Anleitung ACRO CONTROL AC-3X Version 3

Software Stand 3.00



Was ist neu in Version 3:

- Kalibrierte 6-Achs-Sensorik mit einer hohen Vibrationsresistenz und einem vergrößerten Messbereich für höhere mögliche Drehraten
- CNC gefertigtes und eloxiertes Gehäuse aus hochfestem Aluminium
- Color Display mit 96x64 Pixel (doppelt so groß wie bei der alten AC-3X V2)
- Integriertes Menu-System in dem Expert-Parameter aus- und eingeschaltet werden können, um einfacheres Setup zu ermöglichen
- Unterstützung diverser Empfängerbussysteme: SBUS, Hott, Frysky SRXL, MPX SRXL V1 & V2, SPPM Spectrum Satelliten und Standard PPM
- Integrierte Sensoren für Akkuspannungsmessung und Drehzahlmessung (optoentkoppelt) von Brushless Elektromotoren direkt an den Motorphasen
- Alternative Verwendung externer Drehzahlsensoren möglich
- Optional erhältlicher optoisolierter Stromsensor bis 200A zur Aufzeichnung von Motorstrom und entnommener Akkukapazität
- Frei wählbare Montageposition z.B. auch seitlich am Heli
- Datenlogging auf Micro SD Karte von Knüppelbewegungen, Bec Spannung, Fail-Save, Drehzahl, Akkuspannung, ...
- Einfache Firmware Updates über Micro SD Karte
- Unterstützung von 135° Taumelscheiben
- Verbesserte Regel-Algorithmen und erhöhte Rechengenauigkeit sowohl auf der TS als auch am Heck
- Pitch Pump Funktion
- Aktive Aufbäumunterdrückung
- Schnelle CPU mit viel Speicherplatz für zukünftige geplante Funktionsupdates wie z.B. Drehzahlregler

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	5
2. Technische Daten AC-3X V3:	6
Anschlüsse und Anzeige-Elemente der AC-3X:	
3. Hinweise für Umsteiger von vorhergehenden Versionen der AC-3X:	7
4. Benutzung des Setupmenüs	8
4.1. RegSetup Taumelscheibe	Q
TS Regler Verstärkung (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "Off" ist)	
TS Regler P-Faktor (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)	
TS Regler I-Faktor (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)	
TS Regler Vorsteuerung	
TS-Regler Kn. D-Faktor (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)	
TS Regler Sen. D-Faktor (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)	
TS-Regler Pitch Pump (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)	
TS Regler Nick Control (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)	
TS Regler FIX Gain 100%	
4.2. RegSetup Heck	
Heck Regler Verstärkung (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "Off" ist)	
Heck Regler P-Faktor (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)	
Heck Regler I-Faktor (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)	
Heck Regler D-Faktor (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)	
Heck Regler Stick-Dyn.	
Heck Regler Asymmetrie.	
Heck Regler DMA Wert	
Heck Regler DMA-Dynamik (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)	
Heck Regler FIX Gain 100%	12
4.3. Taumelscheiben Setup	12
Pitch Mixer	
Roll und Nick Mixer	12
Taumelscheiben Typ	12
Pitch-Asym. (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)	13
TS-Drehung (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)	
TS-Swash Ring (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)	13
4.4. Servo Setup	12
Servo Mitten Position	
Servo Reverse	
Servo Wegeinstellung	
Servo Limits	
TS Servo 1-3 Seite A	
TS Servo 1-3 Seite B	
Heckservo Seite A	
Heckservo Seite B	
TS-Servo Frequenz	

Heckservo Typ 1-3	15
4.5. Stick Setup	15
Taumelscheiben Expo.	
Heck Expo	
Deadband (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)	
4.6. Gyro Sensor Setup	16
Roll Sensor Norm/Rev	
Nick Sensor Norm/Rev	
Heck Sensor Norm/Rev	
Einbaulage	16
Achs-Dreh Nor./ Off/ Rev	
Linear Sensor Cal (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)	18
4.7. Empfänger Setup	18
Empfänger Protokol Typ	
Pitch Kanal	
Roll Kanal	19
Nick Kanal	19
Heck Kanal	19
Gain Kanal	19
Gas/Motor Kanal	19
AUX Kanal	19
Gas F/S Pos.	19
Failsave Zeit	20
Autom. Empf. Typ Erkennung	20
Spectrum Sat Binden	20
Binding DSM-2	
Binding DSM-X	20
4.8. Tools Menu	21
Expert Menu On/Off	
Parameter Switch On/Off	21
Auto Trim (On/Off)	
BEC-V Warnung	
Calibrate I - Sensor	
Motor Pole	
M. Gear-Rate	
RPM-Sens. int. (On/Off)	
Auto-Menuexit	
Sprache	
Sichere Daten auf SD-Karte	
Lese Daten von SD-Karte	
Factory def. Daten laden	
Datenlogging	
Spannungs- und Motordrehzahlmessung für Datenlogging	
Strommessung mit Strom-Sensor für Datenlogging	26
5. Einbau in den Heli	27
6 Grundeinstellungen für den Erstflug	30

7. Durchführen von Firmware Updates	36
8. Beispiel Setups für Helis	37
9. Häufige Fragen und Fehlerbeschreibungen	39
10. Wichtige Sicherheitshinweise und Haftungsausschlüsse	40
Allgemeines:	
EG-Konformitätserklärung	41
Recycling	41

1. Einleitung

Die ACRO Control V3 ist ein Flybarlessystem, das von Größe und Gewicht auch in einem kleinen Elektrohubschrauber, wie z.B. dem Voodoo 400, Platz findet und für dessen Einstellung keine weiteren Komponenten, außer dem Heli mit Sender, benötigt werden. Alle Parameter sind über das integrierte Farbdisplay und die 3 Tasten bequem und jederzeit einstellbar.

Die neue V3 ist zwar von den Außenabmessungen etwas gewachsen, aber durch die geänderte Steckeranordnung nach oben, braucht sie kaum mehr Platz im Heli als die alte V2. obwohl das Farbdisplay doppelt so groß ist und deutlich mehr Anschlüsse vorhanden sind. Die leistungsfähige CPU und Sensorik ist ausreichend gerüstet für spätere Softwareupdates, welche einfach über den integrierten Micro-SD Slot durchgeführt werden können.

Ein besonderes Highlight der AC-3X V3 sind die kalibrierten und achsenentkoppelten Sensoren. Nur durch die individuelle Kalibrierung einer jeden AC-3X ist es möglich, sicherzustellen,dass die drei Achsen (Nick, Roll und Heck) auch wirklich entkoppelt sind und so z.B. Rollen ohne jeglichen Nick- oder Heckeinsatz gerade wie an der Schnur geflogen werden können. Die Sensoren sind außerdem temperaturkompensiert, so dass auch bei starken Temperaturschwankungen kein im Flug fühlbares Driften auftritt.

Die Regelalgorithmen auf der Taumelscheibe und dem Heck wurden noch einmal spürbar verbessert, sie werden intern mit deutlich höherer Genauigkeit als früher berechnet. Als Folge hiervon ist eine sehr hohe Flugpräzision vorhanden und das Steuerverhalten im Grenzbereich bei sehr hoher Geschwindigkeit und großen Pitchwinkeln ist noch einmal neutraler als vorher. Die AC-3X V3 ermöglicht eine hohe Wendigkeit (3D-Flugstil), neutrales Flugverhalten (F3C-Flugstil) und stabilen Schwebeflug in einer einzigen Einstellung.

Durch den in die V3 integrierten Micro SD-Slot können Setups auf eine Micro SD-Karte gesichert und zurückgelesen werden. Außerdem können bestimmte Flugdaten auf die Micro SD-Karte während des Flugs mitgeschrieben und später, mittels Logview Studio, ausgewertet werden.

Die V3 hat natürlich auch eine integrierte USB-Schnittstelle. Über diese können mittels entsprechender PC-Software, AC-3X Parameter eingestellt und auch gesichert werden.

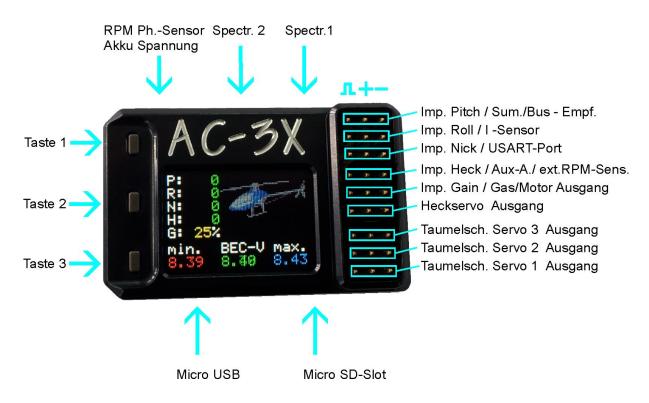
Die V3 verfügt neben einer Empfänger-Spannungsanzeige auch über eine Empfängerspannungs- Minimal- und Maximalwert Anzeige. Integriert ist außerdem ein Sensor für die Messung der Flugakkuspannung und ein Phasensensor für Brushlessmotoren, es wird dafür nur ein Kabel benötigt, welches bereits im Lieferumfang enthalten ist.

Optional kann ein potentialgetrennter Stromsensor mit einem Messbereich von 200A angeschlossen werden (nur möglich bei Verwendung von Summensignal- oder Bus Empfängern).

2. Technische Daten AC-3X V3:

Gewicht	ca. 22g ohne Kabel
Abmessungen Gehäuse (LxBxH)	44mm x 27.5mm x 15,5mm
Versorgungsspannungsbereich	3,5-10 Volt
Temperaturbereich	-10 bis +45 °C
Stromaufnahme (typ.)	60 mA

Anschlüsse und Anzeige-Elemente der AC-3X:





3. Hinweise für Umsteiger von vorhergehenden Versionen der AC-3X:

Da die Sensoren der V3 erweiterte Messbereiche haben und sich die Regelungen verändert haben, sind die Werte der alten AC-3X nicht alle 1:1 auf die neue Version übertragbar.

Die Heckdrehrate ist bei gleichen Knüppelausschlägen in etwa um 30% höher. Daher sollte der Weg vom Heckknüppel auf ca. 75-80% am Display reduziert werden, falls die gleichen Heckdrehraten wie bei der alten AC-3X gewünscht werden.

Auch die Stick-Dynamik am Heck hat einen angepassten Wertebereich, sie sollte um ca. 20-30% niedriger eingestellt werden als bei der Version 2.6.

Auf der Taumelscheibe können die Regelparameter üblicherweise weitestgehend übernommen werden.

Wichtig: Die Wirkrichtungen der Steuerfunktionen des Senders wurden neu definiert (teilweise invers zur Version 2.x oder 1.x), so dass bei den meissten Sendern keine Invertierung mehr vorgenommen werden muss. Beim Umstieg von einer alten Version der AC-3X müssen die Wirkrichtungen geprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

4. Benutzung des Setupmenüs

Um in das Benutzermenü der AC-3X zu gelangen, gibt es zwei unterschiedliche Möglichkeiten: Man kann entweder nach dem Einschalten, während das AC-3X Logo angezeigt wird, Taste T1 kurz drücken. Die AC-3X geht dann nach der Kalibrierung der RC-Nullstellungen ins Benutzermenü. Ist die AC-3X bereits eingeschaltet und im Flugmenü, so kann man durch einen mindestens drei Sekunden dauernden Druck auf die Taste T1 ebenfalls wieder ins Benutzermenü gelangen.

Das Navigieren im Menü erfolgt mit der oberen (1) oder unteren Taste (3): Ein Druck oben bringt einen zum nächsten Menüpunkt, ein Druck auf die untere Taste zum vorherigen. Um beim gerade angezeigten Menüpunkt ins darunter liegende Menü zu gelangen, muss man auf die mittlere Taste (2) drücken. Ist man im Menü auf der untersten Ebene angekommen, dort wo dann letztendlich Parameter eingestellt werden sollen, so wird mit der Taste 2 auch der einzustellende Parameter ausgewählt. Er wird dann vergrößert dargestellt und kann mit Taste 1 vom Wert vergrößert, mit Taste 3 verkleinert werden. Hat man den gewünschten Wert eingestellt, so bestätigt man wieder mit der mittleren Taste und gelangt dadurch zurück in die Menüebene. Um aus einer Menüebene wieder auf die nächst höhere Ebene zu gelangen, gibt es auf jeder Menüebene einen "Ausgang" in die nächst höhere Ebene (UPPER LEVEL). Auf der obersten Ebene gibt es dann einen "MENU EXIT", über diesen kehrt man dann in den aktiven Flugregelzustand der AC-3X zurück.

An dieser Stelle ein wichtiger Warnhinweis: Bitte unbedingt darauf achten, dass niemals im Benutzermenü geflogen wird. Die Regelungen sind dort nicht aktiv und der Heli daher nicht steuerbar!

Nachdem nun die Benutzung des Menüs beschrieben wurde, werden im Folgenden die einzelnen Menüpunkte erläutert. Menüpunkte, die mit (A) gekennzeichnet sind, kommen im Menü auch mit dem Index (B) vor, falls die Parameterumschaltung im Menü aktiviert ist.

Es werden, je nach dem ob im Tools Menu die Experten Parameter ein- oder ausgeblendet sind, nicht alle nachfolgend erklärten Parameter angezeigt, die ausgeblendeten Experten Parameter werden auch dann teilweise mit verändert, wenn sie z.B. abhängig von der Verstärkung sind.

