

microWii FC - User Manual

(Rev1r0)

1. Einleitung Introduction.....	2
2. Installation.....	4
2.1. Pins Anlöten Solder the pins.....	4
2.2. Optionale Komponenten Optional parts.....	4
2.3. Stromversorgung Power Supply.....	5
2.4. Empfänger anschließen Connecting an RX.....	6
2.4.1. Standard Empfänger Standard RX.....	6
2.4.2. Summsignal Empfänger PPM sum RX.....	7
2.4.3. Spektrum Satellite.....	7
2.5. Steller anschließen Connect the ESCs.....	8
2.6. LiPo Spannungsteiler LiPo voltage divider.....	11
2.7. Montage am Multirotor Mounting on the multirotor.....	12
2.8. Arduino IDE.....	13
2.9. MultiWii Firmware & upload.....	14
3. Layout und Maße Layout and Dimensions.....	15
4. Externe Sensoren und optionales Zubehör External sensors and optional features.....	16
4.1. Externes I ² C-Interface External I ² C-Interface.....	16
4.2. LED-Treiber für LED-Stripes LED-driver for LED-Stripes.....	17
5. Technische Details Technical Details.....	18

1. Einleitung | Introduction

Das microWii ist ein All-In-One Flight-Controller (FC) für alle Größen von Multirotor Fluggeräten (Multicopter). Es verfügt über einen Mikrocontroller, einen 3-Achsen Kreisel (Gyroskop, kurz Gyro), einen 3-Achsen Beschleunigungssensor (Accelerometer, kurz Acc), einen 3-Achsen Magnetometer (kurz Mag), sowie einen Luftdrucksensor (Barometer, kurz Baro).

Der FC ist für die Verwendung mit der multiWii-Software (www.mutiwii.com) von Alexandre Debus – aka. AlexinParis – entwickelt worden und unterstützt alle Flugzustände. Die beiden am meisten genutzten sind dabei:

Acro = Kunstflug (der Multicopter verhält sich ähnlich wie ein Helikopter)

Stable = Stabiler Flug (ähnlich wie ein koaxial Helikopter => der Multicopter fällt immer zurück in eine horizontale Lage).

Das microWii unterstützt alle Multicopter-Konfigurationen bis hin zum OKTO mit zusätzlicher Kamerastabilisierung.

Auf dem microWii wird ein Atmel AVR 8-bit Mikrocontroller, der ATMEGA32U4 verwendet. Dieser verfügt über 6 hochauflösende PWM (Steller/ESC Signal) Ausgänge, ein On-Chip-USB Interface (es wird somit kein FTDI Adapter benötigt) sowie über die Möglichkeit verschiedene Empfängertypen auszulesen.

Bei der Entwicklung wurde bereits die Möglichkeit des schwingungsgedämpften Einbaus berücksichtigt und entsprechende Dämpfungselemente in das Leiterplattendesign integriert.

The microWii is an All-In-One Flight-Controller (FC), usable for all sizes of Multirotor helicopters. It is equipped with a microcontroller, a 3-axis gyroscope (GYRO), a 3-axis accelerometer (ACC), a 3-axis magnetometer (MAG) and a barometer (BARO).

The FC was developed for use with the multiWii-software (www.mutiwii.com) from Alexandre Debus – aka. AlexInParis – and it supports all flight conditions. The most popular are:

Acro = like a normal RC helicopters

Stable = like coaxial helicopters (it always returns to a horizontal position)

Your microWii supports all multirotor setups up to OKTO with additional camera stabilization.

An Atmel AVR 8-bit microcontroller (MCU), the ATMEGA32U4, is used on the microWii. This MCU has 6 high-resolution PWM (ESC signal) outputs, an on-chip USB interface (so, no need for a FTDI adapter) and the ability to read the signals of various RX types.

Anti vibration-mounts were an integral part of the PCB design and already taken into account from the beginning of the development.

2. Installation

2.1. Pins Anlöten | Solder the pins

Zuerst sollte man sich entscheiden, welche Anschlüsse gebraucht werden. Es ist nicht nötig alle Pins anzulöten. So kann man Gewicht und Arbeit sparen. Es können gerade oder gewinkelte Stiftleisten im Raster 2.54mm verwendet werden.

First you should decide, which pins you need. Not all pins are required to be soldered. That way you can save some time and weight. One can use 0.1in pinheaders, straight or angled.

2.2. Optionale Komponenten | Optional parts

Die Unterseite des microWii ist im Auslieferungszustand nur mit der GPS-Buchse (X2: SM06B-SRSS-TB) und den Widerständen für die LiPo-Spannungsteiler bestückt. Hier können folgende Bauteile nachbestückt werden:

The bottom (solder side) of the microWii is only populated with the resistors used for the LiPo voltage divider and the GPS connector (X2: SM06B-SRSS-TB) on delivery condition. You can mount some additional components to increase the functionality/ease of use of the microWii:

- Spektrum SAT Buchse:
X4: S3B-ZR-SM4A-TF(LF)(SN)(P)
- Treiber für LED-Stripes bestehend aus:
U10: CAT4104V-GT3
LEDOUT: S2B-PH-SM4-TB(LF)(SN)

- Spektrum SAT connector:
X4: S3B-ZR-SM4A-TF(LF)(SN)(P)
- LED-Stripes driver, compromised of:
U10: CAT4104V-GT3
LEDOUT: S2B-PH-SM4-TB(LF)(SN)

Diese Bauteile können über Flyduino.net oder im Fachhandel bezogen werden. Eine detaillierte Beschreibung erfolgt in den jeweiligen Kapiteln.

You can purchase these components at Flyduino.net or at your local dealer. A detailed description follows in the correspondent chapters later on.

2.3. Stromversorgung | Power Supply

Das microWii benötigt zwei Stromversorgungen:

- 5V UBEC, anzuschließen an X3
- LiPo, anzuschließen an LiPo 2S-4S

Die Ausgänge werden immer über ein Regler-BEC oder externes UBEC versorgt!

