

Ausgabe 1/2012 DE: 6,50 € AT: 6,50 € CH: 12,90 Sfr. Polster: 9,90 €
IT: 12,00 € CN: 9,00 CNY

www.rc-flight-control.de

rcflightcontrol

Modellflug • Video • Onboard-Sicht • Foto • Telemetrie • GPS

Auf Position
So funktioniert GPS



Quadratur des Kreises
Boris Gask Qual Flyer



Sternenklar

Multiplex' Twinstar II –
das perfekte FPV-Modell

Antennentracking
Alles, was man hören muss

Großes Kamera-Special



Stabilitätspakt
ACMEs Flugstabilisierung

5 Action-Cams im Test



wellhausen
& marquardt
Mediengesellschaft

Der folgende Bericht ist in **RC-Flight-Control**,
Ausgabe 01/2012 erschienen.

www.rc-flight-control.de

Das MikroKopter-Projekt



Am Beispiel des Oktokopter XL

von Lutz Burmester

Oktokopter haben im Bereich der Luftbildfotografie und der Flugvideos dem Quadrocopter den Rang abgelaufen. Nicht nur wegen der erhöhten Sicherheit aufgrund der acht Propeller und der damit verbundenen Redundanz. Es ist auch die Tragfähigkeit. Sie spielt eine immer größere Rolle. Denn wo früher noch Luftbilder mit einfachen Kompaktkameras die Leute zum Staunen gebracht haben, ist heute die Spiegelreflexkamera fast zum Standard geworden. Auch bei den Videokameras ist der Anspruch gestiegen – und damit auch das Gewicht.

Bei einigen Foto- oder Videokameras mit guter Optik ist die Ein-Kilo-Marke schnell erreicht. Auch die Flugzeiten erhöhen sich bei größeren Systemen, da mehr Akkukapazität mitgeführt werden kann. Die Hersteller von Multikoptern haben ihre Systeme inzwischen darauf entsprechend ausgerichtet. So auch die Firma MikroKopter mit ihrem neuen Flaggschiff, dem Oktokopter XL.

MikroKopter bietet zurzeit drei Oktokopter-Modelle an. Das MK-Basisset Okto für 1.499,95 Euro, das MK-Basisset Okto2-26 für 1.699,95 Euro sowie das MK-Basisset Okto XL für 2.149,95 Euro. Durch die starken Motoren ist der Okto XL für große Zuladung konzipiert.

Letzteres Modell erschien uns perfekt für unsere Zwecke, daher haben wir uns

Bezug

MikroKopter
Internet: www.mikrokopter.de
Preis: 2.149,95 Euro

dieses einmal genauer angesehen. Dabei wollen wir auch einen Einblick in das MikroKopter-Projekt insgesamt bieten.

Hardware

Der Oktokopter XL zeichnet sich durch seine acht MK3638-Brushlessmotoren aus. Er ist damit das leistungsstärkste Modell der MikroKopter-Basissets. Die Motoren vertreibt die Firma MikroKopter auch einzeln unter ihrem eigenen Namen. Unter anderem umfasst das Basisset alle Teile, die für einen flugfertigen Kopter benötigt werden. Damit sollte, wie es auf der MikroKopter-Seite heißt, ein Zusammenbau „out-of-the-box“ möglich sein. Sogar ein Akku ist im Lieferumfang enthalten. Zusätzlich benötigt man eine Fernsteuerung mit einem Empfänger, der einen PPM-Summensignal-Ausgang besitzt und ein passendes Ladegerät für LiPo-Akkus.

Optional erhältlich ist ein Navigations-System mit einigen interessanten Funktionen, die wir im Folgenden noch vorstellen werden.

