

Autopilot „Dedalus“

für RC-Modelle: Segler, Elektrosegler, Motorflugmodelle

Stand: 12. Juli 2016



©Pitlab & Zbig

GEBRAUCHSANWEISUNG

Beschreibung

Dedalus ist ein elektronischer Helfer, der im Falle eines Verlusts des Sichtkontakts oder Fernsteuersignals ermöglicht, das Modell vollautomatisch zur Startstelle zu steuern. So können in vielen Fällen Modellverluste vermieden oder zumindest die Absturzfolgen minimiert werden. Auch eine automatische Stabilisierung der Fluglage kann mithilfe des Autopiloten durchgeführt werden (wenn man sich versteuert hat oder die Sicht zum Modell beeinträchtigt ist).

Falls beim Modell kein Steuersignal ankommt (durch Störung oder im Falle des Sichtverlusts oder alternativ per Schalter am freien Kanal der RC-Anlage) wird das Modell autonom mithilfe des integrierten GPS in Richtung der Startstelle steuern sowie im Falle eines eingetriebenen Modells oder, wenn es die Resthöhe des Seglers erlaubt, über der Startstelle kreisen. In dem Modell werden alle Steuerachsen und der Motor kontrolliert. Eine bequeme Einstellung der Parameter und Funktionen per PC zu Hause bzw. auf dem Flugplatz über ein kleines Display mit vier Tasten ist möglich.

Geringe Abmessungen (ca. 62 x 31 x 12 mm) erlauben den Einsatz in fast jedem Modell, auch jede aerodynamische Auslegung der Konstruktion (Kreuz-, T- oder V-Leitwerk, Nurflügel) stellt keine Einsatzbegrenzung dar.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Seite
1. Beschreibung	1
2. Inhaltsverzeichnis	2
3. Warnhinweise	3
4. Lieferumfang	3
5. Elektrische Anschlüsse	3
6. Parallele Eingangs-Anschlüsse vom Empfänger	3
7. Serielle Eingangs-Anschlüsse vom Empfänger	4
8. Servo- und Motoranschlüsse	4
9. GPS-Anschluss	4
10. Richtige Montage im Modell	5
11. Vibrationsschutz	6
12. Störungsschutz	6
13. Servowege und Servorichtungen	6
14. Betriebsarten	7
15. Betriebsart OFF – Abschaltung	8
16. Betriebsart STAB – Stabilisierungsmodus	8
17. Betriebsart AUTO – Automatischer Rückflug zur Startstelle	8
18. Querneigungsbegrenzung	9
19. Intensivität des Kurshaltens	9
20. Mixer Querruder > Seitenruder „Kombi-Switch“	10
21. Kurvensteuerung-Verlangsamung	10
22. Autopilot-Seitenwindkompensierung	11
23. Halten der Flughöhe	11
24. Gaslimit	11
25. Trimmspeicherung	11
26. Wahl der Kurssteuerung über Magnetometer oder GPS	12
27. Wahl des Höhenmessers	12
28. Konfiguration auf PC	13
29. Updates	13
30. RC-Einstellungen	13
31. Kalibrierung	13
32. Pre-Flight Check	14
33. Technische Daten	14
34. Entsorgung	14
35. Konformitätserklärung	15
36. Index	16

Warnhinweise

- VOR DEM BETRIEB die Gebrauchsanweisung sorgfältig lesen
- Keine Veränderungen in und an dem Gerät vornehmen
- Stets auf richtige Polung der Anschlüsse achten
- Vor Feuchtigkeit und Staub schützen
- Vor jeglichen Kurzschlüssen schützen; auf Polarität achten
- Bei kleinsten Unregelmäßigkeiten den Betrieb sofort einstellen (ggf. zum Service einschicken)

Lieferumfang



- Autopilot
- GPS-Platine mit Magnetometer
- Bedienungseinheit
- Verbindungskabel (Satz)

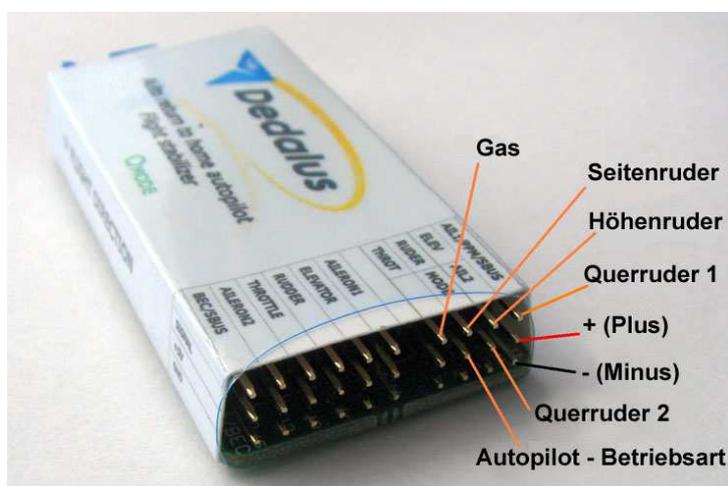
Info: Servo-Patch-Kabel für die Verbindungen zwischen Empfänger und Autopilot müssen je nach Bedarf zusätzlich geordert werden.

Elektrische Anschlüsse

Anschluss der GPS-Platine und der Bedienungseinheit wird mit speziellen verpolsicherten Steckern realisiert, um einem möglichen Falschanschluss vorzubeugen. Bitte beim Zusammenstecken auf die Lage der Kerben der Steckverbinder achten. Bitte insbesondere auf die richtige Steckung von den 4-Pin-Verbindern der Bedienungseinheit achten. Falschanschluss kann zur Beschädigung der Elektronik führen. Der Autopilot kann mit dem Empfänger entweder über einzelne Kanäle (PPM), wo jeder Kanal über eigenes Servo-Patch-Kabel verbunden wird, angeschlossen werden oder (wenn Empfänger solche Anschlussmöglichkeit erlaubt) über SBus (Standard bei Futaba-Empfängern), bei dem alle Kanäle über ein gemeinsames Kabel übertragen werden.

ACHTUNG! Bitte auf richtige Polung der Anschlüsse achten! Falsch angeschlossene Stromversorgung kann einen Defekt des Autopiloten bzw. der angeschlossenen Geräte verursachen. Bei solchen Defekten entfallen jegliche Ansprüche bezüglich Garantie und Gewährleistung!

