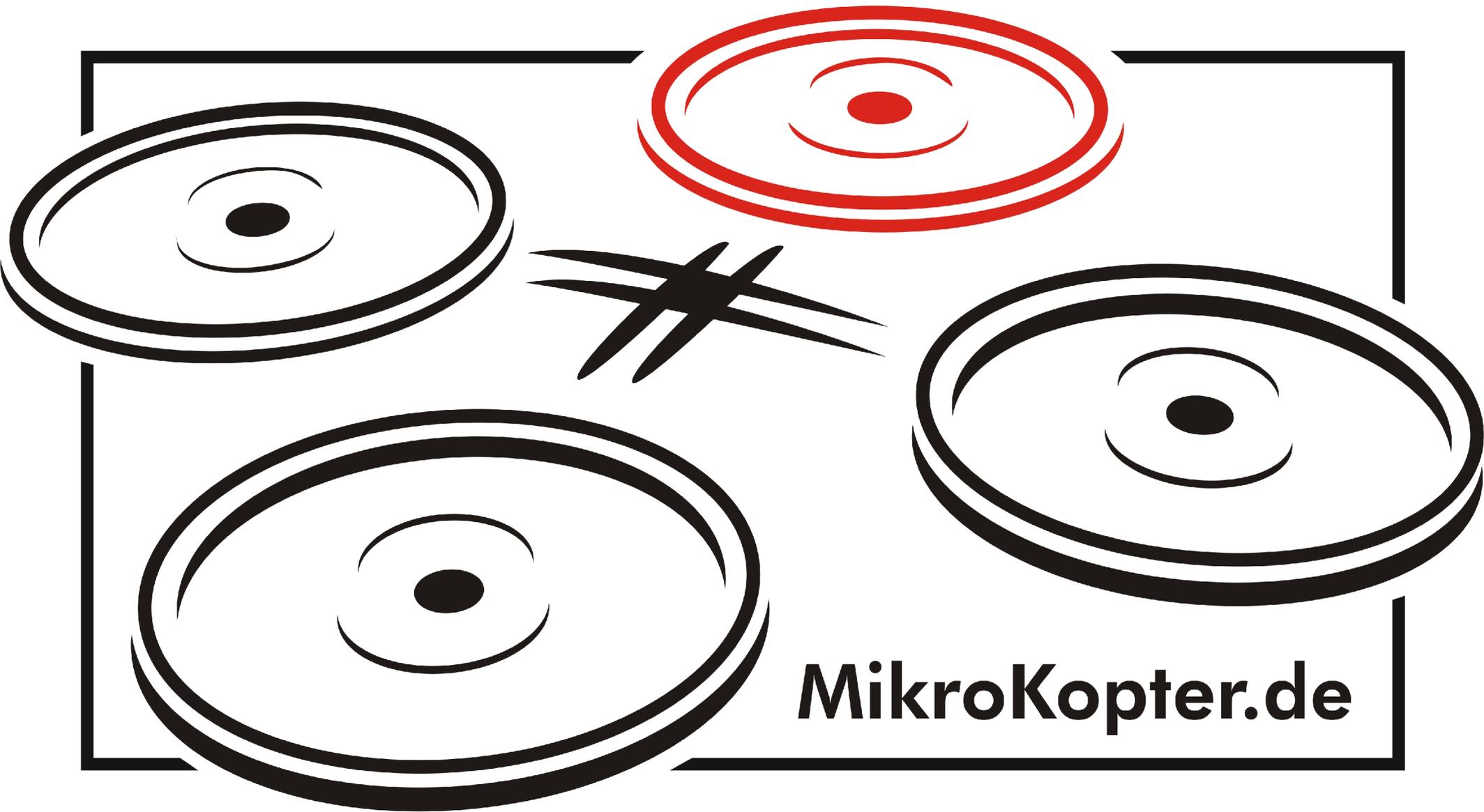


MikroKopter

Die flexible Schwebepattform



MikroKopter.de

MikroKopter als Quadro



Anwendungsgebiete

- Luftbilder
 - Landschaften
 - Gebäude
 - Immobilienmarkler
 - Bauunternehmer
 - Inspektionen
 - Brücken, Türme, Dächer
- Videos
 - Ungewöhnliche Perspektiven
- Messdaten
 - Temperatur, Feuchte usw.
 - Luftqualität bei Bränden
 - Abgase von Schornsteinen
- Hobby

Luftbilder und Videos



Bilder von perspectiveaerials.com

Das Panorama von Chicago wurde von einem MikroKopter aus gemacht. Es wurden mehrere Einzelaufnahmen zusammengesetzt.



