

# NanoWii FC - User Manual

1. Einleitung   Introduction.....	2
2. Installation.....	3
2.1. Pins Anlöten   Solder the pins.....	3
2.2. Wahl der Stromquelle   Chooseing a power source.....	4
2.2.1. Lipo oder Steller   LiPo or ESC.....	4
2.2.2. USB Power.....	5
2.3. Empfänger anschließen   Connect a RX.....	6
2.3.1. Standard Empfänger   Standard RX.....	6
2.3.2. Summsignal Empfänger   PPM sum RX.....	7
2.3.3. Spektrum Satellite.....	7
2.4. Steller anschließen   Connect the ESCs.....	8
2.5. Copter Montage   Copter installation.....	9
2.6. Arduino IDE.....	10
2.7. MultiWii Firmware & upload.....	11
3. Layout und Maße   Layout and Dimensions.....	12
4. Externe Sensoren   External sensors.....	13
4.1. LiPo Überwachung   LiPo monitoring.....	13
5. Technische Details   Technical Details.....	14

# 1. Einleitung | Introduction

Das NanoWii wurde entworfen um kleine bis mittelgroße Multirotor Helikopter zu steuern. Es verfügt über einen Mikrocontroller (Prozessor), einem 3-Achsen Kreisel (Gyro) und einem 3-Achsen ACC (Beschleunigungssensor). Ohne weitere Sensoren ist so der Flug im acro und stable Modus möglich.

Acro = Kunstflug (verhält sich ähnlich wie ein Helikopter)

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

Der hier verwendete Mikrocontroller (ATmega32U4) verfügt über 6 hochauflösende PWM (Steller Signal) Ausgänge, einen USB Anschluss (es wird kein FTDI Adapter benötigt) sowie über die Möglichkeit verschiedene Empfängertypen auszulesen.

Die Sensoren (Gyro und ACC) befinden sich in der MPU-6050

The NanoWii was designed to controll small to medium sized multirotor helicopters. It contains a microcontroller unit, a 3-axis gyroscope and a 3-axis ACC (accelerometer). It is possible to fly without additional sensors in "acro" and "stable" mode.

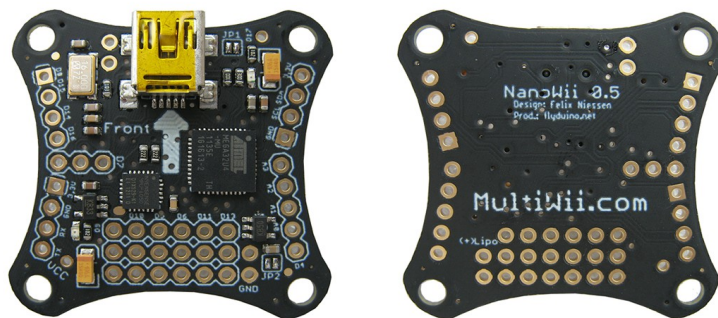
Acro = like normal RC helicopters

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

The microcontroller used (Atmega32u4) has 6 high-resolution PWM (ESC signal) outputs, a USB Port (no need for a FTDI) and the ability to read the signals of various RX types.

Gyro and ACC are combined in the MPU-6050.

NanoWii 0.5



NanoWii 1.0



## 2. Installation

### 2.1. Pins Anlöten | Solder the pins

Zu erst sollte man sich entscheiden, welche Anschlüsse man braucht. Es ist nicht nötig alle Pins anzulöten. So kann man Gewicht und Arbeit sparen.

First you should decide, which pins you need. Not all pins are required to be soldered. That way you can save weight and time on the helicopter