Parallele Eingangs-Anschlüsse vom Empfänger



Empfänger, die unabhängige Ausgänge für jedes Signal (Servo) haben, verbindet man mit dem **Dedalus** so, dass man entsprechende Servoausgänge (Funktionen) vom Empfänger mit den dazugehörigen Eingängen (wie im Foto beschrieben) mit dem Autopiloten verbunden werden.

ACHTUNG! Bitte berücksichtigen, dass nur die Servoeingänge am Autopiloten eine Standardbelegung der Pins haben (Signal, Plus, Minus). Die weiteren Anschlüsse haben oben je zwei Signaleingänge und unten nur das Minus der Stromversorgung!

Foto: Signal-Eingänge am **Dedalus**

Serielle Eingangs-Anschlüsse vom Empfänger

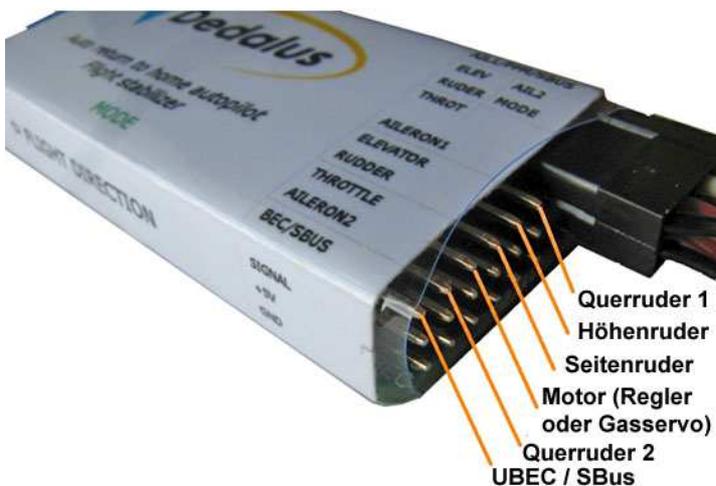


Solche Empfänger die mit SBus-Ausgang ausgestattet sind, können auf eine vereinfachte Weise mit dem Autopiloten mittels nur einem dreiadrigen Kabel angeschlossen werden. So werden Plus, Minus sowie Signal an die ersten drei Kontakte des Autopiloten direkt vom Empfänger gesteckt. Im Falle eines seriellen PPM (CPPM) muss das Signal mittels PC-Software FPV_manager konfiguriert werden. So muss erst der Autopilot mit einem USB-Kabel mit dem PC verbunden und in der Konfiguration nach Eingangsnummer des seriellen PPM (CPPM) - 1 bis 6 und für die einzelnen Kanäle entsprechende Funktionen zugeordnet werden.

Foto: SBus-Eingang am **Dedalus**

Dort können auch die nicht verwendeten Kanäle als zusätzliche Ausgänge mit CPPM oder SBus (Ausgänge Aux 2 bis Aux 5) definiert werden. Damit kann u. U. der Kauf eines zusätzlichen SBus-Decoders vermieden werden. In dem Fall ist es notwendig ein Kabel anzufertigen, mit dem auch das Plus der Stromversorgung angeschlossen wird.

Servo- und Motoranschlüsse



Der Autopilot steuert direkt mit den Servos und dem Gas (Regler bei Elektroantrieb bzw. Gasservo im Verbrenner). Deswegen müssen die alle Servos sinngerecht mit dem Autopiloten verbunden werden.

Bei der Auswahl des Drehzahlreglers für ein Modell, das mit einem Autopiloten gesteuert wird, ist zu berücksichtigen, dass der Strombedarf für die Servos während der automatischen Steuerung deutlich höher ist als bei der Handsteuerung. Der Autopilot, wenn auch nur im Stabilisierungsmodus, steuert jede kleinste Bewegung (Windböe oder Thermikeinfluss) aus. Deswegen wird ein Einsatz von Reglern mit mindestens 3 A BEC empfohlen.

Foto: Servoausgänge am **Dedalus**

GPS-Anschluss

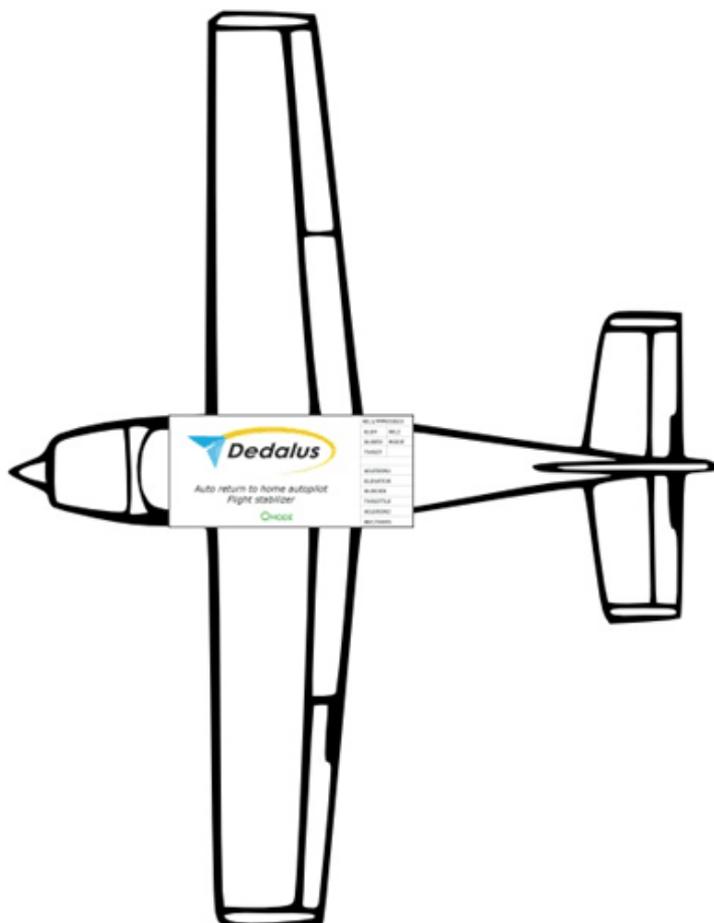


Den GPS-Empfänger (GNSS oder richtigerweise GPS+GLONASS) wird an der vorderen Seite von dem Autopiloten mittels blauem 8-Pin Stecker realisiert. Bitte auf die Steckungsnase achten, um die Verbindung auch polrichtig zu realisieren.

Der GPS-Empfänger muss auf dem Modell oben und waagrecht montiert werden, so dass keine Metallteile die Sicht nach oben beeinträchtigen.

