

# Dokumentation HydroIntellix

## Kapitelübersicht

1. Bestückung der Leiterplatte
2. Verkabelungen
3. Abschließende Installation
4. Anschließen der Wasserleitung

## 1. Bestückung der Leiterplatte

### i) Komponenten

Bauteile	Beschreibung	Anzahl	Gesamtpreis (€)
Arduino Nano Arduino Nano ESP32	Mikrocontroller Board	1	21,54
SX1278 LoRa 433MHz Ra-02	Langstrecken - Transceiver	1	10,49
DC-DC Buck Converter 3,2-46V bis 1,25-35V	DC-DC-Step-Down	1	1,8
DC-DC Step Up Boost Converter 2V-24V bis 5V-28V	DC-DC-Step-Up	1	0,85
OMRON G5V-1 Relais 3VDC	Relais	1	0,99
TC4056 Type-C USB 5V 1A 18650 Lithium Battery Charger Module	Laderegler	1	1,1
18650 Batteriehalter mit Kabeln	Batteriehalterung	1	
GOLISI IMR 18650	18650 Akku	1	9,49
DollaTek 433 MHz Wireless 3dBi IPEX WiFi Windungs Antenne	Antenne 433Mhz	1	1,99
S9013	NPN-Transistor	1	0,01
Widerstand 1 kOhm	Widerstand(1k Ohm)	1	0,01

Widerstand 0.6 Ohm	Widerstand(1k Ohm)	1	0,01
M4007	Diode	1	0,01
			48,29

## ii) Kleinteile / Materialien

Kleinbauteile / Materialien	Anzahl
Lötzinn	1
2.54mm Pin Header	14
XH-3A Buchsen	2
M3 Senkkopf Schraube und Mutter	2
Nitril Handschuhe	
etwas dünnes Malerkrepp	

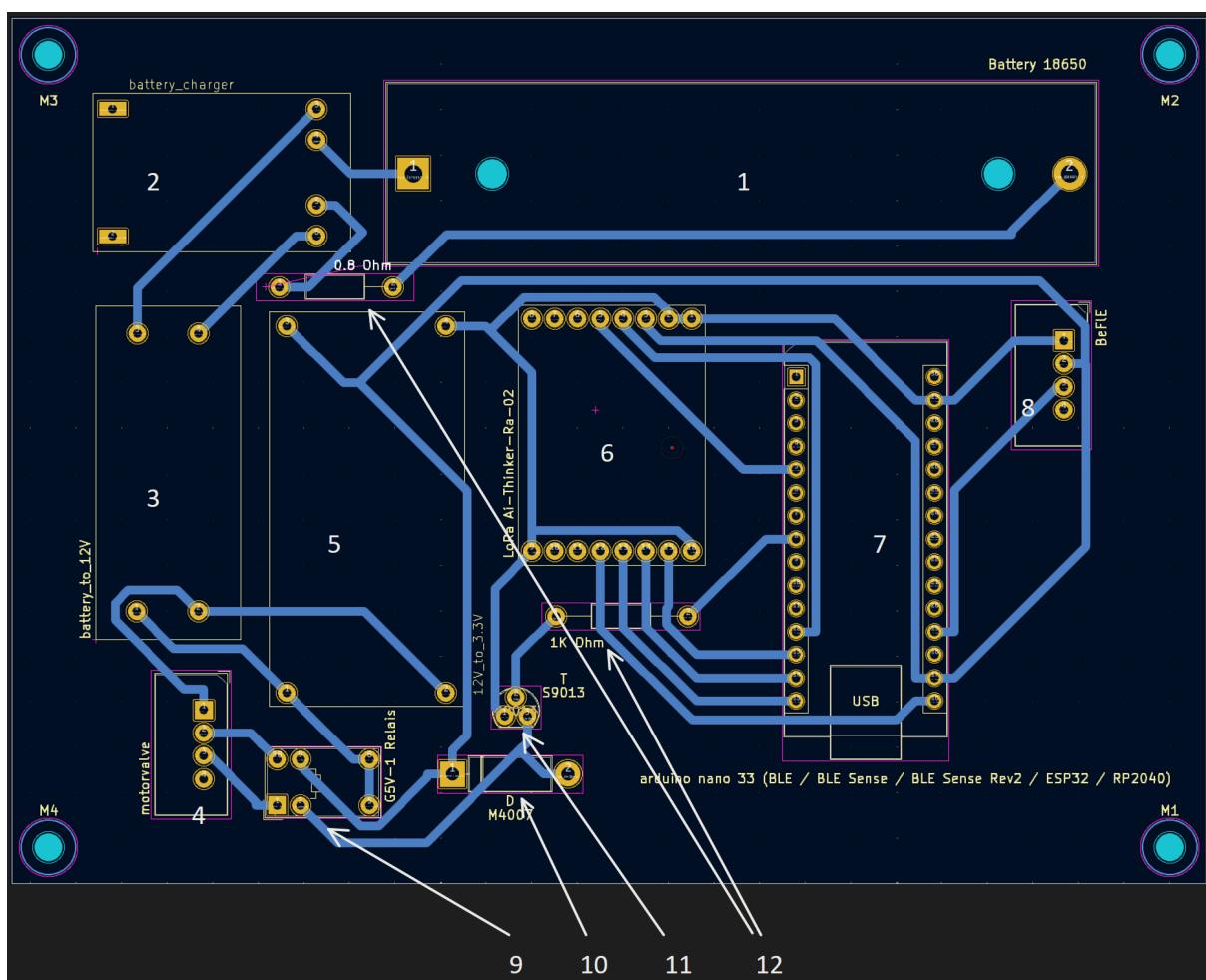
## iii) Werkzeug

Werkzeug	Beschreibung
Lötkolben	löten
Entlötpumpe	Fehlerbeheben/Kurzschluss
Labornetzgerät	Testen
Laptop + USB-A nach USB-C Kabel	arduino Programmierung
Multimeter	Fehlerbehebung
Löthilfe/dritte Hand	löten
Edding Acryllack	Leiterplatte schützen
Tischbohrmaschine	Batteriehalter bohren
Abisolierzange	abisolieren