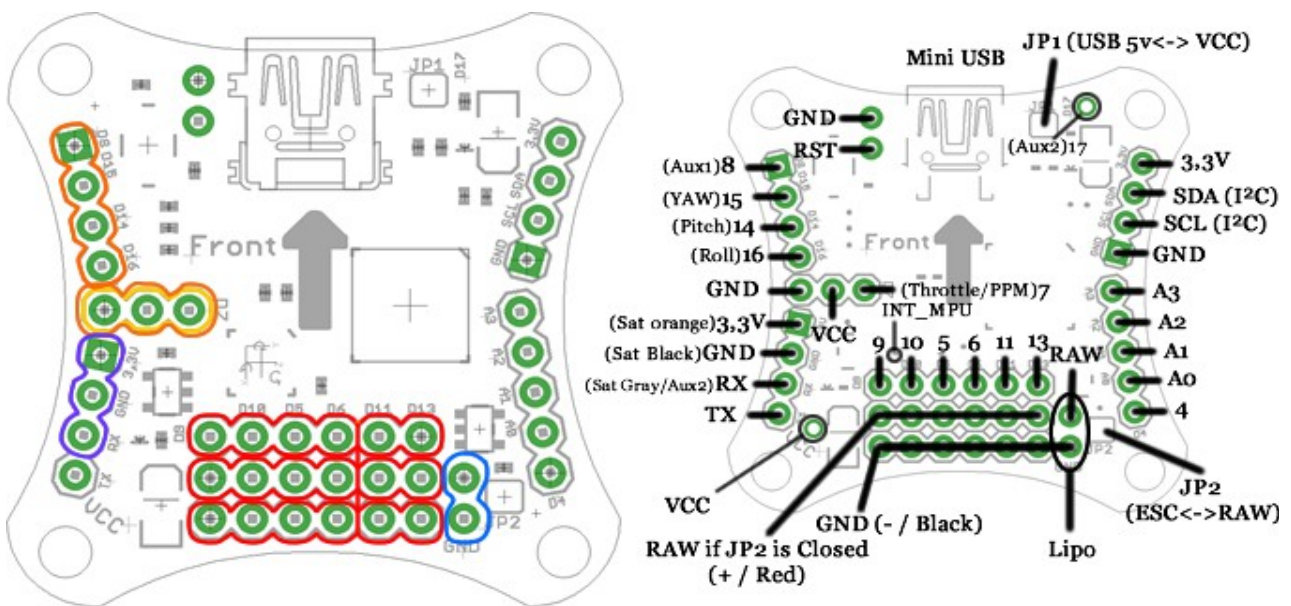
Steller Anschlüsse (von links nach rechts => Quadro oder Hexa)  
ESC's connections (from left to right => quad or hexa)

Summsignal Empfängeranschluss | PPM sum RX connection

Standard Empfängeranschlüsse | Standard RX connections

Spektrum Satellite Anschluss | Spektrum Satellite RX connection

Lipo Akku Anschluss (nur wenn die Steller nicht als Stromversorgung dienen sollen)  
Lipo battery connection (only if you don't want the ESCs to be the power source)



## 2.2. Wahl der Stromquelle | Chooseing a power source

### 2.2.1. Lipo oder Steller | LiPo or ESC

Es gibt 3 Möglichkeiten das NanoWii mit Strom zu versorgen.

1. Standard: Stromversorgung direkt über den LiPo Akku. Verbinden sie dafür + und – des LiPo Akkus mit den dafür vorgesehenen Pins (siehe Bild) Es können 2S-3S (5-16V) Lipo akkus angeschlossen werden. Bei dieser Möglichkeit wird kein BEC der Regler benötigt.

2. Versorgung über ein Regler BEC: Verbinden sie dafür den Jumper 2 (JP2) mit einer Lötbrücke (siehe Bild).

#### ACHTUNG:

Wenn Jumper 2 (JP2) gebrückt ist, darf auf keinen Fall ein LiPo Akku direkt an das Board angeschlossen werden!

3. Versorgung über VCC:

Wenn der Empfänger über eine Stromquelle mit einer Spannung von 5 – 5,5V betrieben wird, kann das Board auch einfach über den VCC Pin des Gassteckers verbunden werden. Bitte lassen sie in diesem Fall Jumper 2 (JP2) unverbunden.

There are 3 ways to power the NanoWii board.

1. Default: The board is powered by a LiPo battery on the specified pins (see image) you can connect a 2S or 3 S (5-16V) LiPo. In this case there are no ESC BEC needed.

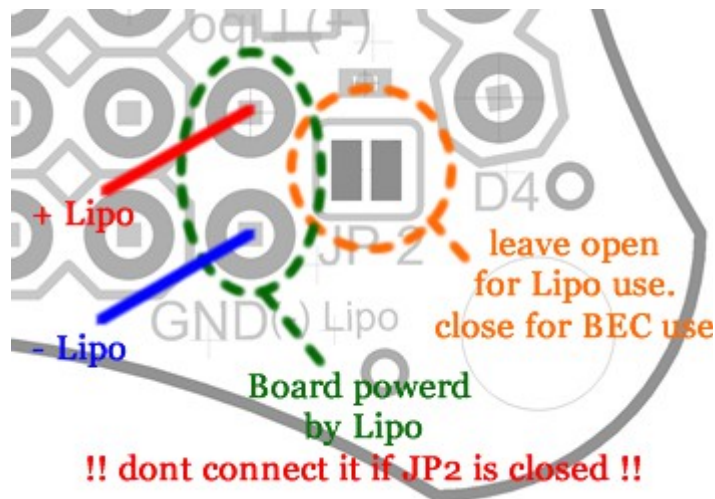
2. Power supply by a ESC BEC (or UBEC): To use a 5V ESC BEC/UBEC you will need to solder the jumper 2 (JP2) (see image).

