

## Kurzanleitung FW

### Tasten

- Reset auf default Werte: NGVideo ausschalten; gleichzeitig Taste<+> und <->; NGVideo einschalten, beeinflusst nicht DOGM 3,3V o. 5V Schaltzustand
- DOGM 3,3V o. 5V: NGVideo ausschalten; gleichzeitig Taste<+> und <Enter>; NGVideo einschalten, schaltet repetierend
- Menü: Taste<Enter> kurz betätigen  
mit Taste<+> oder <-> im Menü scrollen (Tasten sind repetierend)  
Untermenü Taste<Enter> kurz betätigen  
Hauptdisplay Taste<Enter> lang(ca. 0,5s) betätigen oder über Auswahl "Zurück" Taste<Enter> kurz betätigen
- Untermenü: Mit Taste<+> oder <-> Auswahl und Taste<Enter> kurz betätigen  
Untermen verlassen: Hauptdisplay Taste<Enter> lang(ca. 0,5s) betätigen oder mit Taste<+> bei der obersten Untermenüanzeige (springt in das vorangegangene Menü)
- Wert einstellen: Mit Taste<+> oder <-> Wert scrollen (Tasten sind repetierend)  
Bei einigen Menüpunkten (z.B.: Unterspannung) wird die Tastenwiederholung nach dem 6ten Zeichen beschleunigt.  
Werteinstellung kann nur mit Taste<Enter> verlassen werden  
mit Taste<Enter> kurz betätigen (springt in das vorangegangene Menü)  
Taste<Enter> lang(ca. 0,5s) betätigen (springt zum Hauptdisplay)  
eingestellte/nur geänderte Werte werden im ROM gespeichert
- zusätzlicher Menüpunkt In Abhängigkeit von der gewählten Antennen-Nachführung erscheinen im Scrollmenü ein oder mehrere zusätzliche Menüpunkte.

### Wichtig!

Bei **paralleler** Benutzung von **MissionCockpit** und **NGVideo-5,8GHz** Antennen-Nachführung mit **wi232** und **GPS** soll „TX OSD-Daten“ **aus** sein.

Hintergrund: Derzeit reagiert **MissionCockpit** auf die für den MK bestimmten Sendeanforderungen von OSD-Daten. Es gibt Probleme beim Programmstart von MissionCockpit, wenn zuvor NGVideo-5,8GHz mit aktiver Sendeanforderung gestartet wurde.

Sendeanforderungen werden vom NGVideo-5,8GHz an den MK nur übermittelt, wenn dieses etwa 150ms keine gültigen OSD-Daten empfangen hatte.

### Abkürzungen der GPS-Anzeigen

„Dir“	Direction	Kompasswert, Ausrichtung des MK
„Dis“	Distance	Entfernung des MK zur ermittelten Position von NGVideo-5,8GHz;
„Bea“	Bearing	Winkel per GPS berechnet vom MK zur ermittelten Position NGVideo.
„Pan“	Pan	berechnete horizontale Ausrichtung der Antenne
„Til“	Tilt	berechnete vertikale Ausrichtung der Antenne
„Lon“	Longitude	GPS geographische Länge in Grad
„Lat“	Latitude	GPS geographische Breite in Grad
„Alt“	Altitude	Höhe des gewichtet vom Luftdrucksensor und GPS in Meter
„hAlt“, „aAlt“	Altitude	Höhe über NN aus GPS in Meter
00:00:00	HH:MM:SS	Stunde:Minute: Sekunde

