

## Vorbemerkungen

---

Die vorliegende Bauanleitung stellt den Bau und Montage eines Pegelstandsmessgerätes dar. Neben bildlichen Darstellungen gibt es schriftliche Ergänzungen, sodass der Bau möglichst anschaulich und leicht verständlich ist. Vor dem Bau sollte diese Anleitung gelesen und ausführlich besprochen werden, da potentielle Fehler im Zuge der Montage nur schwer ausgeglichen werden können.

Auf tiefergehende Sicherheitshinweise im Umgang mit den Werkzeugen und den Lötkolben wird in dieser Bauanleitung verzichtet. Falls die Pegelstandsmessgeräte im Unterricht hergestellt werden, sollte dies der Fachlehrer im Vorfeld ansprechen. Ebenso wird die sichere Handhabung der Werkzeuge vorausgesetzt. Der Bau eines Pegelstandsmessgerätes erfordert generell Vorkenntnisse. Aus diesem Grund wird der Bau für die Klassenstufen 9 oder 10 beziehungsweise ab einem Alter von 15 Jahren empfohlen. Es hat sich bewährt, die Montage arbeitsteilig entsprechend der Baugruppen anzugehen, dies ist aber nicht zwingend erforderlich.

### Die Montage des Pegelstandsmessgerätes kann man grob in folgende Baugruppen einteilen:

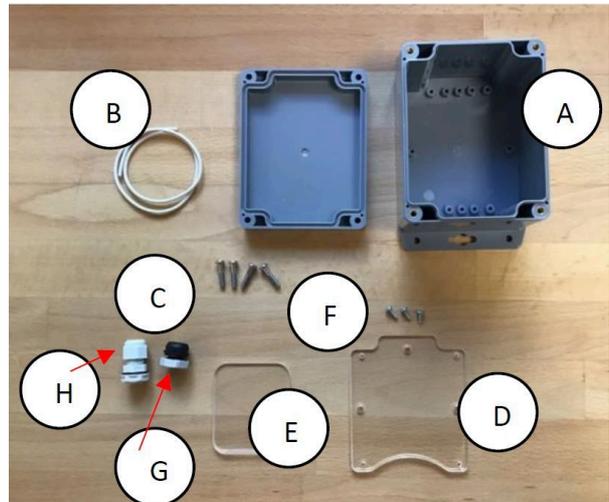
- I. Das Gehäuse
  - II. Grundplatine
  - III. Laderegler
  - IV. Prozessor
  - V. LoRa Antenne
- Endmontage

## 1 Das Gehäuse

---

Um das Gehäuse zu montieren, benötigt man folgende Bauteile:

- Industriegehäuse mit Deckel (A)
- Dichtung (B)
- 4 Schrauben M3x17 (C)
- Adapterplatte (D)
- Abstandhalter klein 54x64mm (E)
- 3 Schrauben M3x9 (F)
- Druckausgleichschraube (G)
- Kabeldurchführung (H)



### Schritt 1:

Die Dichtung (B) in die Aussparung des Gehäusedeckels eindrücken.



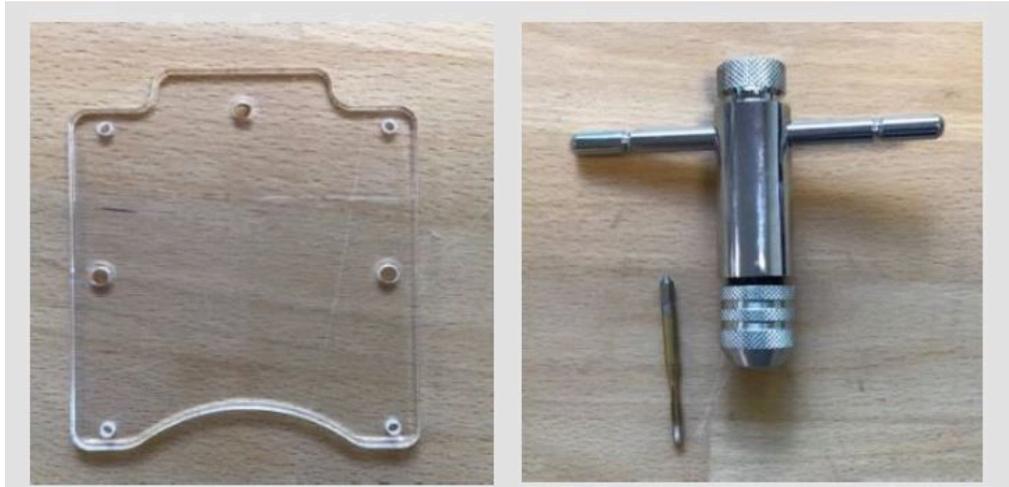
### Schritt 2:

Die Dichtung (B) mit dem Cuttermesser auf die passende Länge kürzen.



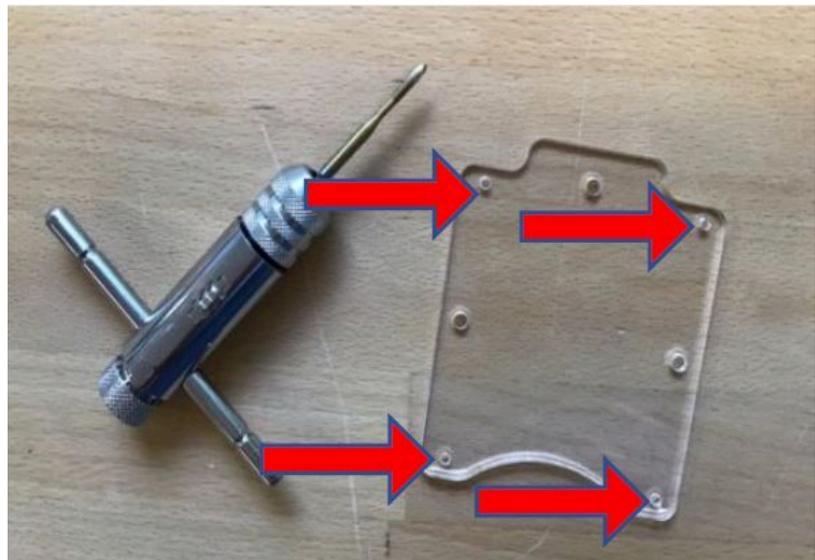
 **Schritt 3:**

Vor der Montage vorbereiten: Adapterplatte (D) und Gewindeschneider M3 für den nächsten Schritt bereitlegen.