#### ATTENTION !

If jumper 2 is soldered, don't connect a LiPo battery directly to the board!

3. Supplied by VCC:

If your RX is already powered by 5 – 5.5V you can power the board by the VCC pin of your RX (throttle connector). In this case please leave jumper 2 (JP2) open.



## 2.2.2. USB Power (only nanoWii 0.5)

Um Probleme mit der USB und der Board-internen Spannung zu vermeiden, ist der Pluspol von dem USB Anschluss nicht verbunden.

So muss immer eine Stromquelle (Lipo oder ESC/BEC) verbunden sein während das Board mit einem PC verbunden ist.

Wenn Sie sicher stellen, dass nie eine andere Stromquelle gleichzeitig mit dem USB Stecker angeschlossen ist, können sie diese Verbindung wieder herstellen.

Verbinden Sie dafür Jumper 1 (JP1) (siehe Bild)

**Achtung!** Auf dem NanoWii 1.0 wurde der JP1 durch eine Sicherung ersetzt. Der USB anschluss kann also immer genutzt werden, egal ob eine andere Stromquelle angeschlossen ist oder nicht.

To prevent problems with the USB and the board power, the USB's +5V pin is not connected by default.

So you need to have a power source connected (LiPo ESC/BEC) while the board is connected to a PC via USB.

To ensure to not connect any other power source while the USB is connected, you can activate the USB power by soldering jumper 1 (JP1).

(see image)

**Attantion!** On the NanoWii 1.0 the JP1 is replaced by a fuse. Its now save to use the USB with other power sources.

### Only on the NanoWii 0.5!

Close to power the board and the RX by USB 5V

**If closed any other connected power supply (Lipo or BEC) may damage your USB port**



## 2.3. Empfänger anschließen | Connect a RX

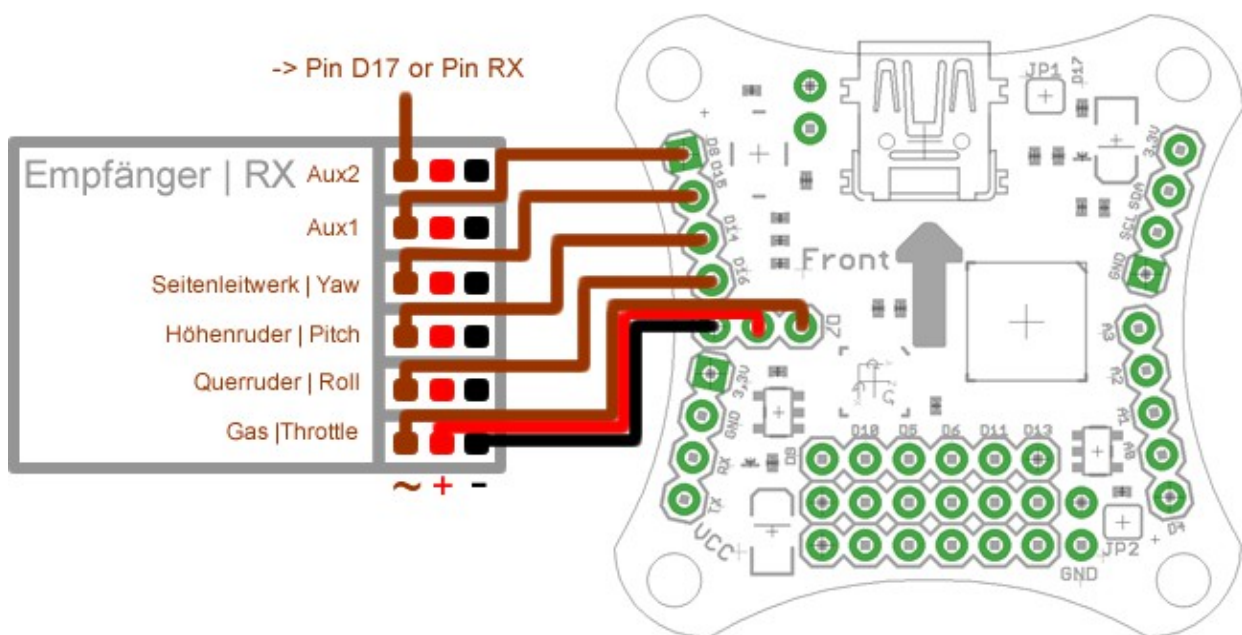
### 2.3.1. Standard Empfänger | Standard RX

Ein normaler 4-6 Kanal Empfänger ist ausreichend. Fünf (5) Kanäle sind aber empfehlenswert.

