch, Slowenisch und Chinesisch gewählt werden.

### Standort des Servers

Der Serverstandort kann entweder GitHub oder der FrSky-Server sein. Für die Suite v1.6.0 wurde der Server auf den FrSky Server zurückgesetzt (nur dieses Mal). Alle Änderungen werden nach der Modifikation gespeichert.

**Hinweis:** ab Version 1.6.0 ist standardmäßig FrSky Server eingestellt und wird nicht gespeichert!

### Debug Optionen

- Ein Popup-Dialog beim Auftreten eines fatalen Fehlers kann aktiviert oder deaktiviert werden.
- Der Suite-Debug-Modus protokolliert alle Spuren (nicht nur die Abstürze) in Suite.
- Öffnen Sie den Ordner logs, um die Absturzprotokolle einzusehen.

### Version

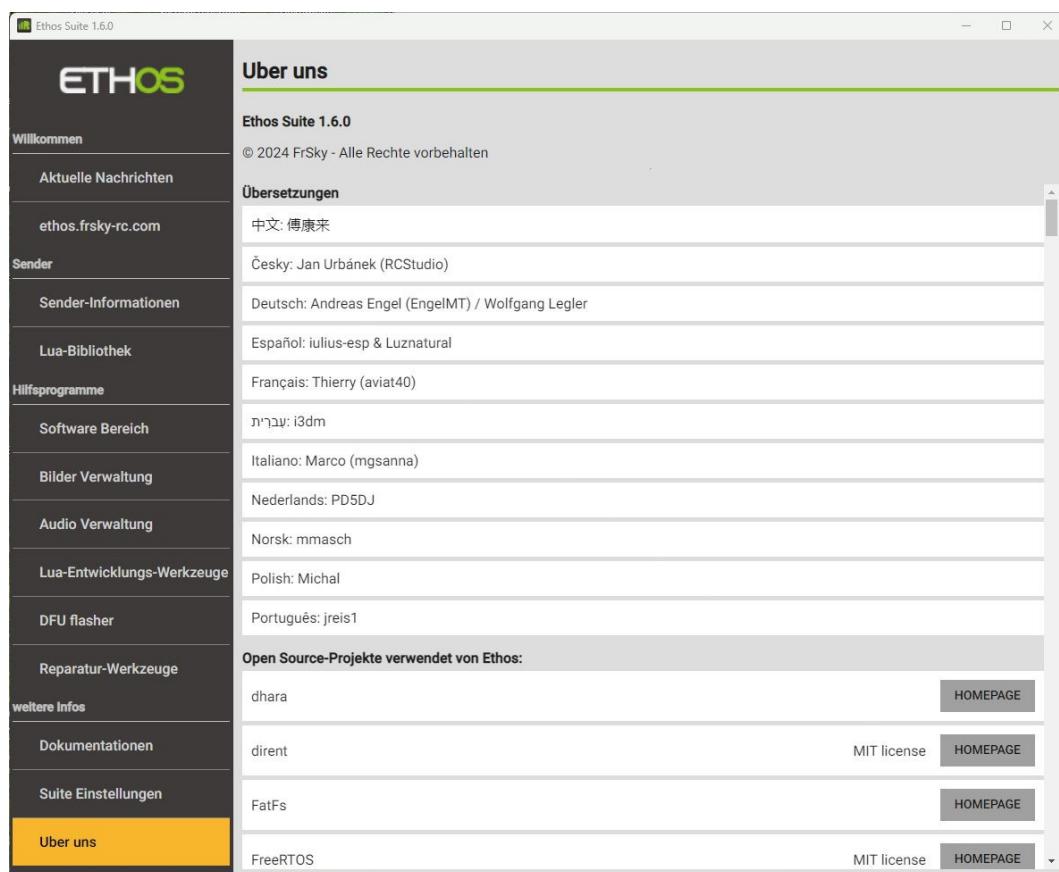
Die aktuelle Suite-Version wird angezeigt.

### Update Suite

Wenn sie aktuell ist, wird „Aktualisiert“ angezeigt, andernfalls klicken Sie auf die Schaltfläche, um nach Updates für die Suite zu suchen.

### Über uns

Eine Bestätigungsseite für alle wiederverwendeten Komponenten.



## Befehlszeilenoperation

Die Ethos Suite kann über eine Terminal-Befehlszeile ausgeführt werden.

Die folgenden Befehlszeilenoptionen sind verfügbar:

|                        |   |
|------------------------|---|
| --help                 | Hilfetext für das Ethos Suite-Befehlszeilentool.  |
| --version              | Zeigen Sie die Version der installierten Ethos Suite an.  |
| --list-radios          | Alle unterstützten FrSky-Sender auflisten.  |
| --radio-components     | Alle Komponenten und ihre Pfade auflisten.  |
| --radio {RADIO}        | Wenn mehrere Sender an Ihren Computer angeschlossen sind, können Sie mit [--radio {RADIO}] eines davon auswählen.             |
| --radio auto           | Andernfalls können Sie [--radio {RADIO}] weglassen oder [--radio auto] für die automatische Erkennung verwenden.              |
| --get-path {COMPONENT} | Den Pfad der angegebenen Komponente abrufen.<br>Derzeit unterstützte Komponenten: BITMAPS, SCRIPTS, SCREENSHOTS, AUDIO, I18N. |
| --serial start stop    | Den seriellen Debug-Modus aktivieren/deaktivieren.  |

Hinweis: Die Suite-App wird nur gestartet, wenn sie einen Befehl erfolgreich erkennt.