 **Schritt 4:**

Mit dem Gewindeschneider M3 in die vier äußeren Ecken der Adapterplatte (D) ein Gewinde schneiden. Hier wird später die Platine mit den Kunststoffschrauben fixiert.





#### Schritt 5:

Am Gehäuse (A) auf einer der Stirnseiten mittig die Bohrung anzeichnen. Je nach zur Verfügung stehenden Bohrern evtl. mit kleinerem Durchmesser vorbohren und danach mit einem Stufenbohrer auf 28mm aufbohren. Die Bohrung im Anschluss ggf. entgraten. In die Öffnung wird später der Sensor montiert.



#### Schritt 6:

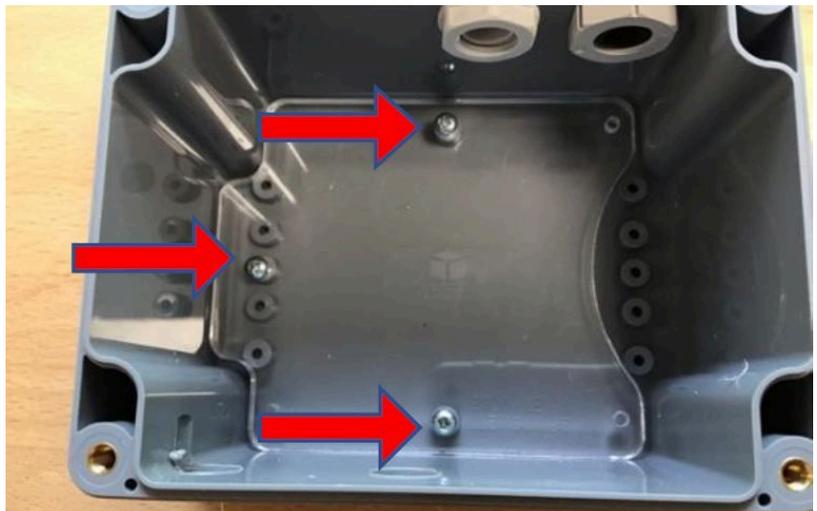
Am Gehäuse (A) werden jetzt die Bohrungen für die Druckausgleichsschraube (G) sowie die Kabeldurchführung (H) vorbereitet und gebohrt. Hierzu wie im Bild anreißen und mit jeweils 12mm Durchmesser aufbohren. Die Bohrungen danach ggf. entgraten.





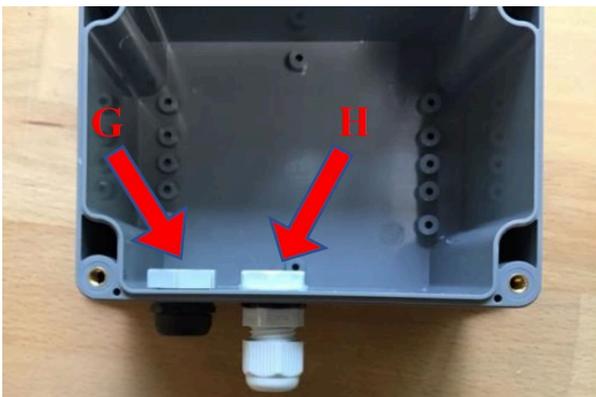
### Schritt 7:

Die Vorbereitungen sind abgeschlossen und die Montage dieser Baugruppen kann beginnen. Die Adapterplatte (D) wird mit den 3 Schrauben (F) M3 x 9mm im Gehäuse (A) befestigt. Die entsprechenden Bohrungen sind vorbereitet.



### Schritt 8:

Die Druckausgleichsschraube (G) sowie die Kabeldurchführung (H) in den beiden seitlichen Bohrlöchern montieren. Auf richtigen Sitz der Dichtung achten. Kunststoffmutter auf der Innenseite nicht zu fest anziehen.



### Schritt 9:

Abstandhalter (E) lose auf die Adapterplatte (D) auflegen, um später einen Kontakt zwischen Platine und den Schrauben der Adapterplatte auszuschließen. Eventuell mit einem doppelseitigen Klebeband fixieren.

