



Ausgabe: 21.03.2013

PitLab Autopilot für OSD

Bedienung Schritt für Schritt



OSD-Platine mit aufgesetzter Autopilot-Platine. Auf Letzterer sind die abgebrochenen Befestigungslaschen gut zu sehen



Einbaumaße für OSD- und Autopilot-Platine





pp-rc Modellbau



Einführung	3
Steuerungssignale Betriebsarten	3 3
Betriebsart OFF (Transparent) Betriebsart STAB (Stabilisierung) Autonomer Flug (AUTO)	3 3 4
Anfangskonfiguration	4
Installation im Modell Anfangseinstellungen Autopilot > Stabilisierung Modelleinstellungen Querruder auf einem Kanal Querruder auf zwei Kanälen Nurflügel V-Leitwerk	4 4 5 5 5 5
Zweiachs-Modelle Zweiachs-Modelle Reverse (Umkehrfunktion) Reverse der Querruder Reverse des Höhenruders Reverse des Seitenruders Trimmspeicher Kompensierung der Einbaulage des Autopiloten	5 5 6 6 6
Konfigurieren des Stabilisierungsmodus Stabilisierungswert der Längsachse (Querruderfunktion)	7 7
Stabilisierungswert der Querachse (Höhenruderfunktion)	7 7
Anfangseinstellungen Querneigungsbegrenzung Mixer Querruder > Seitenruder "Kombiswitch" Intensivität des Kurshaltens Autopilot Kurvenflug-Begradigung Autopilot Seitenwindkompensierung Gaslimit Gasmodus	7 8 8 8 9 9 9
Weitere Einstellungen	9
Reisenone Minimale GPS-Geschwindigkeit Schlusswort	9 10 10
Anhang 1. Autopilot-Anschlüsse	11



rc Modellbau



Steuerungssignale

Der Autopilot wird mit dem typischen PPM-Signal direkt vom RC-Empfänger gesteuert. Die Platine kann entweder mit den typischen Servokabeln an die einzelnen Empfängerkanäle angeschlossen werden (paralleler Anschluss) oder über ein mehradriges Signalkabel direkt zum sogenannten S-BUS-Ausgang des Empfängers. In dem Fall dekodiert der Autopilot das Summensignal auf die einzelnen Steuerungskanäle.

Der Autopilot analysiert die Eingangsimpulse (Impulsdauer) und solche die unterhalb von 850 ms und oberhalb von 2.200 ms liegen, werden ausgefiltert. Insbesondere während des Einschaltens der Bordelektronik, wenn der RC-Empfänger noch keine Steuerungssignale erhält, werden am Ausgang auch keine Zufallsimpulse entstehen.

In der Betriebsart **OFF** leitet der Autopilot die richtigen Impulse weiter, ohne in die Steuerung einzugreifen. In den Betriebsarten **STAB** oder **AUTO** arbeitet der Autopilot und begrenzt nach Bedarf die Impulse auf den nominalen PPM-Wert von 1.000-2.000 ms. In der heutigen Version des Autopiloten gibt es keine Möglichkeit die PPM-Impulsbereiche zu verändern. Daher sollten die Servowege nach der Installation des Autopiloten überprüft werden, da diese sich verändern können, wenn es im Sender abweichende Endbereiche (EPA) gibt.

Achtung: In der aktuellen Version der Hardware kann der Autopilot S-BUS-Signale nicht verarbeiten.

Betriebsarten

Der Autopilot hat drei mögliche Betriebsarten (die mit einem Kanal des RC-Empfängers ausgewählt werden). Für die Steuerung soll ein Dreipositions-Schalter im RC-Sender verwendet werden.

Wenn der RC-Empfänger parallel angeschlossen ist, soll der Steuerkanal des Autopiloten auf den Eingang I6 des Autopiloten gelegt werden. Wenn der RC-Empfänger über PPM **SUM** angeschlossen wird, ist die Konfiguration des Steuerungskanal über die Software FPV-Manager durchzuführen.

Betriebsart OFF (Transparent)

In dieser Betriebsart werden die Signale unverändert an die Servos weitergeleitet. Der Autopilot kann die Signale nur dann weiterleiten, wenn er mit der richtigen Spannung von 4-6 V gespeist wird.