4.1. Reg.-Setup Taumelscheibe

TS Regler Verstärkung (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "Off" ist)

Dieser Faktor steht für die allgemeine Regelverstärkung auf der TS. Sinnvolle Werte liegen in der Regel zwischen 40% und 80%, der Defaultwert von 60% führt bei den meisten Helis schon zu recht guten Flugergebnissen. Ein höherer Wert führt zu einer stabileren Fluglage. Bei zu hohen Werten kommt es zu Pendeln oder schnellem Nachwippen auf Nick. Ist der Wert zu gering eingestellt, kommt es zu schwammigem und indirektem Flugverhalten.

TS Regler P-Faktor (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)

Der Proportionalfaktor gibt ein Regelsignal proportional zum von den Sensoren gemessenen Drehratenfehler auf die Taumelscheibe. Der P-Anteil führt dazu, dass die Roll- und Nickrate des Helikopters möglichst genau der am Steuerknüppel geforderten Drehrate folgt. Einen zu hohen Proportionalfaktor erkennt man daran, dass der Heli im Schnellflug zum schnellen Nickpendeln neigt und auch beim Einrasten ein schnelles Nachpendeln aufweist. Zum Einstellen sollte man den Proportionalfaktor so lange erhöhen, bis der Heli im Schnellflug

merklich anfängt zu pendeln und dann anschließend wieder ca. ein Viertel von diesem Wert zurückgehen. Der Defaultwert von 60 ist in der Regel eine gute Ausgangsbasis. Bei langsameren TS Servos muss man den Wert meist etwas verringern.

TS Regler I-Faktor (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)

Der Integralfaktor ist dafür zuständig, dass der Heli unter möglichst allen Bedingungen seine geforderte Richtung beibehält. Wird das System durch einen Windstoß aus seiner Position hinausgedrückt, so hält der Integralfaktor gegen. Auch der Geradeauslauf bei hohen Geschwindigkeiten wird durch den Integralfaktor "neutralisiert". Der Integralfaktor muss so eingestellt werden, dass der Heli bei Lastwechseln möglichst stabil liegt. Ist er allerdings zu hoch eingestellt, so wird das Stoppverhalten aus Roll- und Nickbewegungen negativ beeinflusst, der Heli beginnt langsam zurückzupendeln. Ein zu hoher Integralfaktor wirkt sich auch negativ auf den Schnellflug aus, der Heli wird schwammig oder beginnt sogar mit niederer Frequenz (ca. ein bis zweimal pro Sekunde) zu pendeln. Ein zu niederer Integralfaktor bewirkt wiederum, dass der Heli sich aufbäumt. Der voreingestellte Wert von 60 sollte auch hier eine gute Ausgangsbasis bilden.

TS Regler Vorsteuerung

Die Vorsteuerung ist ein Parameter, der angibt, wie viel vom am RC-Knüppel gesteuerten Wert direkt auf die Taumelscheibe gegeben wird. Dieser Wert beeinflusst das gefühlte Flugverhalten deutlich: Eine hohe Vorsteuerung vermittelt ein sehr direktes Ansprechverhalten, führt aber verstärkt zum Nachpendeln auf der Taumelscheibe. Eine geringere Vorsteuerung macht den Heli etwas "weicher". Werte von 40% bis 80% decken in der Regel den sinnvollen Bereich ab. Der Parameter ist auch von den verwendeten Rotorblättern abhängig, schwere und damit trägere Blätter brauchen normalerweise einen höheren Wert als leichte und wendige Rotorblätter.

TS-Regler Kn. D-Faktor (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)

Der Knüppel Differential Faktor bestimmt wie "aggressiv" das Knüppelsignal auf die Taumelscheibenregelung einwirkt. Ein höherer Wert bewirkt eine härtere Beschleunigung der Drehraten, belastet aber die Mechanik und Servos vermehrt, ein geringer Wert führt zu einem weicheren schonenderen Steuerverhalten. Der Defaultwert von 40 ist in der Regel ein guter Kompromiss aus beidem.

TS Regler Sen. D-Faktor (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)

Der Sensor Differential Faktor bestimmt die Dämpfung der Taumelscheibe und bewirkt ein gutes Einrasten, wenn er richtig eingestellt ist. Ein zu geringer Wert führt zu einem schlechten Einrasten der TS bei Roll und Nick Steuereingaben, ein zu hoher Wert führt zu einer erhöhten Servobelastung (Erwärmung) und einer "zähen" Beschleunigung der TS. In der Regel sollte der Wert in etwa gleich wie der P-Faktor sein. Der Defaultwert liegt bei 60 und bildet meist eine gute Grundeinstellung.

TS-Regler Pitch Pump (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)

Der Parameter verstärkt bei schnellen Pitchsteuern, zusätzlich die Pitchreaktion. Eine Erhöhung des Wertes, bewirkt ein aggressiveres Steuerverhalten auf Pitch. Bei 0% ist diese Funktion deaktiviert, bei 100% ist die maximal mögliche Verstärkung eingestellt. Wird ein hoher Wert eingestellt, kann dies zu einer deutlichen Mehrbelastung der Mechanik und der Taumelscheibenservos führen.

TS Regler Nick Control (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)

Dieser Parameter bewirkt eine aktive Aufbäumunterdrückung kurz bevor die Strömung an den Rotorblättern abreißt. Der Wert muss erflogen werden, da er von vielen Faktoren abhängt. Dazu geht man schrittweise vor: Ausgehend von z.B. 90% beginnt man den Wert sukzessive anfangs in 5% Schritten, später dann in 2% Schritten zu verringern. Man fliegt anschließend mit voll Pitch und voller Fahrt vorwärts und steuert dabei vorsichtig Nick ein. Normalerweise bäumt der Heli dann irgendwann schlagartig auf. Wenn das Nick Control den richtigen Wert erreicht hat, wird dies verhindert und man behält die Kontrolle über die Nick Funktion. Diese Funktion ist vor allem für Speedflieger interessant, richtig eingestellt erreicht man mit ihr auch bei extremen Pitchwerten und hoher Fahrt eine präzise Steuerbarkeit auf Nick. Wird der Wert zu niedrig eingestellt, dann kommt es vor allem bei niedrigeren Drehzahlen zu langsamen Nick Pendeln während des voll Pitch Schnellflugs oder man hat zu wenig Pitch im Schnellflug zur Verfügung. Es kann aber auch bei Figuren, wie Krause TicToc's in den voll-Pitch Phasen zu langsamen Nickpendeln kommen, wenn der Wert zu niedrig ist. Bei den Voodoo Helikoptern liegt der passende Wert in der Regel bei 75-85%. Wird er auf den Maximalwert von 125 gestellt, dann ist diese Funktion komplett deaktiviert.

TS Regler FIX Gain 100%

Durch Aktivieren dieses Menüpunktes kann man die Taumelscheibenregelverstärkung vom Gainkanal entkoppeln. In diesem Fall steht die Gesamtverstärkung immer bei 100%, egal welcher Gain Wert über den RC-Kanal vorgegeben wird. Die Praxis hat gezeigt dass das Gain auf der TS in der Regel gelocked werden kann, weil die Verstärkung der TS weitgehend drehzahlunabhängig ist. Daher ist Fix Gain auf TS auch defaultmäßig aktiviert.

4.2. Reg.-Setup Heck

Heck Regler Verstärkung (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "Off" ist)

Dieser steht für die allgemeine Regelverstärkung auf dem Heck, typischerweise liegen sinnvolle Werte zwischen 30% und 100%. Der Defaultwert von 60% führt bei den meisten Helis schon zu recht guten Flugergebnissen. Ist der Wert zu hoch eingestellt, kommt es meist zu einem hochfrequenten Pendeln unter hoher Last oder Nachpendeln beim Einrasten. Den Wert sollte man solange erhöhen bis es zum beschriebenen Pendeln kommt und danach wieder etwas reduzieren. Ist er zu gering eingestellt wird das Heck instabil. Dieser Wert ist beim Heli auch stark drehzahlabhängig, daher wird er mit dem Gain Wert skaliert, d.h. die Grundeinstellung sollte immer bei einem Gain Wert von ca. 100% und mittlerer Drehzahl gemacht werden, bei höheren Drehzahlen sollte man dann im Sender den Gainwert reduzieren und bei niedrigeren Drehzahlen erhöhen, z.B.: 1500 Rpm = 115% Gain, 1800 Rpm = 100% Gain, 2000 RPM = 80% Gain.

Möchte man die drehzahlabhängige Verstärkungsanpassung nicht nutzen, kann man auch den Parameter "Fix Gain 100%" auf "On" setzen. In diesem Fall ist der Gain immer auf 100% eingestellt egal was im Sender eingestellt ist.

Heck Regler P-Faktor (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)

Dieser Parameter entspricht der Proportionalverstärkung eines normalen Heckkreisels. Er erzeugt ein Steuersignal proportional zum Fehler in der Heckdrehrate. Je höher der Proportionalfaktor ist, desto direkter folgt das Heck dem Knüppel. Man sollte ihn soweit erhöhen, bis das Heck zu einem hochfrequenten Pendeln neigt und dann wieder um ca. ein Drittel reduzieren. Der Defaultwert ist 60, dieser Wert muss individuell ans Heckservo und die Heckrotorwirkung angepasst werden.

Heck Regler I-Faktor (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)

Der Integralfaktor entspricht dem Heading-Hold Gain eines normalen Kreisels. Er ist notwendig um die Drehrate und den Heckwinkel möglichst fest am Sollwert zu halten. Wenn er zu nieder eingestellt ist, dreht das Heck beim Pitch geben stärker weg und fährt nicht so schnell selbständig wieder auf die ursprüngliche Position zurück. Auch merkt man bei Pirouetten mit Fahrt bei zu wenig Integralfaktor einen Windfahneneffekt der Pirouettenrate. Ist er zu hoch eingestellt, dann verschlechtert sich das Einrasten des Hecks beim Stoppen. Der Intergralfaktor ist weitgehend unabhängig vom verwendeten Servotyp. In der Regel ist 60 ein guter Ausgangswert, der in der Regel nicht verändert werden muss.

Heck Regler D-Faktor (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)

Der Differential Faktor stabilisiert das Heck bei schnellen Lastwechseln oder Störeinflüssen wie Windböen, zusätzlich. Wird er zu hoch eingestellt, kann es zu einer erhöhten Belastung des Heckservos, oder zu schnellen Zuckungen am Heck kommen. Ist er zu gering, wirkt das Heck eher nervös und unruhig bei Lastwechseln. Als Richtwert gilt hier, in etwa der 0,8-fache Wert vom P-Faktor, der Defaultwert liegt bei 50% und ist meist passend.

Heck Regler Stick-Dyn.

Mit der Heckregler Stick Dynamik stellt man nun das Ansprechverhalten des Hubschraubers am Heck ein. Je größer sie ist, desto schneller versucht der Heckregler den Heckrotor den Steuereingaben nachzusteuern. Ist sie zu groß, so pendelt das Heck beim Stoppen über, ist sie zu klein, so kriecht das Heck die letzten cm bis zum Stopp. Der Defaultwert von 25 passt recht gut zu größeren Helis. Je schwächer und träger das Heck ist, um so kleiner muss man die Heck Stick Dynamik einstellen um ein harmonisches Stoppen ohne Überpendeln zu erreichen.

Bei kleineren oder recht leistungsstarken Heckrotoren kann man auch deutlich höhere Werte einstellen, das Steuerverhalten am Heck wird dann aggressiver.

Heck Regler Asymmetrie.

Mit diesem Wert wird das unterschiedliche Stoppverhalten von beiden Seiten angeglichen. Den Wert kann man von -25 bis +25 einstellen, wobei bei vielen Helis auch 0 schon ein gutes Stoppen liefert. Bestimmen sollte man den Wert durch Ausprobieren in 2-5% Schritten bis sich keine Verbesserung der Stoppsymmetrie mehr einstellt. Bei den Voodoo Helis liegt der optimale Wert meist bei 10-15%.

Heck Regler DMA Wert

Hierbei handelt es sich um eine Drehmomentausgleichs-Vorsteuerung, die bei zyklischer Blattvorstellung (Roll-/ Nicksteuern) sowie kollektiver Blattverstellung (also dem Steuern der Pitchfunktion) wirkt. Um das zusätzliche, beim Steuern durch den Rotor induzierte, Drehmoment zu kompensieren, muss der Heckrotor gegen das Drehmoment angestellt werden. Um den DMA einzustellen, steuert man ruckartig Pitch und beobachtet das Heck. Dreht sich das Heck mit dem Drehmoment weg, so ist der DMA-Wert vom Betrag her zu niedrig eingestellt und sollte erhöht werden. Dreht sich das Heck jedoch beim Pitchen gegen das Drehmoment, so ist der Pitch-Drehmomentausgleich zu hoch eingestellt und sollte verringert werden. Die DMA-Werte können von –100% bis +100%, je nach Wirkrichtung des Heckrotors, eingestellt werden. Die Richtung des DMAs ist immer so einzustellen, dass bei zunehmendem Pitchwert der Heckrotor in Richtung gegen das Drehmoment des Hauptrotors wirkt! Bei den Voodoo Helis kann man in der Regel den voreingestellten Wert von 50 unverändert übernehmen.

Heck Regler DMA-Dynamik (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)

Mit diesem Wert wird eingestellt, wie schnell der DMA-Ausgleich von der Taumelscheibe auf das Heckservo übertragen wird. Da die TS Servos meist langsamer sind als das Heckservo, kann man hiermit eine Geschwindigkeitsangleichung erreichen. Je schneller die TS-Servo sind, um so höher sollte der Parameter eingestellt werden, der Standardwert liegt hier bei 30 für schnellere Digitalservos. Ist der Wert zu hoch eingestellt, dann wird das Heck vor allem bei schnellen Pitch-Änderungen (z.B. TIC-TOC's) unruhiger, oder fängt zu zittern an. Ist der Wert zu niedrig, kommt der DMA zu spät und das Heck dreht beim Pitchen etwas raus.