Foto: GPS-Modul mit **Dedalus** verbunden

Richtige Montage im Modell

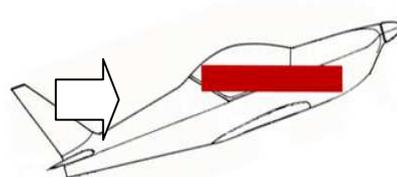
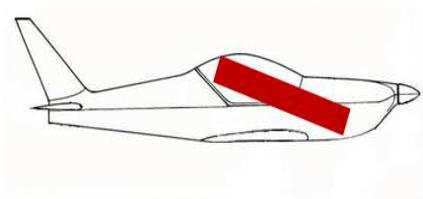


Zeichnung: Richtige Einbauposition im Modell

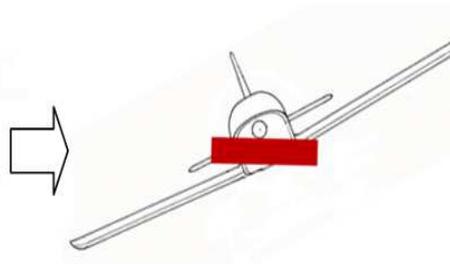
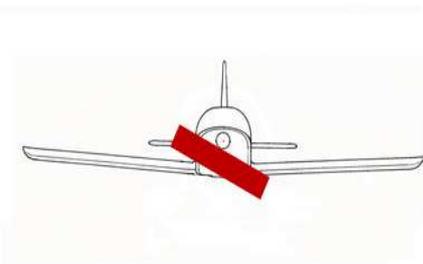
Dedalus besitzt eine eingebaute Inertialeinheit IMU, die eine dreidimensionale Orientierung im Raum erlaubt. Es ist die Neigung in der Länge und Breite der Platine zur senkrechten Gravitationskraft, die Richtung in der sich die Platine zur geografischen Lage befindet sowie die Höhe über der Startstelle (auf Basis der gemessenen Luftdruck-Änderungen). Dank den Eigenschaften, ist der Autopilot in der Lage, den Flug zu stabilisieren und entsprechend zu steuern.

Um das zu gewähren, muss die Platine entsprechend im Modell montiert werden. Die Platine muss zur Fluglage des Modells waagrecht sein und mit der vorderen Seite zur Flugrichtung zeigen.

Kleinere Ungenauigkeiten des Einbaus (bis auf wenige Grade) können über die Einstellungen in der Software **Settings** -> **pitch.cor.** für die Längslage und über **Settings** -> **roll.cor.** für die Querlage kompensiert werden. Ideale Lage (auch Kompensierung) ist dann erreicht, wenn das richtig getrimmte und geradeaus und waagrecht fliegende Modell keine wahrnehmbare Änderung der Fluglage nach der Einschaltung der Stabilisierung zeigt. Die Autopiloten-Platine muss jedoch nicht genau in der Schwerpunktlage des Modells montiert werden.



Zeichnungen oben und unten: Einfluss der falschen Einbaulage der Platine auf die Fluglage

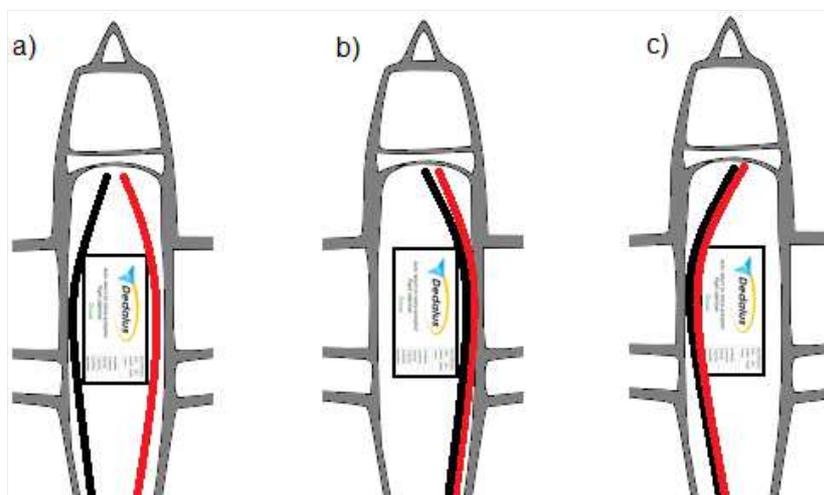


Vibrationsschutz

Der Autopilot soll vor Vibrationen, die insbesondere beim Einsatz von Verbrennungsmotoren entstehen, und deren Einfluss auf die Lage- und Beschleunigungssensoren sowie Gyroskop (Kreisel) im Modell möglichst wirksam geschützt werden. Es können Schaumstoffe, Gummidämpfer oder Matten eingesetzt werden. Dafür eignen sich jedoch keine Federn. Das Vibrationsniveau kann beim eingeschalteten Motor über die PC-Software **PC-FPV_manager.exe** überprüft werden. Alle Konstruktionselemente des Autopiloten sollten eine ungestörte Funktionalität gewähren, aber es ist zu berücksichtigen, dass sich im Flug selbst noch zusätzliche Beschleunigungen und Fliehkräfte mit den vorhandenen Vibrationen summieren. Daher soll ein Vibrationsmaximum von unter 2g angestrebt werden.

ACHTUNG! Zu starke Vibrationen können zur Veränderung der Fluglage im autonomen sowie im stabilisierten Flug führen!

