

Sicherheits Funktionen unserer Flugroboter



GPS-Flugassistenten / Autopilot

Eine zentrale Baugruppe der Kopter ist die GPS-Navigationseinheit (Navicontrol). Mit diesem Autopiloten, wird der Kopter auf Kurs und Position gehalten. Position Hold / ComingHome und Waypoints steuern den Kopter zuverlässig durch die Luft.



Position hold

Auch bei Wind hält der Kopter präzise seine Position. Konzentrieren Sie sich auf die Kameraperspektive -> der Kopter bleibt wo er ist.



ComingHome

Ein Schalter am Sender lässt den Kopter jederzeit zurück zum Startpunkt fliegen. Auf Wunsch geht er dabei auf eine vordefinierte Höhe.



Dynamic Position Hold

Auch im manuellen Flug wird der Kopter trotzdem per GPS geleitet und driftet nicht vom Wind ab - per Sender wird nur Geschwindigkeit und Richtung vorgegeben, die Navigationseinheit hält den Kopter auf Kurs. So lässt sich auch bei Wind die Position präzise verschieben.



Wind und Wetter

Unser Kopter ist durch eine Haube gegen Niederschlag geschützt. Der Einsatz muss auch bei einsetzendem Regen nicht abgebrochen werden.



Auto - ComingHome

Unterschreitet die Batteriespannung einen kritischen Wert, fliegt der Kopter automatisch zum Startpunkt zurück und geht bei Bedarf selbständig in den Sinkflug über. Ausserdem warnt der Sender per Sprachausgabe und Signalton rechtzeitig bei niedriger Kapazität.



Autostart + Autolanden

Damit kommen auch Anfänger klar: Per Schalter startet der Kopter automatisch und schwebt in ca. 2m Höhe vor ihnen. Mit dem selben Schalter geht der Kopter auch in den sanften Landeanflug. Hüpfen durch unsichere Piloten gehören damit der Vergangenheit an.

- AutoStart – und Landung auch per Waypoint-Planung per Laptop / Android-Tablet



Redundanz

Unsere Kopter fliegen auch beim Ausfall eines Motors sicher weiter. Die intelligente Fluglageregelung erkennt dies und regelt die verbleibenden Motoren sofort nach. Wir bieten auch die Fluglageregler redundant an – dann bleibt der MK auch bei Ausfall dieser Komponenten unter Kontrolle.



Waypoint

Waypoint Flüge lassen sich bequem am Laptop/PC oder Android Tablet planen. Gespeicherte Waypoint listen lassen sich im Kopter speichern und per Sender auf dem Flugfeld aufrufen. Die Fluggeschwindigkeit ist programmierbar von 0,1m/sek mit max. 15m/sek -> 54km/h. Die Geschwindigkeit kann im Wegpunkteflug auch per Sender (z.B. Schieberegler) vorgegeben werden (0,1m/sek – 15m/sek). So können Sie auf dem Feld den Flug den Begebenheiten anpassen.

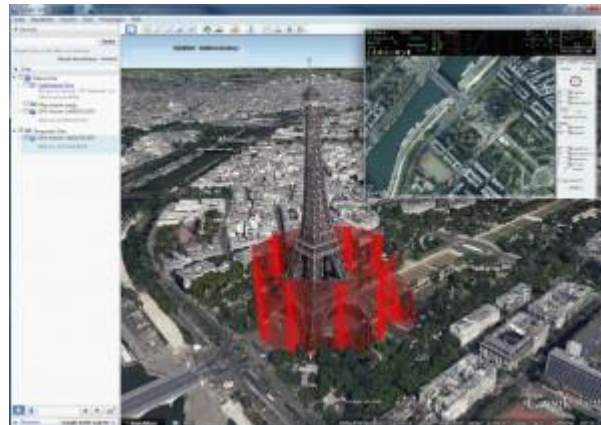


Panorama

Einfache Erstellung eines Panoramas per Knopfdruck. Der Kopter dreht sich und neigt die Kamerahalterung. Dadurch entstehen wundervolle Panoramen!



Inverses Panorama



Mit einer Circle-of-Interest-Funktion (COI) können Sie autonom einen Kreis um ein Objekt fliegen und die Kamera wird immer auf die Kreismitte gerichtet. Ideal für Videoaufnahmen, Dokumentationen oder 3D-Vermessungen.