Im Webshop gibt es zu den jeweiligen Artikeln Verlinkungen, die zu einem Wiki führen. Dort werden der Zusammenbau und die Verwendung der Artikel erklärt. So auch für den Okto XL. Die Bauanleitung ist vereinfacht gehalten, um den Zusammenbau zu erleichtern. Weitere Informationen zu bestimmten Themen findet man als Verlinkung im Text. Das Wiki ist sehr umfangreich und man muss sich etwas an den Aufbau gewöhnen. Nicht auf Anhieb findet man alle erforderlichen Infos. Ist man aber erstmal mit den gebräuchlichen Bezeichnungen vertraut, geht es schon viel leichter und man lernt diese Form der Anleitung zu schätzen. Für Fragen und Probleme ist ein Forum eingerichtet. Es ist übersichtlich nach Themen strukturiert.



Der am Ausleger angebaute Motor



MikroKopter-Tool zur Einstellung des Oktokopters über den PC

Montage

Als Erstes sind die Motoren an die Ausleger zu montieren. Dabei werden, zur Verbesserung der Flugeigenschaft, Winkeladapter zwischen Motor und Ausleger verbaut. Durch die Winkeladapter hat der Kopter später beim Fliegen und Gieren ein besseres Flugverhalten. Danach führt man die Kabel der Motoren durch den Schacht der Ausleger. Dafür hat es sich bewährt, die drei Motorkabel hilfsweise an ein einzelnes Kabel zu löten und sie gebündelt durch den Schacht zu ziehen. Die Motorkabel sind besonders lang und damit für die Montage am Kopter ausgelegt.

Der Mitnehmer ist mit drei Schrauben am Motor befestigt. Die Motoren haben mit je 350 Watt Leistungsaufnahme eine Schubkraft von 2,2 Kilogramm. Eine Menge Kraft, die eine sorgfältige Montage voraussetzt. Zur Sicherung von Schrauben ist Sicherungslack beigelegt.

Über die Centerplates sind die Ausleger miteinander verbunden. Sie sind aus GFK.



Die LED-Beleuchtung vereinfacht die Positionsbestimmung des Modells auch bei schlechtem Wetter

Viele Schrauben zur Montage der Centerplates sind wegen der Gewichtsersparnis aus Kunststoff.

Zur Montage der Ausleger liegen Metallschrauben mit selbstsichernden Muttern bei. Alle Schrauben sollten gut angezogen sein, denn sie sind maßgeblich für die Stabilität des Rahmens verantwortlich. Zuerst sind die vier langen Ausleger an die Centerplates zu montieren. Der rot eloxierte Ausleger wird vorne verschraubt und dient später zur optischen Fluglageerkennung. Danach folgen die vier kürzeren Ausleger. Abschließend sind noch die 15-Millimeter-Gummipuffer anzubringen. Sie dienen später zur Befestigung der so genannten Flight-Control.

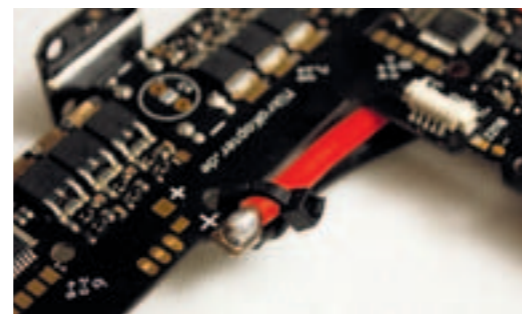
Die Gummilagerung ist notwendig, da die Gyroskope auf der Flight-Control empfindlich auf Vibrationen reagieren.

Beim Okto XL ist die Verteilerplatine schon mit den Reglern vorbestückt. Der Grund liegt darin, dass durch die großen Motoren hohe Ströme fließen. Fehlerhafte Lötungen sind hier besonders problematisch, sodass diese Arbeiten bereits herstellereitig übernommen wurden. Nun sind noch das Anschlusskabel für den LiPo-Akku, die Stromversorgung für die Beleuchtung und der Summer anzulöten. Der Summer ist ein kleiner Lautsprecher, der später beim Flugbetrieb für die akustische Information, wie zum Beispiel Warnsignale bei leerem Akku, zuständig ist.