Live-Video



Wenn ein Videosender an die Kamera angeschlossen wird, kann das Videobild live zum Boden gesendet werden. (Handelsübliche 2,4GHz Videosender)

Da kann es über einen Monitor oder Videobrille angezeigt werden. Mit der Videobrille sieht der Pilot die Welt aus der Vogelperspektive.

Dank GPS-Steuerung kann der MikroKopter im Himmel geparkt werden und man kann sich in Ruhe umsehen.

Die Kamera kann geschwenkt werden.



Optimal für:

- Feuerwehr, THW usw.
- Kontrolle der Photo- und Videoaufnahmen

Funktionsprinzip

Es gibt auf dem Quadrokopter zwei unterschiedliche Rotorlaufrichtungen. Der vordere und der hintere Propeller laufen immer rechts herum (im Uhrzeigersinn), der linke und der rechte Propeller drehen sich links herum (entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn). Um überhaupt schweben zu können, müssen sich alle vier Rotoren gleich schnell drehen. Dabei hebt sich das Drehmoment entlang der senkrechten Achse durch die unterschiedlichen Drehrichtungen auf und der Quadrokopter steht in der Luft.

Um nun in eine Richtung fliegen zu können, wird der Kopter quasi aus dem Gleichgewicht gebracht. Beim der Flugrichtung entgegengesetzten Propeller wird die Drehzahl erhöht, so dass sich der Kopter in die Flugrichtung neigt. Durch den nun schräggestellten Luftstrom der Propeller fliegt er in diese Richtung. Beispiel: Beim Vorwärtsflug wird die Drehzahl des hinteren Propellers erhöht. Die Vor-/Rückwärtsbewegung wird "Nicken" oder auch Nickbewegung genannt. Rechts und Links wird als "Roll" bezeichnet.

Das Drehen eines Kopters um die eigene Hochachse wird als "Gieren" bezeichnet. Für diese Bewegung muss das Drehmoment um diese Achse verändert werden. Dies geschieht durch die Drehzahländerung von immer zwei gegenüberliegenden Propellern. Für eine Drehung im Uhrzeigersinn wird die Drehzahl des linken und des rechten Propellers erhöht, während die des vorderen und hinteren gesenkt wird. Für eine Drehung in entgegengesetzter Richtung wird dementsprechend das Gegenteil durchgeführt.

Für einen stabilen Flug wird eine Regelung benötigt. Diese Regelung sorgt überhaupt erst dafür, dass der Mikrokopter in der Luft bleiben kann. Sie verarbeitet die Sensordaten und berechnet daraus die Ansteuerung der Motoren. In erster Linie gleicht Lageveränderung durch externe Einflüsse (wie Wind) aus. Die Regelung befindet sich in der Software des MikroKopters.

Steigen / fallen

→ Alle Motoren schneller / langsamer

Nicken (vorwärts)

→ 1 schneller & 2 langsamer

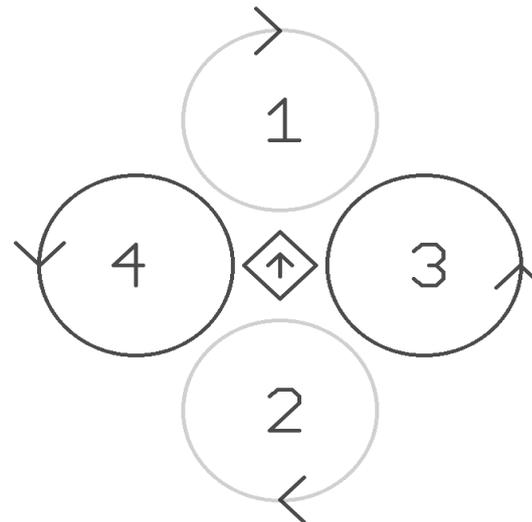
Rollen (rechts)