## **Besonderheiten**

- Bei der Firmware setze ich eine komplett bestückte RX-Leiterplatte mit LCD-Anzeige voraus.
- Die Airwave-Module liefern eine RSSI-Spannung von 0,2 bis 1,5V (z.B.: AWM682RX).
- Die Tastenkombinationen beim Einschalten sind noch nicht entprellt und reagieren sensibler auf kurze Kontaktunsicherheiten.
- Bargraph Kalibrierung: Bei dieser Funktion wird immer ein Korrekturfaktor berechnet, welcher RX-bedingte RSSI-Abweichungen ausgleicht (gleichmäßigere Anzeige). Aus diesem Grund sollte immer die MAX-Kalibrierung als letztes erfolgen.
- Als source fest eingestellter RX wird mit '<<' markiert
- Bei Diversity wird mit 'd' aktiver Kanal auf Grund des besseren RSSI-Wertes angezeigt. Die Umschaltung des RX wird immer am Anfang der Bildaustastlücke (vSync) durchgeführt. Ein 's' zeigt eine bessere vertikale Synchronisation an und hat gegenüber RSSI Vorrang. hSync wird derzeit nicht berücksichtigt.
- Bei der Unterspannungsanzeige wurde eine Hysterese von 200mV programmiert. Dies vermeidet ein hin- und herspringen vom Hauptdisplay/Menü zur Anzeige Batterie leer. Bei leerem Akku erfolgt sofort ein erster Piepser, nächster in 2 Minuten und Zeiten werden weiter halbiert, bis einer aller Sekunde ertönt.
- U-Offset: Spannungsabfall über D10 einstellen (ca. 0,84V)
- Die Darstellung von RSSI und aktiver RX auf dem LCD wird asynchron zur Umschaltung aller 200ms aktualisiert. Die aktive RX-Anzeige ist somit nur annähernd aktuell.
- Die Kanalauswahl im Hauptdisplay wird nicht gespeichert! Speicherung im Menü möglich.
- Mit der RSSI-Antennen-Nachführung wollte ich einem Servo eine Funktionalität geben. Servo1 (der untere an der LCD) wird hierfür verwendet. Falls die Richtung nicht stimmig ist, Servo auf Reverse schalten. Ist eine sehr wacklige Angelegenheit. Zur Beruhigung kann man die Hysterese vergrößern, aber ob dann noch sauber nachgeführt wird? Testen konnte ich es bisher nicht.
- Der MK verlangt zum Senden seiner Daten eine aktive Anforderung. Beim alleinigen Betrieb von NGVideo-5,8GHz mit Antennen-Nachführung mit wi232 und GPS muss dies über den Menüpunkt „TX OSD-Daten“ eingeschaltet werden (default aus).
- Eine blinkende Antenne im Hauptdisplay zeigt den Empfang von MK-Daten an. Dies müssen nicht unbedingt OSD-Daten sein. Beim Blinken wird die Anzahl der empfangenen Satelliten mit angezeigt. Ein ‚X‘ blinkt bei einer Satellitenanzahl  $\geq 10$ .
- Die Funktion der GPS Antennen-Nachführung ist analog zum Programm MissionCockpit von Rainer Walther.

## **Auszug vom Handbuch 0.4.2 Mission Cockpit:**

„Der Tracker berechnet die erforderliche Antennenausrichtung aus dem Standort der Antenne und den über den Daten-Link vom MikroKopter gesendeten GPS Position und Höhen-Daten.

Dazu benötigt der Tracker für den Standort der Antenne die GPS-Koordinaten, GPS-Höhe und Kompass-Richtung bei Antennen-Mittelstellung. Die benötigten Daten übernimmt der Tracker vom MikroKopter. Dazu stellt man den MK beim Start vor die Antenne, der MK zeigt dabei genau in die gleiche Richtung wie die Blickrichtung der Antenne in Mittelstellung. Beim Start der MK-Motoren werden die Daten vom MK übernommen.

Die Antenne kann auch nach "hinten" sehen. Das Pan- und Tilt-Serve "flippen" dabei um 180 Grad. Das sollte beim mechanischen Aufbau der Tracker-Mechanik berücksichtigt werden.“