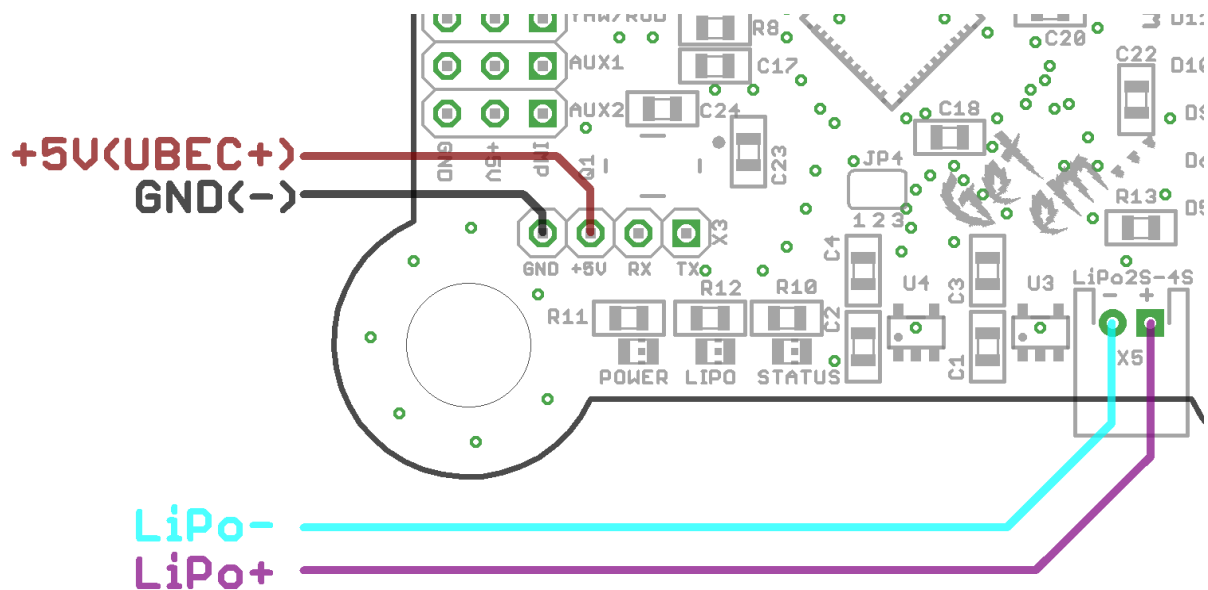
ACHTUNG: Das microWii bitte ausschließlich mit 2-3S LiPos verwenden!

Your microWii needs two powersupplies:

- 5V UBEC, connected to X3
- LiPo, connected to LiPo 2S-4S

The outputs were always supplied via an ESC BEC or an external UBEC!

Attention: Use the microWii with 2-3S LiPos only!



Spannungsversorgung | VCC connections

2.4. Empfänger anschließen | Connecting an RX

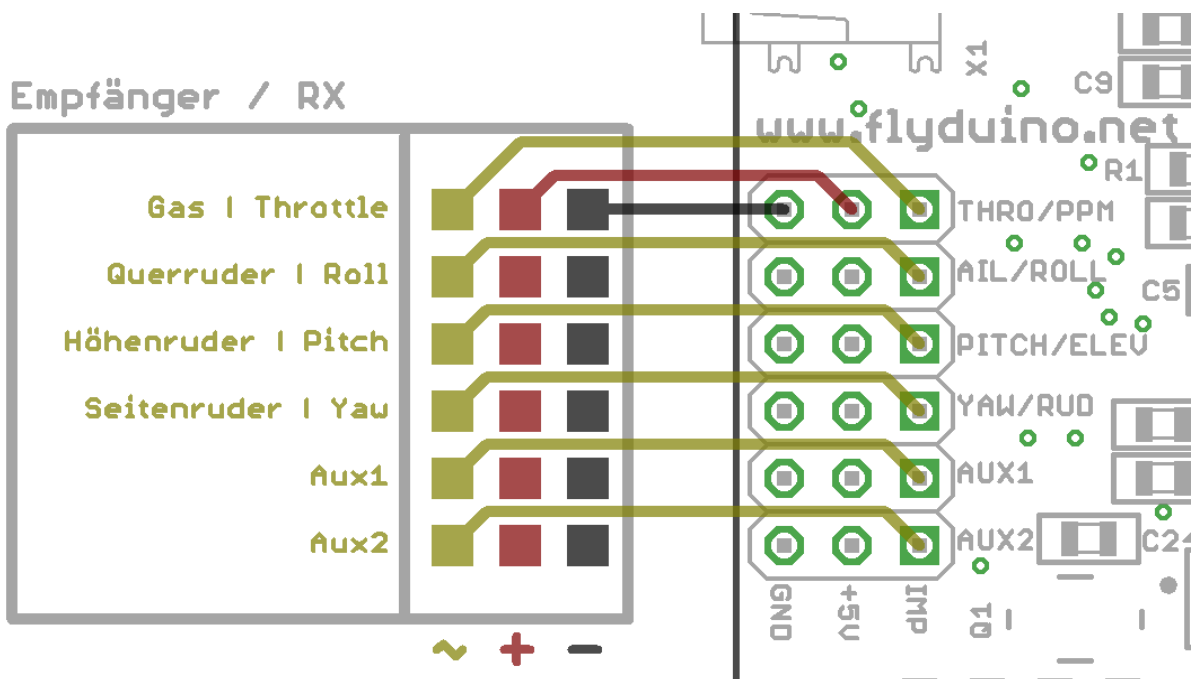
2.4.1. Standard Empfänger | Standard RX

Ein normaler 4 Kanal Empfänger ist ausreichend. Aufgrund der Sensorausstattung, und damit verbunden den möglichen Flugzuständen, sind jedoch 6 Kanäle empfehlenswert.

You can use a standard RX with 4 channels. Because of the sensors used and the various flight modes available, a 6 channel RX is recommended .

Es werden nur beim Gaspin alle 3 Kabel (Signal, plus, minus) angeschlossen. Die anderen Kanäle brauchen nur das Signalkabel. Dies vereinfacht den Aufbau und spart darüber hinaus wiederum Gewicht ein.

You only need to connect all three wires for the throttle channel (signal and power (+/-)). For all other channels only the signal wires are needed. This will simplify your wiring and also save some weight.

