

# Mission Cockpit

## Handbuch

Version 0.2.7

Copyright © 2009 - Rainer Walther – [rainerwalther-mail@web.de](mailto:rainerwalther-mail@web.de)

## Inhalt

1	Allgemeine Hinweise .....	3
2	Update von früheren Programm-Versionen .....	3
3	Perl Interpreter .....	3
4	Unterstützte Betriebssysteme .....	4
5	Programmstart .....	5
6	Voraussetzung Flight-Ctrl und Navi-Ctrl.....	5
7	Erstellen einer Karten-Definition .....	5
7.1	Flugfeld – Hintergrundbild .....	5
7.2	Flugfeld – Karten Definition.....	6
7.2.1	KML Karten Definition.....	6
7.2.2	XML Karten Definition.....	9
8	Kalibrieren der Karte .....	10
8.1	Kalibrieren mit KML Karten Definition .....	11
8.2	Kalibrieren mit XML Karten Definition .....	11
9	Konfiguration.....	12
9.1	Konfiguration abhängig von der Karten-Definition.....	12
10	Start Szenario .....	13
11	Daten-Link zum MK .....	13
12	Auf dem Flugfeld dargestellte Objekte .....	14
13	Waypoint-Fliegen – Klassischer Navi-Ctrl Modus .....	16
14	Waypoint Player - Vom Mission Cockpit gesteuert.....	17
14.1	Steuerung Waypoint Player .....	18
15	Tracking Antenne .....	20
15.1	Standalone Betrieb ohne Oberfläche .....	21
16	Simulator .....	22
16.1	Manueller Modus.....	23
16.2	Automatik Modus .....	23
17	Logging .....	24
18	Google Earth Server .....	24
19	Hinweise zum Waypoint Fliegen.....	25
20	Lizenz .....	26
21	Historie .....	27
22	Mikrokopter Forum .....	27

## 1 Allgemeine Hinweise

Bevor Mission Cockpit verwendet werden kann müssen einige Vorbereitungen gewissenhaft durchgeführt werden. Das kann einige Zeit in Anspruch nehmen. Nehmt euch die Zeit oder lasst es gleich bleiben ;-) Aber glaubt mir, der Zeitaufwand ist es wert!

Also bitte die folgenden Punkte unbedingt durchlesen, verstehen und gewissenhaft umsetzen!

Beachte die Regeln für den Betrieb von ferngesteuerten Flugmodellen!

Beachte die Lizenzbestimmungen für Mission Cockpit im Kapitel 20.

## 2 Update von früheren Programm-Versionen

Einstellungen werden in der XML-Datei `mkcockpit.xml` gespeichert. Mit neueren Programmversionen kommen Konfigurationseinträge dazu, für die es normalerweise keine Default-Einstellungen gibt, die aber vom Programm unbedingt benötigt werden. Deswegen muss eine vorhandene `mkcockpit.xml` mit der bei der jeweiligen Programmversion beiliegenden `mkcockpit.xml` manuell gemerged werden. Das kann mit einem beliebigen Editor erfolgen, komfortabel geht es mit WinMerge (<http://www.winmerge.org/>).

## 3 Perl Interpreter

Mission Cockpit ist in der Scriptsprache Perl/Tk programmiert.

Zur Ausführung des Programms wird Perl Version 5.10.0 benötigt.

Den Perl Interpreter für Windows bekommt man z.B. hier:

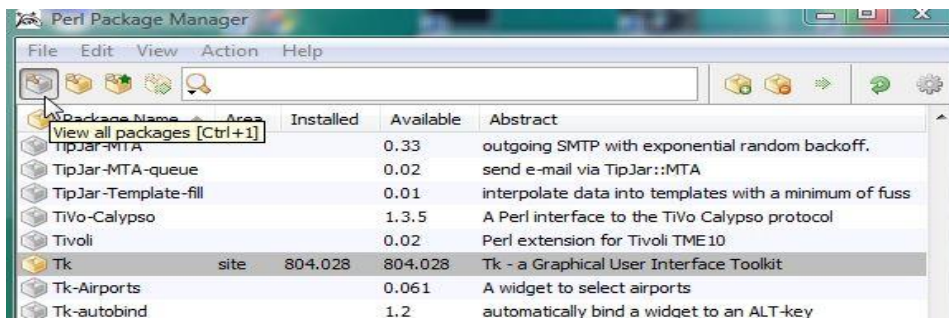
<http://www.activestate.com/activeperl>

Mission Cockpit benötigt eine Reihe von zusätzlichen Perl-Paketen. Zur Installation der Pakete kann das Script **InstallPackages.bat** im Unterverzeichnis `perl` verwendet werden. Das Script lädt die Pakete aus dem Internet und installiert sie.

Perl Paket	Infos
Tk	<a href="http://search.cpan.org/~srezic/Tk-804.028/pod/overview.pod">http://search.cpan.org/~srezic/Tk-804.028/pod/overview.pod</a>
Tk::Balloon	
Tk::Dialog	
Tk::Notebook	
Tk::JPEG	<a href="http://search.cpan.org/~srezic/Tk-804.028/pod/overview.pod">http://search.cpan.org/~srezic/Tk-804.028/pod/overview.pod</a>
Tk::PNG	<a href="http://search.cpan.org/~srezic/Tk-804.028/PNG/PNG.pm">http://search.cpan.org/~srezic/Tk-804.028/PNG/PNG.pm</a>
Math::Trig	
XML::Simple	<a href="http://search.cpan.org/dist/XML-Simple-2.18/lib/XML/Simple.pm">http://search.cpan.org/dist/XML-Simple-2.18/lib/XML/Simple.pm</a>
Geo::Ellipsoid	<a href="http://search.cpan.org/dist/Geo-Ellipsoid-1.12/lib/Geo/Ellipsoid.pm">http://search.cpan.org/dist/Geo-Ellipsoid-1.12/lib/Geo/Ellipsoid.pm</a>

Perl Paket	Infos
Threads	<a href="http://search.cpan.org/~jdhedden/threads-1.72/threads.pm">http://search.cpan.org/~jdhedden/threads-1.72/threads.pm</a>
threads::shared	<a href="http://search.cpan.org/~jdhedden/threads-shared-1.28/shared.pm">http://search.cpan.org/~jdhedden/threads-shared-1.28/shared.pm</a>
Thread::Queue	<a href="http://search.cpan.org/dist/Thread-Queue-2.11/lib/Thread/Queue.pm">http://search.cpan.org/dist/Thread-Queue-2.11/lib/Thread/Queue.pm</a>
Time::HiRes	<a href="http://search.cpan.org/~jhi/Time-HiRes-1.9719/HiRes.pm">http://search.cpan.org/~jhi/Time-HiRes-1.9719/HiRes.pm</a>
Win32::SerialPort	<a href="http://search.cpan.org/dist/Win32-SerialPort">http://search.cpan.org/dist/Win32-SerialPort</a>
Win32::Locale	<a href="http://search.cpan.org/~sburke/Win32-Locale-0.04/Locale.pm">http://search.cpan.org/~sburke/Win32-Locale-0.04/Locale.pm</a>
Clipboard	<a href="http://search.cpan.org/~king/Clipboard-0.09/lib/Clipboard.pm">http://search.cpan.org/~king/Clipboard-0.09/lib/Clipboard.pm</a>
Spiffy	
Image::Size	<a href="http://search.cpan.org/~rjray/Image-Size-3.2/lib/Image/Size.pm">http://search.cpan.org/~rjray/Image-Size-3.2/lib/Image/Size.pm</a>

Alternativ kann man PPM.EXE ohne Parameter aufrufen. Dann wird eine graphische Oberfläche gestartet, in der gezielt Pakete ausgewählt und installiert werden können. Die Option „View all Packages“ sollte aktiv sein, damit alle und nicht nur die bereits installierten Pakete angezeigt werden.



In früheren Versionen vom Mission Cockpit habe ich einige Perl Pakete im Unterverzeichnis perl mit ausgeliefert. Das habe ich wegen Problemen mit der Versionierung der Pakete verworfen. Lediglich Win32::SerialPort befindet sich noch dort, da es nicht im PPM verfügbar ist.

Mission Cockpit ist nicht als EXE-File verfügbar.

## 4 Unterstützte Betriebssysteme

Das Programm wurde unter Windows Vista und Windows XP entwickelt.