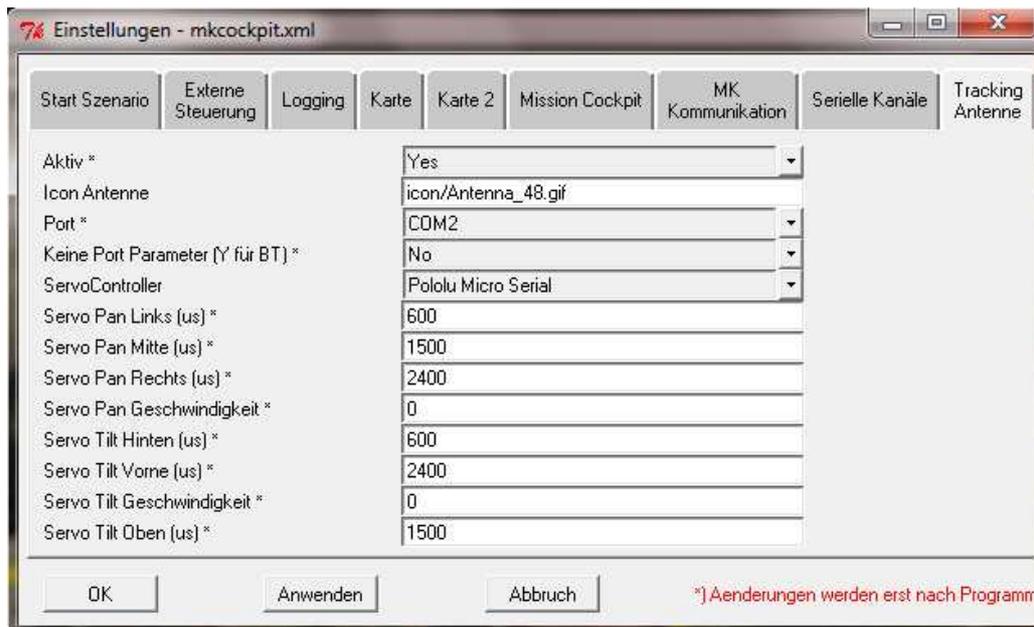
Die von NGVideo-5,8GHz gelesene MK Home-Position bleibt auch nach aus-/einschalten des MK erhalten. Erst ein umschalten im Menü GPS Antennen-Nachführung mit <Enter> und zurückt bewirkt eine erneute Abfrage/Speicherung der Home-Position.

## Änderungen/neu

- Zum Teil beschleunigte repetierende Tasten (nach dem 6ten Zeichen).
- 2fach einstellbare Servoauflösung. Effektiv 185/740 Schritte skaliert auf 255/1023. Keine Auswirkung auf Antennennachführung, aber besser einstellbare Servo-Endstellungen.
- Servo Mittelposition kann jetzt eingestellt werden
- Servos werden nur bei Antennennachführung oder Servo-Kalibrierung eingeschaltet.
- Zusätzliche Anzeigen von GPS-Daten bei GPS-Antennennachführung (berechnete Daten, home- und aktuelle Position).
- Einheitlich rollendes Menü.
- Bei Menürücksprung steht Cursor auf Position in welcher in das Menü gesprungen wurde.

### Version 1.00

- Fehler behoben. Nach Änderung AV-Source(AV1, AV2) oder Kanal und mit <Enter> lang gedrückt - wurden diese Anzeigen nicht im Hauptdisplay aktualisiert.
- Einstellbare Abstellzeit der Hintergrundbeleuchtung: Aller 10 Sekunden bis maximal 5 Minuten (beliebiger Tastendruck wirkt verlängernd, bzw. schaltet jene wieder ein), ständig an oder immer aus.
- Mehrsprachige Anzeige. Im Menü sind derzeit Deutsch, Englisch und Französisch wählbar.
- EEPROM-Werte werden nach dem Flashen mit anderer Version auf Standart zurückgesetzt, da verwendeter foodloader das Löschen vom EEPROM nicht zulässt.
- Einfache Servoansteuerung für Mission Cockpit über serielle Schnittstelle. Nur für Pololu Micro Serial Command 4: Set Position, Absolute(2 data bytes). Es werden seriell keine Parameter ausgewertet/gesetzt. Folgende Servo - Einstellungen für Pan und Tilt sind verbindlich.



### Version 1.10

- Darstellung der Aktivität(Zeit) beider Empfänger, wenn MK-Motoren laufen.
- Geographische Längen-/Breitengrade werden jetzt mit 7 Nachkommastellen angezeigt.
- Code etwas verbessert z.B.: Funktion sprintf entfernt, Programme der Menüsteuerung.
- Darstellung der Distanz kleiner 10m mit einer Nachkommastelle und größer 10m ohne Kommawerte.
- Anzeige der berechneten Höhe (Luftdrucksensordifferenz) unter berechnete Daten.
- Wenn Daten unter GPS-Anzeigen mal dargestellt wurden, so können diese jetzt auch nach Abschalten des MK abgerufen werden. Bei Wiederaufnahme der Verbindung werden diese wieder aktualisiert.
- RSSI-Bargraph jetzt minimale breite ein Pixel. Anstelle von 12 Zuständen sind 60 dargestellt.
- Wenn Entfernung kleiner 4m und Höhe  $\geq$  3m, wird Tilt-Servo nicht auf 0-Position geschwenkt.