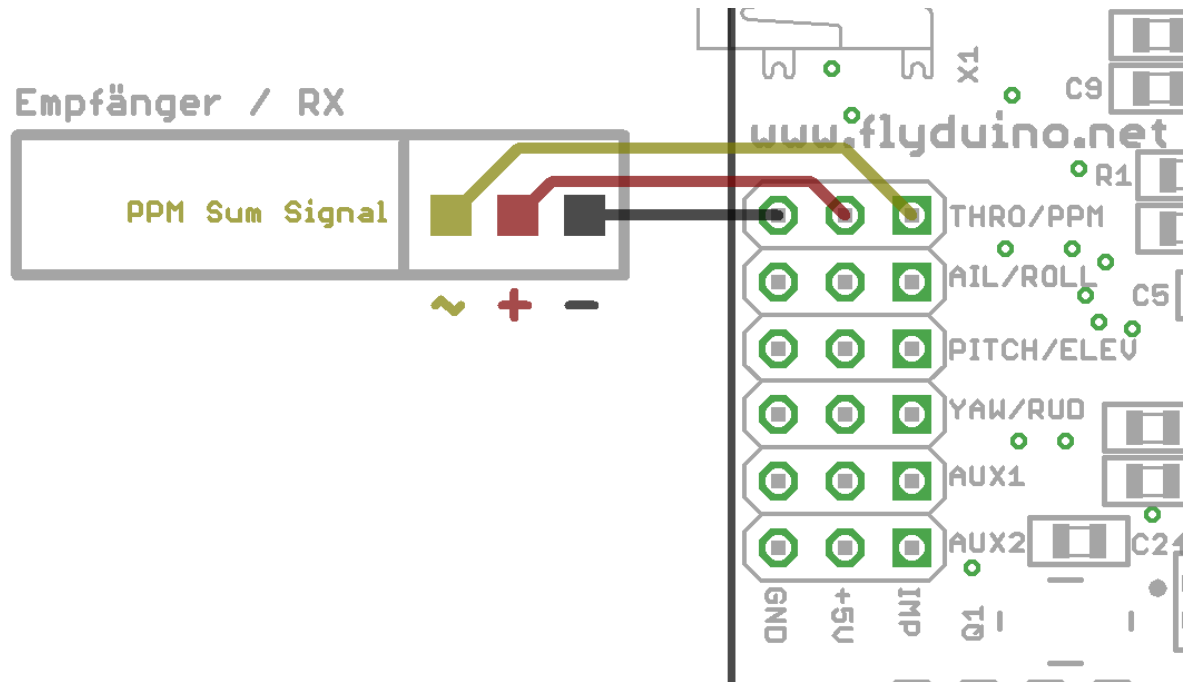


6-Kanal Empfänger | 6-channel receiver

2.4.2. Summsignal Empfänger | PPM sum RX

Über einen Summsignal-Empfänger können zur Zeit bis zu 8 Kanäle genutzt werden. Der Summsignal-Empfänger erfordert nur ein einzelnes Patchkabel.

With a PPM sum RX you can use up to 8 channels (at the time of writing) with only one single patch wire.



PPM Summsignal-Empfänger | PPM Sum receiver

2.4.3. Spektrum Satellite

Ein Spektrum Satellite Empfänger überträgt alle Kanäle des Fernsteuersenders über eine serielle Schnittstelle (UART). Mit ihm können derzeit, genau wie beim Summsignal-Empfänger, bis zu 8 Kanäle genutzt werden. Er ist außerdem sehr klein und leicht.

A Spektrum Satellite receiver outputs all channels of the transmitter over a serial interface (UART). With the use of a Spektrum sat you can use up to 8 channels (as with a PPM Sum receiver). It is quite small and lightweight.

Der Satellite muss bevor er mit dem microWii verwendet werden kann an einem Empfänger gebunden werden (siehe Anleitung des Empfängers).

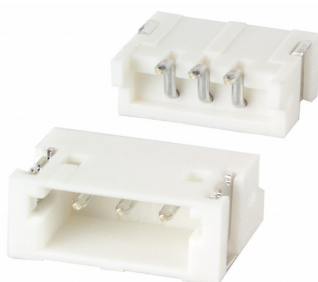
Bevor you can use your Spektrum Sat you need to bind it by using a Spektrum receiver (pls refer to the receivers documentation for details).

Wie bereits unter 2.2 erwähnt bietet das microWii die Möglichkeit auf der Unterseite eine Buchse (X4) zu bestücken wodurch die Standard Anschlusskabel der Spektrum Satelliten verwendet werden können.

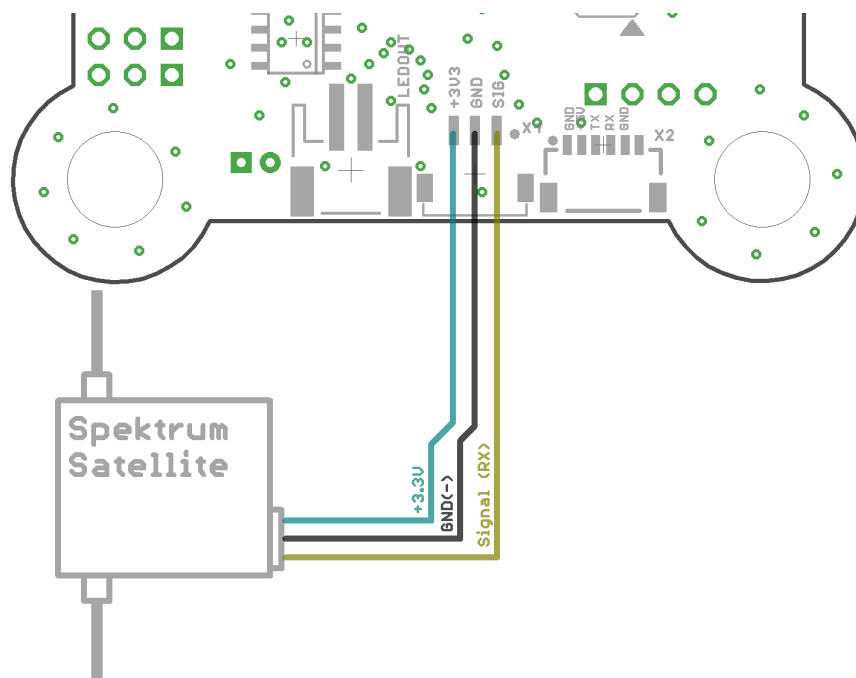
As already mentioned under paragraph 2.2, the microWii gives you the possibility to mount a connector (X4) on the bottom of the PCB. This will allow you to use the standard Spektrum satellite connection cable.

Daten des Steckverbinders:
Hersteller: JST
Produkt: ZH-Series
Teile-Nr.: S3B-ZR-SM4A-TF(LF)(SN)(P)
Digikey-Nr.: 455-1694-1-ND

Details on the connector:
Manufacturer: JST
Product: ZH-series
Part-no: S3B-ZR-SM4A-TF(LF)(SN)(P)
Digikey-no: 455-1694-1-ND



JST ZH-Series, 3-pol.



