

AS3X

Einstieg und Programmierung

Chris Abeln ([Link zum Beitrag](#))



***D**er Artikel soll in erster Linie einen Einstieg in die Programmierung von Spektrum AS3X Stabilisierungssystemen geben, eine Begriffserklärung sein und die (meine) Herangehensweise an das Einstellen eines neuen Modells sein.*

An dieser Stelle auch ein großes Dankeschön an "SiBa", der mich beim Erstellen des Artikels mit seiner großen Sachkenntnis unterstützt hat.

Der Einstieg in die Spektrum-Welt war für mich verknüpft mit den ersten Erfahrungen mit Kreisel beziehungsweise Stabilisierungssystemen. Ich habe sie bisher nicht benötigt, da ich meine Modelle so einstelle, dass sie ohne Stabilisierungshilfen auskommen. Gerade bei den kleineren Fliegern (UMX und Konsorten) ist es aber manchmal recht sinnvoll, einen kleinen Helfer an Bord zu haben.

Das habe ich feststellen dürfen.

Vorweg: Ich werde auch nach diesen Erfahrungen nicht in jedes Modell ein Stabi einbauen aber bei einigen Anwendungsfällen kann dies sehr hilfreich sein.

Zuerst müssen die Begriffe geklärt werden. In vielen Gesprächen mit Kollegen (von denen einige Kreisel beziehungsweise Stabis fliegen) hat sich häufig gezeigt, dass die Funktionsweise zwar grundsätzlich verstanden war, aber nicht was die Parameter im Einzelnen bedeuten und was deren Änderung für Auswirkungen hat. In einigen Fällen wurde solange "gedoktort" bis es irgendwie ging.

Was natürlich keineswegs heißen soll, dass sich niemand damit auskennt oder dass die Leute, die solche Systeme einsetzen, grundsätzlich keine Ahnung haben.

RATE

Mit Rate wird vorgegeben, wie stark dem Windeinfluss auf die Roll(QR)-, Pitch(HR)- und Yaw(SR)-Achse entgegengewirkt werden soll. Je höher der %-Wert, desto stärker der Gegenausschlag des QR, HR und SR, um die vom Wind verursachten Abweichungen aus der aktuellen Fluglage automatisch zu kompensieren. Schnelle Flugmodelle begnügen sich mit niedrigen Raten (etwa 20% - 50 %), für mittel schnelle Flugmodelle sollte man ungefähr 50% - 90 % einstellen, langsame Flugmodelle brauchen hohe Rate-Werte (rund 90% – 100 %). Hat man für die Höchstgeschwindigkeit eines Flugmodells zu hohe Werte gewählt, neigen die entsprechenden Ruder (besonders QR und HR) zum Flattern. Man sollte daher mit niedrigen Werten beginnen und sich durch Flugversuche an die optimalen Werte herantasten.

Die Rate-Werte sorgen für einen ruhigen Flug bei böigem Wind. Je höher beispielsweise der Wert für die Roll-Rate ist, desto stärker steuern die QR selbsttätig links/rechts gegen, wenn der Wind den Flieger aus der Waagerechten bzw. aus der mit dem QR-Knüppel gesteuerten Schräglage zu werfen versucht (Stabi-Wirkung). Wird der Wert zu hoch eingestellt, 'überreagiert' die Stabilisierung abhängig von der Fluggeschwindigkeit: Je schneller das Modell fliegt, desto größer die Gefahr des Aufschaukelns auf der Längsachse. Wird eine 'schnelle Rolle' abrupt beendet, rollt der Flieger infolge des Schwungs noch ein Stückchen weiter, obwohl der QR-Knüppel bereits neutral steht. Der Schwung einer schnellen Rolle bewirkt das gleiche wie eine Windböe und das Stabi steuert gegen: Schnelle Rolle rechts abrupt beendet, Stabilisierung steuert links gegen den rechts-weiter-Drehschwung. Ist das Stabi auf QR für das Modell (große QR, geringe Spannweite = hohe Rollraten) oder die Fluggeschwindigkeit (je schneller, desto höher die Rollrate auch bei kleinen QR, großer Spannweite) zu scharf (zu hoher Rate-Wert auf Roll) eingestellt, schwingt das Modell nach, was bis zum Aufschaukeln führen kann.

ABSOLUTE und RELATIVE

Wird "Absolute" ausgewählt, gelten die im Empfänger programmierten Werte und können nur mit der Programmier-Software (PC, Smartphone) verändert werden.