Betriebsart STAB (Stabilisierung)

Diese Betriebsart soll den Flug stabilisieren. Das heißt: Alle äußeren Einflüssen wie Windböen, Thermik oder Turbulenzen wird entgegengewirkt, um den Flug möglichst stabil zu halten. Die Stabilisierung erfolgt durch entsprechend automatisch ausgeführte Ruderflächenbewegungen, so dass diese den Störeinflüssen entgegenwirken. Wenn sich die Steuerknüppel in Neutralposition befinden, wird das Modell in der Luft auf allen drei Achsen stabilisieren. Das Verhalten in der Luft kann als ungewöhnlich empfunden werden, da die Steuerbefehle nun viel schneller und präziser ausgeführt werden. Man gewöhnt sich allerdings schnell an das neue Flugverhalten. Auch der Prozess des Fliegen-Lernens verläuft einfacher. Die Stabilisierungsempfindlichkeit ist vom maximalen Steuerungswinkel (z. B. in der Querachse) abhängig und ab ca. 50° Neigung nicht mehr aktiv. Somit ist die Stabilisierung in den normalen Fluglagen am intensivsten und je mehr das Modell vom Piloten selbst gesteuert wird, desto weniger Einfluss hat die Stabilisierung.



Achtung: Ohne die richtige Einstellung der Stabilisierung ist ein autonomer Flug nicht möglich!

Autonomer Flug (AUTO)

Autonomes Fliegen heißt, dass die Steuerung gänzlich dem Autopiloten überlassen wird. Die Funktion ist auch sehr wichtig für die Flugsicherheit, weil im Falle des Orientierungsverlustes das Modell den Flug weiter fortsetzen bzw. selbst den Weg zurück zur Startstelle finden kann (auch nach einem Verlust des RC-Signals). Autonomes Fliegen erlaubt auch automatisch eine vorprogrammierte Strecke (Wegpunkte) abzufliegen. Diese Betriebsart kann entweder über den Schalter am Sender oder automatisch nach Signalverlust eingeschaltet werden.

Anfangskonfiguration

Installation im Modell

Der Autopilot kann in jedem beliebigen Platz im Modell installiert werden. Die Platine muss jedoch in der Längsachse eingebaut sein und zwar so, dass die abgewinkelten Pin-Reihen nach hinten zeigen und die farbigen Steckerleisten nach oben. Die Platine ist so zu platzieren, dass diese im Flug möglichst waagerecht in beiden Achsen bleibt. Eine Schräglage bis zu ± 10 % kann über die Software korrigiert werden, aber generell gilt: je weniger Korrektur, desto besser. Der Einbau muss so durchgeführt werden, dass eine selbstständige Bewegung der Platine im Modell nicht möglich ist und der Autopilot soll möglichst gut von den Vibrationen (die den Beschleunigungsmesser und das Gyroskop beeinflussen können) entkoppelt werden. Es können für diesen Zweck Materialien wie Schaumstoffe oder Gummipuffer zum Einsatz kommen. Wegen der möglichen Resonanzen sollen keine Federn eingesetzt werden. Generell gilt: Je größer die Masse, desto wirkungsvoller werden Vibrationen reduziert. Deshalb sind die OSD-Platine und Autopilot-Platine zu einer Art Sandwich zusammengesteckt, was zudem Platz spart.

Vibrationen werden bei laufendem Motor geprüft. Wenn die Vibrationen und daraus resultierende Beschleunigungen 2G überschreiten, wird auf dem Display der aktuelle Wert ab 2 bis 8G angezeigt. Zu hohe Vibrationen können zu Ungenauigkeiten des künstlichen Horizontes führen. Die Sensoren und Programmalgorithmen sollten eine problemlose Funktion bei Beschleunigungen bis zu 5G sichern. Es ist aber zu berücksichtigen, dass die Beschleunigungen aus Flugbewegungen sich mit denen aus Vibrationen summieren können. Generell gilt: Je geringer die Vibrationen, desto genauer kann der Autopilot arbeiten. Ziel soll es deshalb sein, die Vibrationen möglichst unter 2G zu halten.

Der Autopilot ist mit einem elektronischen Kompass (Magnetometer) ausgestattet. Daher sollen magnetische Felder und größere Magnete (z. B. Kabinenverschluss) oder große Metallteile in der Nähe vermieden werden. Auch Hochstromkabel (z. B. vom Akkupack zum Motor) sind möglichst fernzuhalten. Dies alles ist natürlich insbesondere dann wichtig, wenn das Magnetometer auch als Navigationshilfe genutzt werden soll (Serviceeinstellungen > Kurs Magnetometer/ext).