Spektrum Satellitenempfänger | Spektrum Satellite receiver

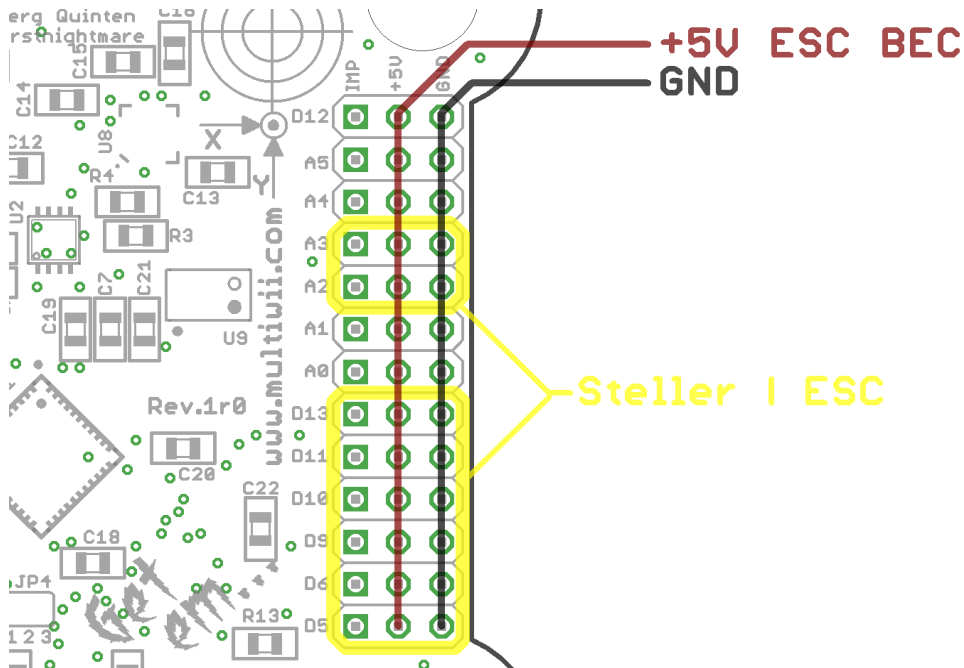
2.5. Steller anschließen | Connect the ESCs

Am microWii ist der Anschluss von bis zu 8 Stellern sowie weiteren 5 Servos (maximal, abhängig von der Konfiguration sowie der Verwendung der On-Board Ressourcen!) vorgesehen.

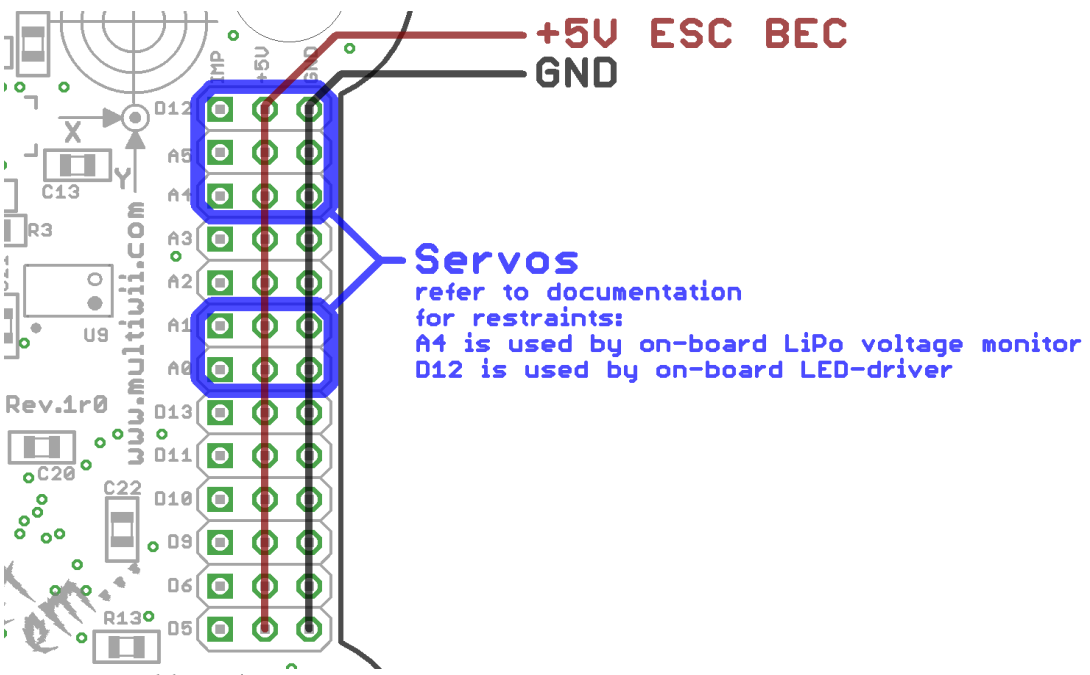
The microWii was designed to provide up to 8 ESC connections plus up to 5 additional servos (maximum, but depends from the configuration and the on-board resources used!).

Die dargestellten Pins entsprechen hier der Motorenanordnung und Drehrichtung

The image shows the motors positions and spin directions.