Der Parameter bewirkt eine Feinabstimmung vom DMA, welche die meisten Piloten nicht brauchen werden, aus diesem Grund ist er nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf On ist.

Heck Regler FIX Gain 100%

Wie bereits weiter oben bei der Verstärkung beschrieben, kann man durch Aktivieren dieses Menupunktes die Heckverstärkung vom Gainkanal entkoppeln. In diesem Fall steht die Gesamtverstärkung immer bei 100%, egal welcher Gain Wert über den RC-Kanal vorgegeben wird. Insbesondere kann man mit gelocktem Gain (TS Gain auch gelocked, s.o.) die AC-3X auch ohne Input am RC-Gain Kanal fliegen.

4.3. Taumelscheiben Setup

Pitch Mixer

Mit dem Pitch Mischer wird eingestellt, wie viel Weg die Taumelscheibenservos fahren, wenn Pitch gesteuert wird. Der Defaultwert ist 80. Wechselt man im Pitch Mischer das Vorzeichen des eingestellten Wertes, so ändert sich die Pitchrichtung. Will man den Pitchweg in AC-3X verändern, so sollte man dies über den Pitch Mischer tun und <u>nicht</u> über die einzelnen Servowege!

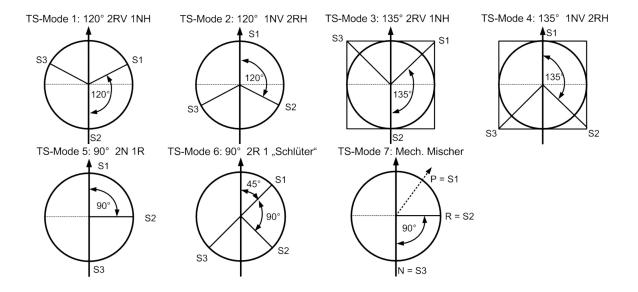
Roll und Nick Mixer

Über den Roll/Nick Mischer werden die Roll-/Nickdrehraten (Wendigkeit) des Hubschraubers eingestellt. Anders als beim Pitchmischer, kann man über den Roll/Nick Mischer nicht die Wege begrenzen, die die Servos bei Rollausschlägen fahren. Dies sollte mechanisch über die Länge der Ruderhörner oder aber, wenn nötig, über die Servowegeinstellung im Servomenü erfolgen. Durch Umdrehen des Vorzeichens im Roll/Nick Mischer, wird die Roll- bzw. Nickrichtung umgedreht. Der Defaultwert ist jeweils 80. Ein Wert von 100% entspricht einer relativ hohen Wendigkeit. Für den Anfang sollte man erst mal mit 80-85% beginnen und dann gegebenenfalls den Wert erhöhen.

Taumelscheiben Typ

Mit diesem Parameter wird der Typ der Taumelscheibenanlenkung eingestellt. Jeder Nummer ist eine spezifische Taumelscheibenanlenkung zugeordnet. Derzeit werden folgende Typen unterstützt:

- 1 = 120° Anlenkung mit 2 Roll Servos vorne und einem Nickservo hinten (z.B. Voodoo)
- $2 = 120^{\circ}$ Anlenkung mit einem Nickservo vorne und 2 Roll Servos hinten
- 3 = 135° Anlenkung mit 2 Roll Servos vorne und einem Nickservo hinten
- $4 = 135^{\circ}$ Anlenkung mit einem Nickservo vorne und 2 Roll Servos hinten
- $5 = 90^{\circ}$ Anlenkung mit zwei Nickservos und einem Roll Servo
- $6 = 90^{\circ}$ Anlenkung mit einem Nickservos und zwei Roll Servos
- 7 = mechanische Mischung d.h. je ein Servo für Pitch=Servo 1, Roll=Servo 2 und Nick=Servo 3



Pitch-Asym. (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)

Der Parameter Pitch-Asymmetrie kann dazu verwendet werden, wenn mechanische Umstände z.B. Differenzierungen der Servogestänge, dazu führen, dass positiv und negativ Pitch nicht gleich sind. Bis zu 20% Abweichung können hiermit elektronisch kompensiert werden. Bei positiven Werten wird der positive Pitchbereich erhöht und gleichzeitig der negative Pitchbereich verringert. Umgekehrt verhält es sich mit negativen Werten.

TS-Drehung (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)

Die virtuelle Taumelscheiben-Drehung ist dazu da, bei Mehrblattköpfen mechanische Verdrehungen zu kompensieren. Der Einstellbereich geht von -60 bis +60 Grad.

TS-Swash Ring (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)

Dieser Parameter limitiert die maximal möglichen zyklischen Ausschläge, welche die Taumelscheibe im Flug machen kann. Der Standardwert liegt bei 130%.

Wenn ein Heli mit wenig Rotorkopfdrehzahl und gleichzeitig hoher zyklischer Wendigkeit geflogen werden soll, macht es Sinn den Wert weiter zu erhöhen, damit die Rotorblätter auch die nötigen Anstellwinkel im Flug bekommen können.

Es muss aber vorher geprüft werden, ob der Rotorkopf diese hohen zyklischen Ausschläge mechanisch mitmacht. Ausserdem kann ein zu hoher Wert ev. dazu führen, dass der Heckrotor nicht mehr in der Lage ist das Drehmoment vom Rotorkopf auszugleichen und somit das Heck bei grossen TS-Anstellwinkeln rausdreht.

4.4. Servo Setup

Servo Mitten Position

In diesen drei Menüpunkten werden die Mitten Positionen der Servos eingestellt. Auf TS sollten jeweils die Ruderhörner bei Pitchmittelstellung zunächst so auf den Servos montiert werden, dass bei einer Servomitten Position von 0 die Steuergestänge zur Taumelscheibe möglichst senkrecht zu den Ruderhörnern stehen. Analog sollte man auch das Heckservoruderhorn schon so gut es geht senkrecht zum Gestänge einstellen. Um die Gestänge dann genau senkrecht zum Ruderhorn auszurichten, kann man anschließend mit der Servomitten Position nachkorrigieren.

Servo Reverse

Mit diesem Parameter lässt sich für jedes Servo die Laufrichtung einstellen.

Servo Wegeinstellung

Mit diesem Parameter kann man die Servowege, welche die TS Servos fahren, skalieren. Der Defaultwert liegt bei 1000. Wenn es nicht möglich ist, die mechanische Übersetzung von Taumelscheibe und Rotorkopf als Ganzes so einzustellen, dass bei **aktivem Menü und default eingestellten TS-Mischer Roll=80 Nick=80** (nur dann werden die Knüppelausschläge ohne Regler durchgeschleift) ein Roll- oder Nick-Vollausschlag etwa 7° zyklischem Weg entspricht, so kann man über die Servowegeinstellung die Wege verändern. Auch wenn ein Servo mehr oder weniger Weg macht als die anderen, kann man das mit diesem Parameter korrigieren.

Man muss bei elektronischer Mischung für alle drei Taumelscheibenservos die Anpassung so durchführen dass alle Servos den gleichen Weg fahren! Liegt man um mehr als 300 Einheiten vom Defaultwert 1000 weg, um 7° zyklischen Ausschlag einzustellen, so sollte man die Länge der Ruderhörner entsprechend anpassen. Je näher der Wert von 1000 Einheiten erreicht wird um so besser funktioniert später die Regelung, da hier die Auflösung der Servos am besten ist.

Servo Limits

Als kleine Orientierungshilfe zur Servolimit Einstellung, wird im Display die jeweils aktive Seite vom Servo in Klammern mitangezeigt.

TS Servo 1-3 Seite A

Hier wird jeweils der maximale Servoweg der TS-Servos auf Seite A eingestellt. Dies muss so geschehen, dass die Servos mechanisch nicht blockieren können. Defaultmäßig sind 1400 eingestellt. Falls es mechanisch notwendig ist, kann man den maximal erlaubten Servoweg verkleinern.

TS Servo 1-3 Seite B

Hier wird jeweils der maximale Servoweg der TS-Servos auf Seite B eingestellt. Dies muss so geschehen, dass die Servos mechanisch nicht blockieren können. Defaultmäßig sind 1400 eingestellt. Falls es mechanisch notwendig ist, kann man den maximal erlaubten Servoweg verkleinern.

Heckservo Seite A

Hier wird der maximale Servoweg des Heckservos auf Seite A eingestellt. Dies muss so geschehen, dass das Servo mechanisch nicht blockieren kann. Die Ruderhornlänge ist geeignet gewählt, wenn der Servolimit-Wert zwischen 900 und 1200 liegt. Defaultwert im Lieferzustand der AC-3X ist 1000.

Heckservo Seite B

Hier wird der maximale Servoweg des Heckservos auf Seite B eingestellt. Dies muss so geschehen, dass das Servo mechanisch nicht blockieren kann. Die Ruderhornlänge ist geeignet gewählt, wenn der Servolimit-Wert zwischen 900 und 1200 liegt. Defaultwert im Lieferzustand der AC-3X ist 1000.

TS-Servo Frequenz

Hier wird die Impulswiederholrate, mit der die Taumelscheibenservos gerechnet und angesteuert werden, eingestellt. Es sind Werte von 65-200 Hz möglich. Digitalservos

vertragen in der Regel eine Ansteuerfrequenz von 200 Hz. Bei analogen Taumelscheibenservos sollte man die Ansteuerfrequenz jedoch auf 65-80 Hz beschränken. Diese Frequenz hat einen großen Einfluss auf die Güte der Taumelscheibenregelung. Je höher sie ist, um so besser kann die Regelung funktionieren. Darum sollte man sie, wenn die Servos es vertragen, auch auf 200 Hz einstellen, der Defaultwert ist 200Hz.

Heckservo Typ 1-3

In diesem Menüpunkt wird die Pulsrate und Neutralimpulslänge für das Heckservo eingestellt. Der Typ 1 sollte nur verwendet werden, wenn das Heckservo Typ 2 oder Typ 3 nicht unterstützt, da hier die Performance schon deutlich zurückgeht. Die folgenden 3 Modi werden derzeit unterstützt:

	Framerate	Neutralimpulslänge	Beispielservos
Typ1	160Hz	1520 μs	Digital Standardservos
Typ2	320Hz	1520 μs	Digital Gyroservos (Futaba 9253/4/7)
Typ3	320Hz	760 μs	Futaba 9251/9256/BLS251

4.5. Stick Setup

Taumelscheiben Expo

In diesem Menüpunkt kann Expo für Roll- und Nickknüppel eingestellt werden. Beim Defaultwert von 70 ist das Steuergefühl in etwa so wie mit einem normalen Paddelkopf. Je größere Werte man einstellt, umso träger reagiert der Heli um die Knüppelmitte. Der sinnvolle Bereich liegt in der Regel zwischen 30% und 100%.

Heck Expo

In diesem Menüpunkt kann Expo für den Heckknüppel eingestellt werden. Ein Defaultwert von 90 ist dabei Standard. Je größere Werte man einstellt, umso träger reagiert der Heli um die Knüppelmitte. Der sinnvolle Bereich liegt in der Regel zwischen 30% und 100%.

Deadband (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)

Mit dem Stick Deadband kann man einstellen, ab welcher Knüppelauslenkung AC-3X einen Ausschlag als echten Knüppelausschlag interpretiert. Knüppelwerte darunter werden ignoriert (Pitch Knüppel ausgenommen). Der Defaultwert liegt bei 25, das entspricht ca. 1,5 % vom Vollausschlag. Wenn man einen Sender mit driftfreien Potis und einer guten Knüppelmechanik hat, kann man das Stick Deadband jedoch auch weiter reduzieren.

Cal Precision (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)

Die Knüppelnullpositionen werden beim Einschalten von AC-3X zweimal vermessen und miteinander verglichen. Die Kalibration gilt als erfolgreich, wenn die Differenz aus beiden Messungen unterhalb des in Stick-Cal. Toleranz eingestellten Wertes liegt. Als Defaulteinstellung ist ein Wert von 15 eingestellt, der aber bei guten Potis gesenkt werden kann. Senkt man ihn zu weit, so kann es jedoch dazu kommen, dass die Knüppelkalibrierung nicht mehr korrekt durchgeführt werden kann oder zumindest sehr lange dauert.

4.6. Gyro Sensor Setup

Roll Sensor Norm/Rev

In diesem Menüpunkt kann die Wirkrichtung des Rolldrehratensensors invertiert werden. Die Wirkrichtung muss so eingestellt werden, dass die Regelung einer Drehung um die Rollachse entgegenwirkt, d.h. die TS sich entgegen einer von außen angewandten Drehung um die Rollachse neigt. In diesem Menüpunkt ist die Steuerung der Taumelscheibe und des Heckrotors über den Senderknüppel deaktiviert, es wird nur das Sensorsignal aufintegriert um die Wirkrichtung der Sensoren optimal erkennen zu können!

Nick Sensor Norm/Rev

In diesem Menüpunkt kann die Wirkrichtung des Nickdrehratensensors invertiert werden. Die Wirkrichtung muss so eingestellt werden, dass die Regelung einer Drehung um die Nickachse entgegenwirkt, d.h. die TS sich entgegen einer von außen angewandten Drehung um die Nickachse neigt. In diesem Menüpunkt ist die Steuerung der Taumelscheibe und des Heckrotors über den Senderknüppel deaktiviert und es wird nur das Sensorsignal aufintegriert um die Wirkrichtung der Sensoren optimal erkennen zu können!