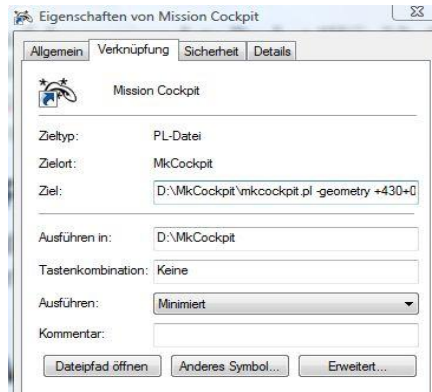
Bis auf das verwendete Packet Win32::SerialPort sollte das Mission Cockpit auch unter Linux funktionieren. Für Linux gibt es das Packet Device::Serialport mit der gleichen Schnittstelle. mkcomm.pl und track.pl sind für Device::Serialport vorbereitet und sollten theoretisch auch unter Linux laufen. Ausprobiert habe ich das allerdings nicht!

## 5 Programmstart

Aus der CMD-Shell heraus mit Kommando

```
mkcockpit.pl
bzw.
perl mkcockpit.pl
```

Natürlich kann man sich auch eine Verknüpfung auf den Desktop legen, z.B.



### Hinweis:

Nach Programmstart müssen mindestens 6 Satelliten empfangen werden, bevor die Position des MK auf der Karte aktualisiert wird.

Kommandozeilen Parameter	Beschreibung
-geometry <value>	Position und Größe des Fensters auf dem Bildschirm, z.B. +430+0 zur Festlegung der Position.

## 6 Voraussetzung Flight-Ctrl und Navi-Ctrl

Folgende Software-Versionen passen zusammen:

FC	NC	Mission Cockpit
0.73	0.14	0.1.x
0.74	0.15	0.2.x

## 7 Erstellen einer Karten-Definition

### 7.1 Flugfeld – Hintergrundbild

Die Karte für das Flugfeld muss als JPEG-, PNG- oder GIF-Datei vorliegen. Sie kann eine beliebige Größe haben, sollte aber komplett auf den Bildschirm passen. Die Datei wird im Verzeichnis map abgelegt. Die Karte kann eine beliebige Ausrichtung haben, Norden muss nicht oben sein. Als Quelle eignet sich z.B. ein Screenshot von Google Earth.

## 7.2 Flugfeld – Karten Definition

Im Verzeichnis map können für verschiedene Flugplätze mehrere Dateien mit Karten-Definitionen abgelegt werden. Die Auswahl der gewünschten Karte erfolgt im Mission Cockpit im Konfigurations-Dialog Datei → Einstellungen, Reiter "Karte".

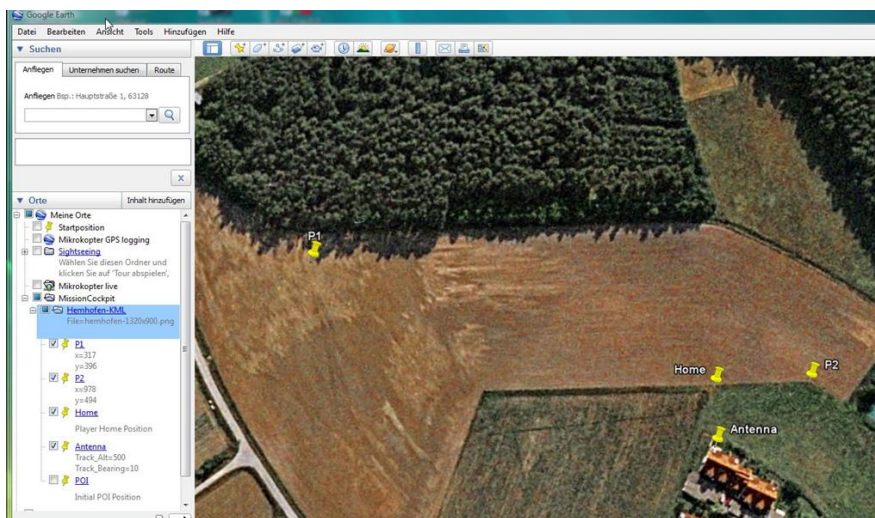
Historisch bedingt gibt es zwei alternative Methoden zum Erstellen einer Karten Definition: XML- oder KML-Datei.

### 7.2.1 KML Karten Definition

Das ist die neuere Variante und sollte bevorzugt verwendet werden. Die Karten-Definition wird direkt in Google Earth erstellt und von dort als KML-Datei in das map Verzeichnis vom Mission Cockpit exportiert.

#### Wichtig:

Die Datei-Extension der Karten-Definitions-Datei ist .kml



Im Bereich Meine Orte wird ein Ordner mit dem Namen der Karten-Definition angelegt, z.B. Hemhofen-KML

#### Achtung:

Keine Leerzeichen oder Sonderzeichen verwenden!

Das ist der Name der Karte, der später im Mission Cockpit im Konfigurations-Dialog angegeben wird.



In den Eigenschaften des Ordners (Rechte-Maustaste auf dem Ordner → Eigenschaften) werden bei der Beschreibung die benötigten Zusatzinformationen eingetragen.

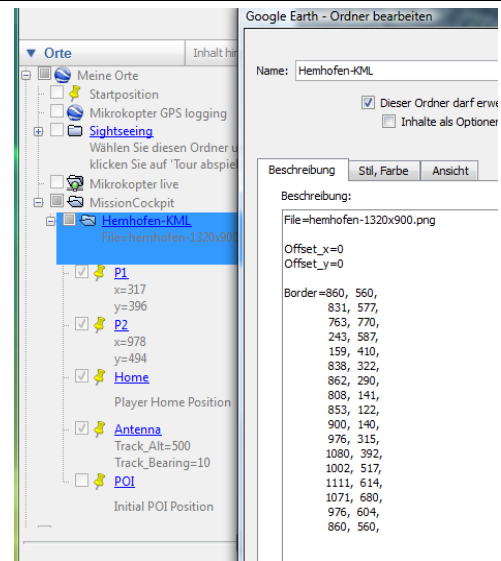
**Pflichteingabe:**

File = <Dateiname des Hintergrundbildes>

**Wichtig:**

Auf Groß/Kleinschreibung achten!

Weitere Parameter sind optional möglich, z.B. Flugfeldbegrenzung.



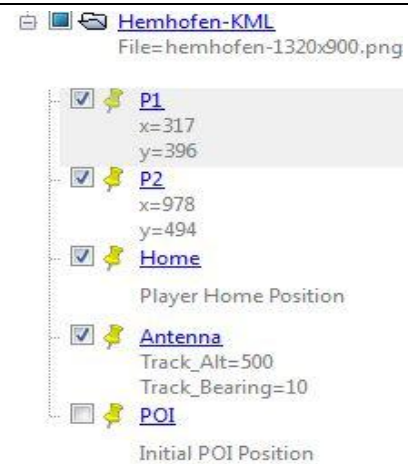
Unterhalb des Ordners werden Ortsmarken für die beiden Kalibrierungspunkte **P1**, **P2** und optional für die **Home**-, **Antenna**- und **POI**-Position angelegt.

**Wichtig:**

Die Ortsmarken müssen genau diese Namen haben.

**Wichtig:**

Groß/Kleinschreibung beachten!



Wenn man im Google Earth stark genug hineinzoomt, dann kann der Pin der Ortsmarke sehr genau positioniert werden. Die Nadelspitze des Pin bestimmt die gewünschte Position. Die GPS-Koordinaten der Ortsmarke werden von GE automatisch ermittelt und eingetragen.

Nach Rechte-Maustaste auf die Ortsmarke kann man den Pin der Ortsmarke verschieben und die Eigenschaften der Ortsmarke ändern.

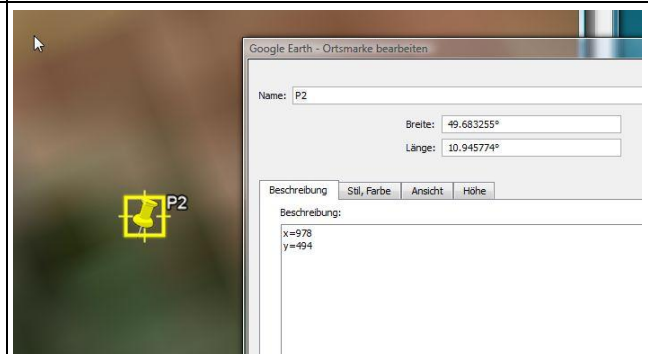
In der Beschreibung der Ortsmarke werden die für die Kalibrierung der Karte benötigten Pixel-Koordinaten der Flugfeld-Karte eingetragen, z.B.