Es werden nur beim Gaspin alle 3 Kabel (Signal, plus, minus) angeschlossen. Die anderen Kanäle brauchen nur das Signalkabel.

You can use a standard RX with 4-6 channels. A RX with a minimum of available 5 channels is recommended .

Only for the throttle all three wires are connected (signal and power (+/-)). For the other channels only the signal wires are needed.



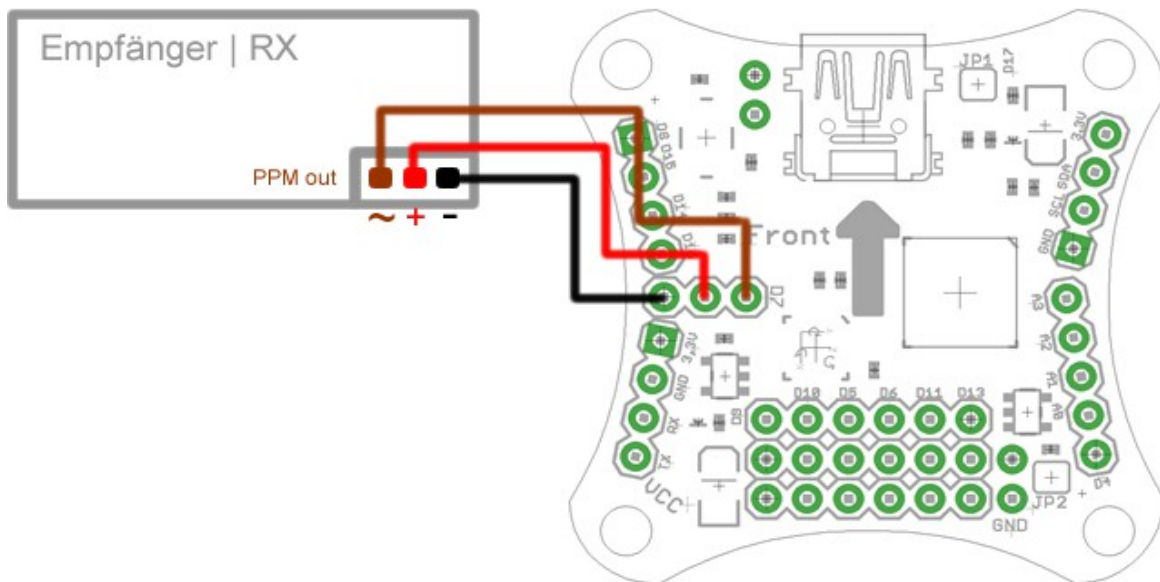


### 2.3.2. Summsignal Empfänger | PPM sum RX

Über einen Summsignal-Empfänger können bis zu 8 Kanäle mit nur einem Kabel genutzt werden.

With a PPM sum RX you can use up to 8 channels with only one wire

(Siehe Anschluss-Diagramm)