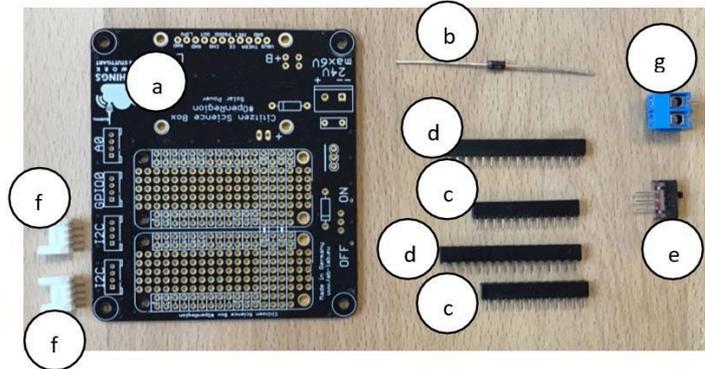


## 2 Die Grundplatte

---

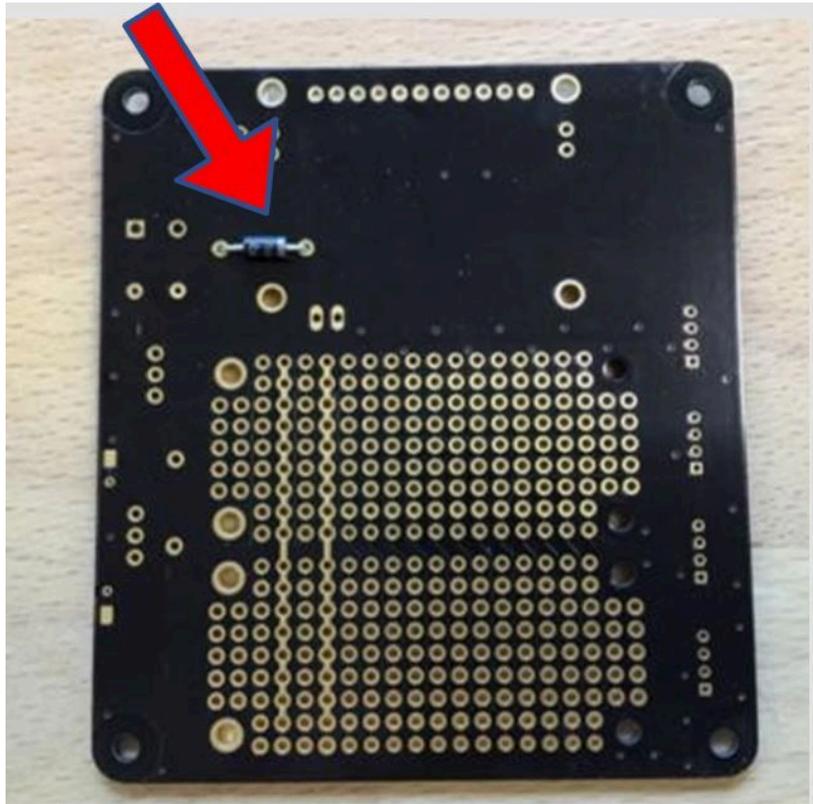
Um die Grundplatte zu montieren, benötigt man folgende Bauteile:

- Grundplatte (a)
- Diode (b)
- 3x Buchsenleiste kurz (c)
- 2x Buchsenleiste lang (d)
- Schalter (e)
- 2x Stecker (f)
- 1x blaue Lüsterklemme (g)



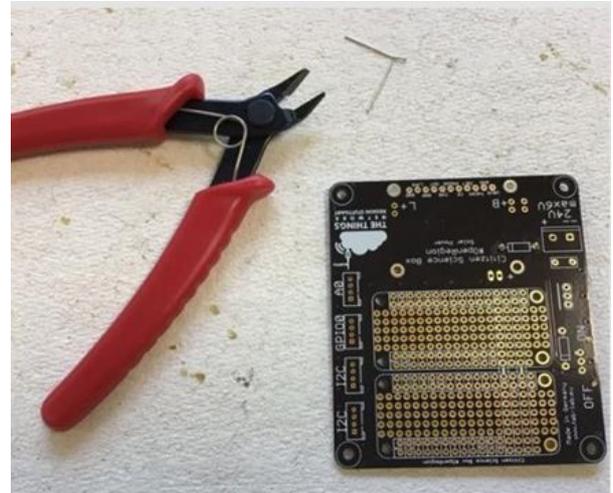
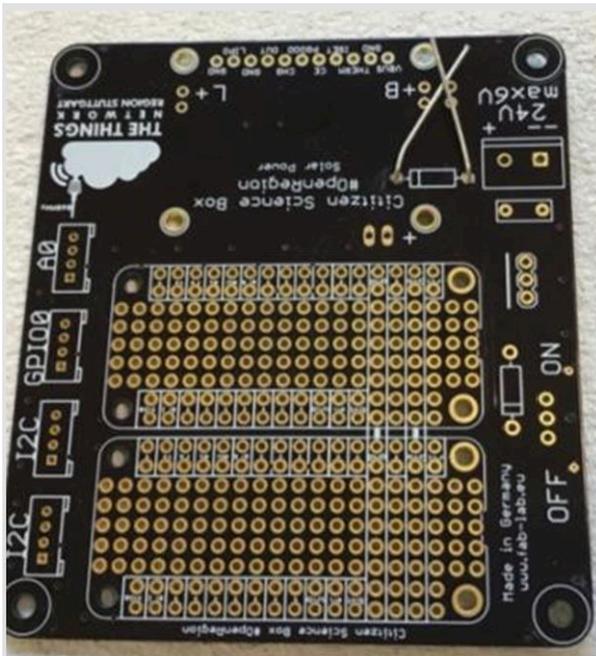
### Schritt 10:

Grundplatte (a) umdrehen und Diode (b) an der angezeichneten Stelle einsetzen. Auf die richtige Richtung achten.



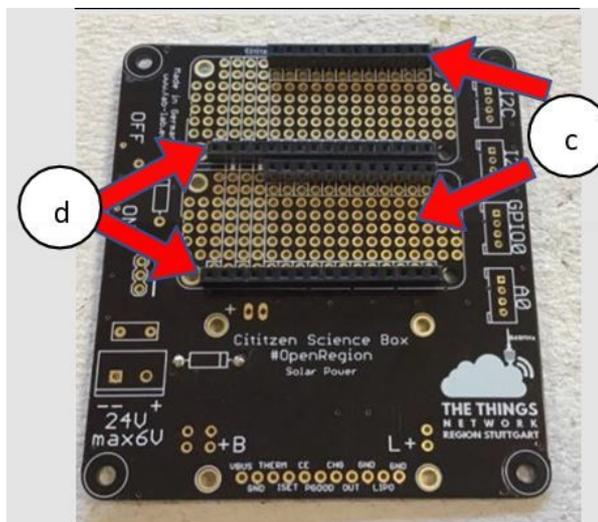
 **Schritt 11:**

Grundplatine (a) wieder umdrehen und die Diode (b) löten. Überstehenden Draht kürzen.