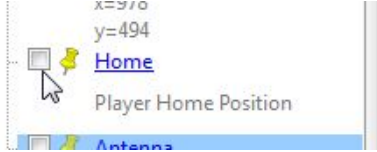
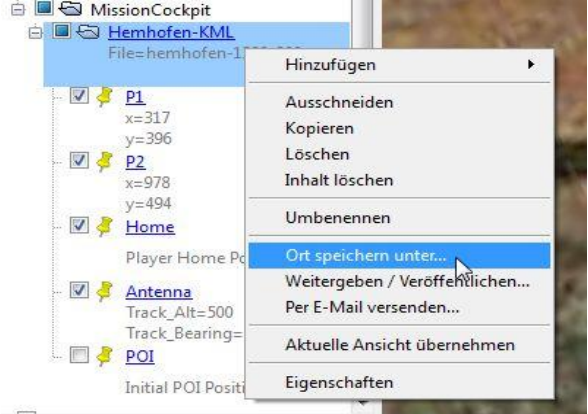
$$x = 123$$

$$y = 456$$

**Wichtig:**

Groß/Kleinschreibung beachten!



<p>Hier kann man zunächst beliebige Koordinaten eintragen. Später bei der Kalibrierung werden die korrekten Koordinaten ermittelt.</p> <p><b>Wichtig:</b> Es müssen die Ortsmarken mit dem Namen <b>P1</b> und <b>P2</b> auf diese Art angelegt werden.</p>	
<p>Optional kann man Ortsmarken mit den Namen <b>Home</b> und <b>POI</b> und <b>Antenna</b> anlegen.</p> <p><b>Home</b> und <b>POI</b> haben keine weiteren Parameter im Beschreibungs-Feld.</p> <p>Beim der Ortsmarke <b>Antenna</b> kann <u>optional</u> im Beschreibungsfeld die GPS-Höhe und Kompass-Richtung der Antenne angegeben werden, z.B.;</p> <pre>Track_Alt=500 Track_Bearing=10</pre> <p><b>Wichtig:</b> Groß/Kleinschreibung beachten!</p>	
<p>Wenn der Sichtbarkeits-Knopf deaktiviert ist, dann werden die Ortsmarken beim Import im Mission Cockpit nicht berücksichtigt. <b>P1</b> und <b>P2</b> müssen immer sichtbar sein.</p>	
<p>Der Ordner wird dann per Rechter-Maustaste im Mission Cockpit map Verzeichnis als KML-Datei exportiert und abgespeichert.</p> <p><b>Wichtig:</b> Im Dateiauswahl-Dialog die Datei-Extension <b>KML</b> auswählen. Defaultmäßig ist KMZ aktiv. KMZ wird jedoch im Mission Cockpit nicht verarbeitet.</p> <p>Die KML-Datei wird dann beim nächsten Start vom Mission Cockpit automatisch geladen und die darin enthaltene Karten-Definition kann verwendet werden.</p> <p>In jeder KML-Datei darf nur eine Karten-Definition enthalten sein.</p>	



## 7.2.2 XML Karten Definition

Dabei handelt es sich um die ältere Variante, die wesentlich umständlicher in der Handhabung ist. Die XML-Datei muss mit einem Editor manuell angelegt und bearbeitet werden. Die Datei muss der gängigen XML-Syntax entsprechen.

### Wichtig:

Die Datei-Extension der Karten-Definitions-Datei ist `.xml`

Die XML-Datei hat folgenden Aufbau:

XML-Datei	Beschreibung
<code>&lt;mkcockpit-Maps&gt;</code>	Fester Text
<code>&lt;Hemhofen</code>	Beginn einer Karten-Definition. Eindeutiger Name der Karte. Keine Leerzeichen oder Sonderzeichen verwenden! Die XML-Datei kann mehrere solcher Karten-Definitionen enthalten.
<code>Name="Hemhofen"</code>	Eindeutiger Name der Karte. Keine Leerzeichen oder Sonderzeichen verwenden.
<code>File="hemhofen-800.png"</code>	Dateiname des Hintergrundbildes
<code>P1_x="66"</code>	Kalibrierungs-Punkt P1: Pixelkoordinate X
<code>P1_y="62"</code>	Kalibrierungs-Punkt P1: Pixelkoordinate Y
<code>P2_x="778"</code>	Kalibrierungs-Punkt P2: Pixelkoordinate X
<code>P2_y="488"</code>	Kalibrierungs-Punkt P2: Pixelkoordinate Y
<code>P1_Lat="49.685333"</code>	Kalibrierungs-Punkt P1: GPS Latitude
<code>P1_Lon="10.950134"</code>	Kalibrierungs-Punkt P1: GPS Longitude
<code>P2_Lat="43.882949"</code>	Kalibrierungs-Punkt P2: GPS Latitude
<code>P2_Lon="10.644580"</code>	Kalibrierungs-Punkt P2: GPS Longitude
<code>Home_Lat="49.685333"</code>	<u>Optional:</u> Home-Position im Player-Mode: GPS Latitude. Wenn nicht angegeben wird die Home-Position vom MK verwendet.
<code>Home_Lon="11.945960"</code>	<u>Optional:</u> Home-Position im Player-Mode: GPS Longitude. Wenn nicht angegeben wird die Home-Position vom MK verwendet.
<code>Track_Lat="48.685333"</code>	<u>Optional:</u> Position der Tracking-Antenne: GPS Latitude. Wenn nicht angegeben wird die Home-Position vom MK verwendet.
<code>Track_Lon="11.950134"</code>	<u>Optional:</u> Position der Tracking-Antenne: GPS Longitude. Wenn nicht angegeben wird die Home-Position vom MK verwendet.

XML-Datei	Beschreibung
Track_Alt="512"	<u>Optional:</u> GPS-Höhe der Tracking-Antenne. Wenn nicht angegeben wird die Höhe der Home-Position vom MK beim Gyro-Kalibrieren verwendet.
Track_Bearing="10"	<u>Optional:</u> Blickrichtung der Antenne bei Mittelstellung. Wenn nicht angegeben wird der Kompass-Wert des MK bei Start der Motore verwendet.
POI_Lat="48.685333"	<u>Optional:</u> Position des Point of Interest: GPS Latitude.
POI_Lon="11.685333"	<u>Optional:</u> Position des Point of Interest: GPS Longitude.
Offset_x="5"	<u>Optional:</u> Verschiebung der Objekte auf der Karte in X-Richtung, um kleine Fehler bei der Kalibrierung auszugleichen.
Offset_y="5"	<u>Optional:</u> Verschiebung der Objekte auf der Karte in Y-Richtung, um kleine Fehler bei der Kalibrierung auszugleichen.
Border="555, 430, 516, 555, 516, 555, 516, 555,"	<u>Optional:</u> Der Polygon in x/y Pixel-Koordinaten definiert die Flugfeldbegrenzung. Der Ursprung des Koordinatensystems 0/0 ist links oben auf der Karte.
/>	Abschluss einer Karten-Definition.
</mkcockpit-Maps>	Datei-Abschluss

## 8 Kalibrieren der Karte

Die Karte muss gewissenhaft kalibriert werden! Davon hängt es ab, wie genau der MikroKopter auf der richtigen Position auf der Karte dargestellt wird.

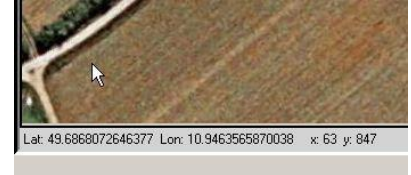
Die Kalibrierung erfolgt über die zwei Kalibrierungs-Punkte **P1** und **P2**, für die jeweils die GPS-Koordinaten (Longitude, Latitude) und die x/y Pixel-Koordinaten der Karte ermittelt werden müssen. **P1** und **P2** sollten möglichst weit auseinander liegen, z.B. **P1** links oben und **P2** rechts unten. Am besten sucht man sich zwei markante Punkte auf der Karte, die man leicht wiederfindet.

Abhängig vom Typ der Karten-Definition, KML- oder XML, erfolgt die Kalibrierung unterschiedlich.