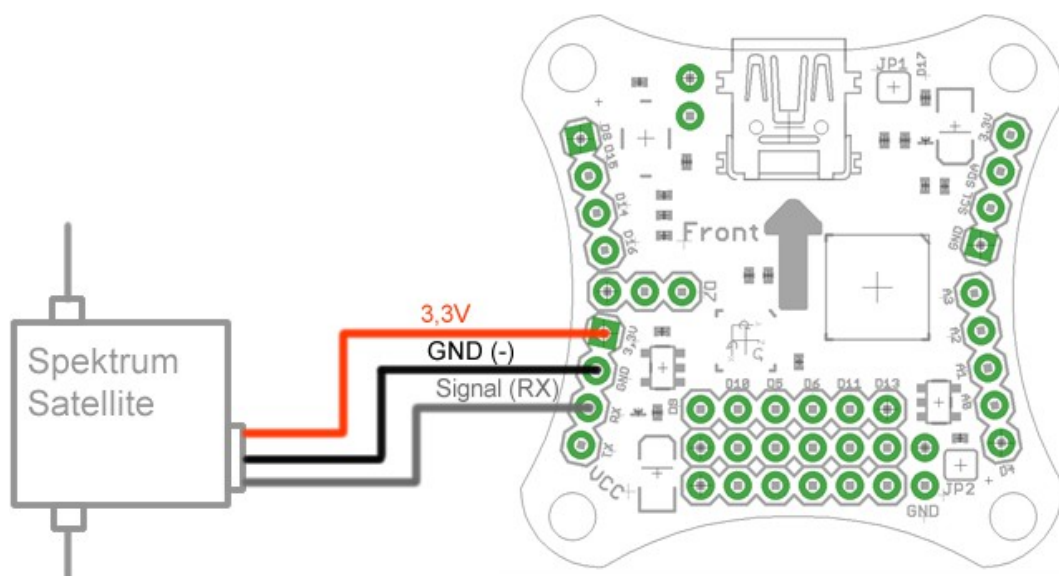


### 2.3.3. Spektrum Satellite

Ein Spektrum Satellite Empfänger kann wie der Summsignal Empfänger bis zu 8 Kanäle über nur eine Leitung übertragen. Er ist außerdem sehr klein und leicht.  
(Der Satellite muss vorher an einem Empfänger gebunden werden)

With a Spektrum Satellite RX you can also use up to 8 channels. It is quite small and lightweight.

(The Satellite must be bound using another RX before you can use it)



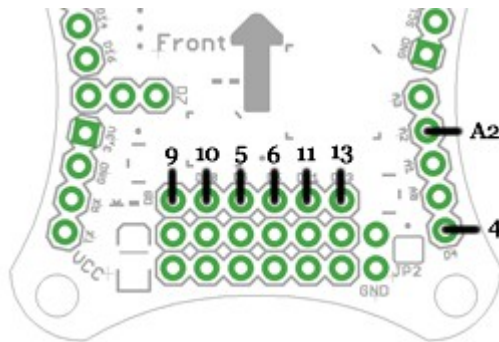
## 2.4. Steller anschließen | Connect the ESCs

Am NanoWii ist der Anschluss von bis zu 6 Stellern vorgesehen. Es können jedoch bis zu acht (8) angeschlossen werden.

Die dargestellten Pins entsprechen hier der Motorenanordnung und Drehrichtung

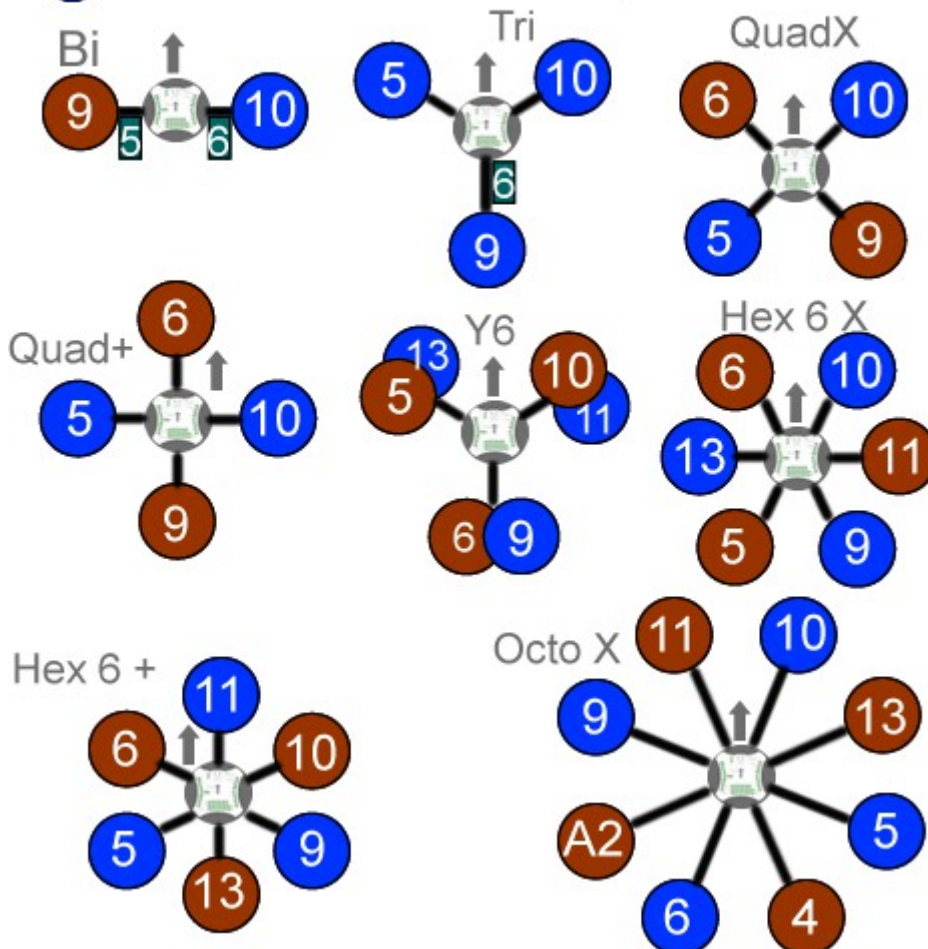
The NanoWii was designed to provide up to 6 ESC connections, but by using the additional pins A2 and 4, up to 8 ESCs/motors are possible.