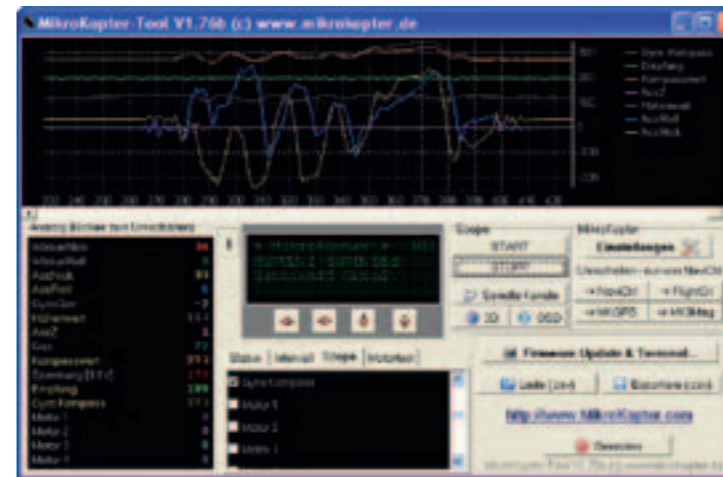
„Die Vielseitigkeit zeichnet das gesamte MikroKopter-Projekt aus.“



LED-Beleuchtung mit Schrumpfschlauch



Der Akku-Anschluss



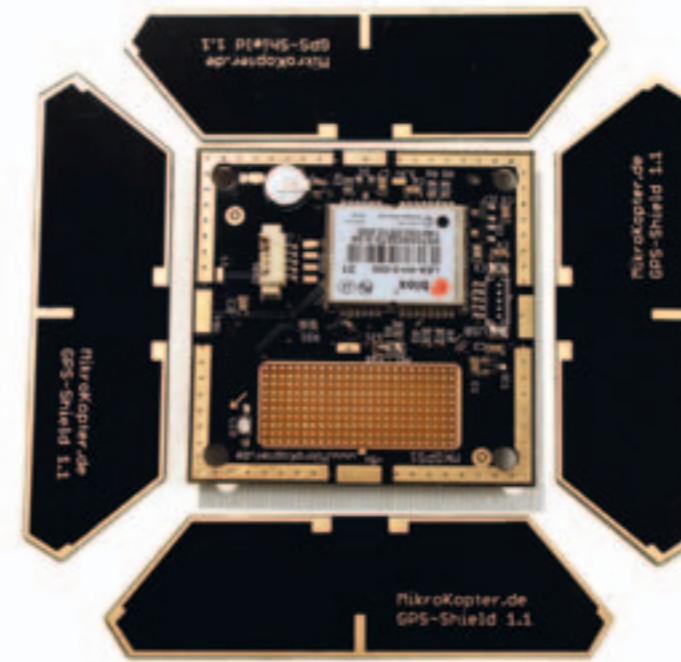
Das MikroKopter-Tool bietet zahlreiche Einstellmöglichkeiten

Die Verteilerplatine wird über Abstandshalter auf die Centerplate geschraubt. Der Pfeil der Verteilerplatine zeigt zum roten Ausleger. Nun kann mit dem Auflöten der Motorkabel an die Regler begonnen werden. Der Anschluss der Kabel ist je nach Drehrichtung der Motoren unterschiedlich. Vier Motoren drehen sich mit dem Uhrzeigersinn, vier dagegen.