Wird "Relative" ausgewählt, kann man die Wirkung der programmierten Werte über den Sender vermindern, d. h. man kann grundsätzlich hohe Werte im Empfänger programmieren und die Wirkung über den Sender reduzieren (z. B. wenn die Ruder bei hohen Fluggeschwindigkeiten zu flattern beginnen). Dies ist in der 'Funktionsliste' des Senders unter "AS3X-Kreisel" möglich: Dort werden die im Empfänger programmierten Rate- und Heading-Werte, sowie die knüppelausschlagabhängigen Ist-Werte angezeigt. Unter "Wirkung: 100", kann die Wirkung der programmierten Rate- und Heading-Werte bis auf 0 verringert werden. In der "Funktionsliste" kann man unter "Telemetrie" AS3X aktivieren und so die Werte während des Fluges im Telemetrie-Display ansehen.

Achtung! Die Werte werden vom Empfänger an den Sender gemeldet, sind auf dem Sender also nur bei gleichzeitig eingeschaltetem Empfänger in der Wirkung veränderbar.

HEADING oder HEADING HOLD

Mit "Heading(hold)" werden eingenommene Fluglagen stabilisiert. Je größer der %-Wert, um so stärker fällt die Reaktion aus. Dadurch werden langsam(!) geflogene 3D-Manöver unterstützt, wie

- *Harrier* (langsames Fliegen in einem hohen Anstellwinkelbereich von etwa 45°),
- *Rücken Harrier* (langsamer Rückenflug mit einem hohen Anstellwinkel von rund 45°),
- *Hover* (Flugzeug steht senkrecht nach oben, wobei es mit dem Propellerschub auf gleicher Höhe gehalten wird),
- *Torque Rolle* (Flugzeug hovert und dreht sich dabei um seine Rollachse),
- *Harrier Rolle* (Flugzeug fliegt langsam mit 45° Anstellung, während es sich um seine Rollachse dreht),
- *Wasserfall* (Flugzeug dreht auf der Hochachse komplett um 360° mit sehr wenig Geschwindigkeit, möglichst ohne Änderung der Flughöhe),
- *Rücken Wasserfall* (Flugzeug dreht im Rückenflug auf der Hochachse komplett um 360° mit sehr wenig Geschwindigkeit, möglichst ohne Änderung der Flughöhe).

Das Heading(-Hold) hält ein Flugmodell in der jeweils aktuellen Fluglage fest. Stellt man den QR-Knüppel, nachdem man das Flugmodell z. B. in eine bestimmte Schräglage gesteuert hat, auf Neutral zurück, versucht ein Heading(-Hold) auf Roll das Flugmodell weiterhin in dieser Schräglage zu halten. Um in die Waagerechte zurückzukehren, muss man das Flugmodell mit dem QR-Knüppel aktiv dorthin zurücksteuern. Beispielsweise QR-Knüppel nach links bis linke

Tragfläche leicht hängt, dann QR-Knüppel auf Neutral, Heading(-Hold) hält die Tragfläche weiterhin "automatisch" in der leicht nach links hängenden Position. Jetzt QR-Knüppel nach rechts, bis die Tragfläche wieder waagrecht liegt, dann QR-Knüppel auf Neutral, Heading(-Hold) hält jetzt die Tragfläche automatisch wieder waagrecht, bis erneut ein QR-Knüppelausschlag nach links oder rechts erfolgt. Je höher der jeweilige Heading(-Hold) Wert gewählt wird, desto 'starrsinniger' fällt das Festhalten in der eingenommenen Fluglage aus.

Zu niedrige Heading(-Hold)-Werte lassen das Flugmodell schnell von einer eingenommenen Fluglage wieder abweichen. Für das jeweilige Flugmodell richtig bemessene Heading(-Hold)-Werte halten das Flugmodell länger in einer einmal eingenommenen Fluglage. Zu hohe Heading(-Hold)-Werte führen (insbesondere in Verbindung mit hohen Fluggeschwindigkeiten) zu einem Aufschaukeln: Das Flugmodell pendelt mehr oder weniger stark um die eingenommene Fluglage. Hohe Fluggeschwindigkeit führt zum Flattern der Ruder, je größer der Heading-Wert, desto schlimmer.