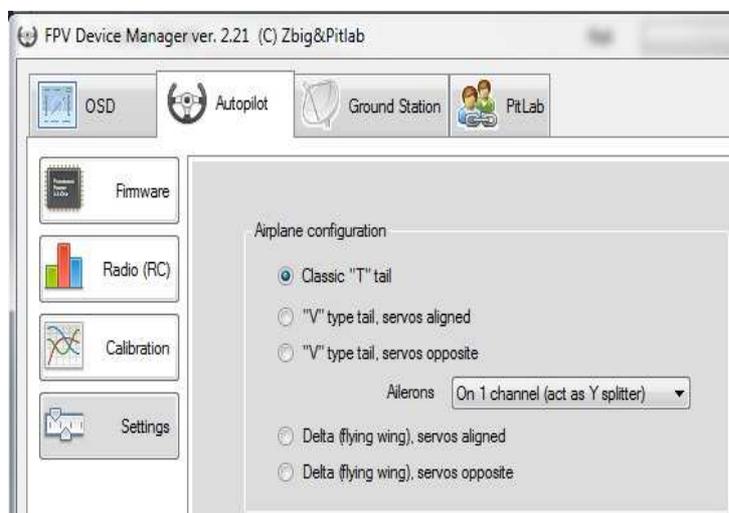
Störungsschutz



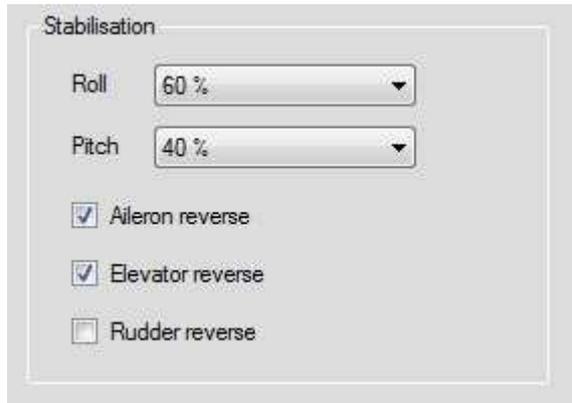
Auf der Autopilotenplatine und auf der GPS-Platine befinden sich Magnetometer, die den Erdmagnetismus vermessen und auswerten. Da ist es selbstverständlich, dass alle andere mögliche Magnetfeder eine wirksame Störquelle darstellen können. Daher soll auf den Einsatz von starken Magneten (z. B. für Kabinenschluss) verzichtet werden. Auch alle elektrischen Leitungen und insbesondere die, in denen starke Ströme fließen, sollen zueinander parallel zusammengefügt werden und nicht so, dass eine Spule entsteht. Der Magnetometer-Sensor auf der

Hauptplatine befindet sich direkt unter dem Buchstaben „a“ vom Dedalus-Logo. Wenn entlang der Platine geführt werden müssen, dann sollen die von der anderen Seite geführt werden (s. Zeichnung). In der Zeichnung „a“ ist die schlechteste Lage der Leitungen, Zeichnung „b“ ist schon besser wie ohne Spule, aber Zeichnung „c“ zeigt die bestmögliche Leitungsdurchführung.

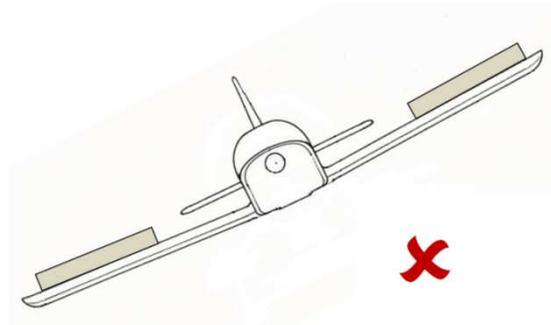
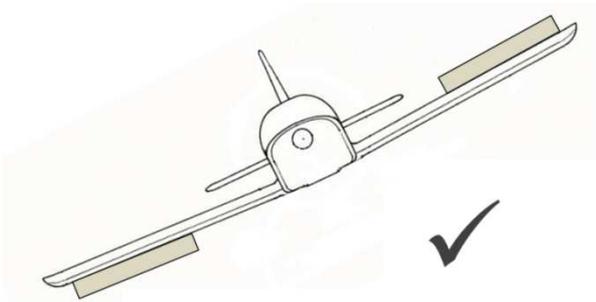
Servowege und Servorichtungen



Genauso wie die Servowege, Servo-Bewegungsrichtungen und Mixer an dem Sender und Empfänger eingestellt werden müssen, sollen diese auch am Autopiloten kontrolliert und gegebenenfalls eingestellt werden. Die Konfigurationen können am einfachsten am PC mithilfe des **FPV_manager.exe** durchgeführt werden. Derartige Einstellungen können auch mit der kleinen Displayplatine und den drei Tasten gemacht werden. Im ersten Schritt soll der Modelltyp ausgewählt werden. Wenn ein Steuerknüppel zwei Servos zugeordnet sind (wie V-Leitwerk oder Delta), sollen die Servos in die gleiche Richtung (**aligned**) oder gegenseitig (**opposite**) eingestellt werden. In dem nächsten Schritt wird die Richtung der Bewegung unter **Stabilisation** eingestellt.



Richtigkeit der Einstellung soll sehr gewissenhaft durchgeführt werden, weil davon die richtige Stabilisierung des Modells abhängig ist. Das Modell wird in entsprechender Richtung dynamisch bewegt, dann muss eine sinngemässe Gegenwirkung der Ruderflächen beobachtet werden. Falls die Richtungen der Ruderreaktionen falsch gerichtet sind, muss Reverse an Aileron (Querruder), Elevator (Höhenruder) und Rudder (Seitenruder) aktiviert oder deaktiviert werden.



Oben: Richtig eingestellte Servorichtung der Querruder **Oben:** Falsch eingestellte Servorichtung der Querrudern

Das Seitenruder wird für die Stabilisierung nicht mitverwendet. Daher können wir nicht wie oben beschrieben die Bewegungsrichtung überprüfen. Um das zu ermöglichen, wird nach jeder Umschaltung des Reverse für eine Sekunde das Seitenruderservo automatisch wie zur Rechtskurve ausgeschlagen. Wenn sich nach Reverse-Umschaltung das Seitenruder zur Linkskurve bewegt, ist der Reverse des Seitenruders nicht richtig eingestellt.

Einfachste Möglichkeit der schnellen Einstellungen (Einrichtung) bietet die Option **Settings** -> **Easy Setup** an. Dort können in vier Schritten alle Parameter (Servorichtung, Mixer, Reverse) nur mithilfe der Bewegungen der Steuerknüppel am Sender und Bestätigungsklicks auf der Tastatur eingestellt werden. Easy Setup soll erst gestartet werden, wenn alle Eingangskanäle am Autopiloten richtig konfiguriert und angeschlossen sind. Um ungewollte Ruderausschläge während der Programmierung zu vermeiden, soll Autopilot auf OFF eingestellt werden. Autopilot hat kein Einfluss auf Richtigkeit der Einstellungen, sondern nur auf die Ruderausschläge während der Einstellungen. Bei den Einstellungen wird jeder Steuerknüppel nach der Information auf dem Monitor bewegt und gehalten, während die Funktion mit der [NEXT]-Taste bestätigt wird. Nach Beendigung der Einstellungen wird auf dem Monitor eine Übersicht aller vorgenommenen Einstellungen dargestellt. Nach der Konfiguration sollen die Einstellungen genaustens überprüft werden. Dazu wird das Modell in alle Richtungen bewegt (die Steuerknüppel bleiben neutral) und es soll die entsprechende Gegenreaktion der Steuerflächen auf die ausgeführte Bewegungen beobachtet werden.