 **Schritt 12:**

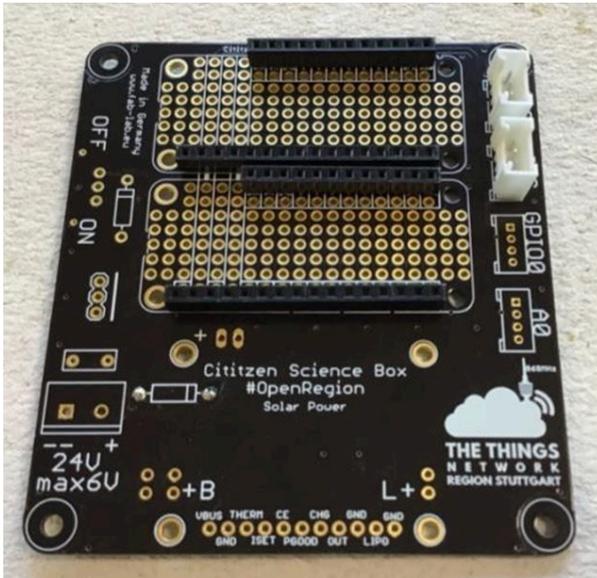
Die Buchsenleisten (c + d) auflöten. Auf die richtige Position achten!





**Schritt 13:**

2x Stecker (f) auflöten.



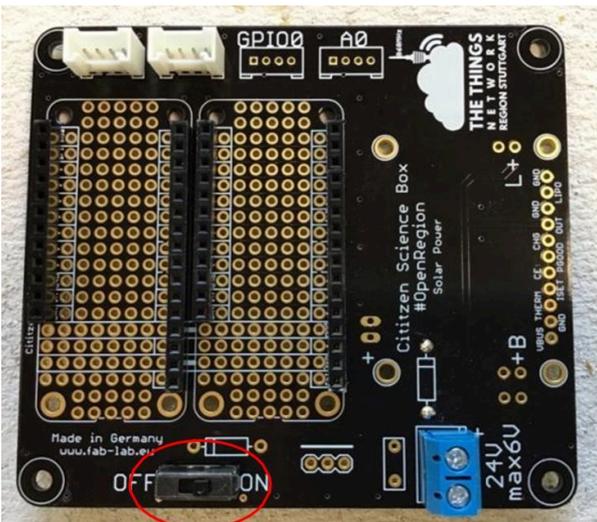
**Schritt 14:**

Lüsterklemme (g) auflöten. Darauf achten, dass die Öffnung Richtung Aufschrift „24V“ zeigt.



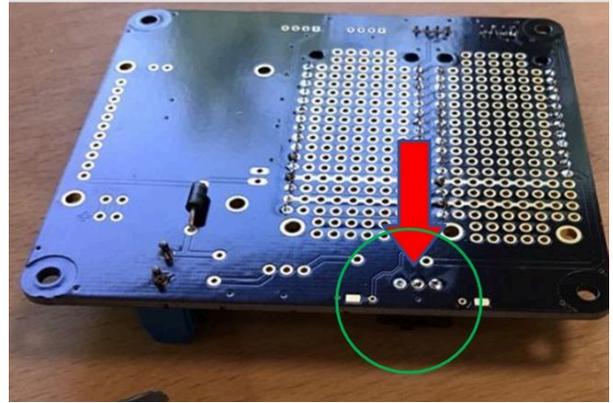
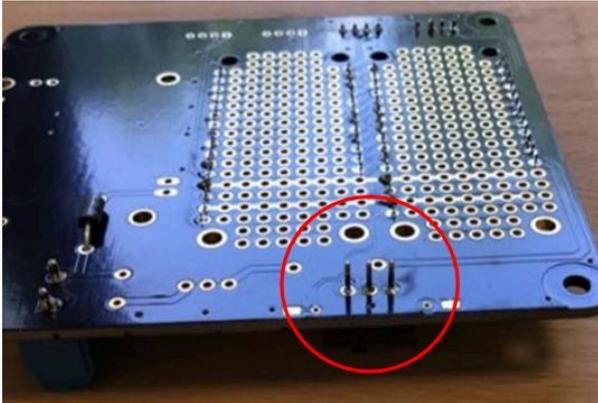
**Schritt 15:**

Schalter (e) löten.



 **Schritt 16:**

Auf der Rückseite den Schalter (e) kürzen, sodass die Füße des Schalters nicht zu lang sind.



 **Schritt 17:**

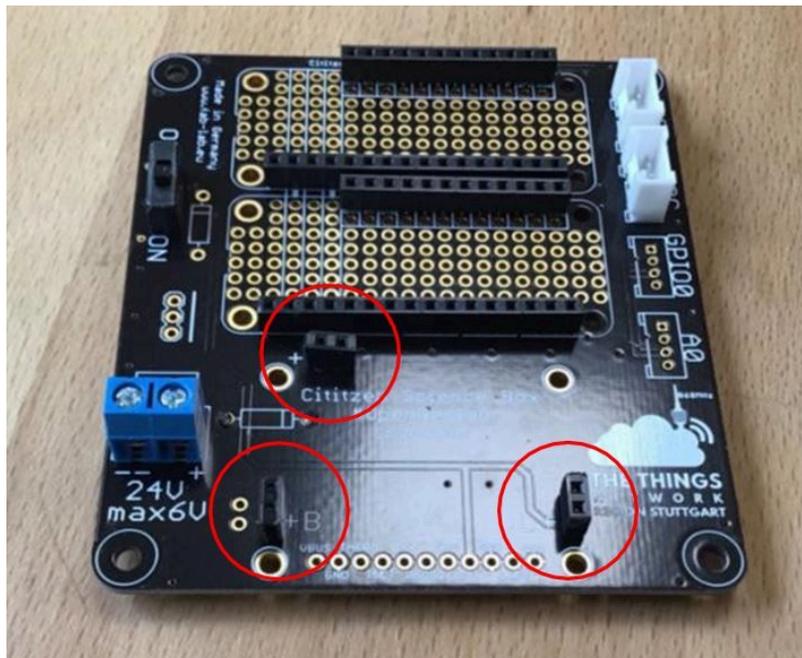
Aus der 3. Buchsenleiste mit einer Zange 3 Stücke mit jeweils 2 Steckleisten schneiden.