→ 4 schneller & 3 langsamer

Gieren (rechts)

→ 3 & 4 schneller

→ 1 & 2 langsamer



Komponenten



Rahmen:
einfacher Aufbau
stabil
Ausleger aus eloxiertem Aluminium



Motoren:
Leistungsstarke Brushless-Motoren
Keine Verschleissteile → ohne Bürsten
Benötigen spezielle Ansteuerung durch sog. BL-Regler

Spitzenleistung: 200W
Leistung zum Schweben: ca. 30W pro Motor



Propeller:
„Starre“ Propeller, also keine empfindliche Blattverstellung wie bei Hubschraubern

paarweise links- und rechtsdrehend

Elektronik



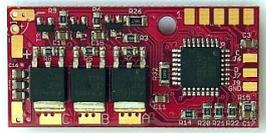
Die Elektronik besteht im Wesentlichen aus:

Flight-Ctrl:

Die Flight-Control ist die Hauptplatine vom MikroKopter. Auf ihr befinden sich der Hauptprozessor und sämtliche Sensoren, die für einen stabilen Flug notwendig sind. Auf diesem Hauptrechner laufen alle Sensordaten zusammen, die zur Lageregelung benötigt werden. Sie steuert die BL-Regler und damit den Schub jedes einzelnen Motors. Störgrößen von Außen, wie z.B. bei Wind, regelt die Elektronik innerhalb von wenigen Millisekunden aus. Als Sensoren werden drei Drehwinkelsensoren (Gyroscope) und drei Beschleunigungssensoren eingesetzt. Es ist für jede Raumachse ein Drehsensorpaar notwendig. Im Prinzip arbeiten die Sensoren wie eine hoch genaue elektronische Wasserwaage.

Auf der Flight-Ctrl befindet sich ebenfalls ein Barometrischer Höhensensor. Damit ist es möglich, den MikroKopter auf einer festen Höhe zu halten.

Die Flight-Ctrl kann mit einem PC verbunden und mit dem PC-Tool ausgelesen und eingestellt werden. Über eine Funkstrecke können auch Daten im Flug übertragen werden.

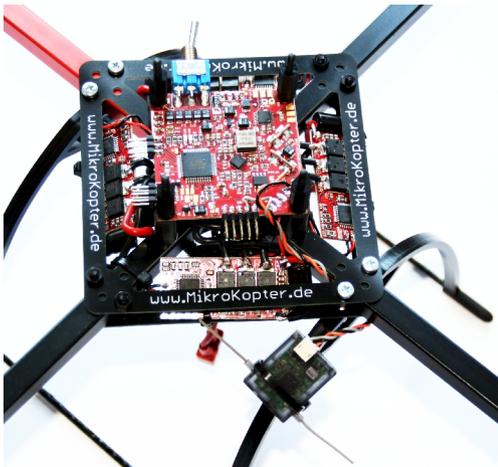


BL-Regler:

Jeder Motor benötigt eine eigene Elektronik zur Ansteuerung. Der Brushless-Regler wandelt den Gleichstrom des Akkus in Wechselstrom um. Die BL-Regler erhalten über einen Datenbus (I²C) die Soll-Stellgröße und geben sie in 0,1ms an den Motor weiter.