Seitenschneider groß

M3 Schraube kürzen

#### iv) Zusammenbau



Diese Anleitung zum Zusammenbau der Platine behandelt im ersten Kapitel die oben dargestellten Komponenten anhand der Beschriftungen 1 bis 12. Angaben wie links, rechts, oben und unten beziehen sich stets auf die Dimension und Ausrichtung der oben dargestellten Leiterplatte. Die Komponenten werden stets oben auf der Leiterplatte montiert/eingesetzt und auf der Rückseite der Leiterplatte gelötet

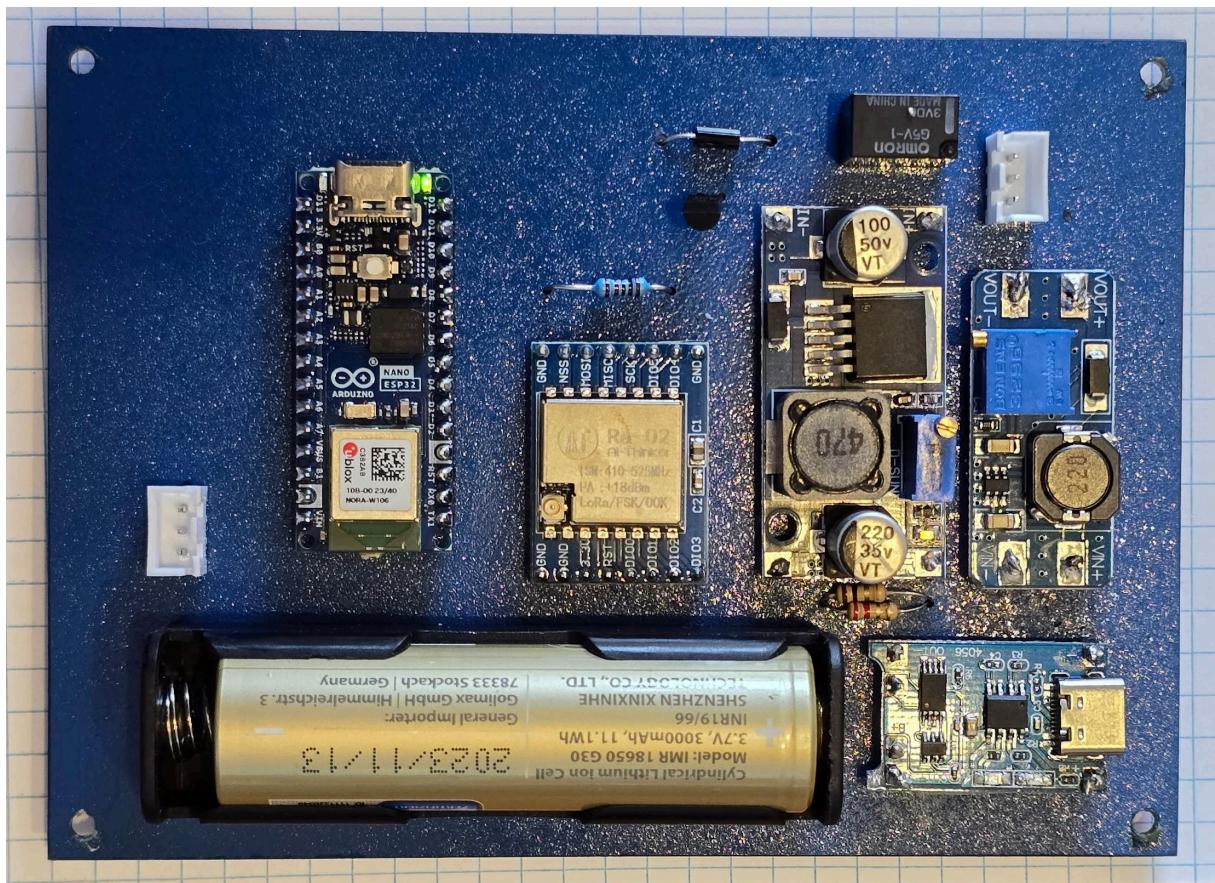
Vorbereitung: Es sollten alle Bauteile, Materialien und Werkzeuge bereit liegen. Zum Korrosionsschutz vor Schweiß sollten Nitril Handschuhe getragen werden.