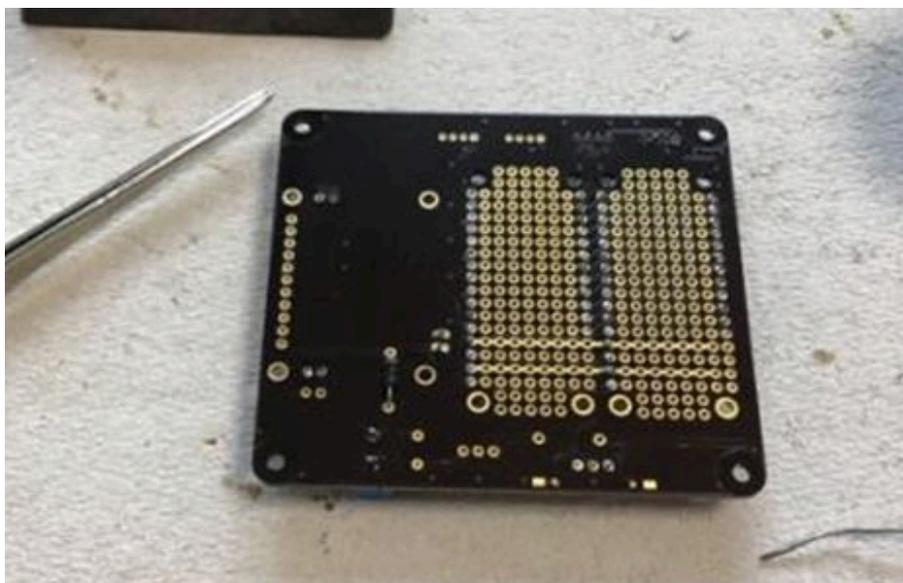
**Schritt 18:**

Die 3 zugeschnittenen Stücke aus Schritt 17 in die angezeichneten Stellen einsetzen.



**Schritt 19:**

Von der Rückseite aus löten. Gegebenenfalls eine selbsthaltende Pinzette oder einen Platinenhalter nutzen.

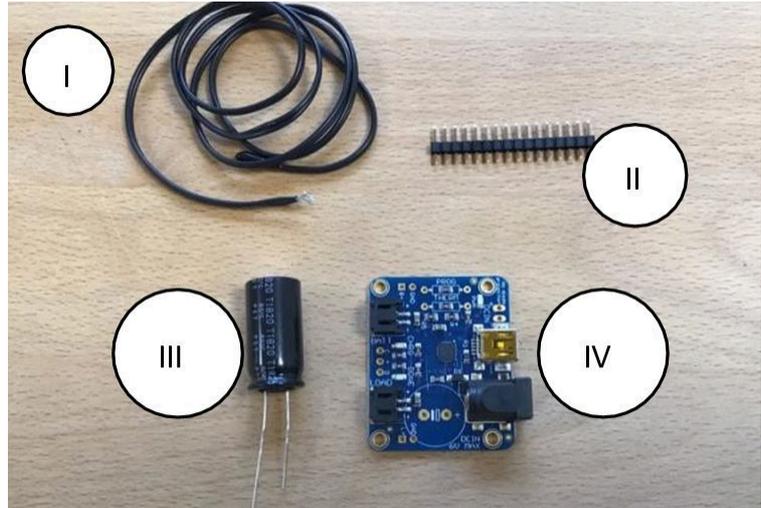


## 3 Der Laderegler

---

Um die Grundplatine zu montieren, benötigt man folgende Bauteile:

- Temperaturabhängiger Widerstand (I)
- Buchsenleiste (II)
- Kondensator (III)
- Blaue Platine (IV)



### Schritt 20:

Von der Buchsenleiste (II) 3 Stücke mit jeweils 2 Buchsen abschneiden.



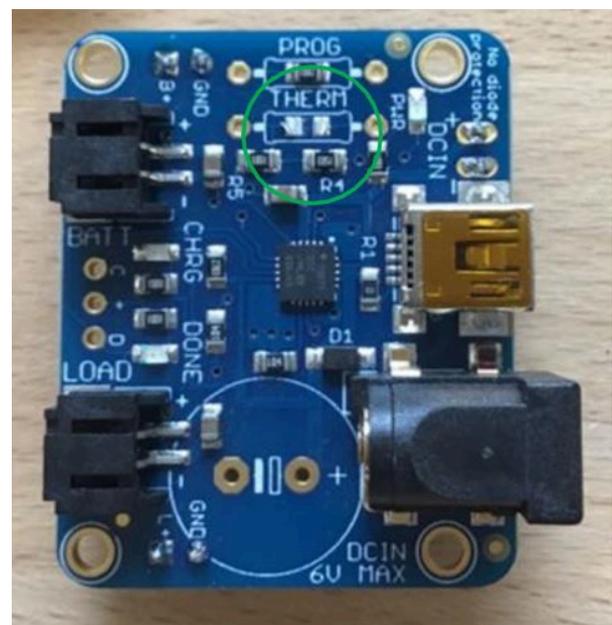
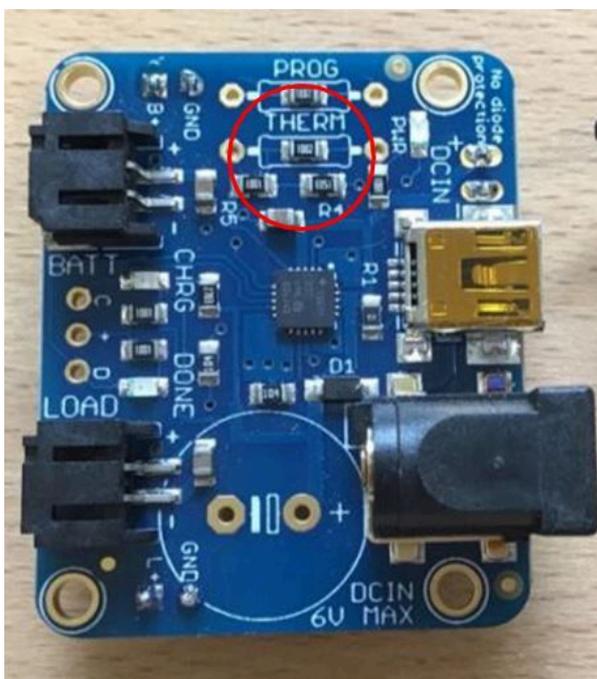
 **Schritt 21:**

Die 3 Stücke aus Schritt Nr.20 entsprechend der Abbildung einsetzen und löten.