Heck Sensor Norm/Rev

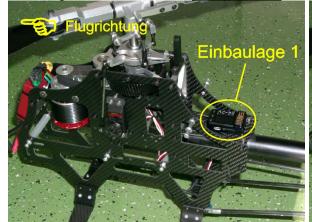
In diesem Menüpunkt kann die Wirkrichtung des Heckdrehratensensors invertiert werden. Die Wirkrichtung muss so eingestellt werden, dass die Heckregelung eine Drehung des Hecks bedämpft, d.h. die Heckblatthinterkanten müssen sich bei einer Drehung um die Hochachse in die Richtung bewegen, in der das Heck geschoben wird. In diesem Menüpunkt ist die Steuerung der Taumelscheibe und des Heckrotors über den Senderknüppel deaktiviert und es wird nur das Sensorsignal aufintegriert um die Wirkrichtung der Sensoren optimal erkennen zu können!

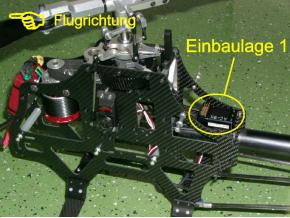
Einbaulage

Mit diesem Parameter wird festgelegt, wie die AC-3X im Heli eingebaut ist:

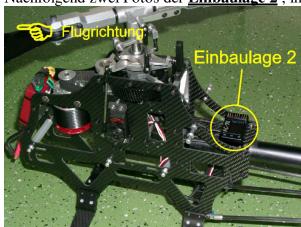
- 1 = Display zeigt nach oben und die Servoanschlüsse sitzen vorne oder hinten in Flugrichtung gesehen (dies ist die Standardeinbaulage)
- 2 = Display zeigt nach oben und die Servoanschlüsse sitzen seitlich rechts oder links in Flugrichtung gesehen
- 3 = Display zeigt nach rechts oder links und die Servoanschlüsse sitzen oben oder unten in Flugrichtung gesehen
- 4 = Display zeigt nach rechts oder links und die Servoanschlüsse sitzen vorne oder hinten in Flugrichtung gesehen

Nachfolgend zwei Fotos der **Einbaulage 1**, im Voodoo 600 (Standard für diesen Helityp):



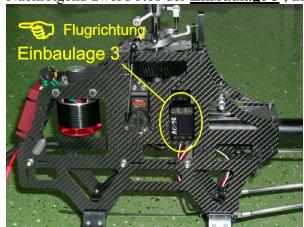


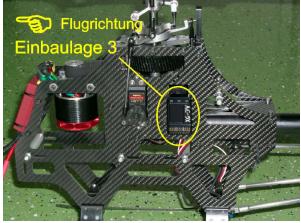
Nachfolgend zwei Fotos der Einbaulage 2, im Voodoo 600:



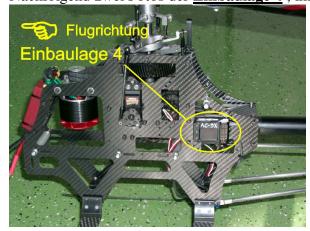


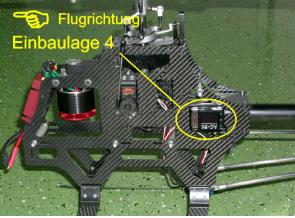
Nachfolgend zwei Fotos der Einbaulage 3, im Voodoo 600:





Nachfolgend zwei Fotos der Einbaulage 4, im Voodoo 600:





Achs-Dreh Nor./ Off/ Rev.

In diesem Menüpunkt kann man die Pirouettenkorrektur der Taumelscheibe einstellen oder auch ausschalten. Wenn man in diesen Menüpunkt wechselt, dann kippt die TS nach vorne oder hinten. Zum korrekten Einstellen dreht man nun den Heli auf dem Tisch 90° um die Hochachse. Ist die Wirkrichtung korrekt, so muss die TS bei dieser Drehung ihre ursprüngliche Richtung bezüglich des Tisches beibehalten. Wenn man den Heli also z.B. um 90° mit der Nase nach links gedreht hat, dann hat sich die TS relativ zum Heli um 90° nach rechts gedreht.

Linear Sensor Cal (nur sichtbar, wenn das Expert Menu auf "On" ist)

In diesem Menupunkt ist es möglich die Ruhesignale der Linearbeschleunigungssensoren neu zu kalibrieren. Die werksseitige Kalibration kann so überschrieben werden. Die AC-3X sollte möglichst waagerecht liegen. Durch Drücken der mittleren Taste kann die Kalibration dann gestartet werden! Nach erfolgreicher Kalibration werden die gemessenen Werte angezeigt. Durch erneutes Drücken der Taste 2 wird der Menupunkt anschließend wieder beendet.

4.7. Empfänger Setup

An dieser Stelle zunächst ein wichtiger Sicherheitshinweis zum Empfänger Menu: Sicherheitshalber sollte man den Antriebsmotor abstecken oder zumindest den Motorriemen aushängen, wenn man die Empfängereinstellungen verändert. So kann es nicht zu unbeabsichtigtem Anlaufen des Rotors oder gar zu Verletzungen kommen!

Empfänger Protokol Typ

Mit diesem Parameter legt man fest, welcher Empfänger Typ mit der AC-3X verbunden ist. Es stehen derzeit 7 Modi zur Verfügung:

- Typ 0 = Standard PPM Empfänger (jeder Kanal wird mit je einem Patch Kabel verbunden)
- Typ 1 = SPPM Single Wire, die Kanäle werden der Reihe nach als Pulse übertragen, solche Empfänger gibt es fast von allen Herstellern, z.B.: Futaba R6107 SP
- Typ 2 = Futaba SBUS Protokoll
- Typ 3 = Graupner Hott "SUMD" Protokoll
- Typ 4 = FrySky Futaba SRXL Protokoll
- Typ 5 = MXP SRXL V1 und V2 Protokoll
- Typ 6 = Spectrum DSM2 Sateliten Verbindung
- Typ 7 = Spectrum DSMX Sateliten Verbindung

Beim Andern des Empfängertyps werden auch immer die in der AC-3X hinterlegten, Standard-Kanalzuordnungen für den jeweiligen Anlagenhersteller miteingestellt. Diese Zuordnungen müssen anschließend noch kontrolliert und gegebenenfalls geändert werden!

Pitch Kanal

Hier wird festgelegt, welcher Kanal bei Summensignal oder Bus-Empfängern für Pitch zuständig ist. Die kleine Zahl links in der dritten Zeile zeigt den aktuellen Wert des Kanals an,

der gerade gewählt ist. Das erleichtert die Einstellung, da man beim Steuern am Sender gleich sieht, ob der richtige Kanal gewählt ist.

Roll Kanal

Hier wird festgelegt, welcher Kanal bei Summensignal oder Bus-Empfängern für Roll zuständig ist. Die kleine Zahl links in der dritten Zeile zeigt den aktuellen Wert des Kanals an, der gerade gewählt ist. Das erleichtert die Einstellung, da man beim Steuern am Sender gleich sieht, ob der richtige Kanal gewählt ist.

Nick Kanal

Hier wird festgelegt, welcher Kanal bei Summensignal oder Bus-Empfängern für Nick zuständig ist. Die kleine Zahl links in der dritten Zeile zeigt den aktuellen Wert des Kanals an, der gerade gewählt ist. Das erleichtert die Einstellung, da man beim Steuern am Sender gleich sieht, ob der richtige Kanal gewählt ist.

Heck Kanal

Hier wird festgelegt, welcher Kanal bei Summensignal oder Bus-Empfängern für Heck zuständig ist. Die kleine Zahl links in der dritten Zeile zeigt den aktuellen Wert des Kanals an, der gerade gewählt ist. Das erleichtert die Einstellung, da man beim Steuern am Sender gleich sieht, ob der richtige Kanal gewählt ist.

Gain Kanal

Hier wird festgelegt, welcher Kanal bei Summensignal oder Bus-Empfängern für das Gain zuständig ist. Die kleine Zahl links in der dritten Zeile zeigt den aktuellen Wert des Kanals an, der gerade gewählt ist. Das erleichtert die Einstellung, da man beim Steuern am Sender gleich sieht, ob der richtige Kanal gewählt ist.

Gas/Motor Kanal

Hier wird festgelegt, welcher Kanal bei Summensignal oder Bus-Empfängern für das Motorregler bzw. Gassignal zuständig ist. Die kleine Zahl links in der dritten Zeile zeigt den aktuellen Wert des Kanals an, der gerade gewählt ist, das erleichtert die Einstellung, da man beim Steuern am Sender gleich sieht ob der richtige Kanal gewählt ist. Das Signal wird durch die AC-3X durchgeschleift und am 5. Stecker von unten für den Regler wieder ausgeben.

AUX Kanal

Hier wird festgelegt, welcher Kanal bei Summensignal oder Bus Empfängern für das AUX (zusätzlich durchgeschleifter Kanal am 6. Stecker von unten z.B. für Einziehfahrwerk) zuständig ist. Die kleine Zahl links in der dritten Zeile zeigt den aktuellen Wert des Kanals an, der gerade gewählt ist. Das erleichtert die Einstellung, da man beim Steuern am Sender gleich sieht ob der richtige Kanal gewählt ist.

Gas F/S Pos.

In diesem Menupunkt lernt man die Gas Position ein, welche von der AC-3X für den Motorregler ausgegeben wird, wenn kein Signal vom Summensignal oder Bus Empfänger mehr an der AC-3X ankommt. Man sollte den Sender auf die Motor-Aus Position bringen und dann mit T2 den Wert teachen. **Diese Einstellung ist sehr wichtig und sollte unbedingt vorgenommen werden.**

Failsave Zeit

Als Fail-Save Zeit bezeichnet mann die Zeit, wie lange die AC-3X wartet bis die eingelernte "Gas Failsave Position" bei einem Signalverlust vom Empfänger ausgegeben wird. Der Standard Wert liegt hier bei 2 Sekunden.

Autom. Empf. Typ Erkennung

Wird diese Funktion aufgerufen, sucht die AC-3X selbstständig nach einem angesteckten Empfängertyp. Der dem Empfänger zugehörige Sender muss dazu eingeschaltet und gebunden sein. In der Regel funktioniert die automatische Erkennung eines von der AC-3X unterstützten Empfängertyps automatisch. Ist ein Empfänger erkannt worden, dann wird eine Standardbelegung der Kanäle der jeweiligen Anlagenherstellers zugeordnet. Diese Kanalzuordnung muss jedoch in jedem Fall noch mal kontrolliert und gegebenenfalls korrigiert werden. Die Kanäle sollten alle im Bereich von etwa +- 100% vom Sender aus zu steuern sein.

Spectrum Sat Binden

Noch ein paar wichtige Hinweise zum Einsatz von Spectrum Satelliten:

- Es darf keine Mischung von DSM-2 und DSM-X Satelliten genutzt werden. Es sind entweder zwei DSM-2 oder zwei DSM-X Satelliten zu verwenden!
- Es kann auch nur ein Satellit angesteckt werden, allerdings ist dann die Reichweite durch mögliche HF-Abschattungen deutlich reduziert. Dies sollte nur bei recht kleinen Modellen gemacht werden, mit denen man nicht weiter wegfliegen kann.
- Wurden die Satelliten erfolgreich gebunden, sollte man das ganze System über längere Zeit (ca. 15 min.) ohne Auszuschalten testen. Nur wenn dabei keine Bindungsprobleme auftauchen, kann man auch damit fliegen.
- Hat man DSM-X Satelliten, müssen diese immer mit dem Menupunkt DSM-X gebunden werden, auch wenn der Sender nur eine Bindung per DSM-2 zulässt.
- Wird das Binden der Sats ausgelöst, stellt die AC-3X automatisch den beim Binden angegebenen Empfängertyp und die Standard Kanalzuordnung für die Empfänger ein!
- Grundsätzlich wird im Zusammenhang von Satelliten ohne kompletten Spectrum Empfänger immer wieder mal von Bindungsproblemen berichtet. Aus diesem Grund kann keine Gewähr übernommen werden, dass dieses Verfahren immer funktioniert.
- Es können auch Sateliten angesteckt und verwendet werden, die bereits mit einem Empfänger an den Sender gebunden wurden.
- Weiterhin wichtig beim Einsatz von Spectrum Sateliten ist eine gute Spannungsversorgung der AC-3X, die nicht unter 4 Volt einbrechen darf. Unterhalb dieser Spannung verlieren die Satelliten ihre Verbindung zum Sender.

Binding DSM-2

Wird dieser Menupunkt aufgerufen, dann werden angesteckte Spectrum DSM-2 Satelliten in den DSM-2 Binding Modus versetzt und der Empfänger Typ auf Spectrum DSM-2 und die Kanal-Defaultbelegung für Spectrum eingestellt.

Binding DSM-X

Wird dieser Menupunkt aufgerufen, dann werden angesteckte Spectrum DSM-X Satelliten in den DSM-X Binding Modus versetzt und der Empfänger Typ auf Spectrum DSM-X und die Kanal-Defaultbelegung für Spectrum eingestellt.

Werden die Satelliten nur als DSM-2 gebunden, das erkennt man wenn der Wertebereich der Kanäle nur bei etwa +- 50% liegt, dann muss man nach dem Binden manuell den Empfängertyp auf DSM-2 stellen.

4.8. Tools Menu

Expert Menu On/Off

Mit diesem Parameter wird festgelegt, ob die AC-3X alle verfügbaren Parameter im Menu einblendet oder ob Sie bestimmte Parameter, welche von den meisten Usern ohnehin nicht verwendet werden, ausblendet. Dies führt für den weniger versierten Piloten zu mehr Übersicht und erleichtert das Einstellen.