### Version 1.20

- Höhe des MK wird gewichtet vom Luftdrucksensor und GPS berechnet. Gewichteter Wert wird so zur Berechnung der vertikalen Ausrichtung der Antenne verwendet (<http://forum.mikrokoetter.de/topic-post216136.html#post216136>).
- Werte der RSSI-Kalibrierungen werden separat pro Empfängerkanal gespeichert
- Zusätzlich zu RSSI-Min: Kalibrierung in einem Schritt für alle Kanäle möglich. Wird auf einem oder mehreren Empfangskanälen ein Sendersignal erkannt, so werden diese von der Min-Kalibrierung ausgeschlossen und angezeigt. In diesem Fall sind, durch Übersprechen der Kanäle, die Kalibrierungen der benachbarten Kanäle etwas verfälscht (könnte einfach in die Erststartroutine aufgenommen werden, wie Spracheinstellung per Rückfrage oder immer ohne).
- Der Servo-Test Pulslänge ist gedacht für die mechanische Positionierung des Servohebels ohne Fernsteuerung. Die Einstellungen der Endpositionen und Mitte der Servo-Kalibrierung sind nicht wirksam. Die eingestellte Schrittzahl der Servo-Kalibrierung wird berücksichtigt.
- Beim fortlaufenden Servo-Test sind, bis auf Nummer des anzusteuern Servos, alle Einstellungen der Servo-Kalibrierung wirksam. Dieser Test dient zur Überprüfung des mechanischen Servolaufes (z.B.: Aussetzer bei der Positionierung → verschlissenes Servopotentiometer oder defektes Getriebe).
- Zusätzliche Anzeige: GPS-Anzeigen; Elektr. Werte. Neben der aktuellen Akkuspannung werden verbrauchte Akkukapazität, durchschnittlicher Strom u.w. angezeigt. Anhand des durchschnittlichen Stromverbrauches und der verbleibenden Akkukapazität wird die noch voraussichtliche Flugzeit ermittelt. Ist diese größer als eine Stunde, so wird 59:59 angezeigt. Verbleibende Akkukapazität, und anderes werden **erst** beim Ausschalten des MK gespeichert (Empfangsverlust wi232).  
Abkürzungen: U – aktuelle MK-Akkuspannung in V; W – verbrauchte MK-Akkukapazität in mAh; I – aktueller MK-Akkustrom und Ø – durchschnittliche MK-Stromaufnahme (ca. 30 Minuten) in A ; Σ - MK-Akku Betriebszeit und R - verbleibende MK-Akku Betriebszeit in Minuten: Sekunden.
- Unter Menüpunkt Batterie MK-Batterie ist die Kapazität der Akkus in mAh zu speichern (Standart: 2500 für alle 10 Akkus). Ist die verbrauchte Kapazität größer als für den Akku eingegeben, so wird eine negative verbleibende Betriebszeit dargestellt.
- Programmiert ist Erkennung vom MK-Batteriewechsel. Es erscheint automatisch das Menü zur Batterie-Nummer. Beim Verlassen wird in ursprüngliche Anzeige zurückgesprungen.

### Version 1.30

- Unter Menüpunkt „Antenne nachf.“ ist „NMEA GPS“ hinzugekommen. Hierbei ist das GPS-Modul direkt über die serielle Schnittstelle mit wi232 verbunden. Dieser Programmabschnitt ist von iolausk entwickelt worden. Er betreibt das Trackingsystem in Verbindung mit einem Modellflugzeug. Da bei dieser Variante kein Kompass zur Anwendung kommt, ist das System nach Norden auszurichten.
- In der Anzeige Startposition bewirkt das Betätigen der Taste <Plus> oder <Minus> ein erneutes Setzen der GPS-Homeposition.
- Ein langes drücken von <Enter> in Hauptdarsellung setzt im NMEA-Modus die Antennenausrichtung.
- Von iolausk wurde auch die Programmstruktur des Quellkodes verbessert.
- Quellcode überarbeitet/optimiert und Fehler behoben.