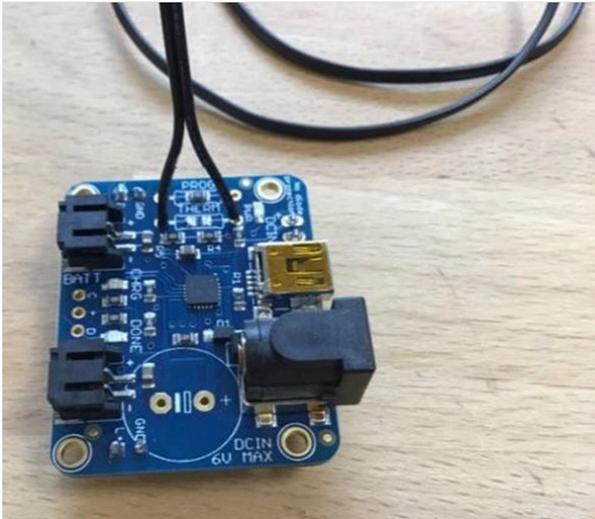
 **Schritt 22:**

Auf der blauen Platine (IV) den Widerstand bei „Therm“ mechanisch zerstören, zum Beispiel mit einem Flachseitenschneider. Hier wird später der temperaturabhängige Widerstand aufgelötet.



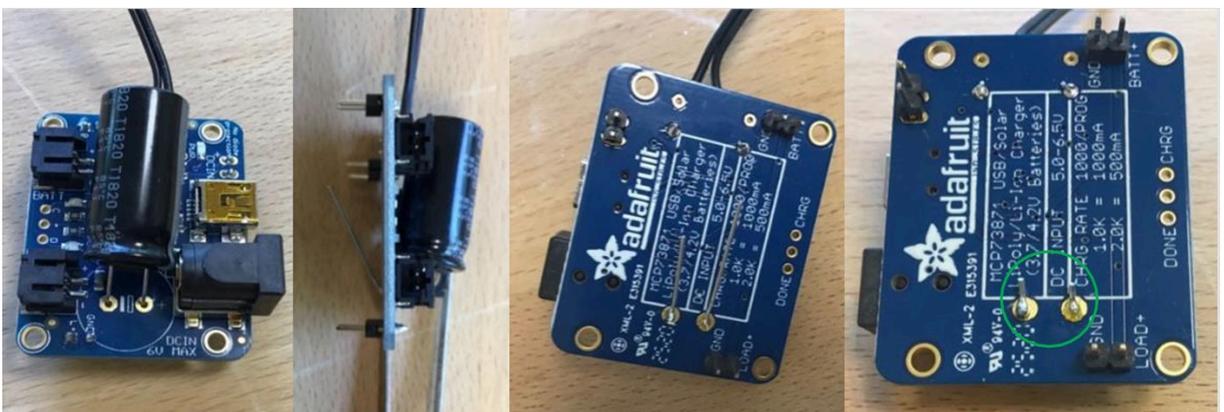
 **Schritt 23:**

Den Widerstand (I) an die in Schritt 22 bearbeitete Stelle der Platine einsetzen und löten. Die Richtung ist hier egal. Auf der Rückseite den überstehenden Draht kürzen.



 **Schritt 24:**

Kondensator (III) in der aufgezeichneten Stelle einsetzen. Auf die richtige Richtung achten! Minuspol ist in der Regel gekennzeichnet und hat das kürzere Bein. Beim einsetzen darauf achten, dass man den Kondensator noch umbiegen kann, damit das Bauteil nicht so hoch ist. Beine entsprechend kürzen.

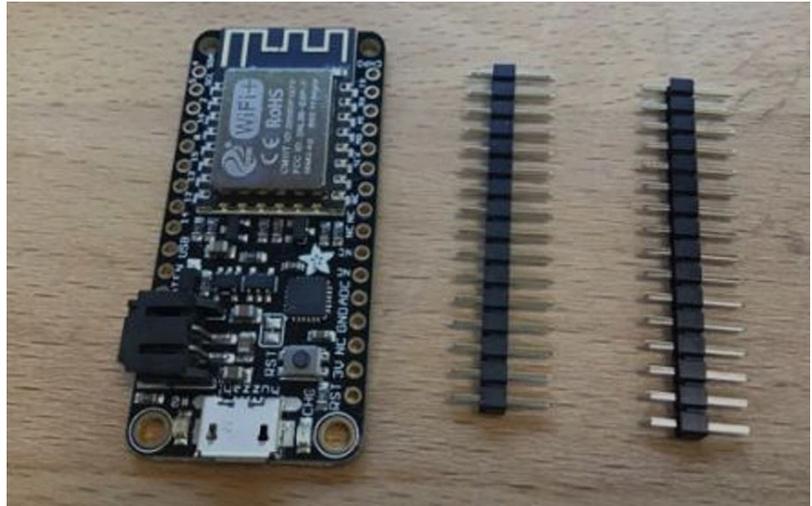


## 4 Der Laderegler

---

Zur Montage des Prozessors werden folgende Bauteile benötigt:

- Prozessorplatine
- 2x Steckschienen



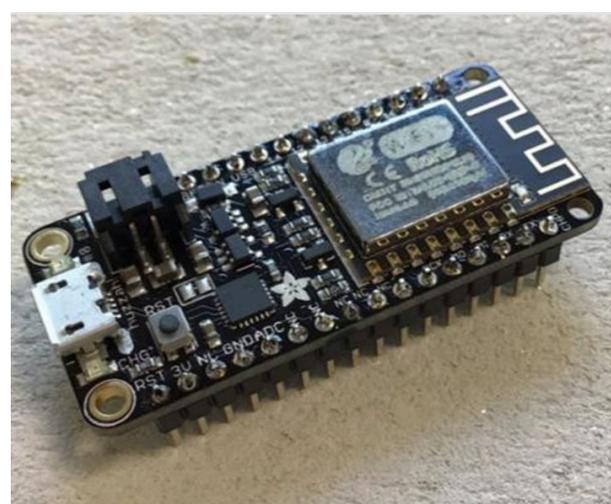
### Schritt 25:

Eine der beiden Steckschienen um 4 Längen kürzen.