Positionen speichern

Interessante Perspektive gefunden? Wollen Sie genau dasselbe Foto von dieser Position im Winter noch einmal schießen? Wegpunkte und interessante Kamerapositionen können während des Fluges bequem per Sender gespeichert werden. Die Punkte landen auf der SD-Karte im Kopter und können später wieder aufgerufen werden. PC/Tablet sind dafür nicht nötig.



Kamerafahrten speichern

Per Sender lassen sich während des Fluges 3D-Wegpunkte programmieren. So kann spontan eine Kamerafahrt geplant werden die wieder und wieder abgefahren wird. Die Geschwindigkeit zwischen den Punkten kann während des Fluges mittels Regler am Senders von sehr langsam (0,1m/s) bis sehr schnell (10m/s) justiert werden. Auch nach einem Akkuwechsel kann die selbe Kamerafahrt wieder aufgerufen werden.



Relative Wegpunkte

Laden sie Wegpunkte relativ und der Kopter fliegt das vorprogrammierte Muster an Ort- und Stelle ab. Das Muster dreht sich sogar mit der Kopter-Ausrichtung beim Start, auch das geht bequem per Sendermenü und ohne Laptop auf dem Feld. Optimal z.B. für Panoramen oder um Gelände großflächig zu kartografieren.



POI (Point of interest)

Programmierbarer Point Of Interest (POI) in 3D -> Die Kamera wird immer auf diesen Punkt gerichtet - sowohl die Richtung, als auch die Höhe. Ideal um Gebäude, Türme im Blick zu halten.



Flexibles Autotrigger

Eine Kamera kann entweder zeitgesteuert, per Wegpunkt oder sogar abstandsgesteuert ausgelöst werden. Alle 15m ein Foto, egal wie schnell man fliegt? Kein Problem! Damit wird das Abfotografieren von großen Flächen zum Kinderspiel. Dieses Feature lässt sich auch mit Waypoint-Flügen kombinieren -> es reicht also, vom Gebiet nur die Eckpunkte per Waypoints anzufliegen. Trotzdem werden Fotos mit ausreichender Überlappung gemacht. Dies reduziert die Anzahl von Wegpunkten erheblich. Mit z.B. 16 Wegpunkten erreicht dieses System dieselbe Effektivität, wofür andere hunderte Punkte bräuchten.



Flugsimulation im Kopter

Eine Flugsimulation ist in der Firmware des Kopters integriert.

In der Simulation läuft der Flug mit den originalen Routinen im Kopter ab. Die virtuelle Position kann am PC beobachtet und per Sender oder Wegpunkten gesteuert werden. Optimal zum Testen von Kamera-Auslösungen bei Wegpunktflügen usw. Selbst Logfiles werden mit den Simulierten Daten erzeugt. Ausserdem haben wir einen Flugsimulator, der Flugtraining mit dem originalen Sender erlaubt.



Logbuch/Flugschreiber

Die FlugDaten werden mit 5Hz auf einer SD-Karte gespeichert. Geloggt werden GPS-Position, Höhe, Geschwindigkeit, Spannung, Schalterstellungen, Fluglage, Einzelströme der Motoren, Temperaturen, Ansagen usw. Die Dateiformate KML und GPX können direkt in Google Earth importiert werden. Detaillierte Auswertemöglichkeiten mittels diverser PC-Tools. Datenlogging mit bis zu 200Hz ist per Telemetrie ebenfalls möglich.



Abfluggewicht und Nutzlast

Auch mit Kamera kann das Gesamtgewicht unter den von der Luftfahrtbehörde geforderten 5kg bleiben. Die Leistungsfähigkeit des Kopters ist erstaunlich. Auch hohe Nutzlasten von bis zu 5kg können transportiert werden.



Automatischer Ausgleich der Kameraneigung

Prinzipbedingt ändert ein Kopter laufend seine Lagewinkel, um zu steuern. Elektronische Kameragimbals gleichen die Bewegung automatisch aus. Kamera-Winkel und Richtung können vom Piloten mittels Schieberegler am Sender selbst verändert werden. Kamerasteuerung per zweiten Sender ist ebenfalls möglich (eine Person fliegt und der andere steuert die Kamera).