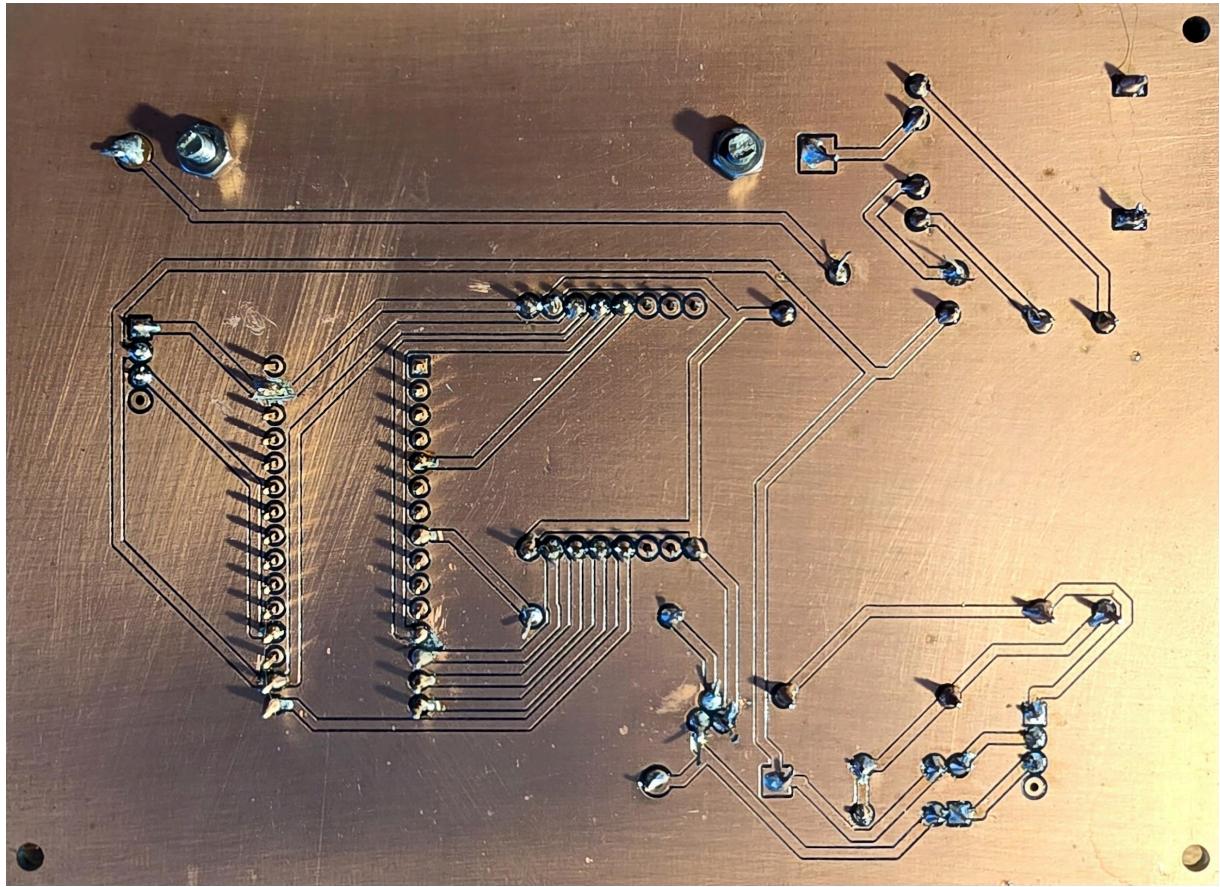
Die Leiterplatte wird mit Alkohol gereinigt und am Ende der Schutzlack aufgetragen. Die Kontakte der USB-C Ports und die der Buchsen sollten dabei mit etwas Malerkrepp geschützt werden.

1. In den Batteriehalter werden mit einem geeigneten 3mm Bohrer zwei Löcher, mittig und auf Höhe der Löcher der Platine, im Abstand von 55mm gebohrt. Die Halterung kann dann mit zwei Senkkopf M3 Schrauben an die Leiterplatte mit Schrauben montiert werden. Die überstehende Schraubenlänge wird mit dem Seitenschneider gekürzt. Danach werden die Kabel (links rotes Pluspolkabel, rechts schwarzes Minuspolkabel) so abisoliert, dass sie auf der Rückseite eingelötet werden können. Die Batterie wird erst ganz am Ende eingesetzt, Sie kann mit dem Labornetzteil (4V, 2A) simuliert werden
2. Der Batterieladeregler (TC4056 Type-C USB 5V 1A 18650 Lithium Battery Charger Module) wird mit 4 x 2.54mm Pin Header bestückt und kann dann auch nur in einer Richtung montiert werden. Der USB-C Hub zeigt nach erfolgreicher Montage nach links.
3. Die erste Batteriespannungswandlung nach 12V wird durch die Verwendung des DC-DC Step Up Boost Converter 2V-24V bis 5V-28V realisiert. Es ist so montiert, dass der Eingang des Geräts nach oben zeigt, um mit dem Ausgang des Batterieladereglers verbunden zu werden (positiv mit positivem Pol, negativ mit negativem Pol).
4. Die XH-3A Kabelbuchse des Motors, die die Funktion hat, das Bewässerungsventil zu öffnen und zu schließen, befindet sich direkt unter dem "DC Step Up Boost Converter"-Modul. Die Buchse wird mit der steckernden Seite (die Seite mit den Schlitten) nach rechts eingelötet. Wichtig ist dabei, dass der oberste Pin der Buchse an das eckige Lötpad gelötet wird und die beiden anderen an die dann folgenden. Das runde unterste Loch bleibt frei
5. Das DC-DC Buck Converter 3,2-46V bis 1,25-35V Modul zur Reduzierung der Batteriespannung auf 3,3V ist neben dem "DC-Step-up"-Modul installiert. Die Eingänge werden nach unten montiert, sodass sie über die Leiterbahnen mit den Ausgängen des Step Up Converters verbunden sind. Die Ausgänge zeigen nach oben.
6. Das LoRa-Modul ISX1278 LoRa 433MHz Ra-02, wird auf der Platine so positioniert, dass die Seite mit dem 3,3V-Anschluss nach oben zeigt. Der Antennenport zeigt dann nach oben rechts. Es müssen generell nur die Pads verlötet werden, die auch mit Leiterbahnen mit anderen Komponenten verbunden sind.
7. Weiter rechts befindet sich der Arduino, der vertikal montiert ist, und der USB-C Hub des Geräts zeigt nach unten. Wichtig ist, dass vor dem Einbau der Arduino noch ohne externe Stromzufuhr programmiert werden kann. Vor dem Einbau wird dann mit einem Hobbymesser/Skalpell die Brücke auf der Rückseite zwischen den Tabs mit der Beschriftung 3.3V durchtrennt. Dies ermöglicht die direkte Stromversorgung mit 3.3V. Der Nano kann dann verbaut werden. Solange die Batterie die nötige Energie liefert, kann er auch beliebig oft reprogrammiert werden.
8. Die XH-3A Buchse des Bodenfeuchtigkeitssensors wird mit der steckernden Seite nach links eingelötet. Wichtig ist dabei, dass der oberste Pin der Buchse an das