PRIORITY

Priority (Vorrang) bestimmt, ob Stabi oder Knüppelausschlag überwiegen. Diese Größe ist zwischen 0% und 200% einstellbar. Bei 100% = fifty/fifty, bei Werten kleiner als 100 % verschiebt sich der Vorrang in Richtung Stabi, bei Werten größer als 100 % in Richtung Knüppelausschlag.

So viel zu den Begrifflichkeiten.

Wie geht man nun geschickterweise bei den Grundeinstellungen vor?

Ob es eine Universallösung gibt, mit der jeder zurecht kommt, kann ich nicht sagen. Aber ich kann beschreiben, wie ich mich in die Materie eingearbeitet habe.

Vorab ist zu sagen, dass ich in einem noch nicht geflogenen Modell den Stabi niemals von Anfang an aktivieren würde, da man nicht nur bei falsch gewählten Werten mit gravierenden Unterschieden im Vergleich mit einem nicht stabilisierten Modell rechnen muss. Im schlimmsten Fall geht's nur geradeaus.

Ich gehe also davon aus, dass das Modell, in das der Empfänger eingebaut wird, schon eingeflogen ist.

Die Grundeinstellungen (Einbaulage, Servofunktionen, Mischer etc.) des Empfängers nehme ich außerhalb des Modells vor. Einfach deshalb, weil ich zum Einstecken der Stecker so leichter an das Gerät herankomme.

Grundsätzlich ist zu erwähnen, dass am Sender sämtliche Mischer, die die Ruderflächen betreffen, zunächst deaktiviert werden sollten (Differenzierung, Exponential, Deltamischer usw.), da der Empfänger davon sehr viel übernehmen kann. Ich erstelle im Senderspeicher meist ein komplett neues Modell.

Als Demonstrationsobjekt nehme ich den AR636-Empfänger.

Basiseinstellung des Empfängers

Einbaulage

Bevor der Empfänger in das Modell eingebaut wird, wird seine Einbaulage festgelegt. Er sollte achsenparallel eingebaut werden, damit die Stabilisierungsfunktion die Abweichung des Modells möglichst sauber erkennen kann. Die gewählten Einbaulagen lassen sich in der Software (egal ob auf dem Mobilgerät oder einem PC) einstellen.

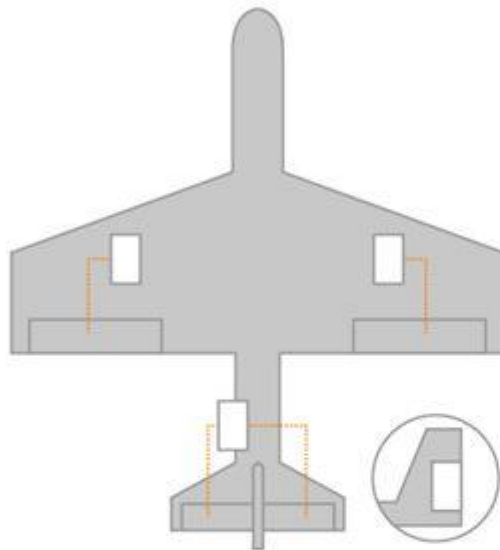
Achtung! Ich hatte mal einen Empfänger falsch herum (Logo nach unten) konfiguriert, weil ich nicht genau genug hingeschaut hatte. Die Wirkungsrichtung der Stabilisierung ist vor dem ersten Flug natürlich nochmals zu überprüfen. Dazu aber später.

Ausgänge

Um die Stabifunktionen des Empfängers zu nutzen, muss beispielsweise bei Deltamodellen oder Modellen mit zwei Querrudern unbedingt die Mischung im Empfänger erfolgen. Am Sender sind keine Mischer zu definieren! Auch die maximalen Ruderausschläge definiere ich am Empfänger.

Aircraft Type

Note: Changing the wing or tail type will reset all surfaces and mixes.



Please set the wing type on your transmitter to Normal.