Wer die AC-3X noch nicht so gut kennt oder keine P- und I-Anteile einstellen will, der sollte erst mal die Werte ausgeblendet lassen und versuchen so zu einem guten Setup zu kommen. Für die Freaks, welche alles im Detail einstellen wollen, gibt es dann die Experten-Parameter. Defaultmäßig sind die Experten-Parameter jedoch erst mal ausgeblendet.

Parameter Switch On/Off

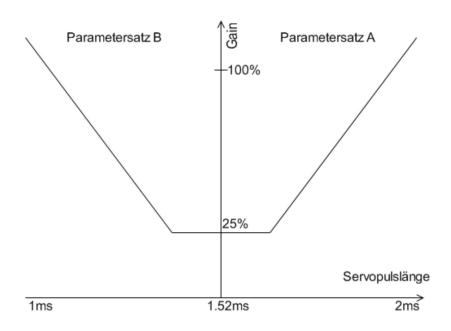
In diesem Menüpunkt kann man einen Modus aktivieren, in dem man über den Gain-Kanal der AC-3X die verschiedenen Parameter der Regelungen zwischen zwei Werten umschalten kann. Ist er aktiviert, so erscheinen die mit (A) gekennzeichneten Elemente im Menü auch mit dem Index (B), jeweils für den Parametersatz A und B. Beim Aktivieren der

Parameterumschaltung werden zunächst alle Parameter aus Satz A auf Satz B kopiert. So ist ausgeschlossen, dass unpassende Parameter zu einer Zerstörung des Helis führen können. Man kann dann gezielt einzelne Parameter im Zustand B anpassen.

Aber Achtung: Deaktiviert man die Parameter Umschaltung und aktiviert sie wieder, so werden erneut die Parameter aus Satz A auf Satz B kopiert. Man sollte sich also vor dem Deaktivieren genau überlegen, ob dies wirklich gewünscht ist!

Die Grafik veranschaulicht welche Werte vom Gain Kanal welchen Parametersatz zuzuordnen sind.

Angezeigt wird der gerade aktive Parametersatz hinter dem "%" Zeichen vom Gain Kanal mit einem "A" oder "B", dies jedoch nur wenn die Umschaltung aktiviert ist.



Auto Trim (On/Off)

In diesem Menupunkt kann man die Autotrim Funktion der AC-3X aktivieren. Autotrim bedeutet, dass die AC-3X selbstständig versucht die Feintrimmung der verschiedenen Servos zu optimieren und so ein optimales Flugverhalten zu erreichen. Wenn die Autotrim Funktion aktiv ist, ist im Statusbildschirm der AC-3X oben rechts ein "Trim" zuerkennen. Sobald in diesem Fall der Heli fliegt, optimiert die AC-3X die Trimmwerte. Die erflogenen Trimmwerte sollten nach einem mind. 30 sec. dauernden ruhigen Schwebeflug mit moderater Drehzahl abgespeichert werden. Dazu landet man den Heli nach dem erfolgten Trimmflug vorsichtig und **lässt den Pitch-Knüppel möglichst nahe bei 0**° bis das Abspeichern erfolgt ist. Nur dann werden die ermittelten Trimmwerte nach dem Landen nicht mehr verfälscht. Abgespeichert wird, indem man nach dem Auslaufen der Rotorblätter die Taste T3 für ca. 3 Sekunden drückt. Anschließend sollte oben rechts ein "Save" im Bildschirm erscheinen, welches das Abspeichern der Werte bestätigt. Die Autotrimmfunktion wird durch das Speichern automatisch ausgeschaltet. Nach einem Neustart der AC-3X wird dann sofort mit den abgespeicherten Trimmwerten geflogen. Die abgespeicherten Trimmwerte werden erst wieder resetet, wenn die Trimmfunktion erneut eingeschaltet wird.

BEC-V Warnung

Das BEC Unterspannungs-Level ist eine einstellbare Spannungsschwelle, bei deren Unterschreitung im Display der AC-3X die Anzeige "BEC-V" als Warnung zu blinken beginnt. Das Blinken resetet sich durch einen Neustart oder wenn das Menu aktiviert wird.

Calibrate I - Sensor

Wird diese Funktion gestartet wird der Nullwert des optional erhältlichen externen Stromsensor eingelernt. Das muss nach dem ersten Anstecken des Sensors einmal gemacht werden. Der Stromsensor muss dazu auf dem 8. Steckplatz von unten angesteckt sein und es darf während des Einlernens kein Strom durch den Sensor fließen. Wird kein Sensor erkannt, dann kommt die Meldung "I - Sensor not found!". Der Stromsensor kann nur angeschlossen werden, wenn ein Summensignal oder BUS Empfängertyp verwendet wird.

Motor Pole

Dieser Wert ist nur relevant, wenn die Motordrehzahlmessung verwendet wird. Um die Rotorkopfdrehzahl korrekt auf dem Display und im Log auf der micro SD-Karte darstellen zu können, sollte die Magnetpolzahl vom Motor korrekt eingegeben werden.

M. Gear-Rate

Dieser Wert ist nur relevant, wenn die Motordrehzahlmessung verwendet wird. Um die Rotorkopfdrehzahl korrekt auf dem Display und im Log auf der micro SD-Karte darstellen zu können, sollte hier die korrekte Übersetzung vom Motor zum Rotorkopf eingegeben werden.

RPM-Sens. int. (On/Off)

Hiermit legt man fest, ob die Motordrehzahlmessung über den in der AC-3X integrierten Motor-Phasensensor oder über einen externen Drehzahlsensor (z.B. Hyperion Phase Tach Sensor) erfolgen soll. Ein externer Sensor wird am 6. Stecker von unten angesteckt. "On" bedeutet, dass der interne Sensor verwendet wird. Die Motordrehzahlmessung mit externen Sensor funktioniert nur, wenn ein Summensignal oder BUS Empfängertyp eingestellt ist. Wenn ein externer RPM Sensor eingestellt ist, dann wird der AUX-Servo Ausgang deaktiviert.

Auto-Menuexit

In diesem Menupunkt kann man die Zeit einstellen, nach der die AC-3X automatisch das Menu verlässt und wieder in den Flugmodus geht, wenn keine Taste mehr gedrückt wurde. Der Defaultwert ist 120s.

Noch ein Tipp an dieser Stelle: Ist man mit den Grundeinstellungen der AC-3X erst mal fertig, so empfiehlt es sich eine relativ kurze Zeit einzustellen, z.B. 10 Sekunden. Wenn die Reglerhochlaufzeit höher ist, als die Menuexit-Zeit, so verhindert dies einen Start des Helis mit aktiven Menumodus.

Sprache

In diesem Menüpunkt kann die Displaysprache zwischen Deutsch und Englisch umgeschaltet werden. 0 bedeutet deutsch, 1 englisch.

Sichere Daten auf SD-Karte

Wird diese Funktion aufgerufen, während eine formatierte micro SD-Karte im Slot ist, so speichert die AC-3X alle Einstellung in eine Datei Namens: "AC3X_PAR.SAV" .Von dieser Datei können die Modelldaten jederzeit auch wieder über den nächsten Menupunkt eingelesen werden.

Lese Daten von SD-Karte

Mit diesem Menupunkt kann ein zuvor abgespeichertes Setup von einer eingelegten micro SD-Karte eingelesen werden. <u>Aber Achtung: Alle Einstellungen werden dabei mit den Werten von der SD-Karte überschrieben!</u> Das sollte nur gemacht werden wenn man sich ganz sicher ist.

Nur wenn die Meldung "Read Data from SD OK!" kommt, konnten auch alle Werte von der Karte korrekt gelesen werden. Eine Kontrolle der Werte vor dem Erstflug ist aber trotzdem unerlässlich!

Im übrigen werden auch die mit abgespeicherten Trimmwerte und Servoeinstellungen eines Modells miteingelesen. Wenn man also von einem anderen, unter Umständen auch baugleichen Heli einen Parametersatz einliest, so sollte man die Servomitten und Servolimits neu einstellen und anschließend auch einen Trimmflug machen.

Factory def. Daten laden

Mit diesem Menüpunkt kann man die AC-3X Parameter in den Lieferzustand zurücksetzen. Dieser Punkt sollte nur angewählt werden, wenn alle Modelldaten gelöscht werden sollen. Er löscht alle vorher gemachten Einstellungen unwiederbringlich!

Datenlogging

Die AC-3X kann bestimmte Daten während des Fluges aufzeichnen, die Daten werden auf die micro SD-Karte geschrieben, wenn beim Einschalten eine SD Karte eingesteckt ist. Das Format der Daten ist an Logview Studio angepasst, diese können in das Programm eingelesen werden. Jedes Mal, wenn die Spannungsversorgung der AC-3X eingeschaltet wird, erstellt die AC-3X eine neue Logdatei auf der SD-Karte. Die Dateien werden fortlaufend bis AC3X999.LOG nummeriert die erste Datei heisst immer AC3X000.LOG. Somit können, ohne dass die Logs gelöscht werden, bis zu 999 Flüge aufgezeichnet werden. Folgende Daten werden derzeit während des Fluges aufgezeichnet:

- BEC-Spannung
- Flugakku-Spannung (wenn JST Kabel angeschlossen ist)
- Motor Strom (wenn externer I-Sensor angeschlossen ist)
- Rotorkopf Drehzahl (wenn JST Kabel oder externer Drehzahlsensor angeschlossen ist)
- Verbrauchte Akkukapazität (wenn externer I-Sensor angeschlossen ist)
- Pitch Knüppel Stellung
- Roll Knüppel Stellung
- Nick Knüppel Stellung
- Heck Knüppel Stellung
- Gain Wert
- Motor Gas Stellung bei Summensignal
- Frames pro Sekunde, die vom Empfänger kommen (dies ist bei vielen Empfängern ein Indikator für die Empfangsqualität)
- Hold (nur bei Summensignal Empfängern)

Spannungs- und Motordrehzahlmessung für Datenlogging

Das beiliegende 4-polige JST Kabel (40cm Standardlänge) kann zur Aufzeichnung und Anzeige von Flugakkuspannung und Motordrehzahl genutzt werden.

Optional ist das Kabel auch mit einer Länge von 60cm für größere Helikopter erhältlich.

Folgende Farbzuordnung ist bei dem Anschluß des Kabels zu beachten:

Pin 1 schwarze Leitung : Flugakku minus Pol : Flugakku plus Pol Pin 2 rote Leitung Pin 3 weiße Leitung : Motorphase 1 Pin 4 weiße Leitung : Motorphase 2

Flugakkuspannungen können bis 70 Volt erfasst werden, so dass auch ein 14S Akku noch zuverlässig gemessen werden kann.

Die Sensorleitungen für die Motorphasen können an zwei beliebige Phasen eines Brushlessmotors mit einer Spannung von 3-14S Lipo angeschlossen werden.

Die Sensorleitungen des internen Phasensensors sind mit Optokopplern elektrisch getrennt, so dass hierbei keine leitende Verbindung zum Motorstromkreis erflogt.

Bei manchen Reglern kann aufgrund der individuellen Motoransteuerung die Phasendrehzahlmessung der Motoren nicht richtig erfolgen, in diesem Fall muss auf einen externen Motorsensor (z.B. mit Hallsensoren) zurückgegriffen werden.

Beim Anbringen des Sensorkabels sollte unbedingt auf eine saubere und sichere Verlegung geachtet werden, da das Kabel direkt mit dem Flugakku und den Motorphasen verbunden ist. Es wird empfohlen, das Kabel zusätzlich nach dem Ablängen in dem beigelegten Schrumpfschlauch einzuschrumpfen.

Auch die BEC-Spannung wird permanent gemessen, angezeigt und bei eingesetzter SD-Karte auch geloggt. Das Messen der BEC-Spannung geht bis ca. 3.6V runter.

Sinkt die Spannung weiter runter, dann läuft zwar die CPU der AC-3X immer noch bis ca. 2.7V, aber die Spannungsmessung vom BEC ist nicht mehr sehr genau.

Deshalb sind kleinere Messwerte als 3.6V der BEC-Spannung nicht unbedingt verlässlich. Der Maximal- und Minimal-Wert der BEC-Spannung wird immer im Display mit angezeigt. Dies ist ein wertvoller Hinweis, wie konstant die Spannungsversorgung vom Empfänger ist. Auch Überspannungen, wie sie z.B. durch Stromrückspeisung von Servos entstehen können, werden dadurch sichtbar.

Strommessung mit Strom-Sensor für Datenlogging

Der optional verfügbare Strom-Sensor kann nur verwendet werden, wenn kein PPM Empfänger (Typ 0) angeschlossen ist, da nur dann der entsprechende Anschluss (8. Stecker von unten) frei ist.

Der Sensor ist ein Magnetfeld-Hallsensor, so dass keine leitende Verbindung der AC-3X zu dem zu messenden Stromkreis erfolgt. Hierdurch wird die Sicherheit erhöht und die Verkabelung vereinfacht.

Der Messbereich des Sensors geht bis 200A, kurzzeitige Stromspitzen, die höher sind (2s bis 400A), machen dem Sensor jedoch nichts aus.

Die Messtoleranz eines solchen Sensortyps ist etwas höher als bei einem Shunt Typ. Der AC-3X Sensor hat ca. 3% Messtoleranz, was für diesen Zweck vollkommen ausreicht.

Wird der Sensor erstmalig angeschlossen, so muss der Nullwert des Sensors erstmal im "Tools Menu" eingelernt werden, dazu darf kein Strom durch die Sensorleitungen fließen. Fliegt man mit einem BEC, so sollte für das Einlernen ein Empfängerakku verwendet werden.

Wenn der Sensor korrekt angeschlossen und eingelernt ist, dann werden auch die verbrauchten mAh im Display mitangezeigt und auf der micro SD-Karte geloggt.