eckige Lötpad gelötet wird und die beiden anderen an die dann folgenden. Das runde unterste Loch bleibt frei.

9. Die 6 PINs des Relais passen nur auf einem Weg in die Oberseite der Platine.
10. Die Diode ist in Serie mit dem Relais geschaltet, so dass der Kathodenanschluss nach links zeigt.
11. Der Transistor ist direkt über der Diode installiert. Die Anschlüssen werden von links [C] über mitte oben[B] nach rechts [E] eingelötet.
12. Ein Widerstand mit 0.8 Ohm (realisierbar durch 2 parallele Widerstände) und ein Widerstand mit 1 kOhm sind in die Schaltung wie im oberen Bild eingelötet.





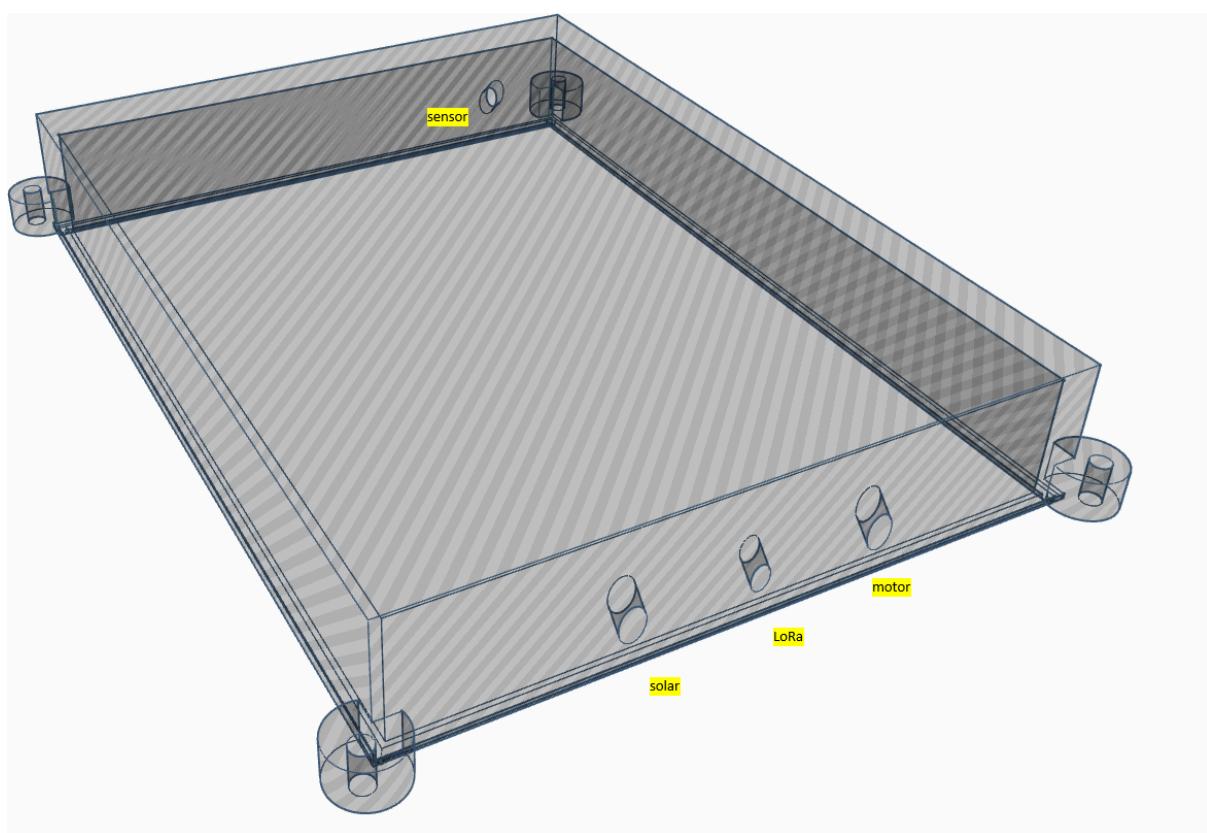
## **2. Verkabelungen**

### **i) Material und Werkzeug**

Materialien	Anzahl
JST SM 3P female	2
JST-SM female Pin	8
XH-3Y Anschlüsse	2
JST-XH Pin	6
40mm M3 Schraube und Mutter	4
JST-SM 2P female	1
Crimpzange für JST / XH Pins	1
Jumper Wire Kabel 20cm 3 Stk. beliebig	2
Jumper Wire Kabel 20cm 2 Stk. beliebig	1
DollaTek 433 MHz Wireless 3dBi IPEX WiFi Windungs Antenne	1
3cm Ø2,5mm Schrumpfschlauch	2
3D gedruckte topplate.stl	1
etwas Heißkleber	