Wing Type:

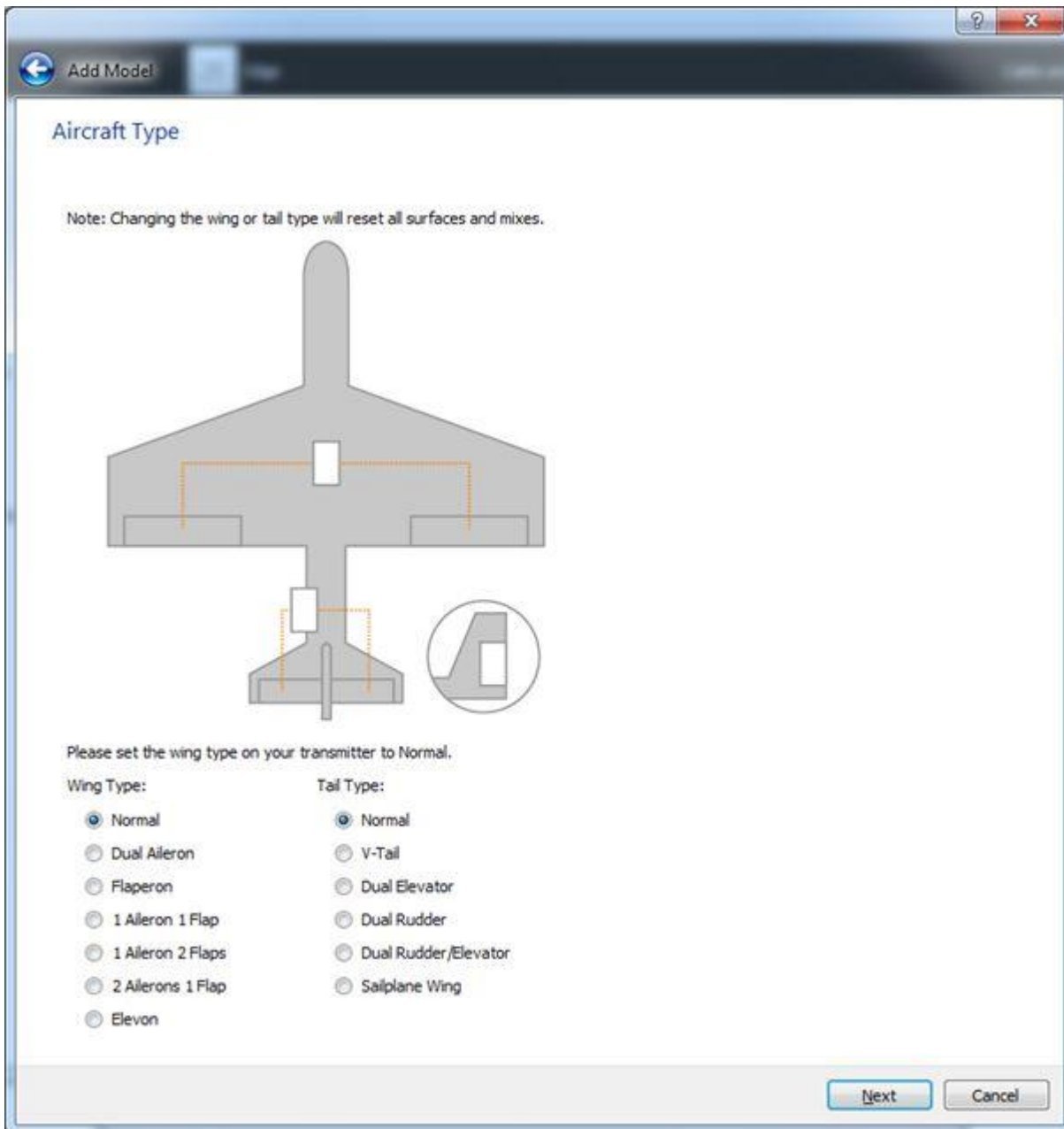
- Normal
- Dual Aileron
- Flaperon
- 1 Aileron 1 Flap
- 1 Aileron 2 Flaps
- 2 Ailerons 1 Flap
- Elevon

Tail Type:

- Normal
- V-Tail
- Dual Elevator
- Dual Rudder
- Sailplane Wing

Next

Cancel



Mode-Umschaltung

Für meinen Programmierweg ist es wichtig, sich am Sender einen Schalter zu definieren, mit dem die Flugmodi umgeschaltet werden können.

Der AR636-Empfänger bietet drei Flugmodi, die komplett getrennt voneinander programmiert werden. Will ich also im Modus 1 Stabieinstellungen oder Expowerte verändern, bleiben die beiden anderen Modi davon komplett unberührt. Dies gilt natürlich nur für die Programmierung des Empfängers. Sollte man im Sender die Ausschläge verändern oder Expo einstellen, gelten diese Werte natürlich für alle drei Flugzustände.