Betriebsarten

Manuelle Steuerung des Autopiloten wird über einen freien Kanal, der mit einem Dreipositionsschalter bedient wird, gesteuert. Steuerkanal wird vom Empfänger auf den Eingang „Mode“ am **Dedalus** angeschlossen. Es gibt drei Steuerzustände, die vom Signal des Empfängerkanals abhängig sind:

- Kanal auf Minimum (Impuls kleiner als 1,2 ms = -100%): **OFF** Autopilot abgeschaltet. Die Signale werden unverändert an die Servos direkt vom Empfänger weitergeleitet.
- Kanal auf die Mitte (Impuls zwischen 1,3 und 1,7 ms = 0%): **STAB** Stabilisierungsmodus
- Kanal auf Maximum (Impuls höher als 1,8 ms = 100%): **AUTO** autonomer Rückflug zur Startstelle

Aktuell eingestellte Betriebsart wird auf dem OLED-Display unten angezeigt.

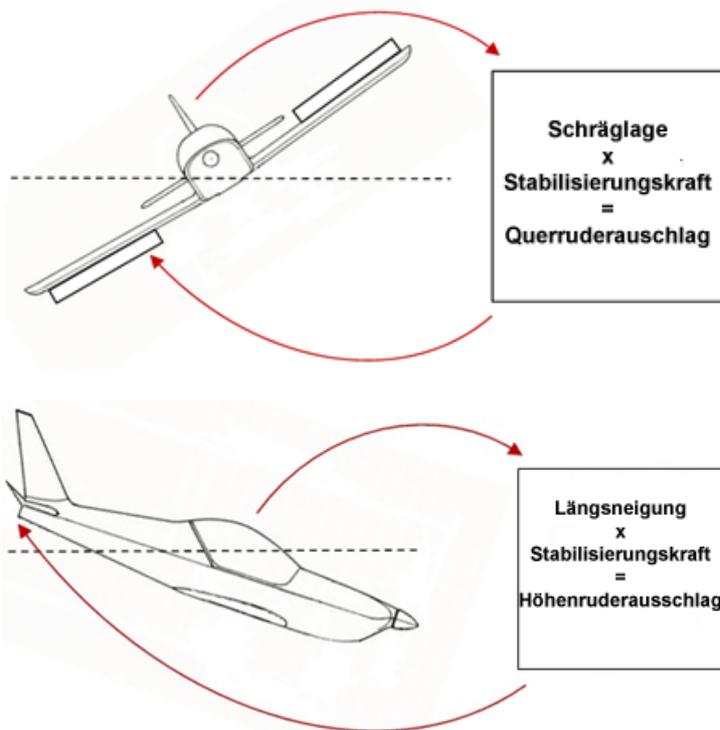
ACHTUNG! Um einen automatischen Rückflug im Falle von Problemen mit der Reichweite bzw. im Falle des Signalverlustes der Fernsteuerung zu programmieren, muss die FailSafe-Funktion im Empfänger so eingestellt sein, dass das Steuersignal auf dem Kanal wo der **Dedalus** angesteuert wird auf Maximum (+100%) umschaltet, damit sich die Betriebsart **AUTO** automatisch einschaltet.

Betriebsart OFF – Abschaltung

In der OFF-Stellung des Autopiloten werden alle Empfängersignale an die Servos ohne Veränderung vom Empfänger weitergeleitet. Nur die eindeutig falschen Impulse PPM, die außerhalb des zulässigen Bereiches von 0,8 bis 2,3 ms liegen, werden herausgefiltert. Falls an den Eingang 1 „Querruder 1“ das Signal von nur einem Querruderservo angeschlossen ist, dann übergibt der Autopilot das Signal auf beide Querruder-Ausgänge und damit funktioniert er als „V-Kabel“, was wiederum die Aussteuerung zweier Querruder-Servos ermöglicht.

Betriebsart STAB – Stabilisierungsmodus

Stabilisierungsmodus ist sehr hilfreich, um unkontrollierten Lageveränderungen entgegenzuwirken bzw. auch zu heftige Steuerbefehle auszugleichen. Insbesondere bei einer beeinträchtigten Erkennung der Lage des Modells ist die Funktion eine mögliche Rettung aus der unkontrollierten Fluglage. So kann das System die Lage des Modells dreidimensional bestimmen und korrigieren, mit sehr schnellen und auch recht heftigen Steuerungsflächen-Ausschlägen. So wird das Modell in kürzester Zeit in eine Horizontallage gebracht. Die Wirkung der Proportionalausschläge zur Störungseinwirkung wird in dem Menü **Stabilisation** unabhängig für Seitenlage (**roll**) und Längslage (**pitch**) vorprogrammiert.



Es soll der maximale Wert der Stabilisierung ausgewählt werden, bei dem Modell stabil und ohne sich aufzuschaukeln fliegt.

Zu groß eingestellter Wert wird mit schnellem Wackeln der Tragflächen (besonders bei höheren Geschwindigkeiten) angezeigt.

Zu klein eingestellte Stabilisierungskraft kann eine nicht richtige Stabilisierung und zu kleine oder auch zu große Schräglagen bei Kurven zur Folge haben.

Für die Längsstabilisierung soll die Wirkung so eingestellt werden, dass das Modell von einem 60-70° Anstechen, nachdem die Steuerknüppel neutral bleiben, selbst ohne zu „pumpen“ zum waagerechten Flug übergeht.

Zu klein eingestellte Stabilisierung kann hier zum Pumpen an der Längsachse führen.

Zu groß eingestellter Wert kann zur Oszillationen um die Längsachse besonders bei höheren Geschwindigkeiten führen.

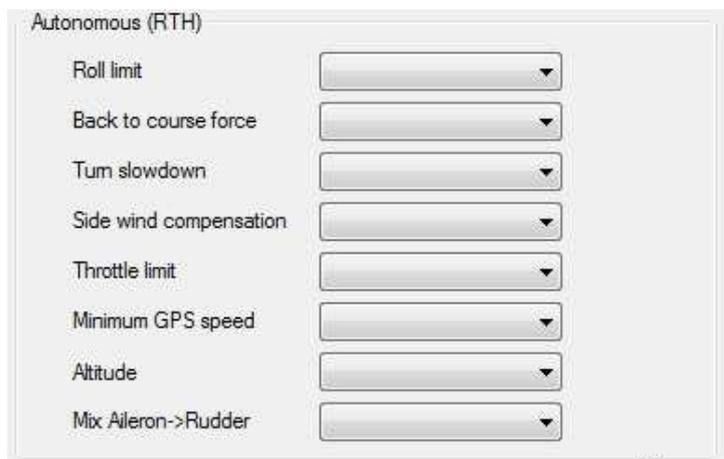
Der Autopilot kann im Stabilisierungsmodus die Flugrichtung nicht einhalten, aber eliminiert wenigstens die ungewollten Flugrichtungsabweichungen.