The images show the motor's positions and spin directions.



● Drehrichtung im Uhrzeigersinn | CW

● Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn | CCW





## **2.5. Copter Montage | Copter installation**

Bei dem Einbau des NanoWii ist darauf zu achten, dass es so mittig wie möglich am Copter angebracht wird.

When installing the NanoWii it is best placed at the center of your copter.

## 2.6. 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.

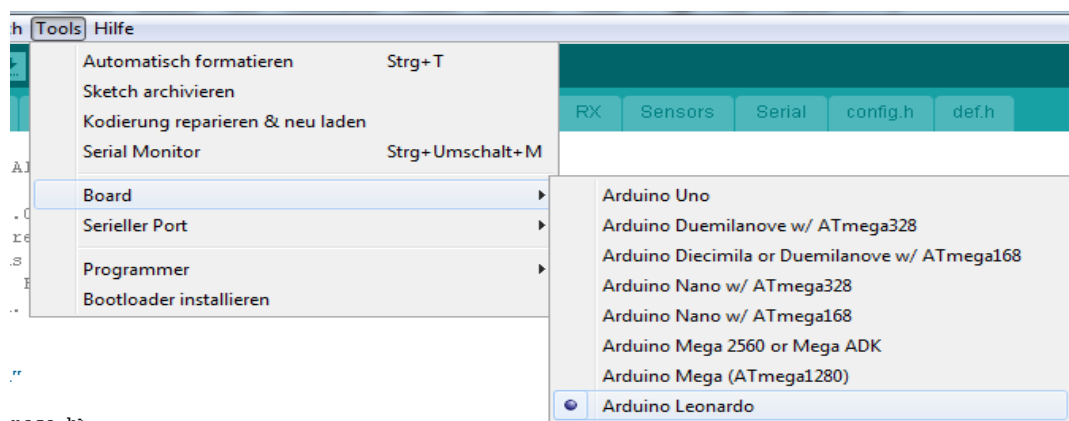
NanoWii and the Leonardo are supported with the latest Arduino version. (1.0.1 or later). Always use the latest release of the Arduino software.

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)



## 2.7. 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.

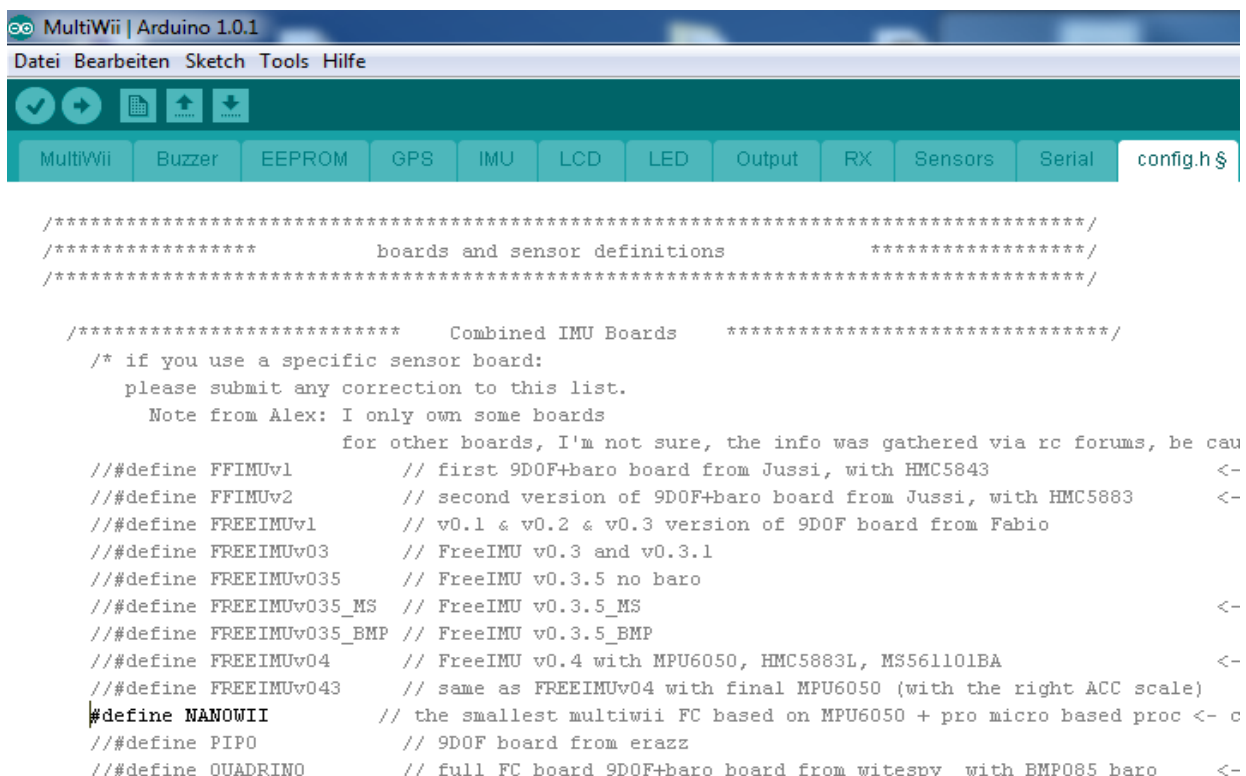
The NanoWii is specifically designed for the use with the MultiWii-Software.