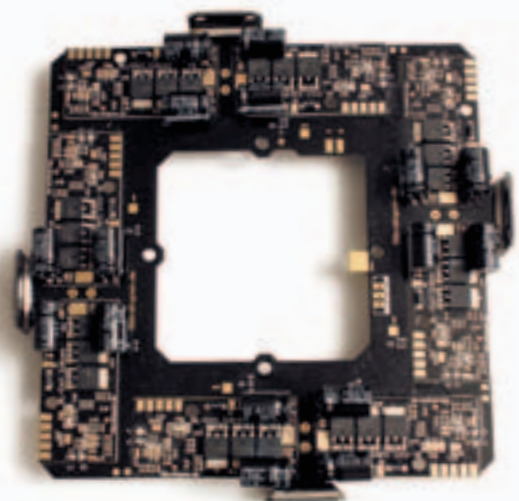
Lötarbeit

Die Flight-Control wird fertig bestückt geliefert. Es ist lediglich der Empfänger anzulöten. Sie wird über vier Gummidämpfer auf die Centerplatte geschraubt. Ein Molex-Kabel verbindet die Verteilerplatine mit der Flight-Control. Hierüber laufen die Stromversorgung und die Datenleitung. Eine Sicherung des Molex-Kabels mittels Kabelbinder ist ratsam, damit es sich nicht lösen kann.

Die Akkuhalterung aus GFK muss noch komplettiert werden, bevor man sie unter den Rahmen an der Centerplate mit 15-Millimeter-Metallschrauben befestigt. Die Landefüße sind aus Kunststoff und werden mit einem Halter und vier Schrauben an den Auslegern befestigt. Die Haube zum Schutz der Elektronik ist noch zurechtzuschneiden. Sie wird mit vier Schrauben an der Centerplate montiert. Wer möchte, kann den durchsichtigen Kunststoff noch von innen lackieren.



Das GPS-Modul mit Antennenvergöberung



Die bereits mit Reglern bestückte Verteilerplatine

Anzeige

Trägersysteme

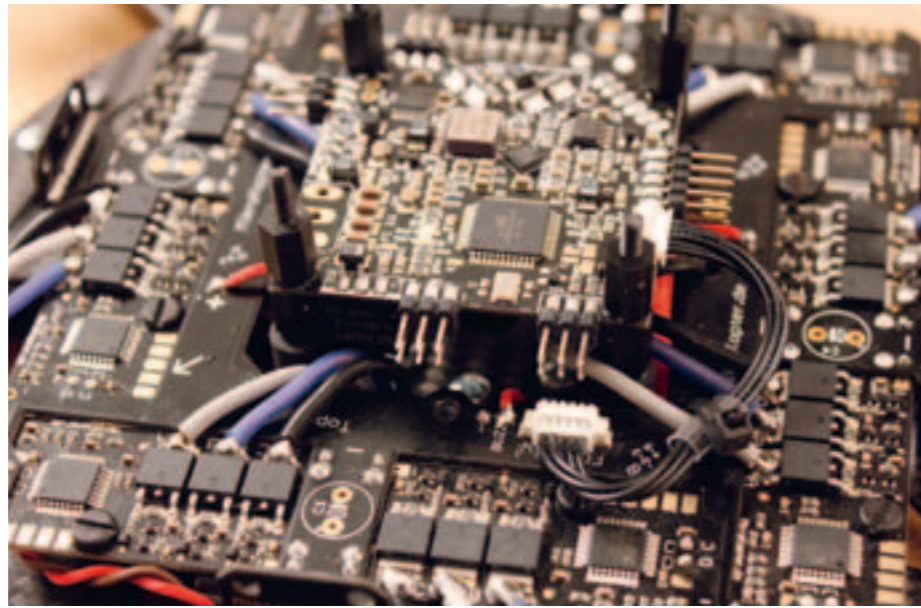


Summer mit Platine zur Montage am Rahmen

Konfiguration

Das MKUSB ist für die Verbindung zwischen Oktokopter-Elektronik und dem Computer zuständig. Vor der Verwendung sind die mitgelieferten Stiftleisten anzulöten. In Verbindung mit der Software namens MikroKopter-Tool können so Einstellungen vorgenommen oder die aktuelle Firmware aufgespielt werden.