Die Stromleitungen des Sensors können wahlweise in die Plus- oder Minus-Leitung vom Motorregler eingeschleift werden, wichtig ist dabei nur die Richtung des Stroms. Wird diese falsch angeschlossen, dann geht zwar nichts kaputt, aber der Sensor kann auch nicht messen.

Je nachdem, ob der Sensor in die Plus- oder Minus-Leitung reinkommt, ist er mit roten oder schwarzen Stromkabeln verfügbar, damit die Farben auch zu den Reglerkabeln passen. Bei einer Bestellung des Sensors, bitte immer die gewünschte Variante mitangeben.

Der Preis für den Sensor liegt bei 49,00 Euro incl. 19% MwSt.

Anbei Bilder der vier verschiedenen Sensor-Varianten:









5. Einbau in den Heli

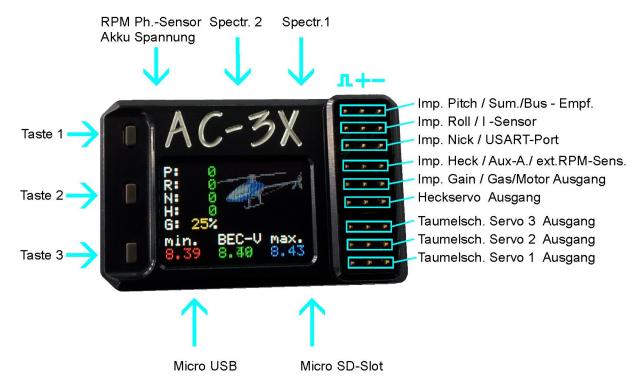
Der Einbauort sollte so gewählt werden, dass an dieser Stelle möglichst geringe Vibrationen auftreten und minimale Verwindungen des Chassis möglich sind. Außerdem sollten die Kabellängen zu den Servos nicht allzu lang sein.

Bei den meisten Helis ist ohnehin dafür bereits ein guter Platz vorgesehen.

Die AC-3X muss möglichst genau rechwinklig mit den beiliegenden Tapes auf die dafür vorgesehene Plattform geklebt werden. Es empfiehlt sich die Klebestellen vorher zu entfetten. Außerdem sollte man noch darauf achten, dass noch ausreichen Platz da ist, um eine micro SD-Karte in den dafür vorgesehenen Slot zu stecken, ohne dass die AC-3X vom Heli entfernt werden muss. Dies ist notwendig um spätere Updates zu ermöglichen oder das Datenlogging zu nutzen.

Bei manchen Helis oder beim Einbau in Rümpfe kann es sinnvoll sein, die AC-3X seitlich ans Chassis zu befestigen, damit der Zugang gewährleistet ist. Mögliche Einbaulagen wurden bereits weiter oben im Gyro Sensor Setup beschrieben.

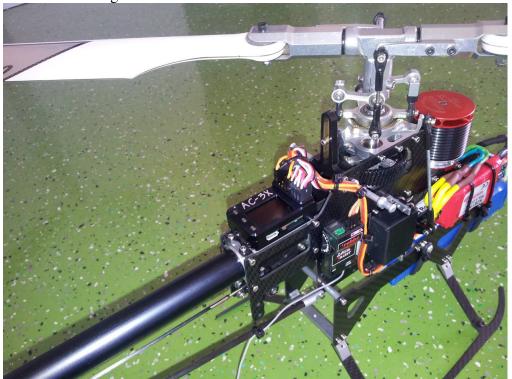
Die Anschlußbelegungen für Servos Empfänger etc. entnehmen Sie bitte folgender Abbildung:

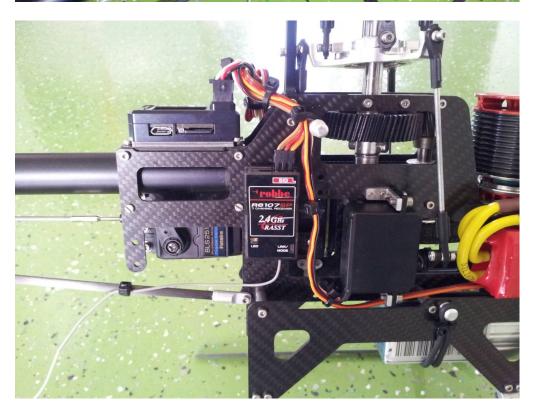


Nachfolgend zwei Beispiele: Voodoo 400 und Voodoo 600/700:

Beim Voodoo 400 sollten **zwei** der beiliegenden Tapes übereinander geklebt werden, damit die AC-3X über den Schraubenköpfen der Gyroplatte sitzt und entsprechend weit vorne montiert werden kann.

Fotos der Montage im Voodoo 400:





Beim Voodoo 600/700 sollte die AC-3X seitlich etwas versetzt festgeklebt werden, so wie auf dem Bild zu sehen, damit der micro SD-Slot gut erreicht werden kann.

Foto der Montage im Voodoo 600/700:



Auf Anfrage per Mail an folgende Email-Adresse: stefanp@eheli-tuning.de können Grundsetups für die Voodoo 400/600/700 Helikopter als Datei zur Verfügung gestellt werden. Diese Datei kann über die micro SD-Karte direkt in die AC-3X eingelesen werden. Anschließend müssen in der Regel nur noch die Servolaufrichtungen, Servomitten und Servolimits in der AC-3X eingestellt werden.

Wichtig dabei ist, dass die Standardeinbaulage eingehalten wird, sonst stimmen die Sensorrichtungen nicht!

6. Grundeinstellungen für den Erstflug

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie die Erstinbetriebnahme der AC-3X im Hubschrauber erfolgt. Um mit möglichst geringem Einstellaufwand auf dem Flugplatz ein gutes Flugverhalten zu erreichen, sollte man die Einstellung des Hubschraubers vorab in der Werkstatt möglichst akribisch durchführen und sich genau an die in diesem Kapitel beschriebenen Schritte halten.

Ich empfehle für die folgenden Einstellungen einen Empfängerakku bereit zu halten, so dass nicht immer über das BEC gegangen werden muss um Strom auf die Empfangsanlage zu bekommen.

Wie einzelne Parameter, wie z.B. der Empfängertyp, eingestellt werden, entnehmen Sie bitte dieser Anleitung weiter oben, dort sind alle Punkte des Menus detailliert erläutert. Es erfolgt an dieser Stelle jeweils nur ein Hinweis, was im Wesentlichen gemacht werden muss.

Nun kann der Empfänger mit der AC-3X verbunden werden. Je nachdem welcher Typ es ist muss das Protokoll und die Kanalzuordnung im Empfängermenu unter Zuhilfenahme des Empfängerakkus eingestellt werden.

Ebenso muss die Einbaulage der AC-3X im Sensor Menu korrekt angegeben werden, damit später die Sensorzuordnungen richtig passen.

Nun wird zunächst der Sender und dann der Empfänger eingeschaltet. Man sieht den AC-3X Begrüßungsbildschirm mit Start-Logo und Seriennummer der AC-3X. Anschließend wird die Sensor Kalibration (währenddessen die AC-3X möglichst nicht bewegen) und dann die Knüppelkalibration, also das Einlernen der Knüppelnullpositionen, durchgeführt. Beides wird durch einen Statusbildschirm angezeigt.

Für Roll-, Nick- und Heckkanal werden dabei die Nullstellungen der Knüppel vom Sender eingelernt. Während des Einlernens dürfen die Knüppel nicht bewegt werden, da sonst das Einlernen nicht erfolgreich abgeschlossen werden kann.

Falls beim Kalibrieren Probleme auftauchen, wird das von der AC-3X gemeldet und muss mit der Taste T1 bestätigt werden.

Wenn dies alles erfolgt ist, erscheint der normale AC-3X Statusbildschirm und die Regelung wird aktiviert.

Solange die Kalibration nicht vollständig abgeschlossen ist, reagieren die an der AC-3X angeschlossenen Servos nicht auf Steuerbewegungen der Steuerknüppel.

Auf dem Statusbildschirm sind die aktuell vom Empfänger eingelesenen Werte für die 4 Steuerfunktionen P=Pitch, R=Roll, N=Nick, H=Heck, sowie der eingestellte Gain Wert und die gewählte Flugphase (nur wenn Parameterumschaltung im Tools Menü aktiviert) angezeigt. Außerdem wird in der untere Zeile die BEC Spannung mit "min" und "max" Werten dargestellt.

Nun wird ein Grundsetup der Fernsteuerung durchgeführt. Zunächst wird im Sender ein Helikopterprogramm mit mechanischer Mischung eingestellt, so dass alle Mischer im Sender deaktiviert sind. Auch ein eventuell im Sender vorhandener Drehmomentausgleich muss deaktiviert werden! Die Mischung der Taumelscheibe und des Heckrotors erfolgt ausschließlich in der AC-3X! Wenn nun die Knüppel bewegt werden, dann darf sich jeweils nur einer der im Display angezeigten Werte verändern. Ist das nicht so, so sind im Sender noch Mischer aktiv! Nun wird AC-3X zunächst noch mal ausgeschaltet und dann wieder eingeschaltet. Falls beim vorherigen Einschalten noch Mischer aktiv waren, könnte es sein, dass sich die Knüppelmittelwerte nicht korrekt initialisiert haben, von daher sollte man zur Sicherheit neu initialisieren.

Für alle Steuerkanäle (P, R, N, H) wird nun über die Servowegeinstellung (z.B. bei Futaba Anlagen ATV) im Sender der Weg so eingestellt, dass **im Display der AC-3X** ein Maximalwert von **100**% auf beiden Seiten angezeigt wird. Für den Pitchkanal muss zuvor noch die Servomitte im Sender so eingestellt werden, dass als Pitchwert bei Knüppelmittelstellung genau 0% angezeigt wird. Bei positivem Pitch **müssen** im Display hinter P auch positive Werte angezeigt werden, analog bei negativen Pitch **müssen** negative Werte im Display erscheinen.

Für Roll gilt, positiver Wert im Display -> Senderknüppel = Roll nach rechts.

Für Nick gilt, positiver Wert im Display -> Senderknüppel = Nick nach vorne.

Falls dies nicht der Fall ist, sollten die entsprechenden Kanäle im Sender invertiert werden.

Hat man die Richtungen korrekt eingestellt, bitte unbedingt noch mal prüfen, dass auch sicher bei Knüppelvollausschlägen im Display der AC-3X auf allen 4 Knüppelfunktionen möglichst $\pm 100\%$ Weg angezeigt werden!

Nun wird der Gain Kanal über das Gyromenü des Senders oder über Servowegeinstellung (bei Futaba ATV) auf eine Anzeige von 100% eingestellt.

Danach stellt man noch den verbauten Heckservotyp in den Servoeinstellungen der AC-3X ein.

Bei völlig unbekannten Setups, wo noch keine Ausgangswerte vorliegen, sollte man die Verstärkungen vom Heck Regler und Taumelscheiben Regler für den Erstflug etwas (15-25%) von den Defaultwerten reduzieren, damit es nicht zum Aufschwingen kommt.

Ist dies gemacht geht, man zum nächsten Punkt und stellt in der AC-3X den im Heli verbauten Taumelscheibentyp ein von 1-7 (beim Voodoo ist es Typ:1 120° mit 2 Roll Servos vorne).

Außerdem sollten die Werte für Pitch, Roll und Nick im Taumelscheiben Menu alle für das Grundsetup erst mal auf 80% stehen.

Hat man dies gemacht, wird AC-3X zunächst wieder ausgeschaltet.

Nun werden die Servos, wie in dem Foto mit der Anschlussbelegung beschrieben an die AC-3X angesteckt. Das erste TS Servo ist immer in Flugrichtung gesehen das 1. Servo im UZ-Sinn, also bei Taumelscheibentyp 1 das rechte vordere Rollservo. Dann wird im UZ weiter gezählt.

Die Ruderhörner sollte man noch nicht montieren.

Für fast jeden Heli gibt es in der Regel bereits eine Empfehlung für die Ruderarmlänge der Servos, diese sollten möglichst eingehalten werden. Gibt es keine Empfehlung, wird erst mal irgendeine praktikable Länge genommen. Diese wird dann später eventuell korrigiert, wie genau, das wird noch beschrieben.

Dann sollte der Empfängerakku an die AC-3X angesteckt werden. Die Servos laufen alle schon mal in die Neutralstellung, **der Pitchknüppel sollte dabei möglichst genau bei 0 stehen.**

Jetzt muss nach der Kablibrierung der AC-3X das Setup Menu aktiviert werden, damit keine aktive Regelung die Servomitten beeinflusst.

Nun montieren Sie die Ruderhörner auf die Servos, so dass sie möglichst senkrecht zu den jeweiligen Gestängen stehen. Wenn es für den Heli so was wie eine Taumelscheibenlehre gibt, sollte man sie unterlegen, so dass 0° Pitch anliegen. In den seltensten Fällen passt die Nullstellung der Ruderhörner genau, der Rest wird nun noch über die Servomittenpositionen in der AC-3X eingestellt.

Danach muss die Laufrichtung des Heckservos eingestellt werden. Im aktiven Setupmenü werden die Knüppelwerte einfach vom Sender durchgesteuert, so dass man, wenn man den Heckknüppel betätigt, direkt sieht, ob das Servo in die richtige Richtung läuft. Ist dies nicht der Fall, so muss man die Heckservorichtung in der Heckservowegeinstellung umdrehen.