### Schritt 25:

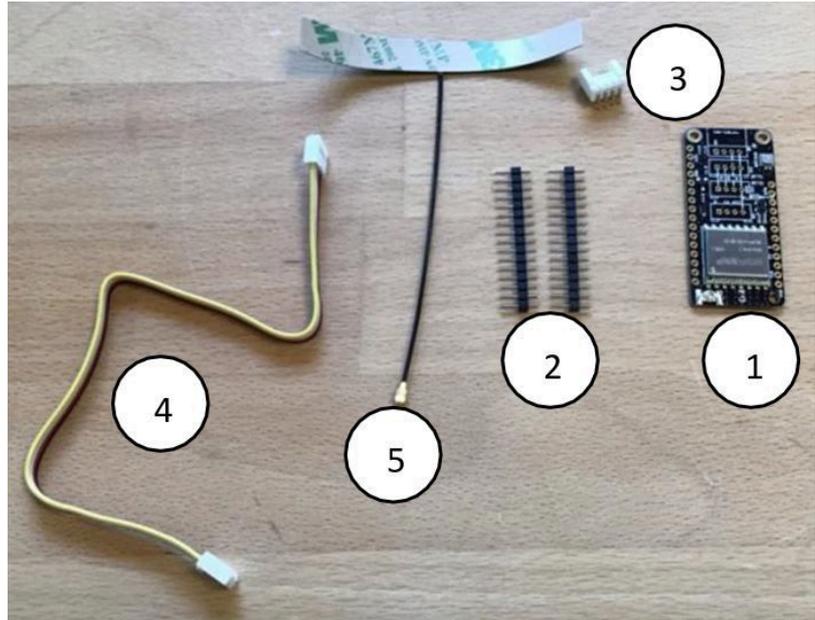
Beide Schienen von der Rückseite einsetzen und von oben löten.



## 5 LoRa Antenne

Um die Antenne herzustellen, werden folgende Bauteile benötigt:

- Platine mit Aufschrift RFM 950 (1)
- 2x Steckschienen (2)
- Stecker mit rechtwinkligem Anschluss (3)
- Kabel (4)
- Antenne mit Steckerclip (5)



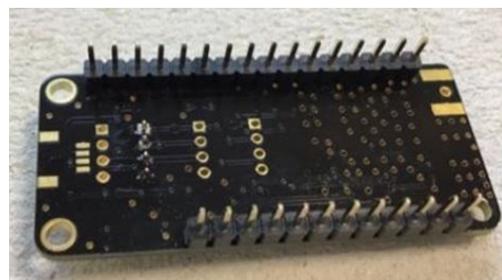
### Schritt 27:

Eine der beiden Steckschienen um 4 Längen kürzen.

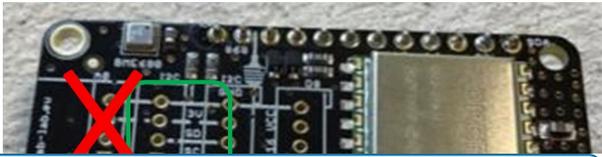


### Schritt 28:

Platine (1) umdrehen und die beiden Steckschienen (2) auf der Rückseite einsetzen und von oben löten.



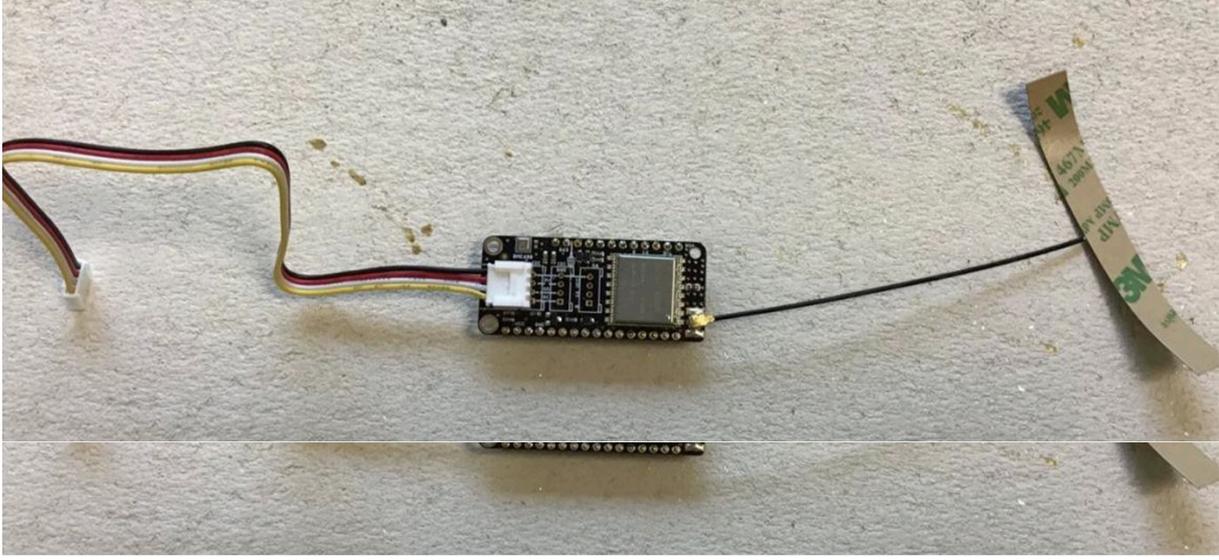
 **Schritt 29:**  
Den Stecker (3) für den Sensor auf die Platine löten. Vorsicht: Den Stecker