Spitzenleistung: 250W

Nennleistung: 100W



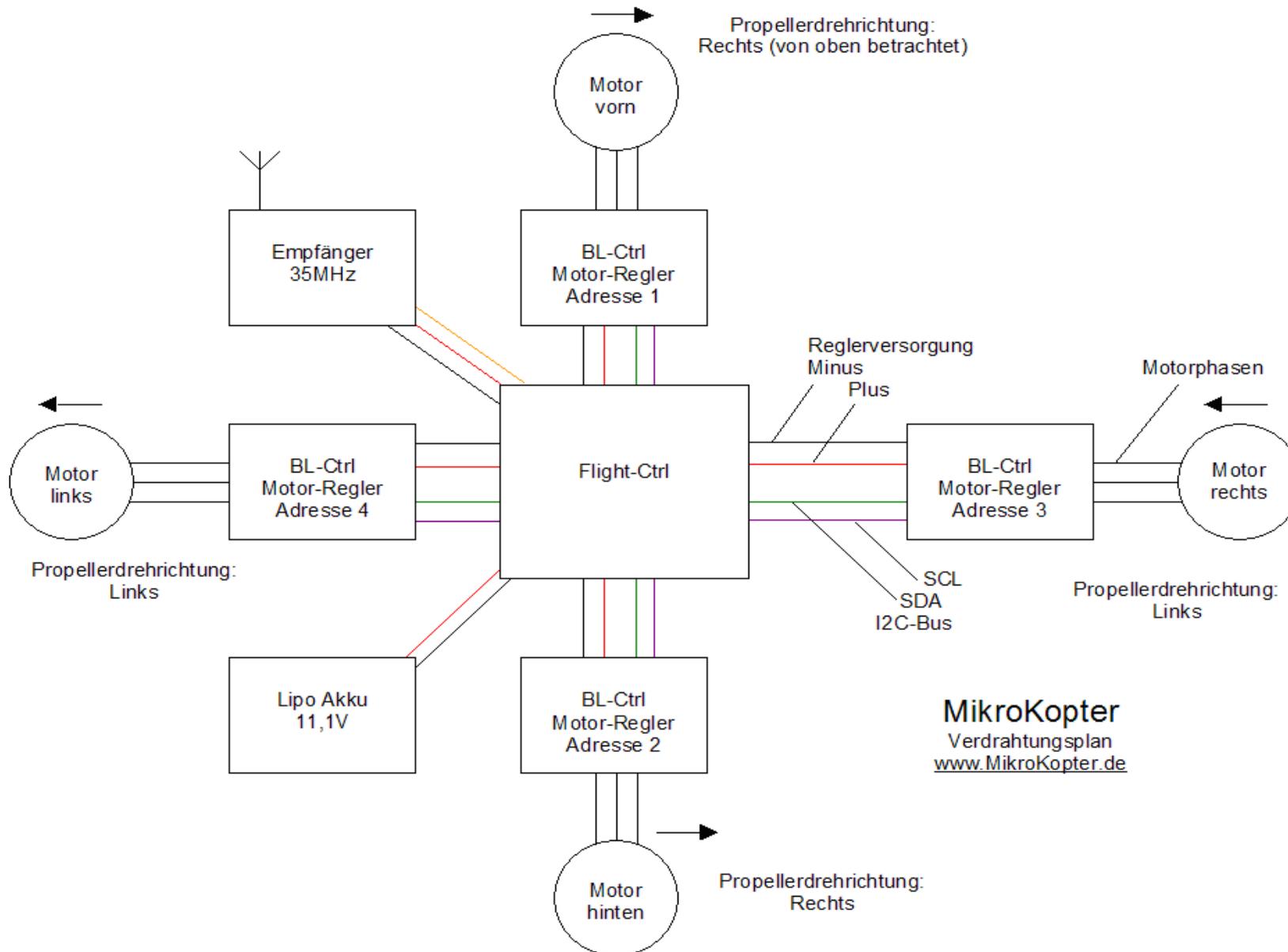
Gesamte Elektronik eines Quadropters: (hier ohne GPS)

Vier BL-Regler
eine Flight-Ctrl
Empfänger

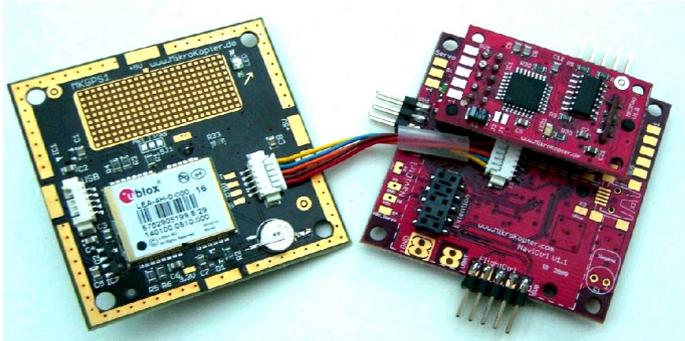
Empfänger: (im Bild mit zwei kurzen Antennen)