Anfangseinstellungen

Um die Konfiguration so einfach und für die ersten Flüge so sicher wie möglich zu machen, sollten Sie die Parametervorschläge übernehmen und erst nach und nach dem Modell entsprechend schrittweise korrigieren.

Autopilot > Stabilisierung der Querachse und Autopilot > Stabilisierung der Längsachse sollen zuerst auf 50 % eingestellt werden. Das erlaubt die Kontrolle der Einstellungen und stellt einen sicheren Wert für die anfänglichen Stabilisierungstests dar.



Modelleinstellungen

Der Autopilot unterscheidet, ob im Modell die Querruder über ein oder zwei Servos angesteuert werden. Das Leitwerk kann als Kreuz- oder V-Leitwerk programmiert werden. Möglich ist es auch Einstellungen für einen Nurflügel vorzunehmen. Die Einstellungen werden im OSD-Menü "Autopilot > Mixer" vorgenommen. Dort wird die aktuelle (aktive) Einstellung mit einem Sternchen markiert.

Querruder auf einem Kanal

Es können hier entweder zwei Servos mit einem V-Kabel oder auch ein Servo, das die beiden Querruder bewegt, konfiguriert werden. Hier kann man auf das V-Kabel verzichten, weil die Ausgänge QR 1 und QR 2 in dem Fall automatisch das Signal teilen. Wenn nur ein Servo eingesetzt wird, ist dieses über QR 1 anzuschließen.

Querruder auf zwei Kanälen

In dem Fall sind die Querruderservos über die Ausgänge QR 1 und QR 2 anzuschließen. Es ist auf die korrekte Laufrichtung zu achten. Falls nötig, kann in einer weiteren Option das Reverse eingestellt werden. Auch in dem Stabilisierungsmodus muss überprüft werden, ob die Stabilisierungsrichtung übereinstimmt.

Nurflügel

Die Einstellung ist auch für schwanzlose Modelle geeignet. Hier ist es, möglich die Bewegungen gleich- und gegensinnig einzustellen. Im Stabilisierungsmodus muss getestet werden, ob die Querruder bei den Bewegungen um die Querachse gegensinnig (und in die richtige Richtung) ausgeführt werden und beim Nick (Längsachse) gleichsinnig nach unten oder oben (als Höhenruder) bewegt werden. Hier sind auch im weiteren Menü die Reverse-Einstellungen möglich.

V-Leitwerk

Beim V- oder Λ -Leitwerk sollen sich die Ruderflächen so bewegen, dass Höhe oder Seite im richtigen Sinn gesteuert wird. Bei der Stabilisierung der Nickbewegung muss nur des Höhenruder bewegt werden. Im weiteren Menü sind die Reverse-Einstellungen möglich.

Kreuz- oder T-Leitwerk

Hier wird nur für das Seiten- oder Höhenruder nach Bedarf Reverse eingestellt. Auch bei der Stabilisierung der Nickbewegungen muss nur das Höhenruder in der richtigen Richtung bewegt werden.

Zweiachs-Modelle

Der Autopilot ist für dreiachs-gesteuerte Modelle optimiert, aber es kann auch bei Zweiachs-Modellen (also ohne Querruder) eingesetzt werden. Hier sind jedoch die Stabilisierungsfunktionen sehr begrenzt und die Funktion des autonomen Fliegens nicht richtig nutzbar. Bei solchen Modellen soll die Option "Querruder auf einem Kanal" ausgewählt werden und das Seitenruder schließen wir an den Querruderausgang an.

Reverse (Umkehrfunktion)

Reverse der Servofunktionen wird im OSD-Menü "Autopilot > Reverse" eingestellt. Die Steuerflächen-Bewegungsrichtung muss vor dem ersten Flug richtig eingestellt werden! Auch die sinngemäßen Bewegungen der Ruderflächen in der Betriebsart "Stabilisierung" sind zu kontrollieren. Bitte bedenken Sie, dass die Umkehrfunktion der Kanäle auch im RC-Sender angepasst werden kann. Eine falsche Ruder-Bewegungsrichtung bei der Stabilisierung kann zu kritischen Fluglagen führen!