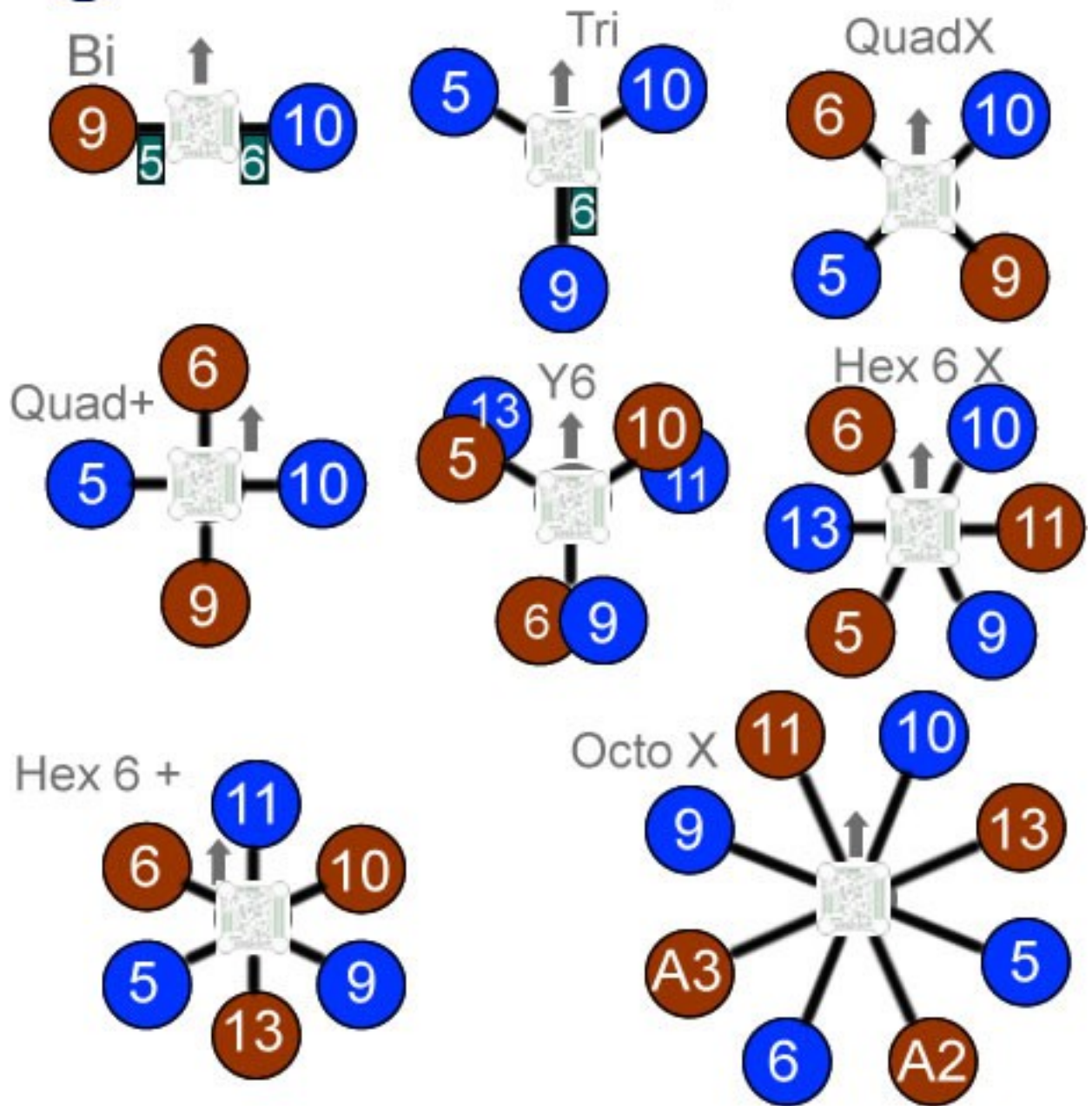


Anschlüsse für Steller | ESC connections



Servo-Anschlüsse | Servo connections

- Drehrichtung im Uhrzeigersinn | CW
- Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn | CCW



Motoranschlüsse mit Drehrichtung | Motor connections with spinning direction

2.6. LiPo Spannungsteiler | LiPo voltage divider

Das microWii verfügt auf der Unterseite über 3 Spannungsteiler welche für 2-4 LiPos dimensioniert sind. Wird in der multiWii Software die LiPo-Überwachung aktiviert und der zum Flugakku passende Spannungsteiler konfiguriert ermöglicht dies die Überwachung des LiPos während des Fluges.

Der Spannungsteiler wird durch schließen der zugehörigen Lötbrücken eingeschaltet.

ACHTUNG:

Obwohl ein Spannungsteiler für 4S-LiPos vorhanden ist sollte das microWii ausschließlich mit 2-3S LiPos verwendet werden!

Wird der Spannungsteiler verwendet steht der Ausgang A4 nicht mehr für Servos zur Verfügung.

Es darf nur immer ein Spannungsteiler eingeschaltet sein!

The microWii is equipped with 3 voltage dividers on the bottom of the PCB.

Enabling the voltage monitor in the multiWii software and configuring the voltage divider allows monitoring of the LiPo voltage level during flight.

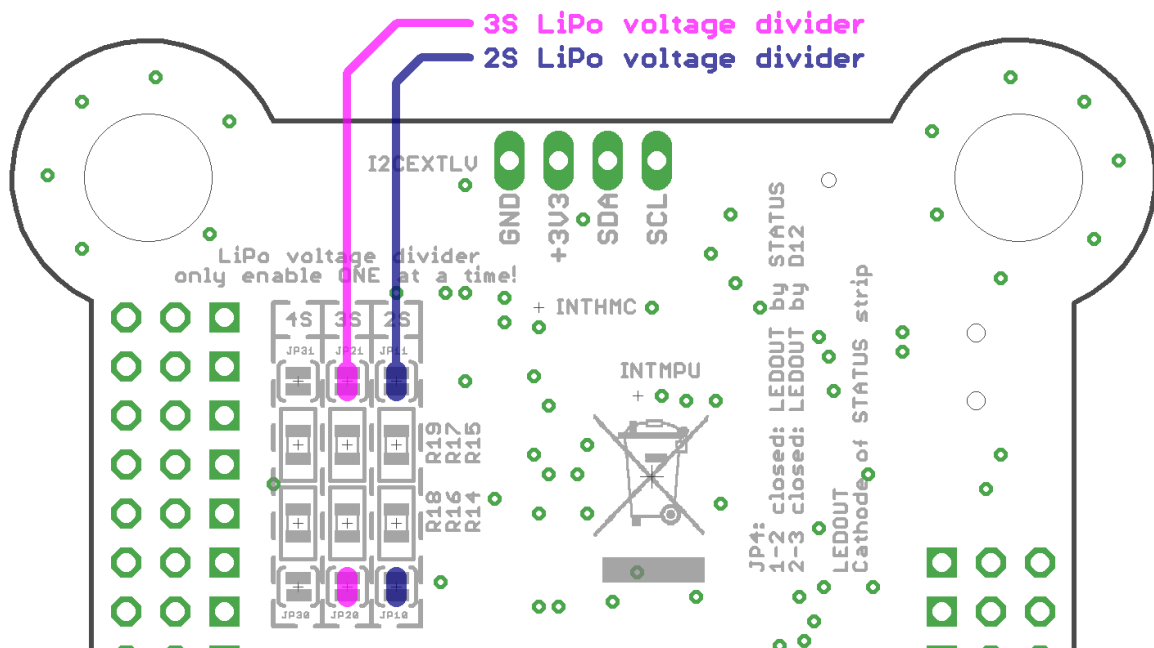
The voltage divider needs to be enabled by closing (soldering) the correspond solderbridges.

ATTENTION:

Although there is a voltage divider for 4S-LiPos available the microWii should only be operated with 2-3S LiPos!

A4 can't be used for servos when the voltage divider is used!

Only enable one divider at a time!