Betriebsart AUTO – Automatischer Rückflug zur Startstelle

Im autonomen Flug steuert der Autopilot das Modell zur Startstelle und versucht die Flughöhe zu halten. Um ungewollte, zu starke Querneigungen zu vermeiden, kann eine Begrenzung der Querneigung programmiert werden.

Querneigungsbegrenzung

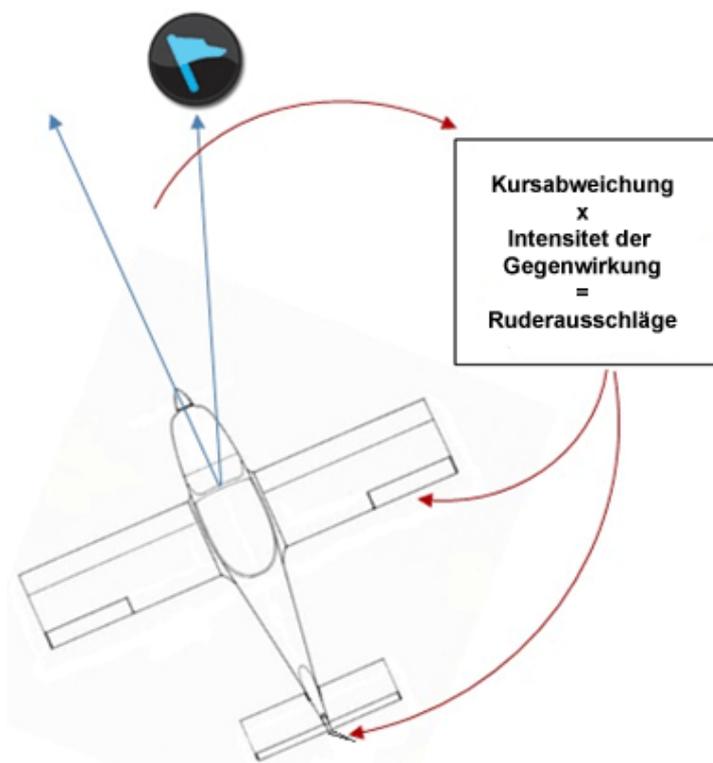
Der Querneigungswinkel soll beim Einkurven in Richtung der Startstelle den maximalen Wert von 20-30° nicht überschreiten; beim Herausfliegen aus der Kurve soll sich das Modell gleichmäßig ausrichten. Der maximale Wert ist je nach Modelleigenschaften so anzupassen, dass der Kurvenflug gleichmäßig und mit nicht zu hoher Querneigung verläuft. Eine zu niedrig eingestellte Querneigungsbegrenzung erhöht 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.



Die Einstellungen werden in **FPV_manager** in **Autonomus (RTH)** (oder in Menü **Autonomus ->Ro limit**) vorgenommen.

ACHTUNG! Bei Modellen mit sehr guten Reaktionen auf die Ruder (z. B. Kunstflugmodelle) soll das Querneigungslimit eher sparsam eingestellt werden.

Intensivität des Kurshaltens



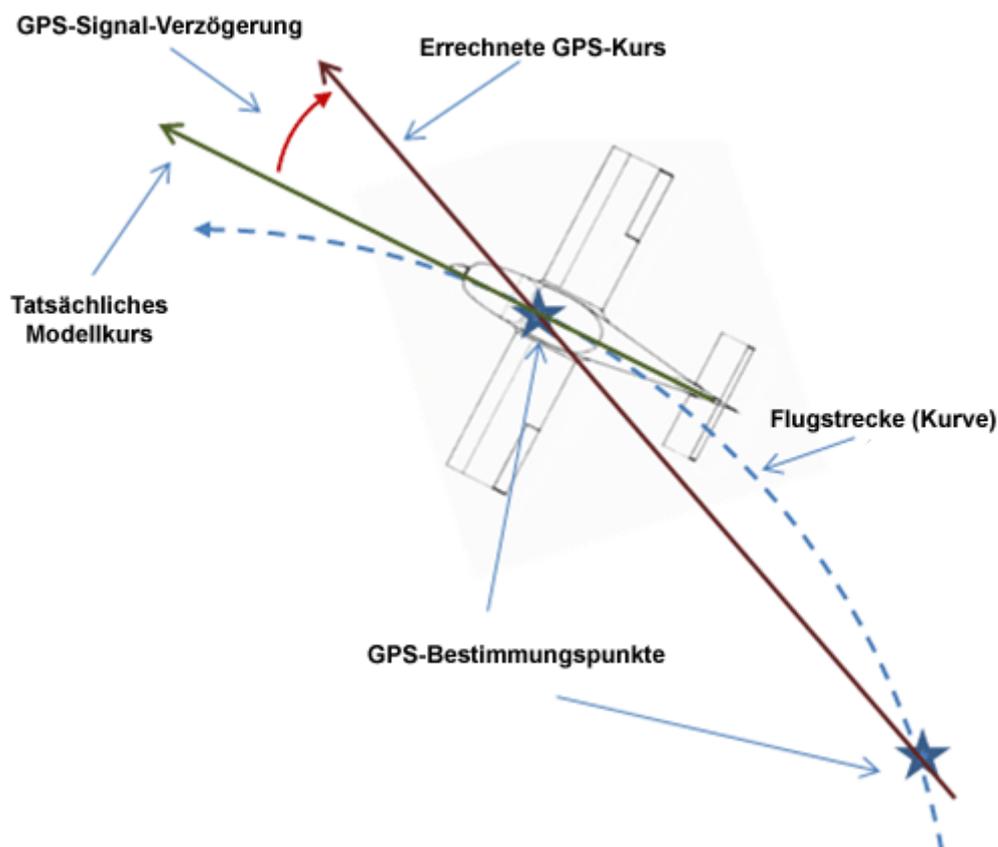
Der Parameter bestimmt, mit welcher Intensität der Autopilot reagieren soll, wenn eine Kursabweichung detektiert wird. Je größer die Abweichung, desto kräftiger ist der Ruderausschlag, um zurück auf den Kurs zu kommen. Wenn der Wert zu niedrig ist, wird das Modell nur langsam auf den Kurs gezwungen und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

Mixer Querruder > Seitenruder „Kombi-Switch“

Der Mixer **Aileron->rudder** 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.