Reverse der Querruder

Querruder-Reverse überprüfen wir, nachdem der Stabilisierungsmodus eingeschaltet wurde (auf dem OSD-Display wird das Symbol "*STAB*" angezeigt). Das Modell halten wir in der Hand und bewegen (kippen) es in eine Richtung über die Querachse. Es muss eine Gegenreaktion der Querruder ausgelöst und bemerkbar sein. Die Querruder müssen sich in gleiche Richtung bewegen. Z. B. wird die rechte Tragfläche nach unten bewegt: Das rechte Querruder muss sich nach unten bewegen. Wenn das Querruder sich in diesem Beispiel nach oben bewegen sollte, ist auf Reverse umzuschalten.

Reverse des Höhenruders

Höhenruder-Reverse überprüfen wir, nachdem der Stabilisierungsmodus eingeschaltet wurde (auf dem OSD-Display wird das Symbol "*STAB*" angezeigt). Das Modell halten wir in der Hand und bewegen (kippen) es in eine Richtung über die Längsachse. Es muss eine Gegenreaktion des Höhenruders ausgelöst und bemerkbar sein. Z. B. wird die Rumpfnase nach unten bewegt: Das Höhenruder muss sich dann nach Oben bewegen. Wenn das Höhenruder sich nach unten bewegen sollte, ist auf Reverse umzuschalten.

Im Falle des Nurflügels bei der Bewegung müssen sich die beiden Querruder nach oben bewegen.

Im Falle des V- oder **Λ-**Leitwerks bei der Bewegung müssen sich die beide Ruderflächen nach oben bewegen.

Reverse des Seitenruders

Das Seitenruder wird nur beim autonomen Flug durch den Autopiloten gesteuert, bei der Stabilisierung jedoch nicht mitbenutzt. Dennoch ist die Laufrichtung natürlich auch hier zu überprüfen. Um die Einstellungen zu speichern, muss das Seitenruder in eine Richtung bewegt werden. Wenn der Steuerknüppel wieder neutral steht, bewegt der Autopilot das Ruder als Bestätigung für ca. 1 s. Wenn die Bewegung in gleicher Richtung ausgeführt wurde, ist der Reverse richtig eingestellt.

Trimmspeicher

Vor dem ersten Flug sollen die Trimmpositionen gespeichert werden. Ebenso, wenn nachträglich Trimmänderungen am Sender vorgenommen wurden. Das ist sehr wichtig, weil der Autopilot im autonomen Flug die Rolle des Senders übernimmt und wissen muss, welche Werte des PPM-Signals für den geraden Flug nötig sind. Falsche Trimmwerte im Autopiloten werden zu Fehlern in der Stabilisierung führen (im Extremfall Überziehungszustände oder asymmetrisch ausgeführte Kurven). Die Trimmspeicher-Funktion kann sowohl am Boden als auch im Flug stattfinden. Das Modell soll mit dem Sender ausgetrimmt werden, wenn die Stabilisierung ausgeschaltet ist (*OFF*), damit keine automatischen Einflüsse auf das Verhalten des Models wirken.

Achtung: Trimmeinstellungen des Höhenruders sollen immer im Flug, wenn der Motor im Leerlauf läuft, vorgenommen werden. Bei den Modellen mit Verbrennungsmotoren soll die Trimmung für den Leerlauf im Flug auch mit eingestellt werden.

Kompensierung der Einbaulage des Autopiloten

Nach den Einstellungen der Ruder- und Stabilisierungsrichtungen kann der erste Flug stattfinden. Am besten den Autopiloten zunächst auf "*OFF*' stellen. Der Flug sollte bei ruhigem Wetter durchgeführt werden, um die Fluglage und das Steuerungsverhalten besser einschätzen zu können. Der Start erfolgt erst, nachdem das GPS aktiv ist (für die Funktion des künstlichen Horizontes ist die



rc Modellbau



Achtung: Das OSD erlaubt eine Kompensierung der Einbaulage bis zu ± 10°. Im Menü können möglicherweise solche Grenzwerte nicht gleich angezeigt werden. Dann ist der höchstmögliche Wert auszuwählen und zu bestätigen. Zum wiederholten Male wird das Menü angezeigt. So wird ein neu skalierter Bereich angezeigt.