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 $

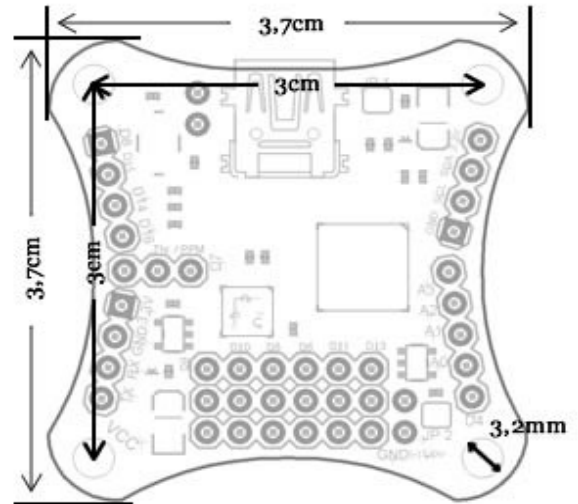
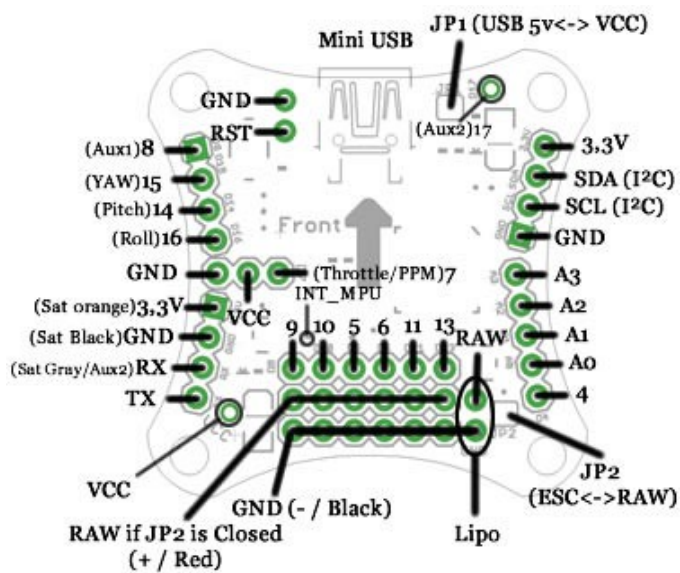
/*****
***** boards and sensor definitions *****/

/***** 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 PIP0 // 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