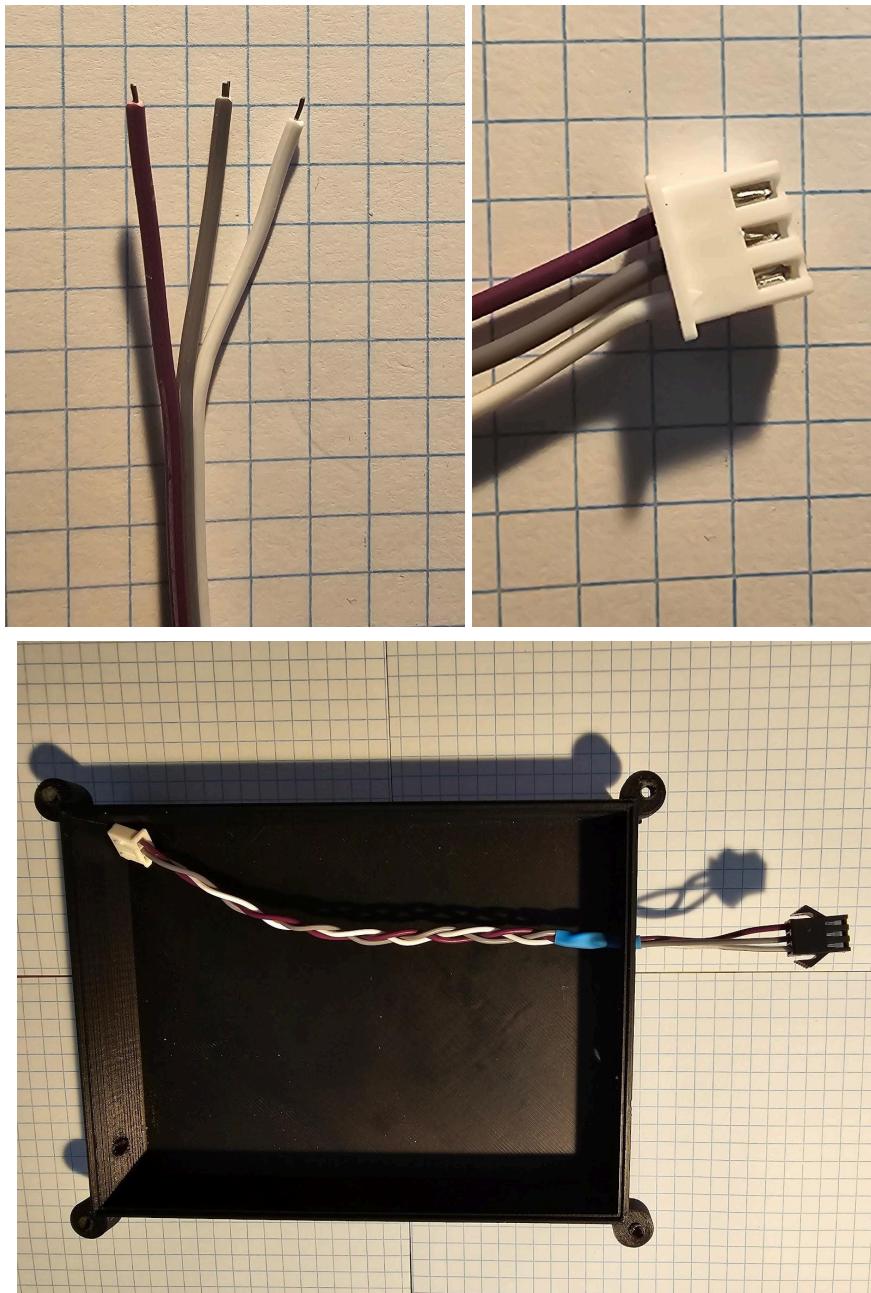
## ii) Zusammenbau Leiterplatte und topplate.stl

Zuerst werden die Enden der Jumper Wire Kabel 20cm 3 Stk. an beiden Seiten die female oder male Pin Header abgeschnitten. Dann werden die Kabel auf ca. 3 mm abisoliert, um auf der einen Seite 3x JST-SM female Pin anzubringen und auf der anderen Seite 3x die JST-XH Pins. Dann werden beim Jumper Wire Kabel 20cm 2 Stk. ebenfalls die Pin Header abgeschnitten, auf der einen Seite 5 mm abisoliert und auf der anderen 3 mm abisoliert und die JST-XH Pins angebracht. Die fertigen Kabel und die LoRa Antenne werden dann wie unten dargestellt durch die entsprechenden Löcher geführt. Die Dreierkabel können verdreht werden, das äußere Ende mit 3cm vom 2,5 mm Schrumpfschlauch versiegelt und die entsprechenden Ports werden angebracht. Abschließend werden die Kabel in den Löchern noch mit etwas Heißkleber fixiert.