## 8.1 Kalibrieren mit KML Karten Definition

Im Kapitel 7.2.1 wurden bereits im Google Earth die beiden Ortsmarken **P1** und **P2** mit provisorischen x/y-Pixelkoordinaten festgelegt. Es müssen nun die richtigen x/y Pixel-Koordinaten ermittelt werden.

Dazu startet man Mission Cockpit mit der zuvor abgespeicherten Karten-Definition (Datei → Einstellungen, Reiter: Karte) und klickt mit der linken Maus-Taste auf die Position des Kalibrierungspunktes. Die x/y Koordinaten werden zum einen in der Statuszeile angezeigt und zum anderen in die Windows Zwischenablage kopiert.



Im Google Earth fügt man dann die Pixel-Koordinaten im Beschreibungs-Feld der entsprechenden Ortsmarke mit **Strg-V** ein. Die GPS-Koordinaten (Lat, Lon) werden auch mit eingefügt, die sollte man wieder weglöschen.



### Wichtig:

Das muss für beide Kalibrierungs-Punkte **P1** und **P2** durchgeführt werden.

### Nicht vergessen:

Danach muss der Ordner noch einmal als KML-Datei im Mission Cockpit map Verzeichnis gespeichert werden und die alte Datei, die noch die falschen x/y-Koordinaten enthält, überschrieben werden.



Die Kalibrierung ist dann abgeschlossen und die Karten-Definition kann nach einem **Neustart** vom Mission Cockpit verwendet werden.

## 8.2 Kalibrieren mit XML Karten Definition

Die GPS-Koordinaten und die dazu passenden x/y Pixel-Koordinaten müssen manuell ermittelt werden und dann manuell mit einem Editor in der XML-Datei bei den Keys **P1\_Lat**, **P1\_Lon**, **P1\_x**, **P1\_y**, **P2\_Lat**, **P2\_Lon**, **P2\_x**, **P2\_y** eingetragen werden. Siehe Beschreibung des XML-Dateiformates im Kapitel 7.2.2

Da dieser Weg eher umständlich und fehleranfällig ist, gehe ich nicht weiter darauf ein.

## 9 Konfiguration

Mission Cockpit hat umfangreiche Möglichkeiten zur Konfiguration. Die Konfiguration wird in der Datei `mkcockpit.xml` gespeichert.

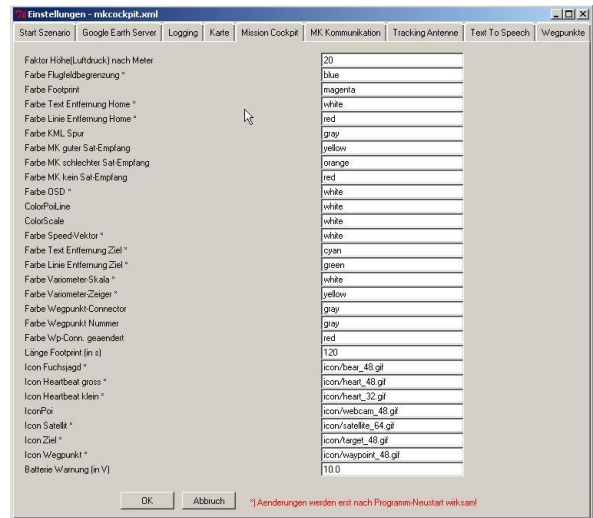
Die Konfiguration kann im Menü Datei → Einstellungen geändert werden.

### Wichtig:

Die meisten Einstellungen werden erst bei Neustart des Programms wirksam!

### Für Experten:

Die Datei `mkcockpit.xml` kann auch direkt mit einem geeigneten Text-Editor bearbeitet werden.



Um einen guten Kontrast zwischen der Karte und den auf die Karte gezeichneten Objekte zu erhalten kann es erforderlich sein, die Farbe der dargestellten Objekte zu ändern. Farben können angegeben werden als:

- Namen, z.B. `red`, `green`, `blue`, ...
- RGB Hex-Werte, z.B. `#ff0000` (= rot)

### 9.1 Konfiguration abhängig von der Karten-Definition

Manchmal kann es erforderlich sein, für ein Flugfeld spezielle Einstellungen zu haben, z.B. andere Farben, damit sich die Objekte auf der Karte besser vom Untergrund abheben, oder z.B. ein anderes Start-Szenario.

Solche Einstellungen kann ab Version 0.2.6 auch direkt in der Karten-Definition hinterlegt werden. Das funktioniert für nahezu alle in der `mkcockpit.xml` definierten Parameter.

Dabei gilt folgender Syntax:

Cfg:<Sektion>:<Key> = Wert

<Sektion>:

Name der Sektion

<Key>:

Name des Parameters

Siehe `mkcockpit.xml` für mögliche Sektion- und Key-Namen.

Die Parameter können sowohl in der KML- als auch in der XML-Karten-Definition verwendet werden.

**Achtung:**

Groß/Kleinschreibung bei den Sektions- und Keys beachten.



**Achtung:**

Parameter, die von der Karten-Definition eingelesen wurden, können programm-intern nicht mehr von den ursprünglichen Einstellungen aus der `mkcockpit.xml` unterschieden werden. Sie werden somit auch im Einstellungs-Dialog angezeigt und beim Speichern in der `mkcockpit.xml` gespeichert. Dabei werden ursprüngliche Parameter in der `mkcockpit.xml` mit den Daten aus der Karten-Definition überschrieben!

## 10 Start Szenario



Im Einstellungs-Dialog kann man im Reiter "Start Szenario" Voreinstellungen für den Mission Cockpit Player angeben. Damit kann der Player automatisch sofort nach dem Start des Programms in einen bestimmten Modus geschaltet werden und automatisch eine Wegpunkt- und/oder KML-Datei geladen werden.

## 11 Daten-Link zum MK

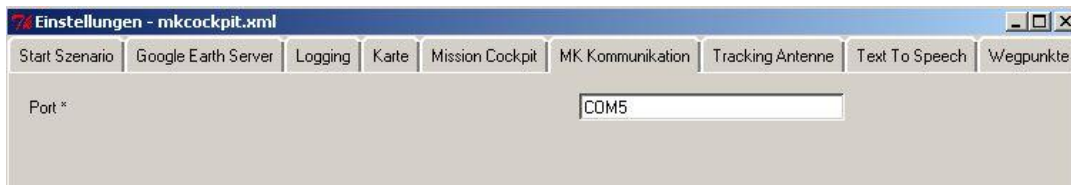
Mission Cockpit benötigt für den zuverlässigen Betrieb unbedingt einen stabilen Daten-Link zum Debug-Port der Navi-Ctrl. Es werden relativ große Datenmengen bei einer Baudrate von 57.4 kBit übertragen. Kommuniziert wird ausschließlich mit der Navi-Ctrl. Der MK-OSD und

MK-Debug Datensatz wird mit einer Frequenz von 10 Hz abonniert. Damit wird eine relativ flüssige Darstellung auf dem Bildschirm erreicht. Im Player-Modus sendet Mission Cockpit die Target-Datensätze mit einer Frequenz von 2 Hz.

Das WI.232 Modul im 868 MHz Band hat sich bei mir auch bei großer Entfernung (250 m) als zuverlässig erwiesen.


Bluetooth ist sowohl von der Reichweite als auch vom Fehler-Verhalten (kein Re-Connect bei Verbindungsabbruch) nicht besonders gut geeignet.