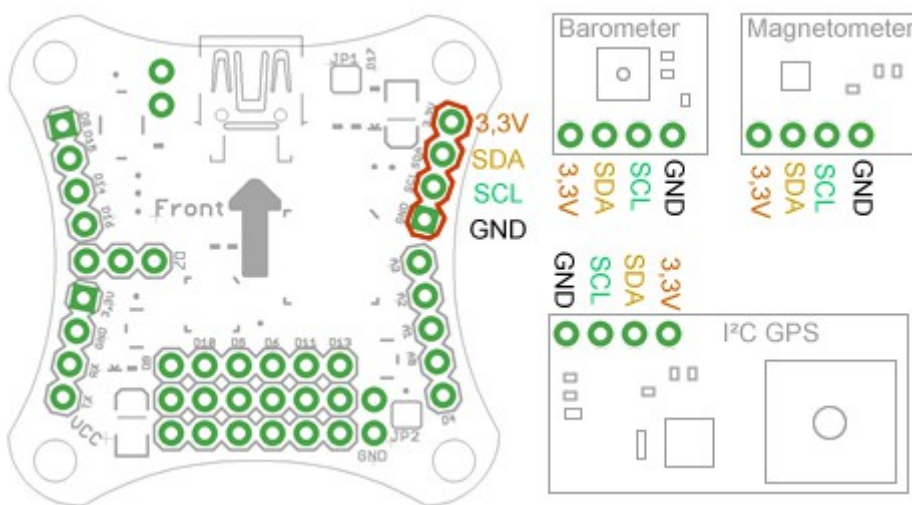
## 4. Externe Sensoren | External sensors

Es können alle von der Software unterstützten I<sup>2</sup>C Sensoren angeschlossen werden.

Da Gyro und ACC ja schon vorhanden sind, empfiehlt sich nur noch der Anschluss von:

- I<sup>2</sup>C Barometer (BMP085 oder MS561101BA)
- I<sup>2</sup>C Magnetometer (HMC5843, HMC5883, AK8975 oder MAG3110)
- I<sup>2</sup>C GPS

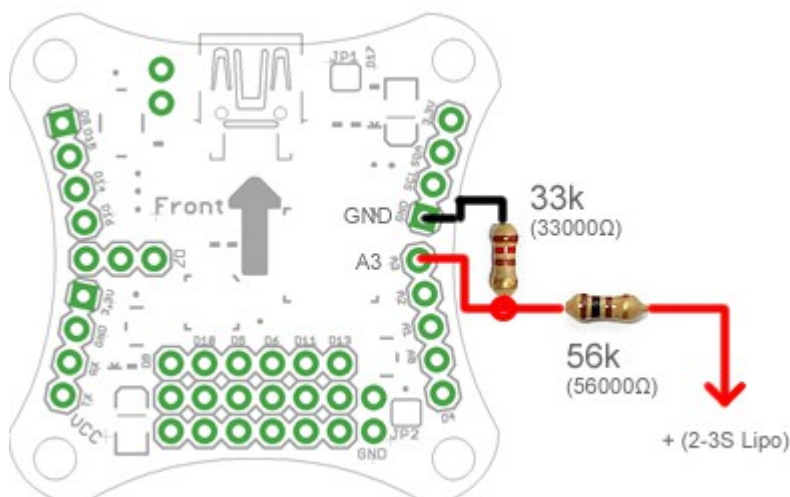
You may connect any I<sup>2</sup>C sensor to the NanoWii that is supported by the software. But as a Gyro and a ACC is already present, it is recommendable to connect this sensors:



### 4.1. LiPo Überwachung | LiPo monitoring

Um den Ladezustand des LiPo Akkus überwachen zu können, muss ein Spannungsteiler an Pin A3 und GND angebracht werden (siehe VBAT).

To monitor the LiPo voltage you will need to connect two resistors to pin A3 and GND, creating a voltage divider (see section VBAT in the software)





## 5. Technische Details | Technical Details

### Power Input:

- RAW (LiPo) 2-3S (5-16V)
- VCC 3,3 – 5,5V

### Power Output:

- - VCC 5V max. 100mA (Nanowii 0.5)
- - VCC 5V max. 300mA (Nanowii 1.0)
- - 3,3V max. 100mA

### Prozessor:

- Atmel ATmega32u4 MU
- 16Mhz
- 32 kB Flash
- 2.5 kB SRAM
- 1kB EEPROM
- Datenblatt <http://www.atmel.com/Images/doc7766.pdf>



### Gyro & ACC:

InvenSense MPU-6050

Datenblatt:

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

### USB Anschluss:

Mini USB

The Spektrum brand is a trademark of Horizon Hobbies USA.

### Vorbehalt | Disclaimer:

Dieses Dokument wurde als Referenz fuer den "Flyduino" erstellt, und erhebt keinerlei Anspruch auf Korrektheit und/oder Vollständigkeit. Beim Umgang mit elektrischen und elektronischen Bauelementen sollten stets die entsprechenden Vorsichtsmassnahmen getroffen werden. Die MultiWii Software wurde unter the GPL veroeffentlicht.

This is a reference document for the Flyduino 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:

v1.0: 20120601 Felix created document  
v1.1: 20120625 Axel updated ODT format  
v1.2 20130303 Felix Updated with Nanowii 1.0