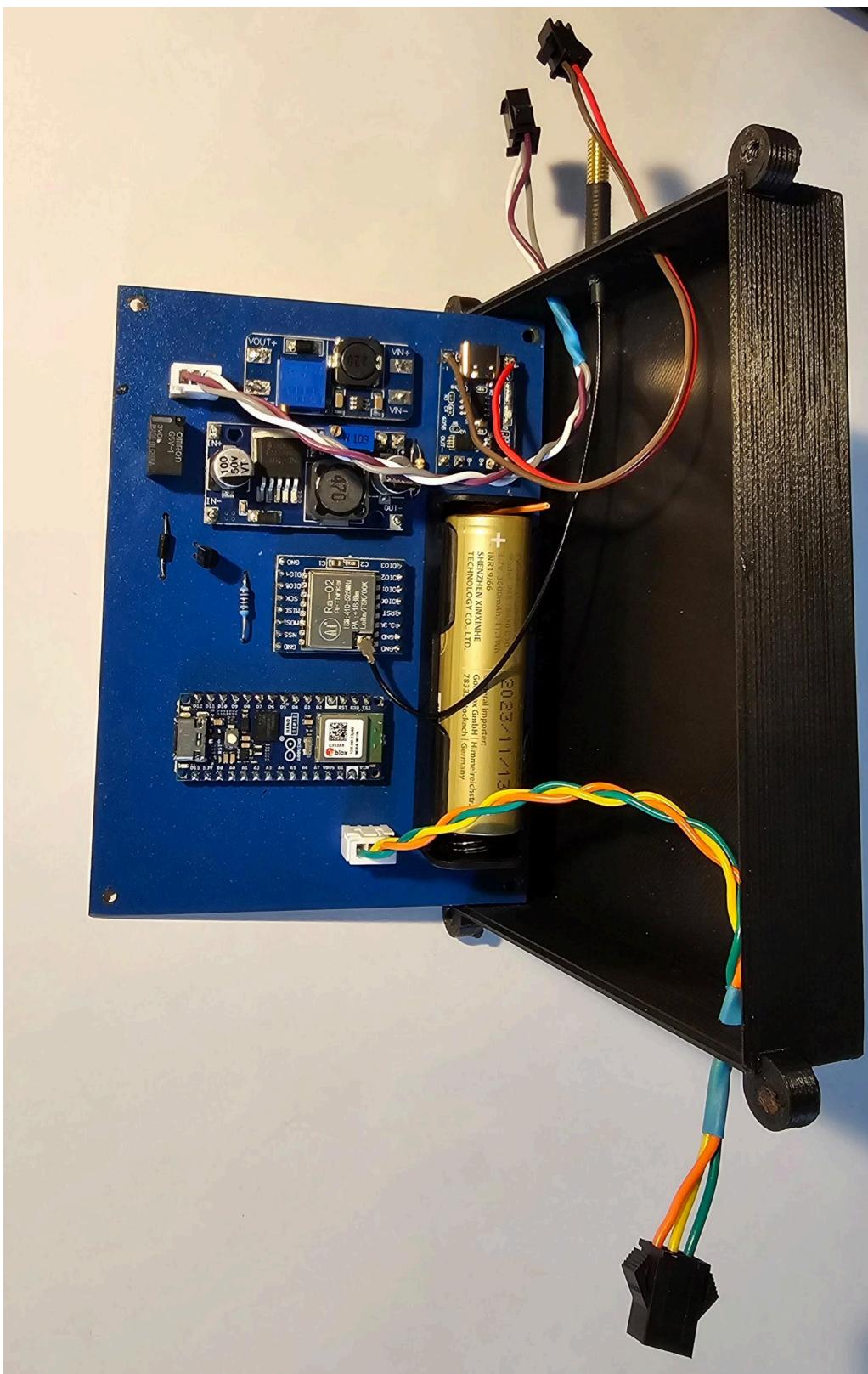


*Beispiel: Motorkabel*



Die Kabel können in der 3D-gedruckten topplate.stl mit etwas Heißkleber fixiert werden. Dieser schützt die Leiterplatte vor Fremdkörpern und Feuchtigkeit. Die abisolierten Enden des Zweierkabels werden mit dem Plus und Minuspol verlötet.