Der COM-Port für den Daten-Link wird im Konfigurations-Dialog im Reiter "MK-Kommunikation" eingestellt:


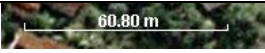




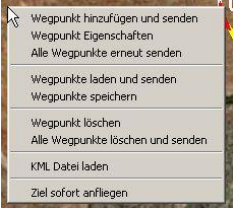


## 12 Auf dem Flugfeld dargestellte Objekte



<p>SPD 0.0 km/h ALT 0 m ODO 0.000 km</p>	<p>OSD Anzeige der wichtigsten Systemdaten</p>
<p>TIM 21:34    ODO 6.765 km</p>	<p>Bei Maus-Click auf Flugzeit oder Kilometerzähler werden die Werte auf 00:00 bzw. 0.0 km zurückgesetzt.</p>
	<p>Der Mikrokopter wird als Pfeil dargestellt. Die Pfeilspitze zeigt in Blickrichtung des MK.</p>

	<p>Die Farbe des Pfeils ändert sich abhängig von der Anzahl der empfangenen Satelliten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rot: Kein Satellit</li> <li>• Orange: Weniger als 6 Satelliten</li> <li>• Gelb: 6 oder mehr Satelliten</li> </ul> <p>Der weiße Pfeil zeigt die Geschwindigkeit des MK in Richtung und Betrag an.</p>
	<p>„Gummiband“ zwischen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MK zur Home-Position</li> <li>• MK zum Target</li> </ul> <p>mit Entfernungsangabe.</p>
	<p>Wegpunkt</p> <p>Der Wegpunkt kann bei gedrückter linker Maustaste frei auf der Karte verschoben werden.</p>
	<p>Target</p> <p>Wenn der MK ein Target anvisiert hat, dann wird der Zielpunkt mit der Fahne markiert.</p>
	<p>Follow-Bär</p> <p>Im Player-Pause Mode wird der Bär angezeigt. Man kann ihn mit gedrückter linker Maustaste auf der Karte verschieben. Der MK fliegt dann hinterher.</p>
	<p>Position der Tracking Antenne. Wird nur angezeigt, wenn der Antennen-Tracker gestartet ist.</p>
	<p>Point Of Interest</p> <p>Im Player-Modus wird der MK sich so ausrichten, dass er immer zum POI blickt. Der POI kann mit der Maus frei auf der Karte verschoben werden.</p> <p><b>Achtung – Experimentell/Vorläufig:</b> Die Funktion ist im Mission Cockpit bereits implementiert. Die Navi-Ctrl wertet jedoch die Richtungs-Angabe im Target-Datensatz noch nicht aus.</p>
	<p>Heartbeat</p> <p>Das Herz „schlägt“, wenn der Daten-Link zum MK vorhanden ist und Daten empfangen werden.</p>
	<p>Flugfeldbegrenzung</p> <p>Im Player Mode wird Mission Cockpit keine Ziele anfliegen, zu dessen Erreichung die Flugfeldbegrenzung überquert werden müsste.</p> <p><b>Vorsicht:</b> Bei äußeren Einflüssen, z.B. Wind, kann es trotzdem passieren, dass der MK abgetrieben wird und doch die das Flugfeld verlässt.</p>

	Wichtige System-Meldungen werden als „Sprechblase“ direkt am MK-Symbol dargestellt.
	Der Maßstab wird rechts unten angezeigt.
	Mess-Funktion Bei gedrückter linker Maustaste wird ein „Gummiband“ dargestellt. In der Statuszeile wird die Länge und absolute Kompass-Richtung angezeigt.
	Buttons zur Steuerung des Mission Cockpit Player.
	Wenn die Tracking-Antenne aktiv ist, dann wird links unten die Blickrichtung der Antenne angezeigt.
	VSI – Vertical Speed Indicator Zeigt Steigen oder Sinken des MK an.
	Rechte-Maustaste Menü

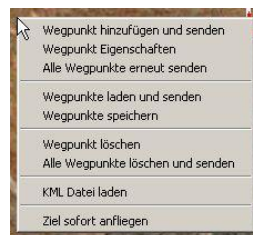
## 13 Waypoint-Fliegen – Klassischer Navi-Ctrl Modus

In diesem Modus erfolgt das Abfliegen der Wegpunkte nach den in der Navi-Ctrl implementierten Regeln. Die Aufgabe vom Mission Cockpit ist:

- Verwalten der Wegpunkte
- Übertragen der Wegpunkte zum MikroKopter
- Visualisieren der taktischen Flugdaten


Der MikroKopter fliegt die Wegpunkte selbständig ab, wenn er per Fernsteuerung in den WP/CH Modus geschaltet wird. Die Navi-Ctrl kann momentan max. 20 Wegpunkte aufnehmen. Wenn im Mission Cockpit mehr als 20 Wegpunkte angelegt werden, dann werden von der Navi-Ctrl nur die ersten 20 Wegpunkte berücksichtigt.

Über das Rechte-Maustasten Menü sind folgende Funktionen möglich:



Rechte-Maustaste Menü	Funktion
Wegpunkte hinzufügen und senden	Setzt einen Wegpunkt an der aktuellen Mauszeiger-Position und überträgt den Wegpunkt sofort an den MK.



Rechte-Maustaste Menü	Funktion
	Der Wegpunkt kann nachträglich per Drag/Drop mit der linken Maustaste verschoben werden. Die Wegpunkt-Verbindungslinien werden dann rot angezeigt. Das bedeutet, dass die angezeigten Wegpunkte nicht mehr mit den bereits zum MK übertragenen Wegpunkten übereinstimmen, sie müssen neu übertragen werden.
Alle Wegpunkte erneut senden	Löscht im MK die Wegpunkt-Liste und sendet die komplette Wegpunkt-Liste.
Wegpunkt Eigenschaften	 <p>Ändern kann man die <b>Wartezeit am Wegpunkt</b> und den <b>Toleranz Radius</b>. Die anderen Felder werden momentan von der Navi-Ctrl nicht ausgewertet.</p>
Wegpunkte Speichern	Speichert die dargestellten Wegpunkte in einer Datei im XML-Format.  Neben den GPS-Korrdinaten werden u.a. auch die x/y Pixelkoordinaten relativ bezogen auf die Größe des Bildes als Fließkommazahlen mit dem Wertebereich 0.0 bis 1.0 gespeichert.
Wegpunkte laden und senden	Lädt eine Wegpunkt-Liste von Datei und sendet sie an den MK.  Beim Laden der Wegpunkt-Liste werden die in der Wegpunkt-Datei gespeicherten, relativen x/y Korrdinaten zur Ermittlung der Position der Wegpunkte auf der Karte verwendet. Die GPS-Koordinaten werden dabei mit den Kalibrierungs-Daten der aktuellen Karte aus den relativen x/y Pixelkoordinaten neu berechnet. Damit ist es möglich, das mühsam erstellte Wegpunkt-Muster auch auf einer anderen, größeren oder kleineren Karte zu laden.
Wegpunkt löschen	Löscht den Wegpunkt unter dem Maus-Zeiger.
Alle Wegpunkte löschen und senden	Löscht alle angezeigten Wegpunkte und löscht die Wegpunkt-Liste im MK

## 14 Waypoint Player - Vom Mission Cockpit gesteuert

Der im Mission Cockpit implementierte Waypoint-Player bietet wesentlich mehr Möglichkeiten als das klassische, von der vom NC gesteuerte Waypoint-Fliegen. Der Waypoint-Player überträgt keine statischen Waypoint-Listen an den MK, sondern sendet pro Sekunde zwei Target-Datensätze mit dem nächsten Ziel an den MK. Dadurch kann der Player sehr flexibel und schnell auf die Vorgaben des Piloten reagieren.

Das erfordert aber umso mehr einen sehr stabilen Daten-Link zum MK! Falls der Daten-Link doch einmal versagen sollte kehrt der MK nach 60 sec Holdtime automatisch zur Home-Position zurück.

Zum Fliegen mit dem Waypoint-Player muss der MK per Fernsteuerung in den "Coming Home"-Modus geschaltet werden, so wie auch beim klassischen Wegpunkt-Fliegen.

Da der Waypoint-Player ständig die Position des nächsten Zielpunktes zum MK überträgt kann die Waypoint-Liste geändert oder neue Waypoints hinzugefügt werden, während der MK bereits die Liste abfliegt oder sogar wenn der MK den in Bearbeitung befindlichen Wegpunkt bereits anfliegt. Eine erneute Übertragung der Wegpunkt-Liste an den MK wie beim klassischen Wegpunkt-Fliegen ist deswegen nicht erforderlich.

Der Waypoint-Player verwendet die gleichen Wegpunkt-Listen wie beim klassischen Wegpunkt-Fliegen. Es gibt jedoch keine Beschränkung für die Anzahl der Wegpunkte. Das Handling der Wegpunkte über das Rechte-Maustaten-Menü ist das gleiche wie beim klassischen Wegpunkt-Fliegen und ist weiter oben im Kapitel 13 beschrieben.



Zusätzlich gibt es im Wegpunkt-Player die Möglichkeit eine KML-Datei zu laden und den Track zeitgesteuert abzufliegen.