ACHTUNG! Bei Modellen, in denen Querruder keine oder kaum eine Einleitung der Kurve verursachen, soll recht großer Wert des Kombi-Switches bei relativ geringem Querneigungslimit eingestellt werden.

Kurvensteuerungs-Verlangsamung



In der obigen Grafik wurde die Entstehung eines GPS-Fehlers durch eine Signalverzögerung dargestellt. So wird insbesondere unter einem starken Seitenwindeinfluss der Kurvenflug absichtlich verlangsamt. Die Verlangsamung wird über **Autonomous->Turn slowdown** eingestellt.

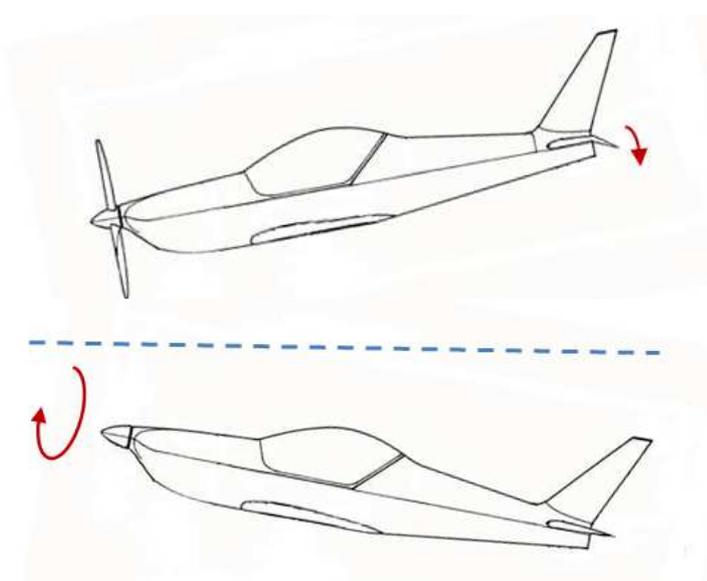
ACHTUNG! Bei der Steuerung über das Magnetometer ist eine Verlangsamung nicht notwendig. Die eingesetzten Magnetometer sind schnell und präzise genug, um die Kurvensteuerung ohne Verlangsamung zu steuern.

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.

Halten der Flughöhe



Das Halten der Flughöhe in einem autonomen Flug wird so realisiert: Wenn das Modell sich oberhalb der angegebenen Höhe befindet, steuert der Autopilot leicht nach unten, um die Flughöhe abbauen zu können.

Wenn das Modell sich unterhalb der vorgegebenen Höhe befindet (Höhenlimit für den autonomen Flug) wird Gas gesteuert (Autopilot steuert das Höhenruder nicht aus, um den überzogenen Zustand nicht zu provozieren), um die Höhe zu steigern.

Gaslimit

Das Gaslimit (**Throttle**) 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 ausreichend Leistung für den Steigflug verfügt.

ACHTUNG! Abspeicherte Trimmwerte können, wenn der Gasknüppel nicht auf Minimum steht, das Gaslimit verfälschen.

Trimmstorage

Vor dem Erstflug sowie auch nach jeder Änderung der Trimmung müssen die Trimmwerte im Autopiloten übernommen werden. Hierzu dient die Funktion **Store -> Store trims**.

Aus der Sicht des Autopiloten ist das Speichern der Trimmung sehr wichtig, weil der Autopilot beim autonomen Flug die Funktion des Senders übernimmt. Daher resultiert jede Änderung der Trimmung, egal ob an der Querachse oder am Höhenruder, ohne Übernahme in den Autopiloten in einer falschen Fluglage.

Wahl des Höhenmessers

Der Autopilot ermöglicht die Wahl zwischen zwei Höhenmessmethoden, die bei der Betriebsart **AUTO** eingesetzt werden können.

- Barometrische Höhenmessung (Luftdruck) ist sehr präzise, ist empfindlich auf Druckänderungen, die während des Fluges stattfinden. Auch ein Einfluss der Druckveränderungen im Modellrumpf, die von der Fluggeschwindigkeit abhängig sind, finden statt. Die Veränderungen können insgesamt zur Fehlmessungen im kleineren zweistelligen Bereich führen.
- GPS-Höhenmessung ist nicht auf die äußeren Einflüsse empfindlich, aber je nach Empfang des Funksignals und der allgemeinen Genauigkeit können die Anzeigen mit bis über 20 Meter in der Höhe fehlerhaft sein.

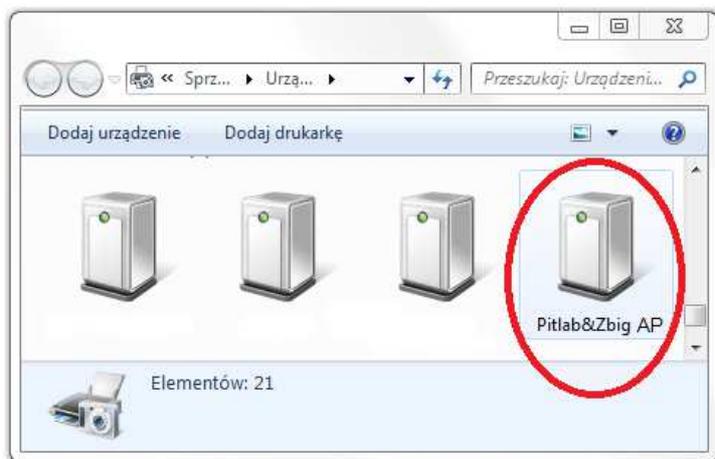
Obiges sollte man bei der Auswahl des Höhenmessers berücksichtigen.

Konfiguration auf PC

Autopilot kann konfiguriert und aktualisiert werden über den USB-Port am PC mithilfe der Software **FPV Manager**. Die Software kann auf den Windowsrechnern laufen unter Windows XP, Vista, Win7 sowie Win8, in Versionen 32 und 64 Bit. Um die Software nutzen zu können, muss auf dem PC **.NET Framework** in Version 3.5 ausgeführt werden. In neueren Windowsversionen ist die Version bereits standardmäßig installiert. Für ältere Windowsversionen muss die Software von der Windowsseiten downgeloadet und installiert werden.

FPV Manager und aktuelle **Firmware** kann über folgendes Link downgeloadet werden:

<http://www.pitlab.pl/autopilot-dedalus/do-pobrania.html>



Die aktuellste Soft- und Firmware ist auch über die Artikelseite in dem pp-rc Modellbau-Shop verlinkt.