*Die fertige Verkabelung von topplate.stl und der Leiterplatte*

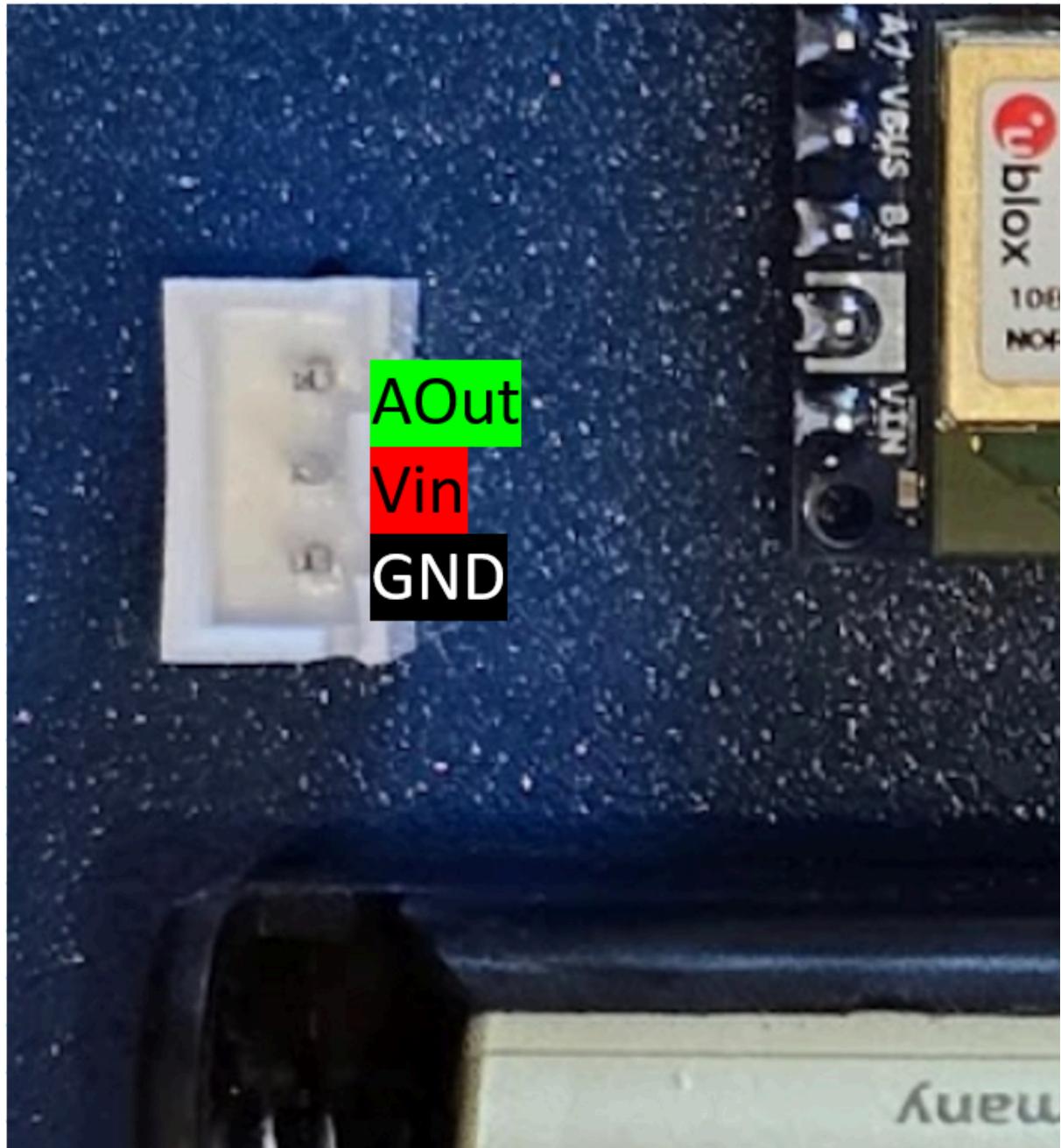


### iii) Verkabelung solar/motor/sensor

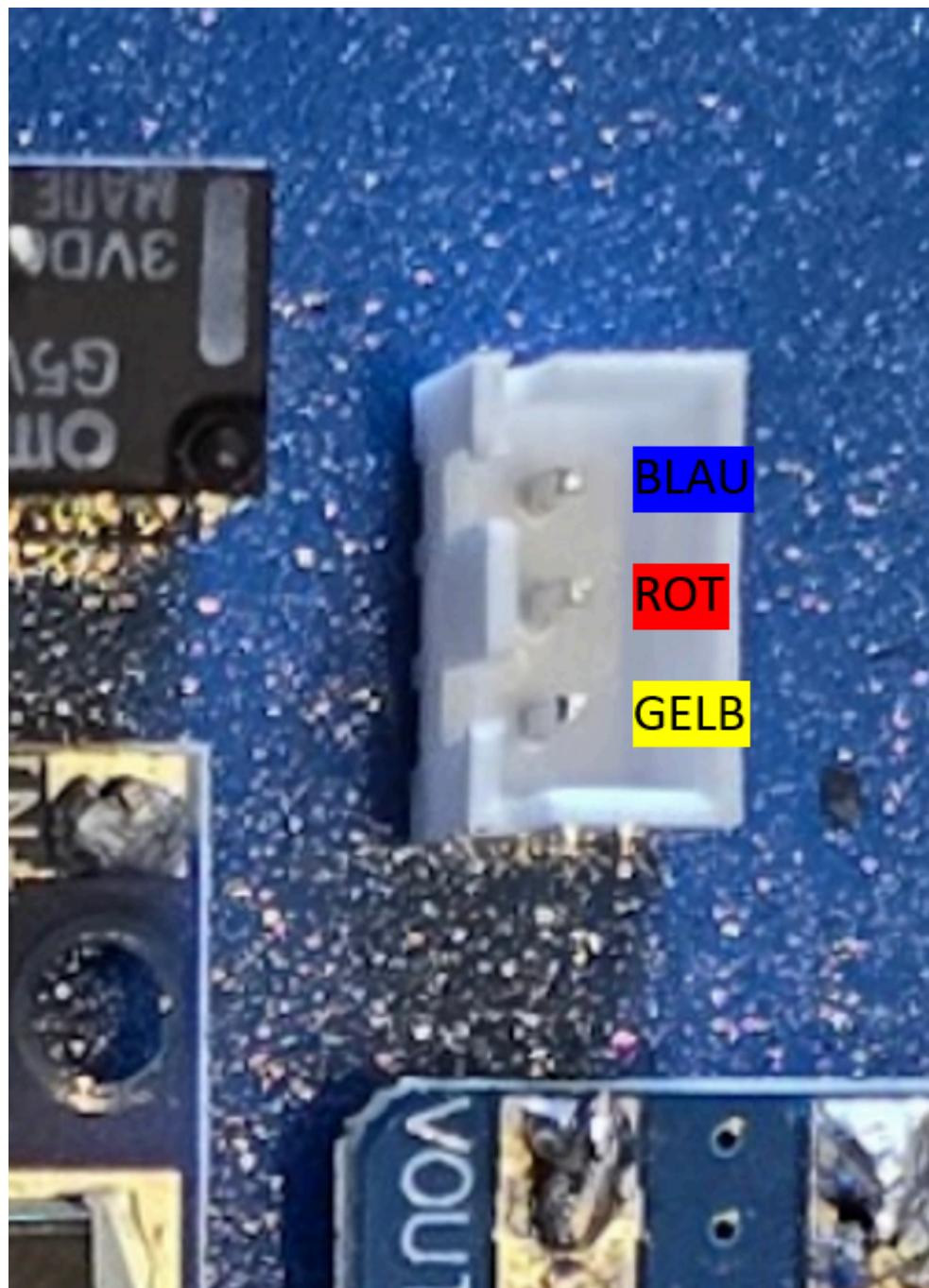
Materialien	Anzahl
JST SM 3P male	2
JST-SM male Pin	8
JST-SM 2P male	1
Crimpzange für JST / XH Pins	1
Jumper Wire Kabel 20cm 3 Stk. female to female	1
Jumper Wire Kabel 20cm 2 Stk.	1
DollaTek 433 MHz Wireless 3dBi IPEX WiFi Windungs Antenne	1
3cm Ø2,5mm Schrumpfschlauch	2
3D gedruckte topplate.stl und baseplate.stl	1
Irishom Solarpanel mit USB Anschluss 5W 5V	1
Solid 1/2" Motorkugelhahn Messing	1
etwas Heißkleber	