Bei richtig kompensierter Lage der Autopiloten, während des langsamen geraden und manuell gesteuerten Fluges, soll das Modell nach Umschaltung in den Stabilisierungsbetrieb den Flug automatisch fortsetzen, ohne zu beschleunigen oder zu verlangsamen.

Konfigurieren des Stabilisierungsmodus

Für den ersten Stabilisierungsflug wählen wir für beiden Achsen Stabilisierungswerte je 50 %. Den Flug beginnen wir in der Betriebsart "**OFF**⁺ und stabilisieren das Modell auf Sicherheitshöhe im langsamen geraden Flug. Wenn die Steuerungsknüppel dann neutral stehen, schalten wir um auf "**STAB**⁺ (stabilisierter Flug) und beobachten das Verhalten des Modells. Das Modell soll weiterhin ruhig den Flug fortsetzen. Falls das Modell beginnt irgendwelche Manöver zu fliegen, schalten wir sofort auf "**OFF**⁺ um und landen! Solche ungewollten Flugmanöver deuten auf falsch eingestellte Reverse oder Ruderrichtungen hin. Der Stabilisierungswert kann nach und nach auf das Modell abgestimmt werden.

Stabilisierungswert der Längsachse (Querruderfunktion)

Hier suchen wir den maximalen Wert, bei dem das Modell noch ruhig fliegt, ohne sichtbare schnelle Bewegungen um Längsachse (die meistens bei höheren Geschwindigkeiten zunehmen).

Achtung: Zu schwach eingestellte Stabilisierung kann zur Problemen bei autonomen Flug führen.

Stabilisierungswert der Querachse (Höhenruderfunktion)

Die Werte sollen so eingestellt werden, dass das Modell nach kräftigem Drücken (Anstechen nach unten) sich selbst ohne zu pumpen wieder auffängt. Zu kleine Werte resultieren im Pumpen und zu große Werte können (besonders bei höheren Geschwindigkeiten) zur Oszillation um die Querachse führen. Dann wird bei zugeschaltetem Motor unnötig beschleunigt, ohne an Höhe zu gewinnen.

Konfiguration des autonomen Fluges

Anfangseinstellungen

Vor der ersten Benutzung der "*AUTO*"-Betriebsart sind im OSD-Menü "Autopilot" folgende Parameter voreingestellt:

Autopilot>Gas-Mode soll auf Konstant eingestellt werden

Autopilot>Gas-Limit soll auf 40 % (bei sehr kräftig ausgelegten Antrieben auf 30 %) eingestellt werden

Autopilot>Querneigungsbegrenzung soll auf 20° eingestellt werden

Autopilot>Intensivität des Kurshaltens soll auf 50 % eingestellt werden







Autopilot>Kurvenflug-Begradigung soll auf 0 % eingestellt werden Autopilot>Seitenwindkompensierung soll auf 10 % eingestellt werden Autopilot>Minimale GPS-Geschwindigkeit soll inaktiv bleiben Autopilot>Höhen-Limits sollen auf min. 50 m und max. auf 300 m eingestellt werden Autopilot>Mixer>Kombi-Switch (Mixer Querruder>Seitenruder) soll auf 50 % eingestellt werden Serviceeinstellungen>Kurs soll auf "**PPS**" eingestellt werden

Sobald Modell nach dem Start auf Sicherheitshöhe gebracht wurde, fliegen wir ca. 200 m von der Starstelle weg. Dann schalten wir in den Betriebsmodus "*AUTO*". Das Modell soll mit dem Einkurven beginnen und zwar in die Richtung, in der der Radius zurück zur Startstelle kleiner ist. Wir sehen das Neigung des Modells, Fluggeschwindigkeit in der Kurve sowie die Kursanzeige auf dem Display.

Querneigungsbegrenzung

Der Querneigungswinkel soll beim Einkurven in Richtung Startstelle den maximalen Wert von 20-30° nicht überschreiten; beim Herausfliegen aus der Kurve soll sich das Modell gleichmäßig ausrichten. Der maximale Wert ist je nach Modelleigenschaften so anzupassen, dass der Kurvenflug gleichmäßig und mit nicht zu hoher Querneigung verläuft. Eine zu niedrig eingestellte Querneigungsbegrenzung erhöhen den Kurvenradius unnötig und kann bei starkem Seitenwind sogar den Kurvenflug unmöglich machen. Wiederum führen zu hoch eingestellte Werte zu Stabilitätsproblemen und können GPS-Verzögerungen verursachen. Im Extremfall kreist der Autopilot zu weit ein und muss folglich wieder in die entgegengesetzte Richtung korrigieren. So kann es zur Oszillation um den richtigen Kurs kommen.