Ärgerlich ist, dass der MK bei Empfang eines Target-Datensatzes kurz piept. Da die Target-Datensätze zweimal pro Sekunde übertragen werden ist das sehr nervig. Ich habe deswegen den Piepser mit einem Stück Klebeband abgeklebt. Er ist dadurch im Flug zwar kaum mehr zu hören, aber eigentlich braucht man das auch nicht, weil die relevanten Daten im Mission Cockpit angezeigt bzw. angesagt werden.

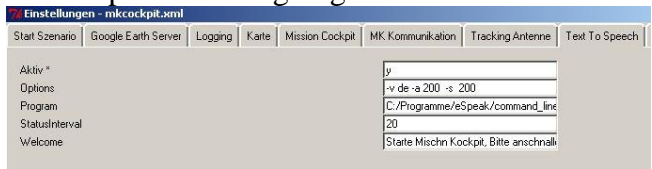
## 14.1 Steuerung Waypoint Player

Die Steuerung des Waypoint-Player erfolgt im Prinzip wie bei einem CD-Player. Die Bedienung erfolgt entweder über:

- Maus und die am unteren Bildschirmrand eingeblendeten Symbole
- Tastatur (dürfte beim Fliegen einfacher zu bedienen sein als mit der Maus)
- Einer programmierbaren PC-Fernbedienung, die Tastatureingaben simuliert. Ich verwende z.B. eine X10-Funk-Fernbedienung, die oft Medion-PCs zur Steuerung des MediaCenter beiliegt, in Verbindung mit EventGhost ([www.eventghost.org](http://www.eventghost.org)). Das ist meine bevorzugte Methode.
- Die Microsoft Vista Sprachsteuerung kann Tastaureingaben simulieren.

Button	Taste	Funktion
	Leertaste  Cursor-Tasten  Maus	Schaltet zwischen <b>Start</b> und <b>Pause</b> Modus um. Im Pausen-Mode bleibt der MK an der aktuellen Position stehen.  Besonderheiten im Pause-Mode: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit den Cursor-Tasten kann der MK meterweise bezogen auf das Karten-Koordinatensystem verschoben werden. Damit ist eine präzise, GPS-basierende Positionierung möglich.</li> <li>• Das „Follow-Bär“ Symbol wird angezeigt und kann mit der Maus verschoben werden. Der MK fliegt hinterher.</li> </ul>
	s	Stoppt den Waypoint-Player und schaltet zurück auf den klassischen Navi-Ctrl-Modus

Button	Taste	Funktion
	n	Weiter zum nächsten Waypoint. Im KML-Modus 10s vor spulen.
	p	Zurück zum vorherigen Waypoint. Im KML-Modus 10s zurück spulen.
	l	Weiter zum letzten Waypoint
	f	Zurück zum ersten Waypoint
	0 – 9	Fliegt den Wegpunkt mit der über die Tastatur eingegebene Nummer an. Bei zweistelligen Nummern wird die Nummer ganz normal eingegeben. Die Nummer wird übernommen, wenn innerhalb von 0.7s keine weitere Taste gedrückt wird.
	h	Fliegt die Home-Position an. Die Home-Position ist entweder: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Start-Position</li> <li>• In der Karten-Definition angegebene Home-Position</li> </ul>
	a	Schaltet die Aufnahme der Flugbahn eine oder aus. Der Track kann dann im KML-Modus abgespielt werden. Die Aufnahme kann in beliebigen Flug-Modi erfolgen, also auch im Free-Modus. Die Aufnahme überschreibt einen evtl. von Datei geladenen KML-Track. Bei erneuter Aufnahme wird die alte Aufnahme überschrieben. Es ist nicht vorgesehen, einen aufgezeichneten Track zu speichern. Dafür gibt es das Logging-Modul.
	r	Schaltet den Random Mode um: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aus</b> – Die Wegpunkte werden der Reihe nach abgeflogen.</li> <li>• <b>Ein</b> – Die Wegpunkte werden zufallsgesteuert angeflogen. Die Wegpunkt-Verbindungslinien werden ausgeblendet.</li> <li>• <b>Map</b> – Es werden zufallsgesteuert beliebige Koordinaten auf der Karte angeflogen. 10% des Karten-Randes werden generell nicht angeflogen. Die Wegpunkt-Symbole und Wegpunkt-Verbindungslinien werden ausgeblendet.</li> </ul> <p><b>Achtung:</b> Im Random-Map Modus sollte eine Flugfeldbegrenzung konfiguriert werden, falls sich Hindernisse auf dem Flugfeld befinden.</p>
	w, k Beide Tasten haben die gleiche Funktion	Schaltet zwischen dem eventgesteuerten Wegpunkt-Mode und dem zeitgesteuerten KML-Mode um. Im KML-Modus werden die Wegpunkte ausgeblendet und stattdessen der geladene KML-Track angezeigt. <p>Funktion des KML-Player:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der KML-Track kann entweder von einer KML-Datei geladen werden oder stammt von der Mission Cockpit Aufnahme-Funktion.</li> <li>• Im KML-File ist normalerweise keine Zeitbasis gespeichert. Die Punkte der KML-Tracks werden mit dem in der "Wegpunkte"-Konfiguration <b>KML Player Zeitbasis</b> eingetragenen Zeitbasis abgespielt.</li> </ul>
Kein Symbol	m	Schaltet die TTS Sprachausgabe ein oder aus.

Button	Taste	Funktion
		<p>Falls die Sprachausgabe genutzt werden soll muss das Programm eSpeak installiert werden. <a href="http://espeak.sourceforge.net">http://espeak.sourceforge.net</a></p> <p>Es werden regelmäßig Flugzeit, Spannung, Höhe und Anzahl empfangener Satelliten usw. angesagt. Wichtige Ereignisse, z.B. Akku-Warnung, Verlassen Flugfeld, Empfangsprobleme usw. werden priorisiert angesagt.</p> 
Noch keines	v	<p>Schaltet den POI-Modus ein/aus. Im POI-Modus zeigt die Blickrichtung des MK immer zum POI.</p> <p><b>Achtung – Experimentell/Vorläufig:</b> Die Funktion ist im Mission Cockpit bereits implementiert. Die Navi-Ctrl wertet jedoch die Richtungs-Angabe im Target-Datensatz noch <b>nicht</b> aus. (NC 0.15)</p>
Kein Symbol	ESC	Beendet Mission Cockpit

## 15 Tracking Antenne

Im Mission Cockpit ist die Ansteuerung für eine Pan/Tilt Antennen-Nachführung implementiert. Damit kann z.B. die Richtantenne einer Video-Übertragungsstecke nachgeführt werden.

Es werden benötigt:

- Pololu Mikro-Servoboard, erhältlich z.B. hier:  
[http://www.shop.robotikhardware.de/shop/catalog/product\\_info.php?cPath=65&products\\_id=118](http://www.shop.robotikhardware.de/shop/catalog/product_info.php?cPath=65&products_id=118)  
[http://www.nodna.com/product\\_info.php?products\\_id=721&XTCsid=1jn96a9crlqk37cv2okv27qgo2](http://www.nodna.com/product_info.php?products_id=721&XTCsid=1jn96a9crlqk37cv2okv27qgo2)
- Zwei Servos für Pan und Tilt, welche mechanisch einen 180 Grad Drehwinkel zulassen. Die Servo werden außerhalb der üblichen Impulslängen mit 0.25-2.75ms angesteuert, um den 180 Grad Drehwinkel zu erreichen. Es können ruhig günstige, langsame Servos mit der Mechanik angemessener Stellkraft verwendet werden.
- Eine passende Pan/Tilt-Mechanik

Das Servo-Board wird an eine serielle Schnittstelle am PC angeschlossen.

Steckerbelegung am 9-poligen SUB-D RS-232 Stecker:

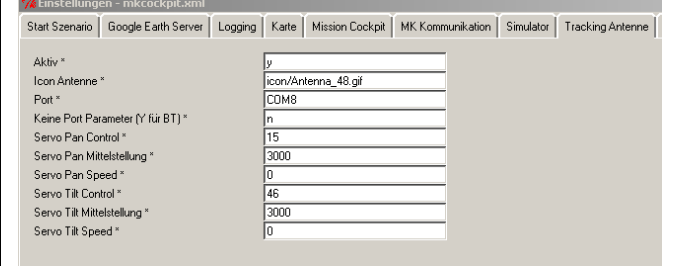

Pin 3 → "RS-232 serial input" vom Servo-Board.