Das Kabel 20cm 3 Stk. female to female wird an einem Ende die female Pin Header abgeschnitten, die female Pin Header des anderen Endes werden in den Sensor gesteckt. Das Ende mit den abgeschnittenen female Pins wird bei jedem Kabel auf 3 mm abisoliert und mit 3 JST-SM male Pins bestückt. Die bestückten Pins werden so in den JST SM 3P male gesteckt,

- dass der Vin des Sensors (3.3-5V) mit dem mittleren Stecker auf der Leiterplatte verbunden ist,
- der AOut des Sensors mit dem zur Leiterplatte-Mitte zeigendem Stecker
- und der GND des Sensors mit dem zur Batterie zeigenden PIN der Leiterplatte verbunden ist :



Die Verbindung zwischen Sensor und Kabel kann abschließend noch mit etwas Heißkleber fixiert werden. Die große Ummantelung des Motorkabels wird so abisoliert, dass ~ 2cm der drei darunter liegenden Kabel freigelegt sind. Diese werden dann wiederum auf 3 mm abisoliert, sodass dann die JST SM male Pins angebracht werden können. Das gelbe, rote und blaue Kabel des Motors wird dann wie dargestellt so in den JST SM 3P male gesteckt, dass am Ende die Kabel korrekt verbunden sind :



Ähnlich wie beim Motor wird beim Solarzellenkabel erst die Hauptisolierung um 2 cm gekürzt und dann das schwarze (-) und das weiße (+) Kabel mit den JST SM male Pins bestückt. Die Kabel werden dann so in den JST SM 2P male gesteckt, dass stets Plus und Minuspol miteinander verbunden sind.

### **3. Abschließende Installationen**

Materialien und Werkzeuge	Anzahl
Rundkopf M3 Schrauben und Muttern mind. 30mm	8
M6 Gewindestange 360 mm Stahl	1
M6 Muttern DIN 934	3
3D gedruckte Teile (groundbrace, panelholder, basepalte)	
kleiner Trennschleifer (z.B. Dremel)	

In die Aussparungen der groundbrace.stl werden die 3 M6 Muttern mit der Hand oder einem Schraubstock hineingepresst. Das gleiche wird mit der baseplate.stl und 4 der insgesamt 8 M3 Muttern getan.

An die Leiterplatte wird mit 4 M3 Schrauben und Muttern die baseplate.stl und die groundbrace.stl montiert. Zu beachten ist dabei, dass die Seite der groundbrace.stl zur Leiterplatte zeigt, in die die Muttern gepresst wurden. Dann können die baseplate.stl und topplate.stl mit den 4 übrigen M3 Schrauben an den dafür vorgesehenen und mit Muttern bestückten Ösen verschraubt werden. Überstehende Schrauben können erneut mit einem Seitenschneider oder dem Trennschleifer eingekürzt werden.

Abschließend wird die Gewindestange mit dem Trennschleifer in 3x 120 mm große Stücke unterteilt und in die groundbrace.stl geschraubt. Mit Heißkleber kann der panelholder.stl dann mittig auf der topplate.stl befestigt werden und auf diesem wiederum das Solarpanel ebenfalls mit Heißkleber befestigt. Alle zu verklebenden Flächen sollten vorher mit Reinigungskalk gesäubert werden. Anschließend werden alle Kabel miteinander verbunden und die Verbindungen der zusammengesteckten Enden erneut mit Schutzlack vor Korrosion geschützt.

## **4. Anschließen der Wasserleitung**

Materialien und Werkzeuge	Anzahl
Rohrschellen mit Einschraubstift Ø 20 - 23 mm (½")	2
Schnellkupplung mit Schlauchstück 12,7 mm (½")	2
Tropfschlauch mit Druckminderer (½")	1
Gartenschlauch (½")	
Teflon Gewindebond 1 cm Ø	
Kabelbinder zum befestigen	
Isolierband 1 cm Ø	

Die Gewinde der Schnellkupplungen werden mit dem Teflonband umwickelt und dann mit etwas Kraft händisch in die Gewinde des motorisierten Ventils geschraubt. Über das eine wird der Wasserschlauch geführt, der mit der Pumpe des Pumpenkontrollzentrums verbunden ist. Über das andere Ende wird dann der Tropfschlauch gestülpt, der den entsprechenden Bereich bewässern soll. Mit den Schellen werden dann die Schläuche an den Schnellkupplungen fixiert. Mit etwas Isolierband kann nachgeholfen werden, falls die Schellen den Schlauch noch nicht fest umschließen. Die verzinkten Schrauben der Schellen werden dann in den Boden gesteckt, wodurch der Motor fest im Boden verankert ist. Alternativ können die Schrauben auch erst mit den Schellen in ein Brett geschraubt werden und danach alle oben aufgeführten Schritte durchgeführt werden. Dann wird noch der Stecker des Motors in die dafür vorhergesehene Buchse geführt und das Gerät ist einsatzbereit.