Mixer Querruder > Seitenruder "Kombiswitch"

Der Mixer hilft in der Kurve sauber (ohne zu Schieben) zu fliegen. Die Einstellwerte sind hier sehr stark vom Modell (und dessen Eigenstabilität) abhängig. Zu hoch eingestellte Werte führen zu übermäßiger Neigung in der Kurve.

Intensivität des Kurshaltens

Der Parameter bestimmt, mit welcher Intensität der Autopilot reagieren soll, wenn eine Kursabweichung detektiert wird. Je größer die Abweichung, desto kräftiger ist der Ruderausschlag, um zurück auf den Kurs zu kommen. Wenn der Wert zu niedrig ist, wird das Modell nur langsam auf den Kurs gezwungen und wird im Extremfall den Kurs nicht erreichen können. Wenn der Wert zu hoch ist, wird die Modellreaktion zu heftig und auch hier kann eine Oszillieren um den Kurs die Folge sein.

Achtung: Eine gleiche Reaktion kann auch durch die GPS-Verzögerung verursacht werden. Ob es so ist, kann durch Observieren der Kursanzeige auf dem OSD-Display festgestellt werden. Es kann auch die Kurvenflug-Begradigung als Zusatzoption hilfreich sein.

Autopilot Kurvenflug-Begradigung

Weil die niedrigen Werte der Querneigung Probleme bei kräftigerem Wind bereiten können, ist es manchmal sinnvoll diese etwas höher zu Programmieren und, um einer GPS-Verzögerung vorzubeugen, die Kurvenverlangsamung (dynamische Begradigung) einzustellen. Ein zu hoch eingestellter Verzögerungswert kann jedoch zum Verlust der flüssigen Bewegung führen. Das Modell fliegt dann die Kurve eckig und beschleunigt und verlangsamt die Geschwindigkeit zyklisch.

Achtung: Beim Fliegen nach dem magnetischen Kurs muss die Kurvenflug-Verlangsamung nicht





aktiviert sein, weil die Daten vom Magnetometer eine ausreichende Datengeschwindigkeit und Präzision haben, um auch bei scharfen Kurven nicht zu verzögern.

Autopilot Seitenwindkompensierung

Wenn aus irgendeinem Grund (z. B. Seitenwind, vertrimmtes Modell, falsche Kompensierung der Einbaulage des Autopiloten) ständig der Kurs nicht erreicht oder gehalten werden kann, kontrolliert der Autopilot die Situation und versucht nach Bedarf mit immer größer werdenden Ruderausschlägen, das Modell auf den richtigen Kurs zu zwingen und den Fehler zu kompensieren. Es dauert relativ lange (bis zu mehreren Sekunden und länger) und resultiert im möglichst genauen Anhalten der Flugrichtung.

Der Wert der Kompensierung soll individuell ausgewählt werden. Es ist zu berücksichtigen, dass ein zu hoch eingestellter Wert zur Oszillationen um den Kurs (Zick-Zack-Flug) führen kann.

Gaslimit

Das Gaslimit bestimmt, bis zu welchem maximalen Wert der Autopilot in der Betriebsart "**AUTO**" Fahrt geben darf. Ebenso wird der Motor im ökonomischen Drehzahlbereich betrieben. Das Gaslimit muss aber so eingestellt sein, dass das Modell auch unter ungünstigsten Bedingungen (Wind, Thermische-Fallwinde) über ausrechend Leistung für den Steigflug verfügt.

Achtung: Abspeicherte Trimmwerte können, wenn der Gasknüppel nicht auf Minimum steht, das Gaslimit verfälschen.

Gasmodus

Es stehen mehrere Gasmode-Optionen zur Verfügung, die nach Bedarf eingestellt werden können.