Failsafe

Der Kopter fliegt bei Empfangsausfall autonom zurück und landet beim Startpunkt. Bei Unterspannung wird der Pilot per Sprachausgabe und Anzeige gewarnt. Sinkt die Spannung unter eine kritische Grenze, fliegt der Kopter autonom zurück und geht bei Bedarf sogar in den Landeflug



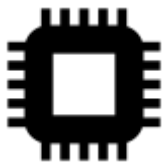
Moderne Antriebe

Die bürstenlosen Motoren sind nahezu verschleißfrei. Sie bieten hohe Leistungsfähigkeit in kompakter Bauform und lassen sich ausgezeichnet regeln. Wir haben eigene Motoren-Teststände zur Vermessung der Wirkungsgrade von Motor/Propeller-Kombinationen

BL 3.0

Motorregler der neuesten Generation

Unsere BL-Regler können bis zu 1000W pro Motor abgeben. Aktives Bremsen mit Energie-Rückspeisung in den Akku sorgen für spontane Drehzahländerungen und erhöhter Flugzeit. Strom, Temperatur und Betriebszustand jedes Reglers wird an die Fluglageregelung übertragen und im Logfile aufgezeichnet. Die BL-Regler melden z.B. Überlast und Motorstillstand per Telemetrie. Ein redundanter Datenbus sorgt für zusätzliche Sicherheit.



ARM9 (32Bit) und AVR RISC-Prozessoren

Ca. 12-15 Prozessoren steuern den Kopter (Fluglage, Navigation, Motorregler, GPS, Kamerainterface, Empfänger, usw.) Offene Firmware mit Quellcode in C und offene Schnittstellen erlauben Modifikationen.



Offene Schnittstelle

Das serielle Protokoll zum Steuern und Konfigurieren des Kopters ist offen und dokumentiert. Steuern Sie den Kopter mit Ihrer eigenen Firmware mittels drahtlosem Interface oder mittels eigenem Rechner an Board.



Modernste Sensorik

Im Kopter kommen hochpräzise Gyroskope von Analog Devices zum Einsatz. Beschleunigungs-Sensoren messen Bewegung und Lage. 3D-Magnetfeldsensoren dienen als Kompass für die Navigation. Barometrische Höhenmessung mit ACC-Sensordatenfusion ermöglicht Flüge mit Höhenregelung incl. Auto-Start/Landen auch ohne GPS-Empfang (z.B. Indoor).



GPS (Global Positioning System)

GPS-System neuester Generation mit hoch empfindlichem GPS Vorverstärker und SAW-Frequenzfilter.

Gleichzeitiger Empfang mehrerer GPS-Systeme:

- GPS
- Glonass
- BeiDou

Dadurch ist auch GPS-Empfang unter ungünstigen Bedingungen möglich (z.B. Abschattung durch Gebäude und Berge).



Telemetrie am PC/Tablet

Wir bieten verschiedene Telemetriesysteme (Up + Downlink) mit bis zu 6km Reichweite an (2,4Ghz, 868Mhz oder 900Mhz). Beobachten Sie Position und Betriebsdaten (Höhe, Spannung, Flugzeit, Ströme usw.) Live am PC oder Tablet und steuern Sie den Kopter mit PC oder Tablet. Bequemer Import von Google-Earth Kartenmaterial für die Navigation. Das Kartenmaterial kann auch Offline benutzt werden. Ebenso kann eigenes Kartenmaterial verwendet werden.



Telemetrie am Sender mit Up- und Downlink

Graupner HoTT

Sprachansage bei Unterspannung oder Fehlern. Per Knopfdruck können Spannung, Höhe, Entfernung usw. angesagt werden. Eigene Menübedienung im Sender - z.B. Speichern und Abrufen von Wegpunkten.

Zusätzliche Logfiles werden im Sender geführt. Im Falle eines Falles lässt sich so z.B. die letzte GPS-Position des Kopters abrufen.

**Flugzeit**

Flugzeiten bis zu 40 Minuten sind möglich. Mit unseren kostenlosen Tools können sie die Flugzeit unter unterschiedlichen Lastbedingungen berechnen lassen.

**Schüler/Lehrer Systeme**

Die Steuerung kann an einen zweiten Sender übergeben werden – optimal zum Flugtraining. Außerdem kann z.B. die Kamerasteuerung über einen zweiten Sender realisiert werden.