Pin 5 → GND vom Servo-Board.

Das Servo-Board wird im Pololu-Modus angesteuert, also den Jumper nicht stecken.

Das Pan-Servo (horizontal) wird am ersten Servo-Stecker angeschlossen.

Das Tilt-Servo (vertikal) wird am zweiten Servo-Stecker angeschlossen.

<p>Die Tracking-Antenne wird im Konfigurations-Dialog, Reiter "Tracking Antenne", konfiguriert und <b>aktiviert</b>: (Y/N). Hier wird auch der COM-Port eingestellt.</p>	
<p>Kein Port Parameter</p>	<p>Baudrate wird am COM-Port nicht eingestellt, wenn aktiviert. Erforderlich z.B bei einem virtuellen Bluetooth COM-Port.</p>
<p>Servo Pan Control Servo Tilt Control</p>	<p>Bit 5: Direction Bit 4-0: Servo Range (15 = ca. 180 Grad)</p>
<p>Drehrichtung und der max. Drehwinkel</p>	<p>Das Ergebnis wird als Dezimalzahl eingetragen.</p>
<p>Servo Pan Mittelstellung Servo Tilt Mittelstellung</p>	<p>Impulsbreite für Servo-Mittelstellung in 0.5 us. Default: 3000 (= 1.5 ms)</p>
<p>Servo Geschwindigkeit  Servo Pan Speed Servo Tilt Speed</p>	<p>0 = max. Geschwindigkeit 1...127: Änderung der Impulsbreite in 0.5us pro s 1: Langsam, 127: schnell</p>
<p>Bei aktivierter Tracking-Antenne wird links unten auf der Karte ein Richtungsanzeiger der Antenne eingeblendet.</p>	

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.

Falls der Standort der Antenne vom Startpunkt des MK abweicht können diese Werte auch optional in der Karten-Definition hinterlegt werden, siehe Kapitel 7.2.

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.

## 15.1 Standalone Betrieb ohne Oberfläche

Der Tracker kann auch standalone ohne die Mission Cockpit Oberfläche direkt von der CMD-Shell gestartet werden.

Programmaufruf: `track.pl <optional Parameter>`

Kommandozeilen-Parameter	Bedeutung
-TrackPort COMn	COM-Port des Servo-Board
-MkPort COMn	COM-Port des Daten-Link zum MK
-PanCtrl nn	Die Drehrichtung und der max. Drehwinkel

-TiltCtrl nn	Beschreibung siehe oben.
-PanSpeed nn	Servo Geschwindigkeit.
-TiltSpeed nn	Beschreibung siehe oben.
-PanNeutral nn	Servo Mittelstellung
-TiltNeutral nn	Beschreibung siehe oben.

Werden Parameter nicht angegeben, dann werden die Daten vom MikroKopter übernommen. Die Meldung beim Start Map "" not found in map.pl. Using "Default" map kann ignoriert werden.

Zum Test der Antenne kann der direkte Aufruf hilfreich sein, weil dann sofort nach Programmstart der Tracker mit der Servo-Test Sequenz startet und sich die Servos bewegen müssen.

## 16 Simulator

Ab Version 0.2.7 enthält Mission Cockpit einen MikroKopter Simulator. Damit kann man die Funktion und das Verhalten des Programms ausprobieren, ohne den MikroKopter im Flug zu gefährden. Der Simulator eignet sich auch sehr gut zum Test und zum Einstellen der Antennen-Tracker Mechanik.

Der Simulator wird im Mission Cockpit Debug-Menü gestartet. Er läuft in einem eigenen Toplevel-Window und ist damit nahezu unabhängig vom Hauptprogramm.

Der Simulator schreibt direkt auf den internen OSD Datensatz-Hash. Das ist der gleiche Datensatz, der auch im normalen Flugbetrieb vom MK gesendet wird. Weiterhin liest der Simulator die vom Mission Cockpit berechneten Target-Datensätze, die auch an den MK gesendet werden.

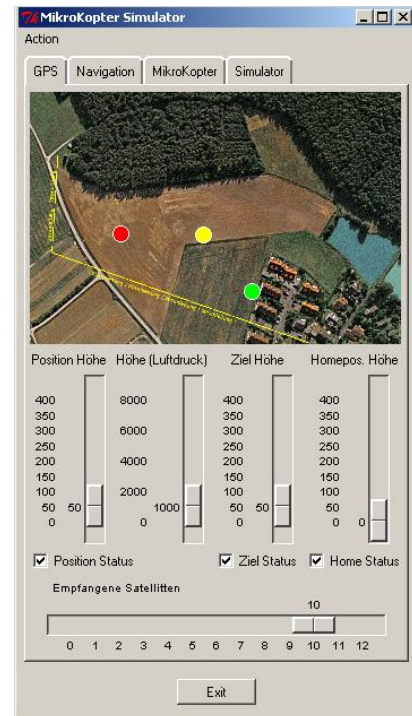
Im Simulator-Betrieb sollte der MK ausgeschaltet sein, sonst gibt es Datensalat im OSD-Datensatz. Die COM-Schnittstellen sollten aber aktiv sein, da Mission Cockpit auch im Simulator-Betrieb Daten an die COM-Schnittstellen sendet.

Die im Simulator dargestellten Steuerelemente entsprechen den Datenelementen des vom MK gesendeten OSD-Datensatzes. Der Simulator ist somit im Prinzip ein graphischer Editor für den OSD-Datensatz. Es werden nur die vom Mission Cockpit ausgewerteten Daten vom OSD-Datensatz angezeigt. Weil die Eingabe der GPS-Koordinaten mit Schieberegler oder Eingabefelder nicht besonders gut zu bedienen ist hat der Simulator noch mal eine verkleinerte Darstellung der Flugfeld-Karte.

Auf der Karte werden die Positionen der Objekte als farbige Kreise dargestellt:

- MikroKopter: gelb
- Target: grün
- Home-Position: rot

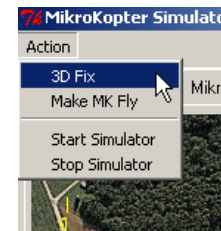
Die Kreise kann man mit der Maus verschieben und damit die GPS-Positionen einstellen. Mit etwas Geschick gelingt die Positionierung ganz gut.



## 16.1 Manueller Modus

Nach dem Start ist der Simulator im **manuellen** Modus. Nun hat der Anwender die Aufgabe die normalerweise vom MK gesendeten OSD-Daten einzustellen. Reaktion der Eingaben wird live auf der Mission Cockpit Karte dargestellt. Man kann auch Zustände einstellen, die normalerweise nicht vorkommen.

Um den Mikrokopter zum „Fliegen“ zu bringen müssen einige Einstellungen vorgenommen werden. Dazu sind Kenntnisse der Funktion des MK und des OSD-Datensatzes erforderlich. Um das zu vereinfachen gibt es im Action-Menü einige Makros, die einem die Arbeit abnehmen.



Die Vorgehensweise zum Start könnte z.B.folgendermaßen aussehen:

- Action **3D Fix** aktiviert den Satellitenempfang.
- Auf der Simulator-Karte das gelbe MK-Symbol auf die gewünschte Home-Position stellen. Optional für Tracking-Antennen Anwender die Kompass-Richtung im Reiter „Mikrokopter“ einstellen.
- Erneut Action **3D Fix** stellt die Home-Position auf die aktuelle MK-Position ein.
- Action **Make MK Fly** startet die Gyro Kalibrierungs-Sequenz, startet die Motore ... der MK fliegt.

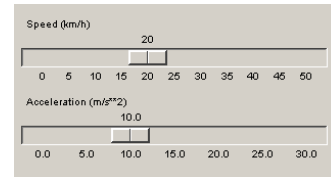
## 16.2 Automatik Modus

Nach Aktivieren des Simulators im Action-Menü übernimmt der Simulator die Flugkontrolle. Er liest die vom Mission Cockpit gesendeten Target-Datensätze und berechnet daraus die OSD-Datensätze.

### Wichtig:

Im Simulator Modus wird das Verhalten des MK simuliert, so als ob er sich im Mission Cockpit Player Modus befindet. Deswegen muss Mission Cockpit im Player Modus geschaltet sein. Der klassische Navi-Ctrl Modus wird nicht simuliert.