Die Einstellungsmöglichkeiten über das MikroKopter-Tool sind umfangreich und sehr individuell. Sie beziehen sich auf die verwendete Hardware und den Einsatzbereich. Man kann die Einstellungen in fünf Settings abspeichern. Sie sind werksseitig von Anfänger bis sportlich vorkonfiguriert und in den meisten Fällen ausreichend. Bei der Erstinbetriebnahme war in diesem Fall noch der Kopter-Typ auszuwählen. Das heißt, über wie viele Motoren der Kopter verfügt und welche Bauform er besitzt. Ebenso kann man, wenn nötig, die Drehrichtung der Motoren umstellen.



Herzstück des Oktokopter XL: die Flight-Control

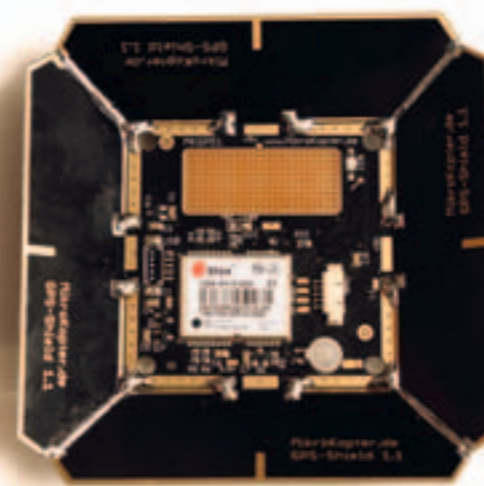
Darüber hinaus ist es möglich, aus einer Auswahl an Empfängern zu wählen. In diesem Fall war es ein Jeti-Empfänger. Mit dieser Einstellung wird zusätzlich die Ausgabe der Telemetrie-Daten aktiviert. Sie werden über ein zusätzliches Datenkabel von der Flight-Control ausgelesen. Das ist eine besondere Funktion und erspart zusätzliche Sensor-Elektronik. So ist es zum Beispiel möglich, über die Jetibox Akku-stand und Höhe auszulesen.

Das MikroKopter-Tool kann auch Werte der Sensoren grafisch darstellen, um ihre einwandfreie Funktion zu testen. Ebenso

ist es während des Flugs einsetzbar. Es ist möglich, Wegepunkte an den Kopter zu senden, die er dann selbstständig abfliegt. Hierfür benötigt man das optional erhältliche Navigations-System sowie eine zusätzliche Funkstrecke für die Daten.

Ist wie hier das Navigationssystem verbaut, können über das Kopter-Tool verschiedene Funktionen aktiviert werden, die den Piloten beim Fliegen unterstützen. Diese sind dann über die Fernsteuerung schaltbar. Darunter sind zum Beispiel Position-Hold (PH), das den Kopter selbstständig an einer Position halten kann, sowie Coming-Home (CH), wodurch der Kopter zum Startpunkt zurückkehrt. Mit CareFree kann der Kopter gieren, ohne das er sich vorne, hinten, links und rechts verschieben kann. Nie war Nasenschweben so einfach. Eine ganz besondere Funktion ist das Failsafe in der aktuellen Firmware. Hiermit fliegt der Kopter bei Funkstörung zurück zum Startpunkt und sinkt dann zu Boden. Das Navigations-System besteht aus der aktuellen Navi-Ctrl V2.0 und dem GPS. Die Massefläche der GPS-Antenne ist noch zusätzlich mit dem GPS-Shield 1.1 vergrößert. Dadurch ist ein besserer GPS-Empfang gegeben und der Störabstand zur restlichen Elektronik im MikroKopter wird vergrößert.

Die Einstellungsmöglichkeiten und Arbeitsweise all dieser Funktionen sind umfangreich. Im MikroKopter-Wiki werden alle Funktionen genau beschrieben und erklärt. Hier tut sich noch einmal eine eigene Welt auf, die es lohnt, zu ergründen.