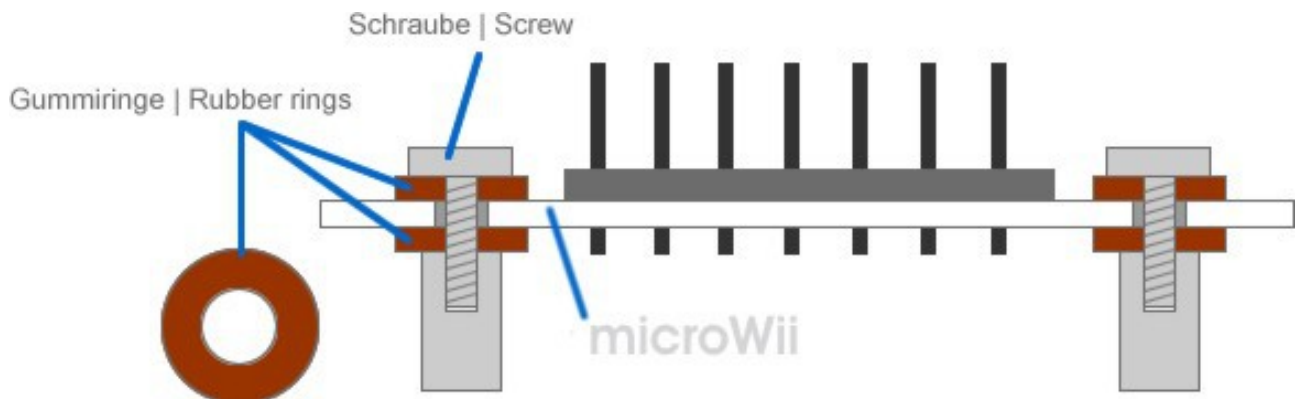
LiPo Spannungsteiler | LiPo voltage dividers

2.7. Montage am Multirotor | Mounting on the multirotor

Bei dem Einbau des microWii ist darauf zu achten, dass es so mittig wie möglich am Multirotor angebracht wird. Das Bild zeigt eine schematische Darstellung der Montage.

When installing the microWii it is best placed at the center of your multicopter.

The illustration depicts a schematic view of the mounting.



microWii Montage | Mounting the microWii

2.8. Arduino IDE

Arduino (<http://www.arduino.cc>) ist eine Open Source Software, die gemacht ist um den Umgang mit bestimmten AVR Mikrocontrollern zu vereinfachen.

Es ist geeignet um C-code zu editieren, und aufzuspielen.

Das NanoWii wird mit einem Arduino Leonardo bootloader geliefert, da der [Arduino Leonardo](#) den gleichen Microcontroller verwendet.

Das NanoWii sowie auch der Leonardo wird erst ab Version 1.0.1 unterstützt. Es empfiehlt sich also immer die Neuste Arduino Version zu verwenden.

Download:

<http://arduino.cc/en/Main/Software>

Nach der Installation von Arduino kann der Treiber für das NanoWii (Arduino Leonardo Treiber) in dem Installationsverzeichnis von Arduino unter „drivers“ gefunden werden.

Um das NanoWii in Arduino auszuwählen, wählen Sie unter Tools → Board den Arduino Leonardo und unter Tools → Serial Port den installierten COM-Port.

Arduino (<http://www.arduino.cc>) is a open source software that is designed to simplify the use of some AVR MCU's.

It is used to edit and upload C-code.

The NanoWii comes preloaded with the latest [Arduino Leonardo](#) bootloader. This is possible because it uses the same MPU.

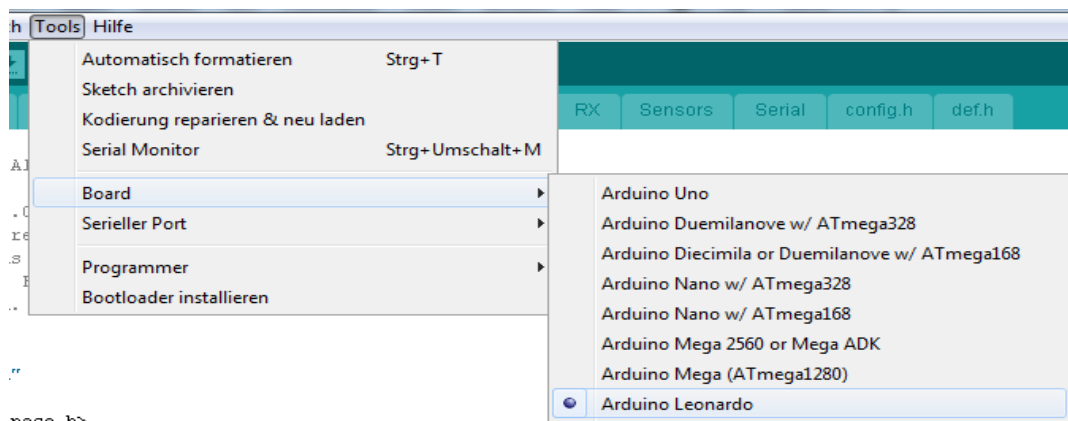
NanoWii and the Leonardo are supported with the latest Arduino version. (1.0.1 or later). Always use the latest release of the Arduino software.

Download:

<http://arduino.cc/en/Main/Software>

After installing the Arduino software, you need to install a driver for the NanoWii (Arduino *Leonardo* Drivers) that you can find it in the Arduino installation folder, in the “drivers” subfolder.

To use the NanoWii you need to select the Arduino Leonardo (Tools → Board → Arduino Leonardo) and select its COM-port (Tools → Serial Port)



2.9. MultiWii Firmware & upload

MultiWii (<http://www.multiwii.com>) ist eine Open Source Multirotor Helikopter Software von Alexandre Dubus.

Das NanoWii ist extra für diese Software ausgelegt.

Laden Sie die aktuellste Software herunter (Das NanoWii wird ab der Dev Version vom 06.06.2012 (2.01) voll unterstützt).

download:

<http://code.google.com/p/multiwii/downloads/list>

Öffnen Sie diese Datei (*.ino) in Arduino und stellen Sie in der Datei *config.h* (vorletzter Tab rechts) das NanoWii, sowie alle anderen gewünschten Funktionen ein.

MultiWii (<http://www.multiwii.com>) is an open source multirotor heli software by Alexandre Dubus.