Empfängt die Kommandos der RC-Fernsteuerung und reicht sie an die Hauptsteuerung weiter

Baugruppenverkabelung



Sonstige Elektronik



Navigationseinheit:

Einheit mit GPS, Kompass und leistungsstarkem 32-Bit-Prozessor
Mit der GPS-Erweiterung sind folgende Modi möglich:

Position-Hold:

Eine Position wird manuell angeflogen und der MikroKopter hält danach automatisch seine Position

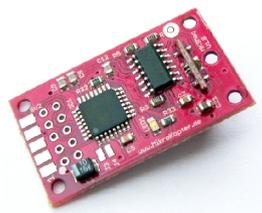
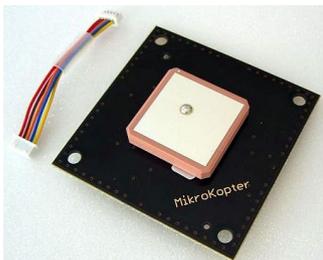
Coming-Home:

Der MikroKopter fliegt automatisch zum Startplatz zurück, wenn am Sender ein Schalter umgelegt wird

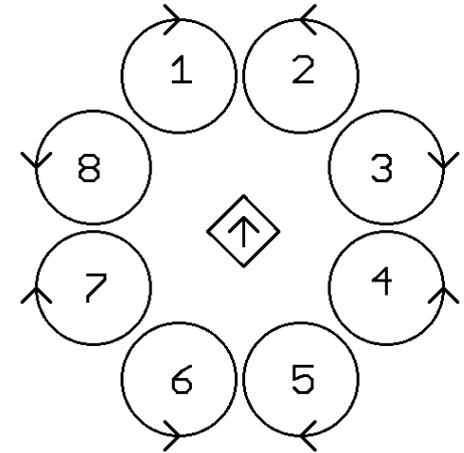
Wegpunktnavigation:

Am PC kann ein (oder mehrere) Wegpunkt durch Klicken in eine Landkarte zum MikroKopter gesendet werden, der diese dann autonom anfliegt.

GPS und Kompass



MikroKopter als Okto



Die Vorteile des Oktos im Gegensatz zum Quadro:

Mehr Nutzlast:

Bis zu 1,5kg kann der Oktokopter tragen

Redundanz:

Es dürfen im Flug 1-2 Motoren ausfallen. Das kann z.B. bei Kontakt mit Hindernissen (Bäume usw.) passieren