Die Software kommuniziert mit dem **Dedalus** über ein Standard Mini-USB-Kabel (nicht im Lieferumfang). **Dedalus** wird im System als **Pitlab & Zbig AP** erkannt.

Nachdem **Dedalus** mit der Software verbunden ist, werden auf der Startseite die Grundinformationen über dem Gerät automatisch angezeigt werden.

Updates

Firmwareupdate kann, sobald auf der Herstellerseite vorhanden, selbst durch den Nutzer durchgeführt werden. Bitte nachdem das Update durchgeführt wurde, immer eine Funktionskontrolle am Modell durchführen.

RC-Einstellungen

Konfiguration und eine Funktionskontrolle kann über **FPV_manager** unter **Autopilot->Radio PPM** durchgeführt werden.

- Unter **PPM Input** wird der aktuelle Signallevel der einzelnen Empfängerkanäle oder SBus angezeigt
- Unter **PPM Output** wird der aktuelle Signallevel der Ausgänge des Autopiloten angezeigt
- Unter **PPM Input mode and mapping** werden die Einstellungen der Kommunikation mit dem Empfänger gezeigt, hier kann auch die Auswahl des SBus-Ausgangs an die zusätzlichen PPM Aux1 bis Aux5 durchgeführt werden

Kalibrierung

Der Autopilot ist werkseitig kalibriert und bereit zum Einsatz. Eine Kalibrierung kann u. U. nur in Ausnahmefällen wie nach einem Unfall, starker thermischer Belastung oder auch alterungsprozesses notwendig sein. Kalibrierung sollte nur nach einer vorherigen Kontaktaufnahme mit dem Hersteller und nach der individuellen Anleitung durchgeführt werden.

Pre-Flying Check

Vor jedem Flug soll der Autopilot in der AUTO-Einstellung kontrolliert werden. Ein kurzer Check, ob die Querruder bzw. Höhenruder auf das Wackeln mit dem Modell reagieren, ist notwendig. Auch eine kurze Kontrolle, ob GPS wenigstens 4-5 Satelliten erkannt hat sowie eine Verifizierung der angezeigten Entfernung zur Startstelle (soll unter 10 m angezeigt werden) sind unumgänglich. Falls die Entfernung zur Startstelle höher sein sollte, bitte manuell über **Store->Store base** einstellen.

Technische Daten

	Autopilot Dedalus	GPS-Modul	Displayplatine
Abmessungen (LxB-H) mm	61,5 x 30,8 x 11,5	43 x 32,5 x 9,7	40 x 36 x 10
Gewicht (g)	14	15	12
Eingangsspannung (V)	4,8 - 6,0	4 - 10	
Stromaufnahme (Leerlauf) A	ca. 0,1		

GPS-Modul

- Chipset: MT3333
- Kanäle: 99 (Suchfunktion) und 33 (gleichzeitige Überwachung)
- Empfindlichkeit: -165 dBm
- Frequenz der Aktualisierung: bis 10 Hz (Standard 5Hz mit EGNOS Benützung)
- Protokoll NMEA 0183
- Interface: UART 4800-115200bps (Standard 38400bps)

Displaymodul

- Display OLED
- 8 Zeilen
- 3 Bedientasten

Entsorgung

Am Ende der Lebensdauer als Elektronikschrott entsorgen. Elektronikschrott gehört nicht in Hausmüll!

Hersteller:

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



Alleiniger Vertrieb (D, A, CH):
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

Konformitätserklärung



PitLab Piotr Laskowski
ul. Jana Olbrachta 58a/163
01-111 Warszawa, Polska
e-mail: pitlab@pitlab.pl

Deklaracja zgodności *Declaration of Conformity*

z wymaganiami zasadniczymi w zakresie:

- ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkownika – art 3.1a dyrektywy 1999/8/WE,
- kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) – art. 3.1b dyrektywy 1999/5/WE,

with essential requirements regarding:

- *protection of the health and safety of user – art. 3.1a of 1999/5/EC Directive,*
- *electromagnetic compatibility - art. 3.1b of 1999/5/EC Directive,*

Producent <i>Manufacturer</i>	PitLab Piotr Laskowski, ul. Jana Olbrachta 58a/163, 01-111 Warszawa, Polska.
Nazwa i typ urządzenia <i>Product name and type</i>	Autopilot Dedalus <i>Dedalus Autopilot</i>
Przeznaczenie <i>Application</i>	Moduł do stabilizacji lotu i autonomicznej nawigacji modeli samolotów zdalnie sterowanych <i>Module for flight stabilisation and autonomous navigation of remote controlled planes</i>

Ja niżej podpisany deklaruje z pełną odpowiedzialnością że powyższy wyrób jest zgodny z następującymi artykułami dyrektywy 1999/5/WE.

The undersigned declares under my sole responsibility that above product is in conformity with provisions of the listed articles of 1999/5/WE Directive.

Wymagania zasadnicze: - artykuł dyrektywy 1999/5/WE <i>Essential requirements</i> - <i>article of 1999/5/WE Directive</i>	Zastosowane normy <i>Applied Standards</i>
Ochrona zdrowia i bezpieczeństwo użytkownika – art 3.1a <i>Protection of the health and the safety of user</i>	PN-EN 60950-1:2004
Kompatybilność elektromagnetyczna – art. 3.1b <i>Electromagnetic compatibility</i>	ETSI EN 301 489-1 V1.6.1

Warszawa, dnia 16.07.2015 r.

Laskowski Piotr
Piotr Laskowski

Index

A	
AUTO	7, 8, 11, 12, 14
B	
Beschreibung	1
Betriebsarten	7
E	
Entsorgung	14
F	
FPV Manager	13
G	
Gaslimit	11
H	
Halten der Flughöhe	11
K	
Kalibrierung	13
Kombi-Switch	10
Konfiguration auf PC	13
Konformitätserklärung	15
Kurssteuerung	12
L	
Lieferumfang	3
M	
Mixer	10
Montage	5
P	
Pre-Flying Check	14
Q	
Querneigungsbegrenzung	9
R	
RC-Einstellungen	13
S	
Seitenwindkompensierung	11
Servoweg	6
STAB	7, 8
Störungsschutz	6
T	
Technische Daten	14
Trimspeicherung	11
U	
Updates	13
V	
Verlangsamung	10
Vibrationsschutz	6
W	
Wahl des Höhenmessers	12
Warnhinweise	3