Möchte man also grundsätzlich 30% Expo auf einem Ruder fliegen, muss dies in allen Modi, die man benutzt, eingestellt werden. Das ist zwar etwas aufwändiger, aber man erhält damit die Möglichkeit, drei verschiedene Flugphasen mit unterschiedlichen Ausschlägen, Expo- und Stabiwerten zu programmieren.

Diese Modi sind für mich wichtig, weil ich für die Phase des Einstellens grundsätzlich einen Flugmodus "reserviere", um alle Stabifunktionen komplett auszuschalten.

Welche Funktion ich für das Expo nutze (Sender oder Empfängerseitig) hängt bei mir davon ab, ob ich im Empfänger zum Schluss mehrere Flugphasen pro Modell programmiert habe oder nicht. Auch dazu später mehr.

Damit ist die Basiseinstellung abgeschlossen und ich kann den Empfänger jetzt ins Modell einbauen, wobei ich darauf achte, problemlos an die Bind-/Programmierbuchse zu kommen. Notfalls nehme ich für die Zeit des Einstellens ein

Verlängerungskabel zu Hilfe.

An dieser Stelle prüfe ich, ob alle Ruder und die eventuellen Mischfunktionen (Delta/2 QR-Servos/V-Leitwerk) sinnrichtig laufen.

Wenn alle Rudernfunktionen korrekt sind, gehe ich zum nächsten Schritt.

Einstellen und optimieren der Stabiwerte

Zunächst möchte ich bemerken, dass ich die Einstellungen meist komplett auf dem Flugfeld vornehme, da ich immer nur einen Wert (HR, SR oder QR) ändere. Diese Methode gibt mir die Möglichkeit, die Auswirkungen exakt zu erkennen, die meine Änderungen auf das Flugverhalten hatten.

Einstellen des RATE-Wertes

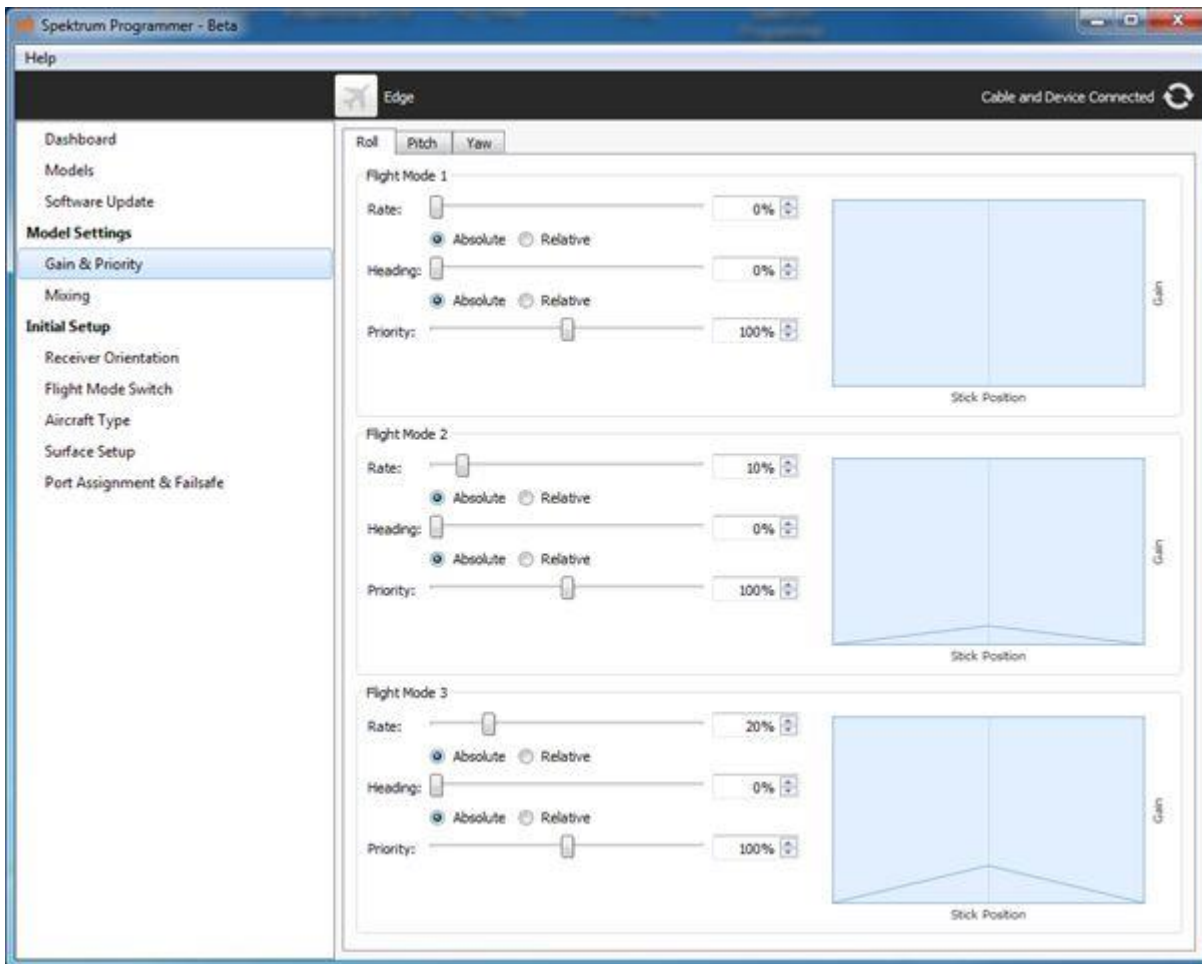
Als erstes kümmere ich mich beim Einstellen des Stabis um die RATE-Werte. Diese sind für mich die wichtigsten Größen, da sie, wie schon angemerkt, hauptsächlich für das Ausgleichen der Böen zuständig sind.