Bessere Sichtbarkeit



Eckdaten



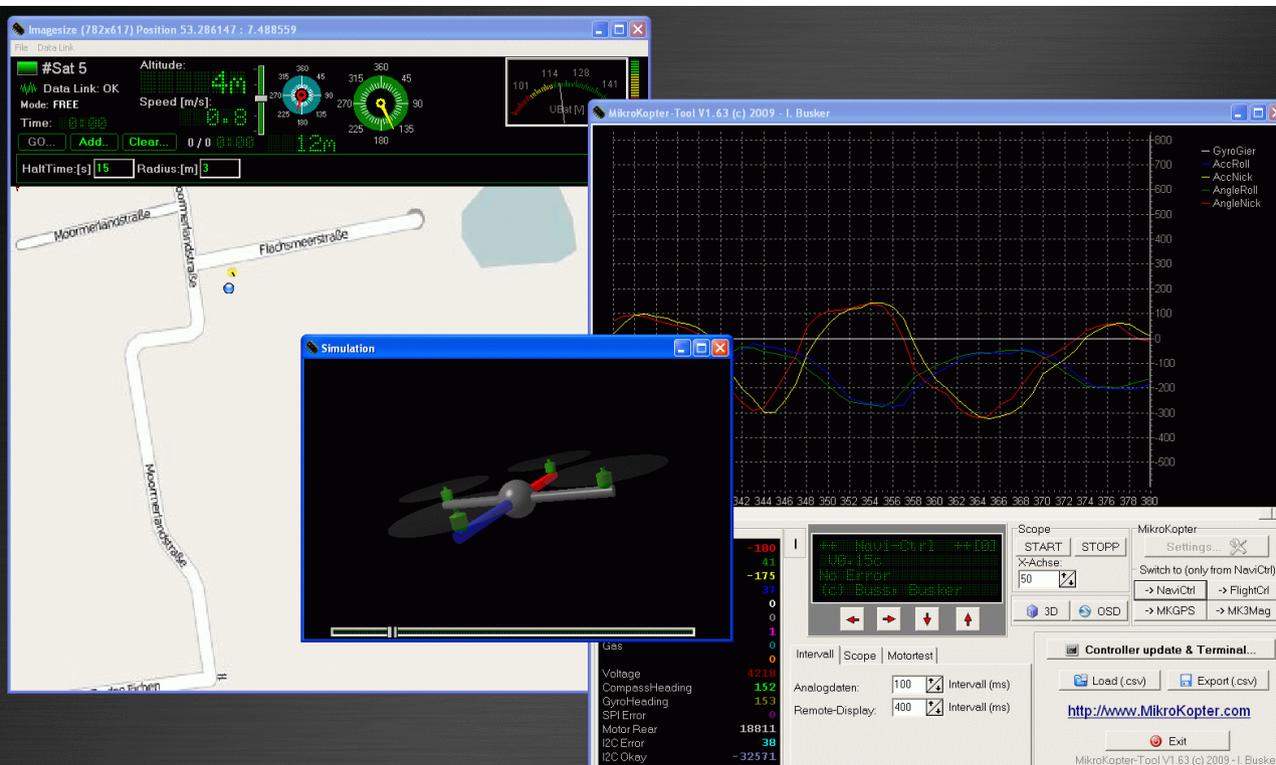
- Antriebe: 4 - 12
- Gewicht: 600 – 2000g
- Flugzeit: 15-30min
- Nutzlast: 250 – 1500g
- Reichweite: Sichtweite
- Akku: 11,1V-14,8V 2Ah - 5Ah

MikroKopter.de

- Infos und Dokumentation
- Forum
- Videos
- Shop

The screenshot shows the MikroKopter.de website interface. At the top, there is a search bar and a navigation menu. The main content area features a header with the MikroKopter logo and a banner image of two men in white coats. Below the header, there is a news section with several entries, including a video player for a video titled "25C3 - CCC MikroKopter in Berlin". The video player shows a scene with a large globe and the MikroKopter logo. The website is displayed in a browser window with the address bar showing "http://www.mikrokoetter.de/ucwiki/".

PC-Tool „KopterTool“



Parametrieren des Mikrokopters

Messwerte aus der Luft

Lagedaten in Echtzeit als 3D-Darstellung

Navigation:

Ist-Position

Flugdauer

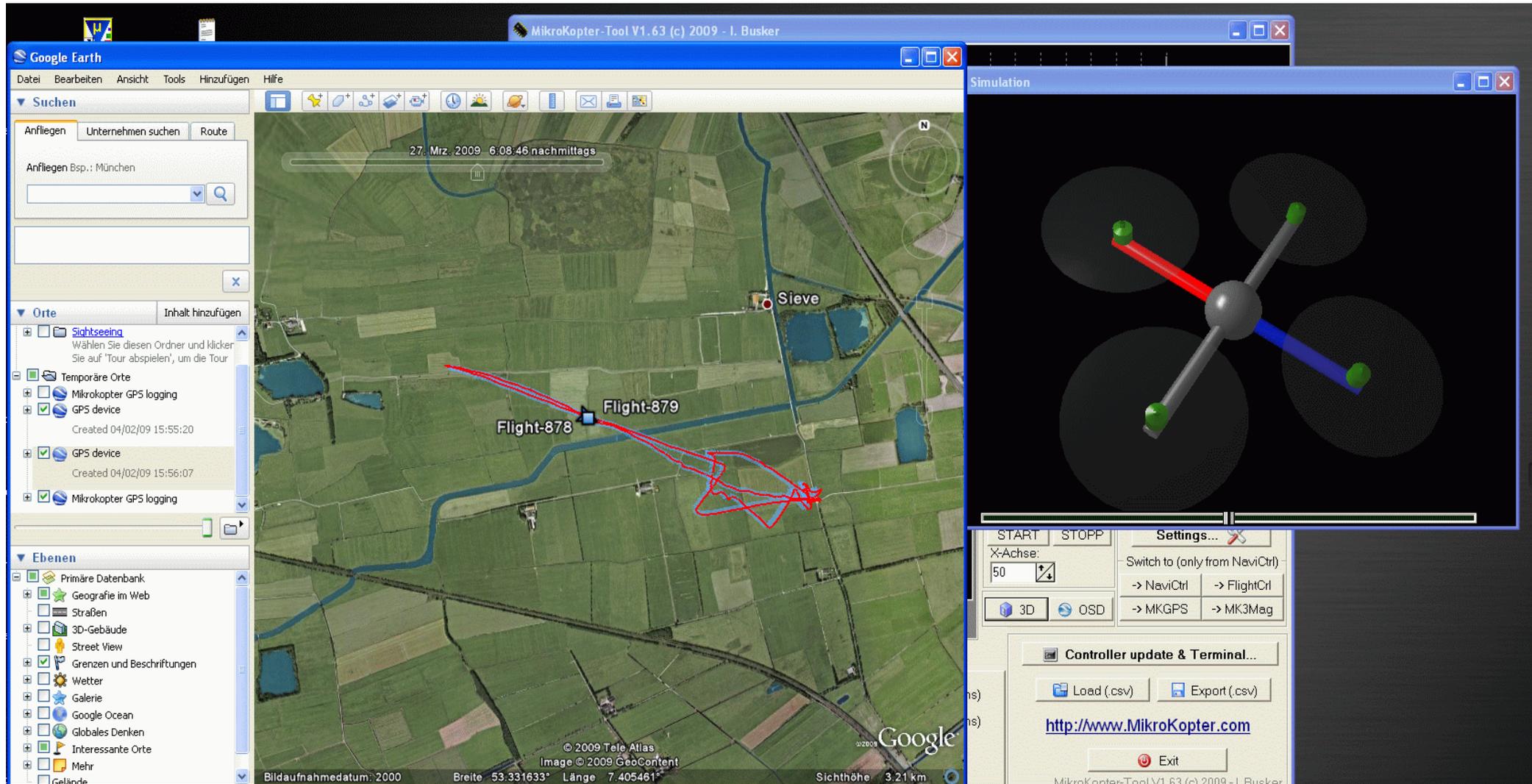
Höhe

Geschwindigkeit

Programmierung von Wegpunkten incl. Verweildauer

Logbuch-Funktion

Die Flugdaten werden im MikroKopter auf einer SD-Karte gespeichert und können z.B. in Google-Earth importiert werden.



Steuerung

- Gas
- Gier



- Nick
- Roll

Handelsübliche Fernsteuerung

Zusatzfunktionen

GPS → Aus, PH, CH

Höhe

Kamera



Sonstiges



Akku:

Leistungsstarker Lithium-Polymer-Akku (LiPo)
3,3Ah bei 14,8V

Ladezeit: ca. 1Std



Kameraaufhängung:

Die Aufhängung ist neigungskompensiert → die Neigungen des MikroKopters werden über ein Servo ausgeglichen
Es kann eine handelsübliche Digitalkamera eingesetzt werden.
Üblicherweise macht man Serienbilder (was man nicht braucht, wird später aussortiert) oder man macht Videos



Parametrieren per Bluetooth-Handy

Es gibt eine Handy-Software, über das der MikroKopter über Bluetooth parametrieren und überwacht werden kann.