**Kamerasteuerung incl. Zoom**

Wir bieten selbst entwickelte digitale Steuerungen von Sony Camcordern an. Damit lassen sich vom Sender aus die wichtigsten Funktionen steuern:

- Video Start/Stop
- Photoauslösung
- Zoom

**Einfache Bedienung**

Einfache und sicher Bedienung dank Funktionen wie:

- ComingHome
- CareFree
- Auto-Start/landen
- Failsafe
- Einstellbare Flug-Grenzen

**Flug Grenzen**

Einstellbare Grenzen wirken wie ein unsichtbarer Käfig. Stellen Sie maximale Höhe und maximale Entfernung ein und der Kopter bleibt am Rand des unsichtbaren Käfigs automatisch stehen.

**Out of the box**

Unsere ARF-Systeme sind flugfertig. Wir bieten für Selbstabholer eine Einweisung und Flugtraining an. ARF steht im Übrigen für "Almost ready to fly", es sind nur wenige Handgriffe nötig und der Kopter ist zum Einsatz bereit!

**Live Video**

Drahtlose Videoübertragung. Sehen Sie am Boden, was die Kamera aufzeichnet, z.B. auf einem Monitor oder einer Videobrille.

**Software**

Kostenlose Firmware-Updates für unsere Firmware:

- PC-Software 'MK Tool'
- Android Flugplanung 'MKTT'
- Flugzeitberechnung
- Auswertungstools der Logfiles



Individuelle Flugsysteme

Wir bauen auch individuelle Flugsysteme für unsere Kunden. In unsere Flugroboter wird aus Sicherheitsgründen nur beste deutsche Flugelektronik verbauen. Die unterschiedlichsten Rahmenkonstruktionen und Propelleranzahl (6-12) sind möglich –Hexa, Okto, Dekka und Dodeca.



Quellcodes

Der Quellcode ist offen und eigene Änderungen können umgesetzt, sowie neue Features implementiert werden.



Made in Switzerland - Alles aus einer Hand

Wir entwickeln und bauen die Fluggeräte selbst – von der Flight Control bis zum Motorregler. Wir bauen seit 6 Jahren Kopter für Gewerbe- und Industrie



Keine Panik

Dank Navigationseinheit und Höhenregler bleibt der Kopter an seiner aktuellen Position stehen sobald sie die Sticks loslassen. Dann einfach GPS-Schalter auf ComingHome schalten und der Kopter fliegt automatisch zurück.



CareFree

Für ungeübte Piloten ist es immer das schwierigste, mit der Nase eines Flugmodell auf sich zu zu fliegen, weil dann die Steuerung um 180° verdreht ist. Mit CareFree ist dieses Problem behoben: der Kopter berechnet die Ausrichtung zum Piloten (bzw. Startpunkt) und setzt die Steuerbewegungen entsprechend um. 'Ziehen' am Stick bedeutet dabei immer: 'zurück fliegen'. Das funktioniert auch, wenn sich der Pilot auf der Stelle gedreht hat („Teachable CareFree“).



Click and Fly (1-Point Navigation)

Mit einem Klick auf die Map können Sie den Kopter an eine gewünschte Zielposition fliegen (Android Tablet oder Laptop). Automatisches Landen an aktueller Position ist ebenfalls jederzeit per Klick möglich.



Boat Mode

Im Boat-Mode kann der Kopter auch in beweglichen Umgebungen gestartet werden.



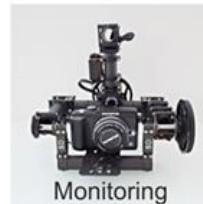
Lizenzierung

Sie benötigen größere Reichweite für Wegpunkte-Flüge oder Wegpunkt-Flüge trotz Senderausfall? Kein Problem: eine entsprechende Lizenz können Sie selbst in den Kopter laden.



Wartungsfreundlich und Modular

Unser System ist so ausgelegt, dass es leicht repariert und gewartet werden kann. Ist nach einer unsanften Landung oder Baumkontakt ein Motor defekt oder ein Ausleger beschädigt, kann der Kopter schnell wieder in Stand gesetzt werden. In der Regel kann der Kunde selbst die wichtigsten Teile wechseln.



MULTI – ROBOT X6

Robuster und sicherer Flugroboter für Vermesser, Feuerwehr, Technische Hilfswerke, Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben

Notizen: _____