Ich beginne damit, mir die Flugphasen entsprechend einzurichten. Die erste Flugphase bleibt komplett frei von allen Stabiwerten, sodass ich notfalls alle Funktionen (bis auf die Mischer logischerweise) ausschalten kann. Diese erste Flugphase werde ich ab hier als Phase 0 bezeichnen (0 = alles aus)

In der ersten stabilisierten Flugphase (ab hier mit Phase 1 bezeichnet) definiere ich mir die RATE-Werte relativ klein. Abhängig vom Modell, beginne ich mit 10% bis 15%. Schnellere Modelle bekommen kleinere Werte, langsamere Modelle größere.

Auch stelle ich, wie schon bemerkt, nur einen Wert auf einmal ein. Ich beginne meist mit dem QR, da man anfangs hier die größten Auswirkungen beim Fliegen spürt. Sobald das Modell bezüglich Längsachse stabilisiert fliegt, fällt das Einstellen der anderen Werte wesentlich leichter, weil das Modell ruhiger in der Luft liegt.

Die zweite stabilisierte Flugphase (als Phase 2 bezeichnet) bekommt größere Werte als Phase 1. Setze ich das oben begonnene Beispiel weiter fort, würde ich jetzt 20%-25% einstellen.



Nun wird geflogen. Ist das Modell auf Sicherheitshöhe gebracht worden, können die Flugphasen ausprobiert werden. Ich bewege das Modell dabei mit der maximal möglichen Geschwindigkeit und beobachte, ob sich der Flieger aufschaukelt. Ist dies in Phase 1 (kleinere Stabiwerte) nicht der Fall, versuche ich das Gleiche mit Phase 2. Schaukelt sich hier bei maximaler Geschwindigkeit auch jetzt nichts auf, lande ich und übernehme die Stabiwerte der Phase 2 in die Phase 1. Phase 2 bekommt neue (höhere) Werte. Dann wird wieder geflogen. Zum Testen ist jetzt nur noch Phase 2 relevant. Wieder wird geschaut, ob sich das Modell bei maximaler Geschwindigkeit aufschaukelt (oszilliert) oder nicht.

Dieses Vorgehen wiederhole ich mit immer größeren Stabiwerten solange, bis eine Oszillation eintritt. Dann habe ich das Maximum der möglichen Stabiunterstützung auf dieser Achse erfliegen. Diesen Wert verringere ich soweit, bis die Oszillation bei maximalem Speed nicht mehr auftritt.

Damit habe ich den Stabi auf der QR-Funktion so eingestellt, dass ich mich den anderen Rudern zuwenden kann. Den erfliegenen Wert der QR-Funktion programmiere ich auf beide stabilisierte Phasen (Phase 1 und Phase 2). Danach nehme ich mir die HR-Funktion vor und verfare nach dem gleichen Schema wie oben für die Wertefindung der QR-Stabilisierung beschrieben.