"Ein-Aus" ist für Elektro-Motorsegler gedacht. In dem Fall wird Motor nach Bedarf zugeschaltet, mit der vollen im Limit definierten Leistung, und nach Erreichen der Höhe (Höhenlimit) wieder abgeschaltet. Nachdem die Höhe wieder abgebaut ist, wiederholt sich das wieder.

In dem "Festgas-Modus" - läuft der Motor mit der vorprogrammierten "Limit-Leistung" ständig. Dieser Modus ist hilfreich, wenn das Modell schnell zum programmierten Wegepunkt fliegen soll oder auch bei starkem oder böigem Wind.

"Dynamisches Gas" ist für die meisten Modelle und Anwendungen zu empfehlen. In dem Modus dosiert der Autopilot das Gas, um die Flughöhe zu halten. Die Maximale Leistung wird durch das Gaslimit begrenzt.

Weitere Einstellungen

Reisehöhe

Im OSD-Menü werden zwei Werte unter Autopilot > Reisehöhe eingestellt:

Minimale Höhe: wenn im Moment der Umschaltung auf "*AUTO*" die Flughöhe niedriger ist als die voreingestellte minimale Höhe, wird der Autopilot das Modell auf minimale Höhe steuern und der Flug wird weiter auf der minimalen Höhe fortgeführt. Das erlaubt z. B. den Rückflug auf Sicherheitshöhe oberhalb der Baumgrenze oder anderen Hindernissen.

Achtung: Abschaltung der Minimalhöhe erlaubt den Flug auf niedrigeren Höhen der Strecke als die Startstelle (z. B. wenn die Startstelle auf einem Hügel ist).





Maximale Höhe: Wenn im Moment der Umschaltung auf "*AUTO*" die Flughöhe höher ist als die voreingestellte maximale Höhe, wird der Autopilot das Modell auf die maximale Höhe absinken lassen und den weiterer Flug wird auf der Maximalen Höhe fortführen. Die Einstellung ist nutzbar, um das Modell aus einer Gegend zu führen, wo der Sichtkontakt oder Funkkontakt abbrechen könnte.

Minimale GPS-Geschwindigkeit

Die Einstellung ermöglicht die sichere Rückkehr zur Starstelle, wo Sicht- bzw. Funkkontakt wieder aufgenommen werden kann.

Fliegen bei starkem Wind birgt das Risiko, dass ein gegen den Wind fliegendes Modell in der Luft "steht", ohne richtig vorwärts zu kommen oder gar rückwärts fliegt. Im Fall wenn das Modell langsamer fliegt als die Windgeschwindigkeit, erkennt das GPS den entgegengesetzten Kurs und wird versuchen einen Halbkreis zu fliegen. So kann das Modell nicht wieder zurück fliegen. Um dem vorzubeugen, kann eine minimale Geschwindigkeit bezogen auf die Erdoberfläche programmiert werden. So ist sichergestellt, dass das Modell nicht mit dem Wind wegfliegen kann. In dem Fall kann der Autopilot auch das Gas über dem eingestellten Limit nutzen. Zurückfliegen hat hier Priorität!

Schlusswort

Die oben beschriebenen Einstellungen können anfangs etwas Mühselig erscheinen, sind aber gewissenhaft durchzuführen. Dies gewährleistet großen und vor allem sicheren Spaß am FVP-Fliegen. Da die meisten Einstellungen im Flug durchgeführt werden können, gibt es sogar Einstellspaß beim Ausprobieren und Anpassen der Funktionen auf die eigenen Bedürfnisse während des Flugs. Viele Dinge erscheinen im trockenen Text komplexer als sie in der praktischen Ausführung tatsächlich sind. Wir wünschen viele erfolgreiche und vor allem sichere Flüge. Bitte achten Sie auf die jeweilige Gesetzeslage im jeweiligen Einsatzgebiet, um sich und andere nicht zu gefährden. Bitte lesen Sie beide Anleitungen für den Autopiloten und für das OSD vollständig und aufmerksam durch.

Hersteller:

PitLab UI. Jana Olbrachta 58A / 164 01-111 WARSZAWA Polen

Alleiniger Vertrieb:

pp-rc Modellbau Piechowski Paul-Junge-Straße 10 25336 Elmshorn GERMANY Tel: +494121 740486 Fax: +49 4121 750676 www.pp-rc.de WEEE-Reg.-Nr DE77074747



pp-rc Modellbau

Anhang 1. Autopilot-Anschlüsse