### Version 1.32

- Quellcode überarbeitet/optimiert und Fehler behoben. Fehlerhafte Anzeige mit my\_itoa(...) durch „round correctly“ und Versionsanzeige. Weitere Vermeidung von double-Berechnungen mit Hilfe von sqrt32(...), c\_cos\_8192(...) und my\_atan2(...).

### **Version 1.33**

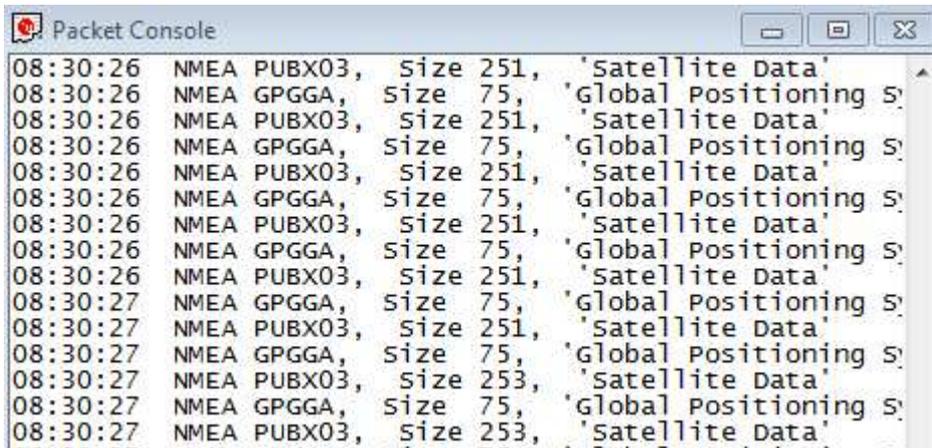
- Neue Untermenüpunkte „RSSI invert.“, „TX erkennen“. Diese sind unter „RSSI-Kalibr.“ zu finden. Mit RSSI invertieren können Empfängermodule eingesetzt werden bei denen die max. RSSI-Spannung auch die maximale Senderfeldstärke darstellen. Die vorgesehenen Empfänger haben ein umgekehrtes Verhalten.
- „TX erkennen“ ermöglicht das Ändern der Schaltschwelle für Sender ein/aus bei der Kalibrierung von RSSI-Min/Max.

## GPS-Empfänger für NMEA-MODUS

Der GPS-Empfänger muss hierfür Werte mit dem GGA-Protokoll zur wi232 weiter geben. Zur Programmierung des GPS-Empfängers habe ich mir ein USB-Kabel gelötet. 1 – GND, 2 – USB-, 3 – +5V, 4 – USB+ und 5 – frei (siehe GPS-Anschluss