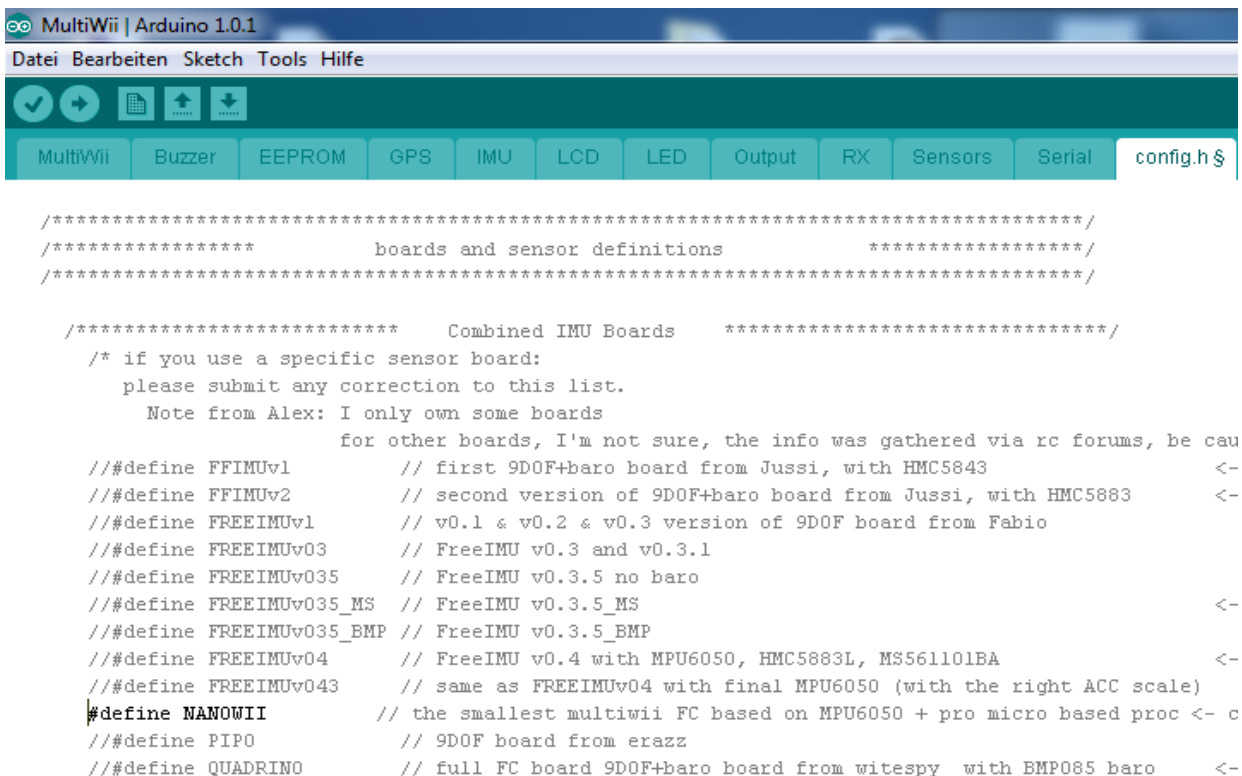
The NanoWii is specifically designed for the use with the MultiWii-Software.

Download the latest version of the MW-Software (the NanoWii is full supported with the dev version 06.06.2012 (2.01))

download:


<http://code.google.com/p/multiwii/downloads/list>


Open the script (*.ino) with the Arduino-Software and select the NanoWii and make other changes needed in the file *config.h*.



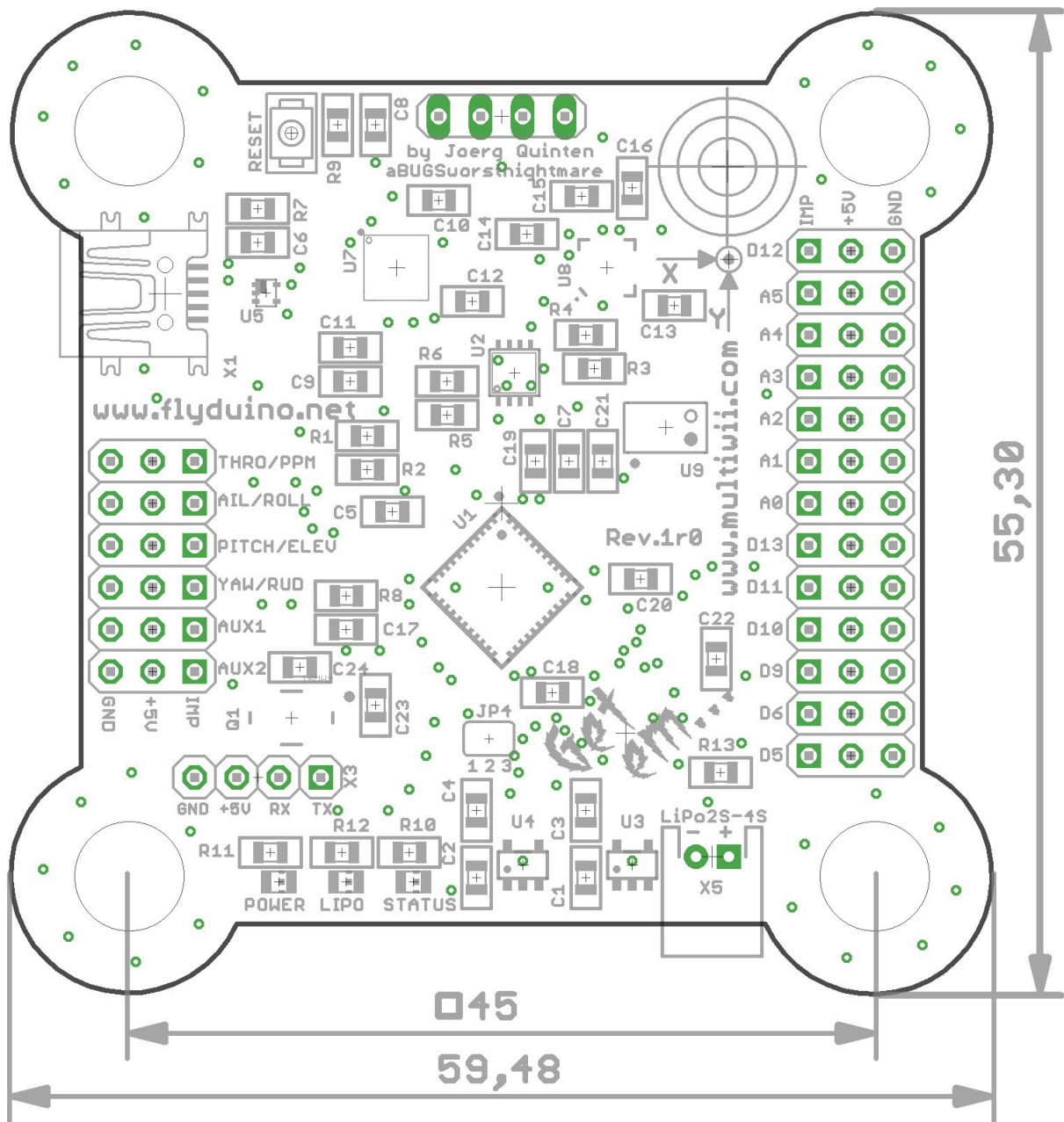
```
/* MultiWii | Arduino 1.0.1
Datei Bearbeiten Sketch Tools Hilfe
MultiWii Buzzer EEPROM GPS IMU LCD LED Output RX Sensors Serial config.h $

/*****
***** boards and sensor definitions *****/
/*****
***** Combined IMU Boards *****/
/* if you use a specific sensor board:
please submit any correction to this list.
Note from Alex: I only own some boards
for other boards, I'm not sure, the info was gathered via rc forums, be cau
//#define FFIMUv1 // first 9DOF+baro board from Jussi, with HMC5843 <-
//#define FFIMUv2 // second version of 9DOF+baro board from Jussi, with HMC5883 <-
//#define FREEIMUv1 // v0.1 & v0.2 & v0.3 version of 9DOF board from Fabio
//#define FREEIMUv03 // FreeIMU v0.3 and v0.3.1
//#define FREEIMUv035 // FreeIMU v0.3.5 no baro
//#define FREEIMUv035_MS // FreeIMU v0.3.5_MS <-
//#define FREEIMUv035_BMP // FreeIMU v0.3.5_BMP
//#define FREEIMUv04 // FreeIMU v0.4 with MPU6050, HMC5883L, MS561101BA <-
//#define FREEIMUv043 // same as FREEIMUv04 with final MPU6050 (with the right ACC scale)
#define NANOWII // the smallest multiwii FC based on MPU6050 + pro micro based proc <- c
//#define PIPO // 9DOF board from erazz
//#define QUADRINO // full FC board 9DOF+baro board from witespy with BMP085 baro <-
```