Die Flugphysik ist sehr einfach. Es wird eine Bewegung mit konstanter Beschleunigung und einer maximalen Geschwindigkeit simuliert, mit Abbremsen am Zielpunkt.



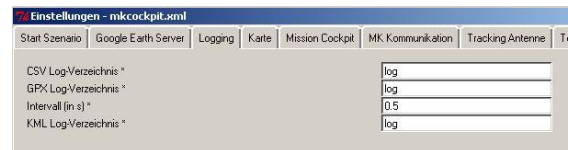
Die max. Geschwindigkeit und Beschleunigung kann im „Simulator“-Tab vorgegeben werden.

## 17 Logging

Mission Cockpit protokolliert automatisch lokal auf dem PC folgende Daten:

- Alle Daten der NC-OSD und NC-Debug Datensätze im CSV-Format.
- Track im KML-Format
- Track im GPX-Format

Im Konfigurations-Dialog kann das Ablage-Verzeichnis der Logs und das Logging-Intervall eingestellt werden.



Das Interval bis runter auf 0.1s ist möglich und zum Aufspüren von kurzzeitigen Störungen manchmal sinnvoll, z.B. bei kurzzeitige Empfangsausfällen.

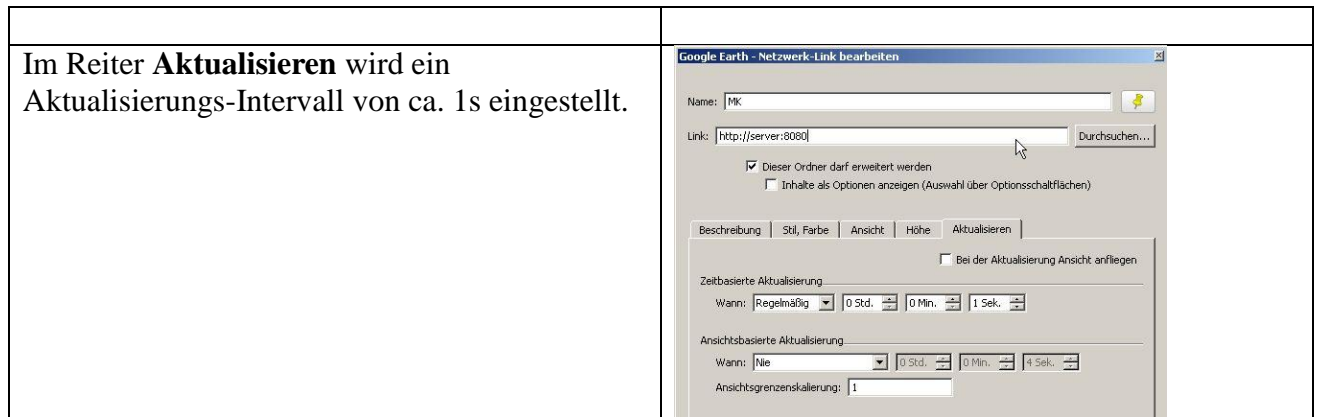
Falls der MK mal „abhanden“ kommt ist das serverbasierende Logging mit der darin enthalten GPS-Position zum Wiederfinden des MikroKopter sehr nützlich.

## 18 Google Earth Server

Mission Cockpit verfügt über einen eingebauten Webserver, der KML-Tracks für Google Earth Clients zur Verfügung stellen kann. Damit kann der Flug über das Internet betrachtet werden.

<p>Der IP-Port des Webserver wird im Konfigurations-Dialog vom Mission Cockpit eingestellt</p>	<p>The screenshot shows the 'Einstellungen - mkcockpit.xml' window with the 'Google Earth Server' tab selected. The 'HTTP Port' field is set to 8080.</p>
<p>Im Google Earth Client wird ein Netzwerk-Link angelegt</p>	<p>The screenshot shows the Google Earth client interface with a 'Google Earth - Netzwerk-Link bearbeiten' dialog box open. The 'Name' field is 'MK' and the 'Link' field is 'http://server:8080'. There are also checkboxes for 'Dieser Ordner darf erweitert werden' and 'Inhalte als Optionen anzeigen'.</p>





## 19 Hinweise zum Waypoint Fliegen

Der MikroKopter muss im Free-Modus einwandfrei fliegen. Bei wenig Wind und eingeschaltetem Höhengensensor darf der MK nur ganz wenig abdriften.

Der MikroKopter muss im Free-Modus sicher beherrscht werden, bevor man sich ans Wegpunkte-Fliegen wagen sollte. Der MikroKopter fliegt zwar (fast) von selber, aber in brenzligen Situationen muss man sicher eingreifen können und den MikroKopter evtl. auch aus großen Entfernungen sicher zurückholen können.

Meine Erfahrung zeigt, dass 6 Satelliten für einen sicheren Waypoint-Flug nicht ausreichen. Es sollten schon 8 oder mehr Satelliten empfangen werden.

## 20 Lizenz

Creative Commons Lizenz mit den Zusätzen (by, nc, sa)

Es ist Ihnen gestattet:

- das Werk vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen
- Abwandlungen bzw. Bearbeitungen des Inhaltes anfertigen

Zu den folgenden Bedingungen:

- Namensnennung.  
Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen.
- Keine kommerzielle Nutzung.  
Dieses Werk darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden.
- Weitergabe unter gleichen Bedingungen.  
Wenn Sie den lizenzierten Inhalt bearbeiten oder in anderer Weise umgestalten, verändern oder als Grundlage für einen anderen Inhalt verwenden, dürfen Sie den neu entstandenen Inhalt nur unter Verwendung von Lizenzbedingungen weitergeben, die mit denen dieses Lizenzvertrages identisch oder vergleichbar sind.  
Im Falle einer Verbreitung müssen Sie anderen die Lizenzbedingungen, unter welche dieses Werk fällt, mitteilen. Am Einfachsten ist es, einen Link auf diese Seite einzubinden.

Jede der vorgenannten Bedingungen kann aufgehoben werden, sofern Sie die Einwilligung des Rechteinhabers dazu erhalten.

Diese Lizenz lässt die Urheberpersönlichkeitsrechte unberührt.

Weitere Details zur Lizenzbestimmung gibt es hier:

Kurzform: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/>

Komplett: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/legalcode>

## 21 Historie

2009-02-20 0.0.1 rw created  
2009-04-01 0.1.0 rw RC1  
2009-04-16 0.1.1 rw Bugfix, ALT= average of airsensor and Sat  
2009-05-14 0.2.0 rw Waypoint Player  
2009-05-17 0.2.1 rw Cursor-Steuerung fuer WP-Player. Cmdline-Parameter "-geometry"  
2009-07-18 0.2.2 rw DE/EN multinational  
Target-Balloon with Distance, Tolerance and Holdtime  
Fix footprint "Ausreiser"  
JPEG and PNG maps supported  
Player for KML Files  
  
2009-07-26 0.2.3 rw System Messages Balloon  
2009-07-31 0.2.4 rw ODO Kilometerzähler  
Enter WP-Number from Keyboard  
Random WP-Player (Waypoint and Map)  
Check Airfield Border  
Draw Calibration points on map  
  
2009-08-08 0.2.5 rw KML Recorder  
Text to speech  
Subroutines moved to libmkcockpit.pl  
Timer moved to libmktimer.pl  
Start Scenarion configuration  
Battery capacity estimation  
Read map definition from maps/map.xml  
  
2009-08-23 0.2.6 rw Tracking-Antenna Icon  
Show Fox only in Player-Pause mode  
POI heading control  
Display scale  
Measuring-tool on left mouse button  
Display Operation Radius Border  
Read map definition from KML file (GE import)  
Include of local \*.pm changed  
Copy x/y/Lat/Lon to Clipboard when pressing left mouse button  
Calculate size of map image  
track.pl - Commandline parameter added for COM ports  
don't use local perl libs any more  
  
2009-10-18 0.2.7 rw Mk-Simulator  
Start tracker at program start. Coldstart at MK-calibration  
COM Port >9; PortSetSkip config  
Reset Flight-Time and ODO when clicking on OSD-value  
Servo Speed, neutral position and 8 bit position  
Add Coldstart command  
Relax servo at shutdown  
Fix Message-Balloon in KML-Mode

## 22 Mikrokoetter Forum

<http://forum.mikrokoetter.de/topic-8404.html>

Feedback könnt ihr gerne ins Form schreiben.