Um die richtige Laufrichtung der Taumelscheibe einzustellen, muss man im Menupunkt "Servo Reverse" für die Servos TS 1-3 die Wegrichtungen entsprechend so einstellen, dass alle Servos beim Steuern von Pitch synchron und in die richtige Pitch-Richtung laufen. Ist dieser Zustand erreicht, kann es noch sein, dass die Richtungen von Roll oder Nick nicht wie gewünscht sind. Sollte dies der Fall sein, so kann man den Menüpunkt "Servo Setup" verlassen und anschließend im Menüpunkt "Taumelscheibe" die Richtungen der Steuerinputs ändern. Hierzu wird einfach der entsprechende Wert, z.B. von Roll +80% auf -80% oder vice versa geändert. Dies macht man so lange bis die Taumelscheibe alle Richtungen korrekt steuert, wenn man die Sender-Knüppel bewegt.

Im nächsten Schritt muss überprüft werden, ob der Heli mechanisch von der Anlenkgeometrie zur Servoauflösung bzw. dem Servo Weg passt. Für die Messung muss das Setup Menü aktiv sein (damit keine Regler aktiv sind, die das Ergebnis verfälschen können) und im Taumelscheiben Menu müssen die Defaultwerte Roll 80% oder -80% und ebenso bei Nick 80% oder -80% stehen! Die Blätter sollten bei Knüppelvollausschlag über eine Achse z.B. Roll ca. 6-8° zyklischen Verstellwinkel machen. Über die Servo-Weg-Einstellung der 3 Taumelscheibenservos, kann der Verstellwinkel in einem gewissen Bereich angepasst werden. Muss man jedoch den Wert für die Wegeinstellung um mehr als 300 Einheiten verstellen, damit die gewünschten Werte erreicht werden, sollte das Ruderhorn kürzer (wenn zu viel Winkelverstellung am Rotorblatt) oder länger (wenn zu wenig Winkelverstellung am Rotorblatt) gemacht werden.

Beispielfoto: Messung des richtigen Winkels von ca. 7° bei Vollausschlag vom Roll-Knüppel und aktiven Menu (Roll und Nick Mischer auf 80%):



Hat man die Pitch- und die Roll-/Nickwege, wie oben beschrieben korrekt eingestellt, sollte man an dieser Stelle im Setupmenü auch noch prüfen, ob die Taumelscheibe genau gerade läuft. Auch bei gleichzeitig gekauften Taumelscheibenservos kann es durchaus sein, dass die Servos unterschiedliche Wege fahren. Ist dies der Fall, so müssen die Servowege für TS Servo 1-3 entsprechend angepasst werden, so dass alle Servos gleiche Wege fahren.

Als nächstes muss man für jedes Servo und jede Seite noch sicherstellen, dass kein Servo mechanisch anläuft. Wenn dies der Fall sein sollte, dann müssen die Servo Limits im Servo-Menu für das betreffende Servo entsprechend angepasst werden. Beim Heckrotor sollte man auch darauf achten dass die Hecksteuerhülse am Heckrotor auch genug Weg fahren kann und nicht anläuft, auch das sollte über die Limits vom Heckservo eingestellt werden.

Anschließend wird der gewünschte maximale Pitchweg über den Pitch Mischer im Taumelscheiben Menu eingestellt, als Richtwert können so um die 10-12° angenommen werden je nach persönlichen Vorlieben.

Hat man sichergestellt, dass die Anlenkgeometrie des Rotorkopfes passt, ist zunächst die Wirkrichtung der in AC-3X integrierten Regelungen zu überprüfen. Dazu begibt man sich in das "Sensor Menu", hierbei wird die Steuerung der Taumelscheibe und des Heckservos durch die Steuerknüppel deaktiviert.

Die Steuerung der Servos erfolgt nur auf Basis der aufintegrierten Sensorlage der Drehratensensoren der AC-3X.

Um die Wirkrichtung der Sensoren optimal erkennen zu können, laufen die Servos nicht von selber in ihren Ruhepositionen zurück.

Man geht nun zunächst ins Rollsensor Setup und nimmt nun den Heli in die Hand und dreht ihn um die Rollachse.

Die Wirkrichtung des Sensors ist korrekt, wenn die Taumelscheibe sich dabei in die der Drehung entgegengesetzte Richtung neigt, also relativ zur Umgebung quasi stehen bleibt. Ist dies nicht der Fall, so muss man die Sensorrichtung invertieren.

Anschließend geht man ins Nicksensor Menü und dreht den Heli über Nick, auch hier muss sich die Taumelscheibe entgegen der Nickrichtung bewegen, also relativ zur Umgebung quasi stehen bleiben. Tut sie dies nicht, muss man die Nicksensorrichtung invertieren.

Zu guter letzt dreht man den Heli um die Rotorwelle und beobachtet den Heckrotor. Dieser muss sich beim Drehen des Helis so verstellen, dass er der Drehung entgegenwirkt, d.h. die Heckblatthinterkanten müssen sich in der Richtung verfahren, in die man das Heck des Helis beim Drehen bewegt. Ist dies nicht der Fall, so muss man im Hecksensormenü die Richtung des Hecksensors invertieren.

Nun muss die Richtung der Drehmomentausgleichs auf Heck überprüft werden: Der DMA muss bei Vergrößerung der TS-Ausschläge entgegen dem Rotordrehmoment wirken! **Achtung:** Es gibt Helis wie z.B. die Helis von Align oder der Logo 500/600 bei denen g.g.f. die DMA Richtung ins Negative eingestellt werden muss, damit die Wirkung stimmt!

Bevor man nun zum ersten Flug mit der AC-3X starten kann, sollte man noch überprüfen, ob die im AC-3X integrierte Achsdrehung richtig herum wirkt. Hierzu aktiviert man im Sensor Menu den Punkt Achsdrehung.

Die Taumelscheibe kippt dann um eine festen Winkel nach vorne oder hinten. Dreht man nun den Heli um 90° um die Rotorwelle, so sollte die TS danach im Raum immer noch in die gleiche Richtung wie vorher geneigt sein, d.h. sich relativ zum Heli entgegen der Drehrichtung, in der man gedreht hat, gedreht haben.

Hat sich die Taumelscheibe in die gleiche Richtung wie der Heli gedreht und steht nun quasi genau in die andere Raumrichtung geneigt als vorher, so muss die Richtung der AchsDrehung invertieren. Optional kann man die Achsdrehung auch deaktivieren wenn man den Wert 0 angibt.

Überprüfen Sie vor dem ersten Abheben auf jeden Fall noch einmal die Wirkrichtungen der Sensorik. Laufen die Regler verkehrt herum, so ist der Heli nicht steuerbar und eine große Gefahr für die Umstehenden! Darüber hinaus darf AC-3X niemals im Setup Menü geflogen werden, da hierbei der Heli ebenfalls unsteuerbar ist!

Hat man sichergestellt, dass die Wirkrichtungen stimmen und das Setup Menü ausgeschaltet ist, so kann man den Erstflug wagen.

Aber Achtung, vor dem Erstflug noch ein Hinweis:

Eine elektronische Taumelscheibenregelung verhält sich etwas anders als ein normaler Paddelkopf beim Abheben. Wenn man im Stand beim Hochlaufen des Systems steuert und der Heli sich nicht bewegen kann, dann neigt sich die Taumelscheibe unter Umständen bis zum Maximalausschlag. Wenn man in diesem Zustand einfach Pitch erhöhen würde, dann kann es sein, dass der Heli sich ruckartig zur Seite neigt und die Blätter den Boden berühren. Es sollte daher vom Zeitpunkt des Einschaltens bis zum Abheben vom Boden der Pitchknüppel annähernd (+-10%) auf 0° Pitch stehen (P=0 im Display der AC-3X) und nicht oder nur so wenig an der Taumelscheibe steuern, so dass sie die ganze Zeit während des Hochlaufens waagerecht bleibt und dann nach Erreichen der Flugdrehzahl einfach recht zügig abheben, d.h. Pitch erhöhen.

Für den Erstflug sollte man außerdem erst mal eine relativ geringe Rotorkopfdrehzahl wählen (z.B. beim Voodoo 400 ca. 1600rpm). Erst wenn da alles einigermaßen ok ist, sollte auf eine höhere Drehzahl hochgeschaltet werden.

Der Heli sollte nun mit diesem Setup schweben und auf keiner Achse zu einer Regelschwingung neigen. Falls doch, dann bitte entweder die Verstärkung des TS Reglers oder entsprechend des Heckreglers etwas reduzieren.

Ist der Heli auf der Taumelscheibe oder am Heckrotor zu schwammig, sollten die Verstärkungen wie weiter oben beschrieben versuchsweise erhöht werden, bis sich ein zufriedenstellendes Flugverhalten einstellt.

Zuletzt kann man noch die Nick- und Rollrate an seine persönlichen Vorlieben anpassen. Dies geschieht <u>ausschließlich über den Roll- und Nickmischer im Taumelscheiben Setup.</u> Eine Verringerung des eingestellten Betrages bedeutet eine Verringerung der Raten, eine Erhöhung der Werte entsprechend einer Vergrößerung der maximalen Drehgeschwindigkeiten. Änderungen hier sollten in kleineren Schritten max. 5% gemacht werden, da dies schon relativ viel ausmachen kann.

Die gewünschte Drehrate am Heck wird, anders als auf der Taumelscheibe, über den **Heckknüppelweg im Sender** angepasst.

Jetzt sollte noch ein Trimm-Flug mit der Autotrimmung gemacht werden. Autotrim bedeutet, dass die AC-3X selbstständig versucht die Feintrimmung der verschiedenen Servos zu optimieren und so ein optimales Flugverhalten zu erreichen. Wenn die Autotrim Funktion aktiv ist, ist im Statusbildschirm der AC-3X oben rechts ein "Trim" zu erkennen. Sobald in diesem Fall der Heli fliegt, optimiert die AC-3X die Trimmwerte. Die erflogenen Trimmwerte sollten nach einem mind. 30 Sekunden dauernden ruhigen Schwebeflug abgespeichert werden. Dazu sollte man nach erfolgtem Trimmflug den Heli vorsichtig landen und den Pitch-Knüppel möglichst nahe bei 0° halten bis das Abspeichern erfolgt ist. Denn nur dann werden die ermittelten Trimmwerte nach dem Landen nicht mehr verfälscht.

Abgespeichert wird, indem man nach dem Auslaufen der Rotorblätter die Taste T3 für ca. 3 Sekunden drückt. Anschließend sollte oben rechts ein "Save" im Bildschirm erscheinen, welches das Abspeichern der Werte bestätigt. Die Autotrimmfunktion wird durch das Speichern automatisch ausgeschaltet. Nach einem Neustart der AC-3X wird dann sofort mit den abgespeicherten Trimmwerten geflogen.

Die abgespeicherten Trimmwerte werden erst wieder resetet, wenn die Trimmfunktion erneut eingeschaltet wird.

7. Durchführen von Firmware Updates

Firmware Updates werden bei der AC-3X über die micro SD-Karte gemacht. Um ein Update durchführen zu können, wird die Seriennummer des Geräts benötigt. Diese Nummer wird beim Einschalten links unten für ca. 5 sec. im Display angezeigt.

Sollte man ein Update benötigen, dann bitte diese Seriennummer notieren und sie mit dem Betreff: "AC-3X V3 Updateanforderung" und der Angabe Ihres vollständigen Namens an diese Mail Adresse schicken: "stefanp@eheli-tuining.de"

Wenn ein Update verfügbar ist, bekommen Sie zeitnah eine Datei per Email, mit dem Namen "xxxxxxx.bin" wobei die "xxxxxxx" für Ihre Seriennummer steht.

Diese Datei kopieren sie auf eine micro SD-Karte in einem Ordner namens "Firmware" falls der Order noch nicht auf der Karte existiert, diesen erst anlegen.

Danach wird die Karte, mit den Kontaktflächen nach oben zeigend, in den micro SD Slot der AC-3X eingesteckt.

Wenn die AC-3X nun eingeschaltet wird, sollte sie fragen, ob ein Update durchgeführt werden soll, dies dann bitte mit der Taste T1 bestätigen. Der Updatestatus sollte nun im Display angezeigt werden.

Während des Updatevorgangs die AC-3X nicht von der Stromversorgung trennen. Erst wenn das Update beendet ist und die AC-3X wieder normal startet kann die Stromversorgung getrennt und die SD Karte wieder entfernt werden.

Soll die SD-Karte z.B. für Datalogging weiter benutzt werden, dann bitte die Firmwaredatei erst wieder von der Karte löschen, sonst frägt die AC-3X immer beim Start ob ein Update durchgeführt werden soll.

Falls wider Erwarten beim Flashen etwas schief geht und die AC-3X nicht mehr startet, kann das Flashen jederzeit wiederholt werden. Eine Ursache für fehlerhafte Flashvorgänge kann z.B. eine defekte micro SD-Karte sein, daher sollte man wenn es nicht funktioniert, eine andere SD-Karte ausprobieren.

Die Firmware Datei ist aus Kopierschutzgründen verschlüsselt und jeweils nur für die eine AC-3X mit der entsprechenden Seriennummer gültig. Somit hat jede AC-3X ihre individuelle Firmware, welche bei Bedarf auch jeweils angefordert werden muss.

Wenn die AC-3X nach einen fehlerhaften Flashversuch nicht mehr startet und die Seriennummer auch nicht mehr bekannt ist, dann kann beim Einschalten die Taste T1 gedrückt werden, wodurch wird die Seriennummer im Display angezeigt wird solange T1 gedrückt bleibt.

8. Beispiel Setups für Helis

In diesem Kapitel sind Setups für diverse Hubschrauber mit verschiedenen Servos zusammengefasst. Dargestellt sind jeweils nur die Regelparameter der Fluglagenregelung, nicht aber die Servo- und Sensorparameter, die einbauspezifisch in der Werkstatt eingestellt werden müssen, bzw. die Stickparameter, die sich der Pilot individuell nach seinen Vorlieben einstellen muss.