Wenn alle Einstellungen vorgenommen wurden, klicken Sie auf  (Upload) um die Firmware aufzuspielen

If all settings are right, press the  upload button.

3. Layout und Maße | Layout and Dimensions



4. Externe Sensoren und optionales Zubehör | External sensors and optional features

4.1. Externes I²C-Interface | External I²C-Interface

Es können alle von der Software unterstützten I²C Sensoren angeschlossen werden.

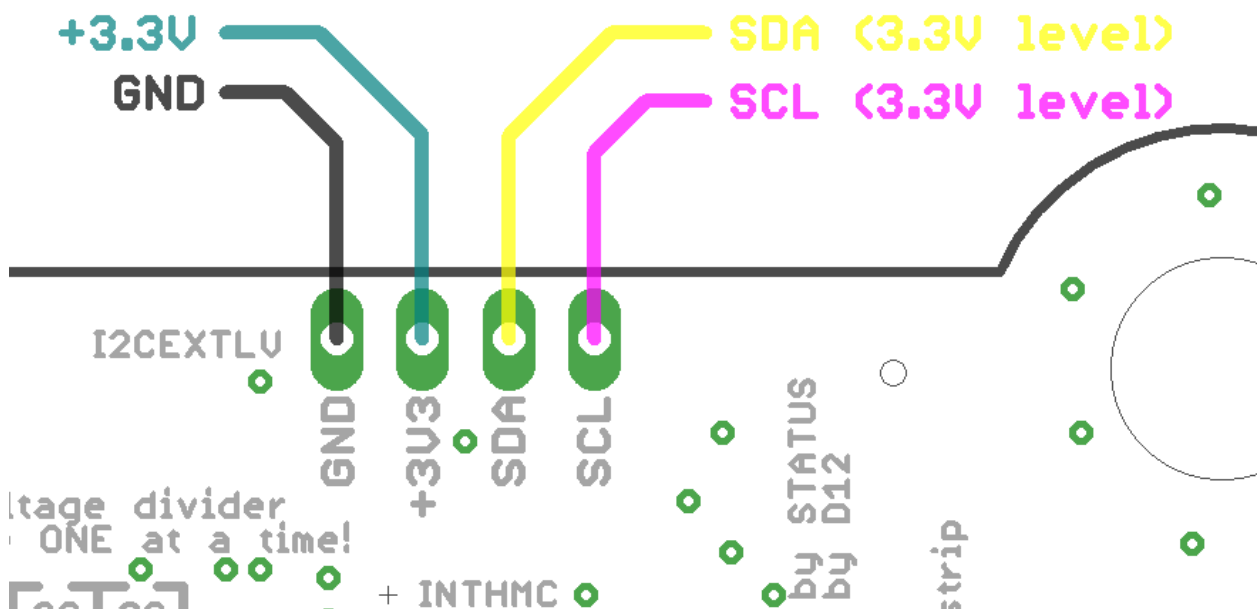
Da GYRO, ACC, MAG und BARO schon vorhanden sind, empfiehlt sich nur noch der Anschluss eines externen I²C GPS Moduls.

ACHTUNG:
Der externe I²C-Bus des microWii ist für 3.3V Sensoren!

You may connect any I²C sensor to the microWii that is supported by the software.

But as GYRO, ACC, MAG and BARO were present on the microWii the only addition might be an external I²C GPS-module.

ATTENTION:
The external I²C bus of the microWii may only be used with 3.3V sensors!



I²C-Interface für externe Sensoren (3.3V Logikpegel) | I²C-interface for external sensors (3.3V logic level)

4.2. LED-Treiber für LED-Stripes | LED-driver for LED-Stripes

Blablabla – noch zu editieren

Blablabla – more to follow !

5. Technische Details | Technical Details

Power Input:

- LiPo 2-3S (5-12,6V)

Power Output:

- - VCC 5V max. 100mA
- - 3,3V max. 100mA

Prozessor:

- Atmel ATMEGA32U4-MU
- 16Mhz
- 32 kB Flash
- 2.5 kB SRAM
- 1kB EEPROM
- Datenblatt | data sheet: <http://www.atmel.com/Images/doc7766.pdf>



Gyro & ACC:

InvenSense MPU-6050

Datenblatt | data sheet:

<http://www.invensense.com/mems/gyro/documents/PS-MPU-6000A.pdf>

MAG:

Honeywell HMC5883L-TR

Datenblatt | data sheet:

http://www51.honeywell.com/aero/common/documents/myaerospacecatalog-documents/Defense_Brochures-documents/HMC5883L_3-Axis_Digital_Compass_IC.pdf

BARO:

Measurement Specialities MS5611-01BA

Datenblatt | data sheet:

http://www.meas-spec.com/product/t_product.aspx?id=8501

USB Anschluss:

Mini USB

The Spektrum brand is a trademark of Horizon Hobbies USA.

Vorbehalt | Disclaimer:

Dieses Dokument wurde als Referenz fuer das "microWii" erstellt, und erhebt keinerlei Anspruch auf Korrektheit und/oder Vollständigkeit. Beim Umgang mit elektrischen und eletronischen Bauelementen sollten stets die entsprechenden Vorsichtsmassnahmen getroffen werden.

Die MultiWii Software wurde unter the GPL veroeffentlicht.

This is a reference document for the FmultiWii flight controller and does not claim to be correct nor complete. When handling electrical or electronic elements please always use safe practices.

The MultiWii software was released under the GPL license.

Revisions:

v0.1: initial release based on the nanoWii manual – WORK IN PROGRESS!!