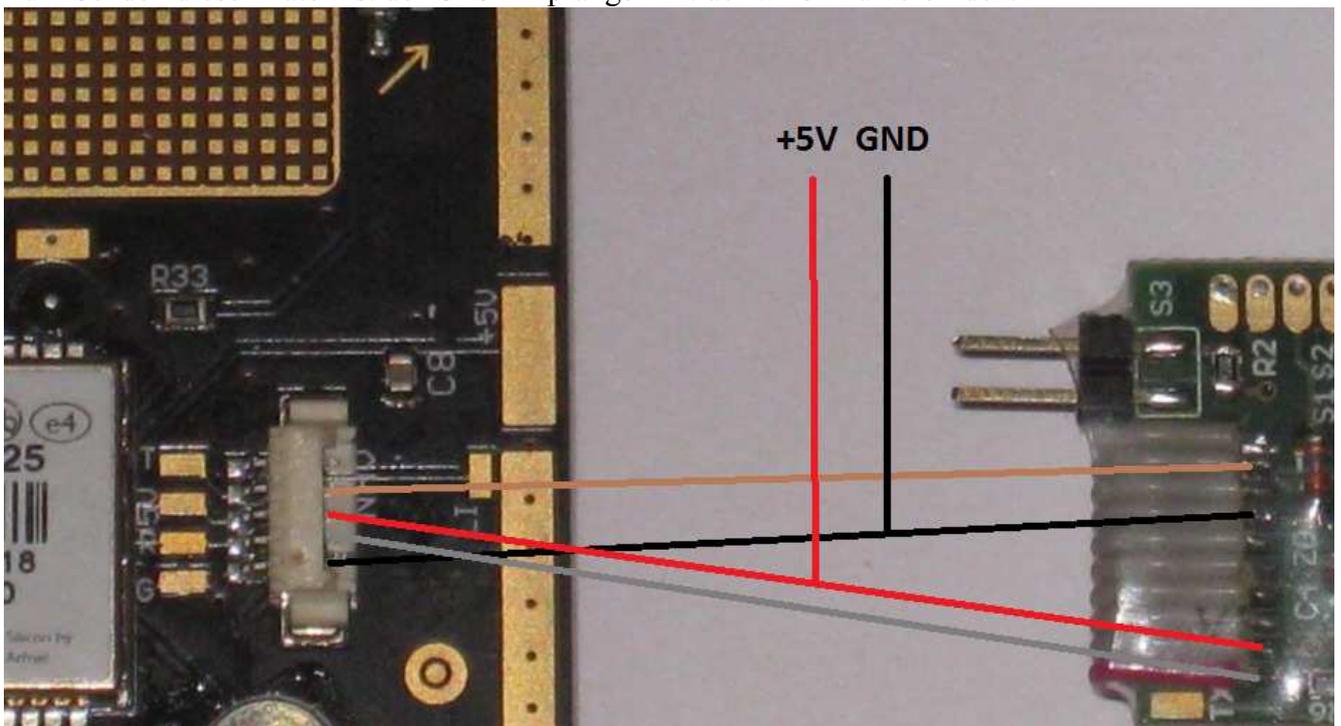
[http://www.mikrocontroller.com/files/MKGPS\\_V1\\_01a.pdf](http://www.mikrocontroller.com/files/MKGPS_V1_01a.pdf), USB-Stecker Anschluss

<http://www.elektronik-kompendium.de/sites/com/0902081.htm> 4-adrig Standard). Im u-center (Link unter [http://www.mikrokoetter.de/ucwiki/MKGPS#MKGPS\\_Version\\_1.0](http://www.mikrokoetter.de/ucwiki/MKGPS#MKGPS_Version_1.0)) ist die Konfigurationsdatei GPGGA\_01\_2011.txt zu laden. Tools => GPS Configuration, Haken bei Store config..., File >> GPS Im u-center ist jetzt auch die Datenausgabe nach GGA-Protokoll zu sehen.



```
Packet Console
08:30:26 NMEA PUBX03, size 251, 'satellite Data'
08:30:26 NMEA GPGGA, size 75, 'Global Positioning S'
08:30:26 NMEA PUBX03, size 251, 'satellite Data'
08:30:26 NMEA GPGGA, size 75, 'Global Positioning S'
08:30:26 NMEA PUBX03, size 251, 'satellite Data'
08:30:26 NMEA GPGGA, size 75, 'Global Positioning S'
08:30:26 NMEA PUBX03, size 251, 'satellite Data'
08:30:26 NMEA GPGGA, size 75, 'Global Positioning S'
08:30:26 NMEA PUBX03, size 251, 'satellite Data'
08:30:27 NMEA GPGGA, size 75, 'Global Positioning S'
08:30:27 NMEA PUBX03, size 251, 'satellite Data'
08:30:27 NMEA GPGGA, size 75, 'Global Positioning S'
08:30:27 NMEA PUBX03, size 253, 'satellite Data'
08:30:27 NMEA GPGGA, size 75, 'Global Positioning S'
08:30:27 NMEA PUBX03, size 253, 'satellite Data'
```

Zum Senden dieser Daten ist der GPS-Empfänger mit der wi232 zu verbinden.



Die wi232 sollte selbstverständlich entsprechend konfiguriert sein (siehe <http://www.mikrokoetter.de/ucwiki/RadioTronix>). Die serielle Schnittstelle des GPS-Empfängers überträgt die Daten mit 9600 baud (default). Für diese Übertragungsrate sind auch die wi232-Module und NG-Video einzustellen. Es ist aber auch möglich alles für eine Übertragungsrate von 57600 baud zu konfigurieren. Bei meiner Anordnung habe ich 57600 baud verwendet. Es erspart mir die Umkonfiguration der wi232-Module vom „NMEA-Modus“ zum „MK-Modus“. Das GPS-Modul stand mir zusätzlich zur Verfügung.