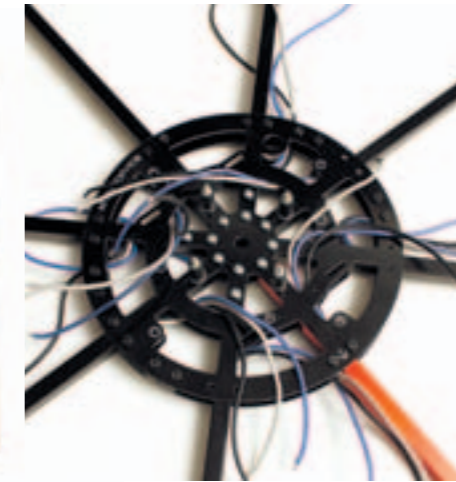


Die fertig verlötete GPS-Einheit

Flugverhalten

Es ist ratsam, bei der ersten Inbetriebnahme des Kopters ein geregeltes Netzteil zu nutzen. Ein LiPo könnte bei Lötfehlern die Elektronik zerstören. Dann sollten die Drehrichtung der Motoren getestet werden. Ebenso müssen die ACC-Beschleunigungssensoren und die Gyroskope kalibriert werden. Wenn wie hier ein Navigationssystem eingebaut ist, ist auch noch der Kompass zu kalibrieren.

Das Flugverhalten ist durch das Gewicht und die 12-Zoll-Propeller sehr ruhig. Der Kopter liegt satt in der Luft. Beim Beschleunigen

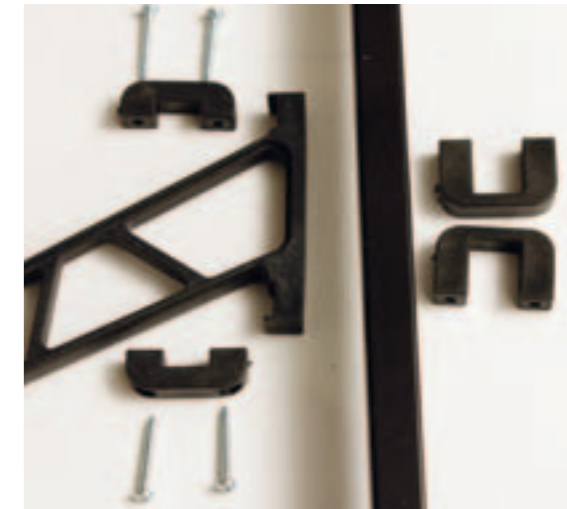


Über die Centerplates sind die Ausleger miteinander verbunden

merkt man, dass die Motoren auf große Zuladung ausgelegt sind. Die XL-Ausführung des Oktokopters hat wirklich Power. Die Flugzeiten sind ohne Zuladung dank des 10.000-Milliampere-Akkus mit mindestens 30 Minuten beeindruckend.

Fertig

Das Bauen der Basissets wird immer mehr vereinfacht. Wo man früher die Elektronik noch teilweise selbst mit Bauteilen bestücken musste, wird heute fertig gelötet geliefert. Auch die Rahmenteile sind hier und da durchdacht, was den Zusammenbau erleichtert. Laut



Das Landegestell

MikroKopter ist für dieses Jahr sogar ein Fertigmodell geplant. Dann fallen keine Lötarbeiten mehr an. Man soll dann einen Oktokopter in unter zwei Stunden zusammenbauen können. Der Preis für solche Sets steht allerdings noch nicht fest.

Die Vielseitigkeit zeichnet das gesamte MikroKopter-Projekt aus. Denn neben den Basissets aus dem Firmen-Shop ist es auch möglich, sich beispielsweise einen ganz individuellen Kopter zu bauen. Ist man Fluganfänger, sollte man sich den Flugsimulator vom MikroKopter ansehen und eventuell das Fliegen damit trainieren. ■

Anzeigen



Oktokopter XL Luftfoto-Einsatz bei bescheidenen Wetterverhältnissen