Bei den Setups sind jeweils Drehzahlen angegeben, auf die sie sich beziehen. Erhöht man die Drehzahlen gegenüber dem angegebenen Wert, so muss man die Gesamtempfindlichkeit der AC-3X über den Empfindlichkeitskanal herabsetzen. Verringert man die Rotordrehzahl, so kann man ggf. die Gesamtempfindlichkeit auch noch etwas erhöhen, d.h. den Gain auf über 100% erhöhen.

Die angegebenen Heckparameter beziehen sich auf ein Heckservolimit von ca. 1000 Einheiten. Ist die Heckanlenkung so ausgelegt, dass am Heck deutlich größere Limits eingestellt werden müssen, so bedeutet dies, dass auch die angegeben Heck P-, I- und DMA Anteile entsprechend vergrößert werden müssen. Wenn man z.B. 1300 Servolimit anstelle von 1000 eingestellt hat, so muss man die Werte in der Tabelle mit 1,3 multiplizieren.

Voodoo 400:

Dieses Setup bezieht sich auf den Voodoo 400 mit HT Plöchinger Spezial Rotorblättern und den im Baukasten beiliegenden CFK Heckblättern. Basisdrehzahl ist 2000 bei einem Gain von 100%. Im Speedflug bei ca. 2200 Umdrehungen sollte man den Gain über den Gainkanal auf ca. 80% reduzieren, bei niedrigen Drehzahlen auf ca. 115% erhöhen.

Setup: Voodoo 400 & Futaba BLS153 u. BLS251			
Regler Setup Taumelscheibe:		Regler Setup Heck:	
Servos	Futaba BLS153 200Hz	Servo	Futaba BLS251
Ruderarmlänge	13 mm	Ruderarmlänge	13,5 mm
Servoweg TS	850	Verstärkung	50
Verstärkung	65	Stick Dynamik	30
Vorsteuerung	65	Asymmetrie	15
Fix Gain	Ein	DMA	50

Setup:	Voodoo 400 & Savox	SH-1250MG u. BLS25	<u>1</u>
Regler Setup Taumelscheibe:		Regler Setup Heck:	
Servos	Savox SH-1250MG 200Hz	Servo	Futaba BLS251
Ruderarmlänge	13 mm	Ruderarmlänge	13,5 mm
Servoweg TS	800	Verstärkung	50
Verstärkung	60	Stick Dynamik	30
Vorsteuerung	65	Asymmetrie	15
Fix Gain	Ein	DMA	50

Voodoo 600:

Dieses Voodoo 600 Setup bezieht sich auf ca. 1800 Umdrehungen pro Minute am Rotorkopf und 100% Gain im Display der AC-3X. Es wurde mit den Edge 603mm Flybarless Blättern und Edge 105mm Blättern am Heck erflogen. Im Speedflug bei ca. 2000 Umdrehungen sollte man den Gain über den Gainkanal auf ca. 80% reduzieren, bei niedrigen Drehzahlen auf ca. 115% erhöhen.

Setup:	Voodoo 600 & Futaba	BLS451	
Regler Setup Taumelscheibe:		Regler Setup Heck:	
Servos	Futaba BLS451 200Hz	Servo	Futaba BLS251
Ruderarmlänge	16 mm	Ruderarmlänge	13,5 mm
Servoweg TS	1000	Verstärkung	65
Verstärkung	60	Stick Dynamik	25
Vorsteuerung	55	Asymmetrie	10
Fix Gain	Ein	DMA	50

Voodoo 700:

Dieses Voodoo 700 Setup bezieht sich auf ca. 1650 Umdrehungen pro Minute am Rotorkopf und 100% Gain im Display der AC-3X. Es wurde mit den Radix 710 Standard Blättern und Edge 115mm Blättern am Heck erflogen. Im Speedflug bei ca. 1800 Umdrehungen sollte man den Gain über den Gainkanal auf ca. 85% reduzieren, bei niedrigen Drehzahlen auf ca. 115% erhöhen.

Setup:	Voodoo 700 & Futaba BLS452		
Regler Setup Taumelscheibe:		Regler Setup Heck:	
Servos	Futaba BLS452 200Hz	Servo	Futaba BLS251
Ruderarmlänge	16 mm	Ruderarmlänge	13,5 mm
Servoweg TS	1000	Verstärkung	70
Verstärkung	60	Stick Dynamik	25
Vorsteuerung	50	Asymmetrie	10
Fix Gain	Ein	DMA	50

Henseleit TDR:

Dieses TDR Setup bezieht sich auf ca. 1700 Umdrehungen pro Minute am Rotorkopf und 100% Gain im Display der AC-3X. Es wurde mit den DH 711 Blättern und DH 107mm Blättern am Heck erflogen. Im Speedflug bei ca. 1900 Umdrehungen sollte man den Gain über den Gainkanal auf ca. 85% reduzieren, bei niedrigen Drehzahlen auf ca. 115% erhöhen.

Setup:	TDR & Futaba BLS3	351 und BLS256 HV an 8	V
Regler Setup Taumelscheibe:		Regler Setup Heck:	
Servos	Futaba BLS351 200Hz	Servo	Futaba BLS256
Ruderarmlänge	18.5 mm	Ruderarmlänge	10.5 mm
Servoweg TS	800	Verstärkung	60
Verstärkung	60	Stick Dynamik	25
Vorsteuerung	60	Asymmetrie	10
Fix Gain	Ein	DMA	60

9. Häufige Fragen und Fehlerbeschreibungen

Wie bei jedem technischen Gerät können leider auch bei der AC-3X im Betrieb Fehler auftreten. Um jedoch zu vermeiden, dass durch eine Fehlfunktion der Hubschrauber beschädigt wird, führt die AC-3X bei der Initialisierung einige Selbsttests durch und geht nur dann, wenn diese erfolgreich abgeschlossen sind, in den aktiven Flugmodus über. Gab es bei der Initialisierung Fehler, so werden diese dem User über das Display gemeldet. Es können die folgenden Meldungen auftreten:

Fehler bei der RC-Kalibration:

Falls die AC-3X die Knüppelmittelstellungen beim Einschalten nicht korrekt einlernen kann, wird dies durch eine Fehlermeldung dem User mitgeteilt. In der Regel liegt dies daran, dass der Empfänger keinen gültigen Steuerimpuls liefert. Man sollte daher bei Auftreten dieses Fehlerbildes zunächst alle Kabel zum Empfänger prüfen und auch kontrollieren, ob der Sender eingeschaltet ist und dann die AC-3X erneut einschalten. Man kann die Fehlermeldung auch durch Drücken der oberen Taste wegdrücken, um z.B. ohne Sender ins Setup-Menü zu gelangen. **Aber Achtung:** Wenn die RC-Kalibration nicht korrekt erfolgte (man also die entsprechende Fehlermeldung weggedrückt hat), darf man unter keinen Umständen versuchen zu fliegen, da die Knüppelnullstellungen nicht korrekt eingelernt sind und der Heli daher über alle Achsen driften wird. Falls trotz korrekter Verkabelung und eingeschaltetem Sender die Stick Kalibration nicht korrekt beendet wird, kann sein, dass die Stick-Cal. Toleranz im Stick Setup zu niedrig eingestellt ist und erhöht werden sollte.

Fehler bei der Sensorkalibration:

Wenn der Heli bei der Initialisierung nicht ruhig steht, kann es sein, dass der Heli den Statusbildschirm der Sensorkalibration nicht verlässt. Es ist daher unbedingt notwendig, den Heli nach dem Einschalten von AC-3X ruhig stehen zu lassen, bis alle Sensoren kalibriert sind.

Driften des Helis:

Wenn der Heli ständig über eine oder mehrere Achsen wegdriften will, obwohl ein Trimmflug gemacht wurde, sind meist hochfrequente Vibrationen die Ursache dafür. Durch ein geänderte Montage, z.B. ein anderes Tape, kann da häufig Abhilfe geschaffen werden. Besser ist es aber immer die Vibrationsquelle zu beseitigen.

Es kann aber auch sein dass die Knüppelsignale vom Sender sich während des Fluges verändern. Das kann man aber leicht feststellen, wenn man die Anzeigen bei nicht betätigtem Knüppel beobachtet. Die angezeigten Werte für Roll, Nick und Heck müssen dann 0 sein. Eine weitere Ursache für geringes Abdriften kann darin liegen, das der Heli beim Einschalten (kalibrieren der Sensoren) bewegt wurde, so dass die Ruhestellung der Sensoren nicht genau ermittelt werden konnte.

Wieso laufen die Taumelscheibenservos und das Heckservo im Flugmenu so langsam und teilweise ungleichmäßig?

Die in der Regelung der AC-3X arbeitenden Regler führen, solange der Heli am Boden steht und nicht den Steuerbefehlen folgt, zu einer scheinbaren Verlangsamung der Servos. Dies ist so gewollt und muss einen nicht beunruhigen. Insbesondere ist es auch normal, dass das Heckservo beim Steuern am Boden seine Geschwindigkeit ändert und eventuell sogar kurz stehen bleibt. Bei einer 120° Anlenkung ist auf der TS bei dem Nickservo eine heftigere Steuerreaktion sichtbar als bei den beiden Rollservos, auch das ist der Regelung geschuldet und völlig normal. Im Setup Menu, wo die Regler abgeschaltet sind, kann man die korrekte Servofunktion prüfen, hier wird das RC-Signal direkt durchgeschleift!

10. Wichtige Sicherheitshinweise und Haftungsausschlüsse

Vor jedem Flug muss kontrolliert werden, ob die Taumelscheibe und der Heckrotor auf Bewegungen des Helis, wie gewohnt reagieren. Dies ist notwendig, um sicher zu stellen, dass die Sensoren und die Regelung korrekt arbeiten.

Die AC-3X darf nur dann betrieben werden, wenn sichergestellt ist, dass durch den Betrieb des mit der AC-3X ausgestatteten Modellhubschraubers weder Personen noch Sachen gefährdet werden können.

Beim Flug eines mit der AC-3X ausgestatteten Modells, ist daher immer ein ausreichender Sicherheitsabstand zu Personen, Tieren und Gebäuden einzuhalten.

Es muss immer damit gerechnet werden, dass irgendeine Komponente des Hubschraubers ausfallen könnte und dieser dadurch unkontrollierbar wird. Für eventuell aus solch einer Situation entstehende Schäden kann keine Haftung übernommen werden, die Verantwortung hierfür liegt alleinig beim Piloten des Hubschraubers!

Die AC-3X muss aufgrund der sensiblen Elektronik zwingend vor Feuchtigkeit geschützt werden, andernfalls kann die sichere Funktion nicht gewährleistet werden.

Beim Einsatz in Hubschraubern mit Verbrennungsmotor dürfen keine Kraftstoffrückstände an die AC-3X kommen, da andernfalls mit Funktionsstörungen der AC-3X gerechnet werden muss.

Wenn nach einem Absturz oder durch sonstige Fremdeinwirkungen die AC-3X in irgendeiner Art beschädigt wurde, darf sie nicht mehr eingesetzt werden. Im Zweifelsfall muss sie vor dem weiteren Betrieb zur Überprüfung zum Hersteller eingeschickt werden.

Die AC-3X ist nur für den Einsatz in Umgebungen vorgesehen, in denen keine elektrostatischen Entladungen auftreten können. Bei Helicoptern mit Riemenantrieb für den Heckrotor, müssen Maßnamen getroffen werden, um elektrostatische Entladungen zu verhinden, wenn das nicht bereits vom Hersteller gemacht wurde.

Elektrostatische Entladungen können zu einer Fehlfunktion, oder im Extremfall sogar zu einer Zerstörung der AC-3X führen.

Schadensersatzansprüche, die durch Fehlfunktion oder Ausfall der AC-3X verursacht werden, können nicht geltend gemacht werden.

Für Personen, Sachschäden und deren Folgen, die aus meiner Lieferung oder Arbeit entstehen, kann ich außer bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit meinerseits keine Haftung übernehmen, da ich keine Kontrolle über die Anwendung und Handhabung meines Produktes habe.

Allgemeines:

Die Anleitung ist nach bestem Wissen und Gewissen erstellt! Sie wird ständig um neue Erkenntnisse und Setups ergänzt. Die aktuelle Anleitung wird zum Download unter www.eheli-tuning.de angeboten.

Die Veröffentlichung der Anleitung, auch nur auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung von mir gestattet, das Copyright liegt bei der Firma Plöchinger.

EG-Konformitätserklärung

Für das Acro Control (AC-3X) 3-Achs Gyrosystem wird hiermit bestätigt, dass es den folgenden Richtlinien/Normen entspricht:

2004/108/EG EN 61000-6-3:2007+A1:2011

EN 61000-6-1:2007

Konformitätserklärung ROHS gemäß Richtline: EN 2011/65/EU

Die Registrierungsnummer bei der EAR für die Marke ACRO Control (AC-3X) lautet:

WEEE-REG. Nr.: DE29755000



Recycling

Elektronische Bauteile dürfen nicht in den Hausmüll geraten, sondern müssen nach Gebrauch sach- und umweltgerecht entsorgt werden!

Die nationalen und regionalen Abfallbestimmungen müssen befolgt werden. Elektronische Abfälle sind den dafür vorgesehenen Systemen der Getrenntentsorgung zu zuführen.

Firma Stefan Plöchinger Modellbautechnik u. Elektronik Gewerbering 2 D-94161 Ruderting Tel:08509/9360879 Fax:08509/9369798 stefanp@eheli-tuning.de www.eheli-tuning.de

Ruderting, den 01.04.2014

Ort, Datum Name / Unterschrift

41

Stefan Plöchinger Geschäftsführer