Ist schließlich auch das HR zufriedenstellend stabilisiert, kommt als Letztes das SR an die Reihe. Die erfliegenen Wert für das HR werden ebenfalls für beide Flugphasen übernommen, so dass jetzt zwei Parameter (Wert für QR und Wert für HR) fest sind und wir das selbe Spielchen für die SR-Stabilisierung durchführen können.

Am Ende der RATE-Einstellerei habe ich die erfliegenen %-Werte in der Phase 1 und das Modell wird sich auch bei maximaler Geschwindigkeit um keine Achse mehr aufschaukeln.

Damit ist der erste Teil der Einstellung geschafft.

Einstellen des HEADING HOLD-Wertes

Der HEADING HOLD-Wert - wir erinnern uns - ist zuständig für das selbstständige Beibehalten einer Fluglage. Diese

Funktion ist vorwiegend für Kunstflieger interessant. Ich denke dabei ans Hovern oder diverse Harrierfiguren, bei denen das Modell eine vorgegebene Fluglage im Raum halten soll.

Heading Hold kann auch im Landeanflug helfen, um z. B. bei Seitenwindeinflüssen oder Ähnlichem die Flächen gerade zu halten.

Bei der Einstellung des HEADING HOLD-Wertes gehe ich ähnlich vor wie beim Einstellen des RATE-Wertes. Immer nur eine Funktion variieren und mit kleinen Werten beginnen.

Auch hier helfen wieder die verschiedenen Flugphasen.

Eine Phase ohne Kreiselunterstützung (Phase 0), eine Phase (Phase 1) mit den bereits erfliegenen RATE-Werten und ohne Heading Hold und eine Flugphase (Phase 2) ebenfalls mit den erfliegenen RATE-Werten aber diesmal mit kleinen HEADING HOLD-Werten - hier stelle ich ca 10% ein (Phase 2).

Im Unterschied zur Einstellung des RATE-Wertes beginne ich mit dem HR.

Warum?

Das HR ist beim Harrier die Komponente, bei der man beim Testen am ehesten Abweichungen erkennt. Hier erfolgt das gleiche Spielchen wie oben, bis auf die Tatsache, dass ich nur Werte der Phase 2 verändere. Ich erhöhe den HEADING HOLD-Wert der entsprechenden Runderfunktion schrittweise so weit, bis das Modell nur noch unwillig auf meine Steuerbefehle reagiert. Auch hier gilt: Der Betrag des HEADING HOLD-Werts ist nicht nur vom Modell sondern auch von der Vorliebe des Piloten abhängig.

Ist der HEADING HOLD-Wert auf der HR-Funktion erfliegen, gehe ich über zum QR und dann zum SR. Der Ablauf ist analog zum HR.

Zum Erfliegen der SR-Werte ist die Torque-Rolle sehr geeignet, da man die Reaktion des Modelles gut beobachten kann und die Stabilisierung auf Höhe und Quer ja schon eingestellt sein sollte.

Sind die HEADING HOLD-Werte komplett erfliegen, ist das Einstellen des Kreisels an dieser Stelle zunächst beendet.

Meine Flugphasen sehen jetzt wie folgt aus:

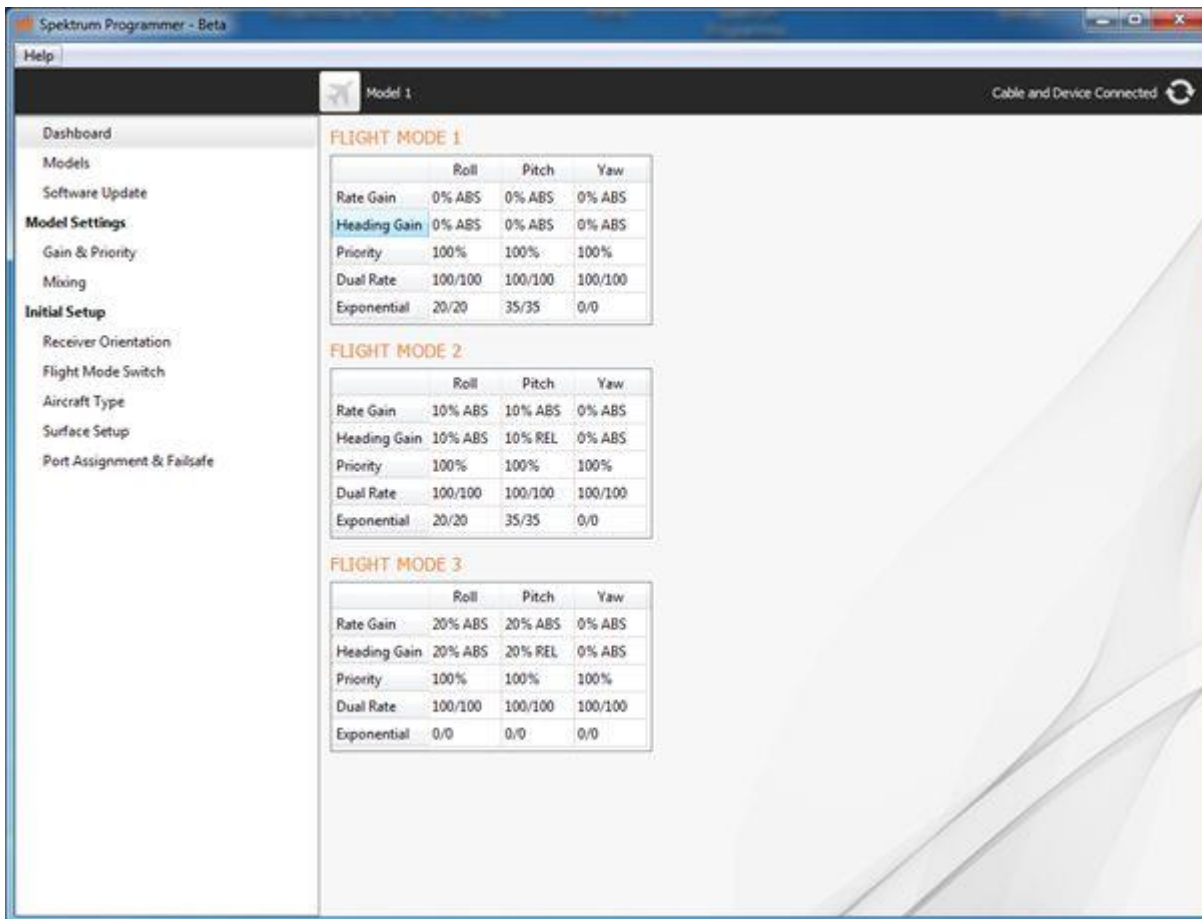
Phase 0: Keine Kreiselunterstützung (alles aus)

Phase 1: Kreisel nur mit RATE-Unterstützung

Phase 2: Kreisel mit RATE- und HEADING HOLD-Unterstützung.

Die Phase 0 lasse ich eigentlich immer komplett ununterstützt, so dass ich im Notfall reagieren kann, wenn das Modell irgendetwas Unerwartetes tut - Zum Beispiel Überreaktionen bei vorher noch nicht dagewesenen Wetterverhältnissen.

Erfahrungsgemäß ist es so, dass die Werte sich bei häufigerem Fliegen des Modelles noch nach oben oder unten korrigieren lassen.



Welche Software (Mobiltelefon oder PC bzw Laptop) man benutzt, ist wohl auch von Pilot zu Pilot unterschiedlich. Für die ersten Einstellungen und das Erfliegen der Werte nutze ich ein kleines Netbook mit der USB-Version des Schnittstellenkabels. Für unterwegs dann die Mobilvariante, wobei ich sagen muss, dass aufgrund der Mobilgeräte, die üblicherweise in Deutschland bzw. der EU ausgeliefert werden, die Verbindungen ortsabhängig nicht ganz so gut sind. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass die EU-Geräte meist leiser gestellt sind als die Pendanten von außerhalb der EU. Sprich, der Pegel, der durch die Kopfhörerbuchse ausgegeben wird, ist kleiner.

Bei meinen getesteten Mobiltelefonen (Samsung Devices) war die Verbindung teilweise sehr schlecht, so dass sie sich nicht zum Programmieren eignete, sondern nur, um mal schnell den einen oder anderen Werte zu ändern.

Dies war also nur ein kurzgefasster Überblick, wie ich vorgehe, um Kreiselfunktionen einzustellen. Das es andere Wege gibt, ist mir vollkommen klar. Ich behaupte auch nicht, dass dieser Weg der einzig vernünftige ist, es ist eben meine Vorgehensweise.

Das Verfahren, die Einstellungen zu erfliegen, lässt sich auch auf andere Kreiselssysteme anwenden. Gegebenenfalls ist die Menüführung eine andere, aber die Vorgehensweise funktioniert dort auch.