Wenn alle Komponenten richtig miteinander verbunden, konfiguriert und eingeschaltet sind, ist die korrekte Funktion am blinkenden Antennensymbol auf dem NG-Video Display ersichtlich.

## **Antennenausrichtung im NMEA-Modus**

- NG-Video 5,8Ghz einschalten
- An der Position von NG-Video GPS-Modul mit wi232 einschalten.
- Beim Erfassen der Startposition ertönen 2 Piepser. Das Neusetzen der Startposition ist in der Anzeige Startposition möglich. Taste <Plus> oder <Minus> kurz betätigen.
- GPS Empfänger in möglichst großer Entfernung (10 bis 15m) positionieren.
- In der Hauptdarstellung Taste <Enter> lang drücken. Die Antennen zeigen jetzt in Mittelposition zum GPS-System.

## **Kalibrierung der Anzeigen „Elektr. Werte“**

**Achtung!** Für die Messungen sind vorher die Propeller vom MK abzubauen.

### 1. Strom

#### 1.1 Ruhestrom

Die Stromaufnahme des MK ohne zugeschaltete Motoren messen. Bei mir beträgt diese mit einem weissen LED-Streifen etwa 270mA. Beim MK ist jedoch ein Standardwert des Ruhestromes von 500mA eingestellt.

Unter Menüpunkt „Batterie“=> „MK-Batterie“=> „I-Offset“ kann der Ruhestrom für die NGViedo -Anzeige korrigiert werden. Bei mir beträgt dieser Wert -0,2A.

Standardwert MK 0,5A – Offsetkorrektur 0,2A = Anzeige 0,3A

#### 1.2 Stromaufnahme

Nicht vergessen den Messbereich des Amperemeters entsprechend hoch einzustellen (10A oder mehr Ampere).

Jetzt ist die Stromaufnahme mit zugeschalteten Motoren zu messen. Die Motoren sollten mit höchster Drehzahl laufen. Die Anzeige wird im Menü „Batterie“=> „MK-Batterie“=> „I-Koeffizient“ korrigiert. Bei mir ist der Wert auf 0,8 eingestellt.

### 2. Verbrauchte Akku-Kapazität in mAh

Für die Kalibrierung dieses Wertes habe ich einen voll geladenen Akku im MK eingesetzt. Die Motoren mit höchster Drehzahl laufen lassen bis der Warnton zur Unterspannung des MK kam. Danach ist der MK-Akku nachzuladen. Die am Ladegerät angezeigte nachgeladene Kapazität nahm ich als Grundlage.

Beispiel: NGViedo-Anzeige verbraucht 1810mAh. Nachgeladen 1536mAh.  $1536 / 1810$  ergibt ca. 0,85. Bereits im Menü „Batterie“=> „MK-Batterie“=> „W-Koeffizient“ voreingestellter Wert von 0,8 ergibt Korrektur von  $0,8 * 0,85 = 0,68$ .

Diesen Wert habe ich jetzt als neuen „W-Koeffizient“ genommen.

### 3. Akku-Kapazität in mAh

Obwohl ich einen 2400mAh Akku für die Ermittlung der Werte einsetzte musste ich diesen „nur“ ca. 1550mAh nachladen. Dies kann unterschiedliche Ursachen haben. Z.B: alter des Akkus.

Meiner lies sich nur zu 90% der vollen Ladekapazität nachladen. Beim Entladen des Akkus war noch eine Restkapazität von 20% vorhanden. Bei älteren Akkus bricht die Spannung bei höheren Strömen eher zusammen.

Als Akkukapazität habe ich nicht die Nennkapazität des Akkus, sondern die nachgeladene Kapazität eingetragen. „Batterie“=> „MK-Batterie“=> „Bat. Kapazität

Einen Korrektur-/Alterungsfaktor wollte ich nicht einbringen.

Ausschließlich die „Bat. Kapazität“ ist für Akku 1 bis 10 einzeln einstellbar. Dies erfolgt pro ausgewählter „Bat. Nummer“!

Abweichungen der Restlaufzeit ergeben sich hauptsächlich noch durch die Bildung des durchschnittlichen Stromverbrauches innerhalb von 30 Minuten (Änderung des Flugstils).

Auch die weitere Akkualterung ist zu berücksichtigen.