 **Schritt 31:**  
Bauteile wie angezeichnet einstecken.

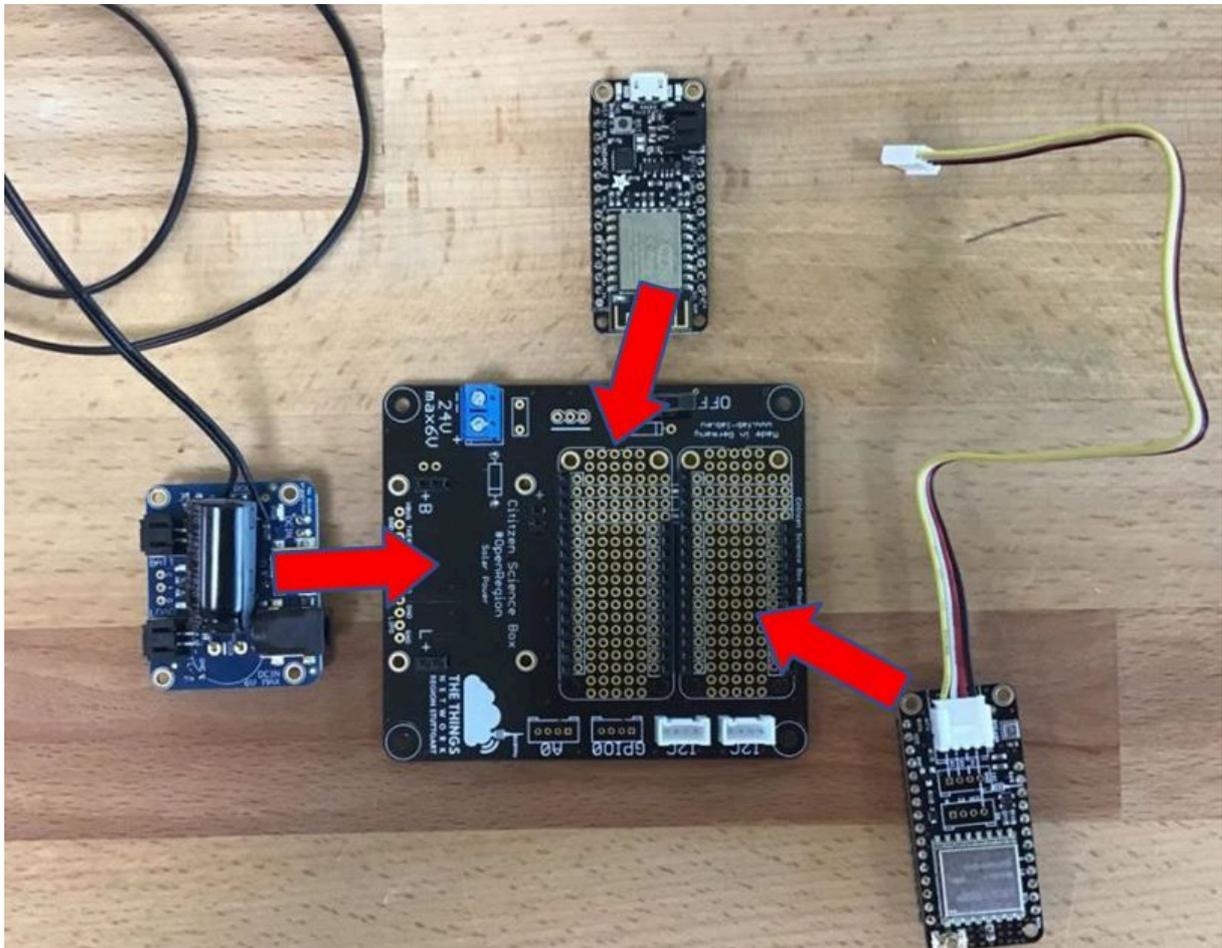


 **Schritt 30:**



## Montage der Baugruppen

---



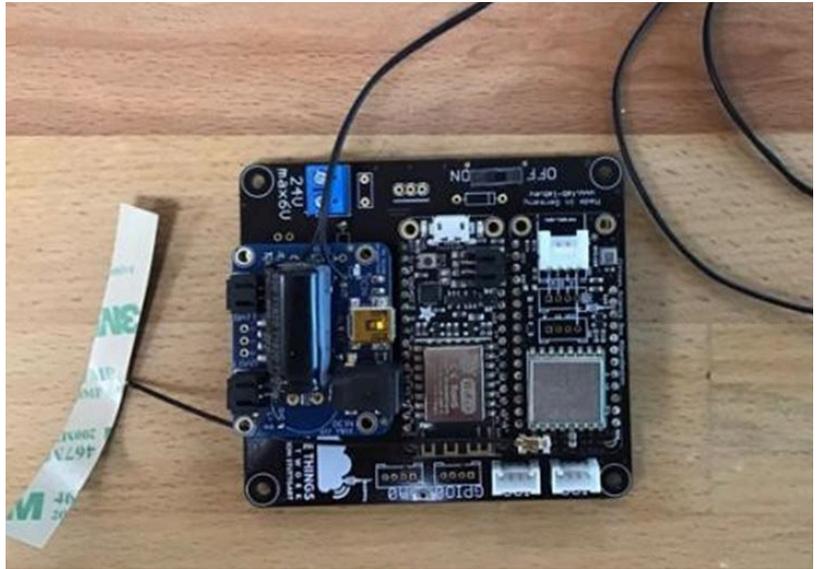
### **ACHTUNG**

Vor der weiteren Montage, insbesondere bevor Spannung auf die Bauteile kommt, sollte die Software installiert werden!



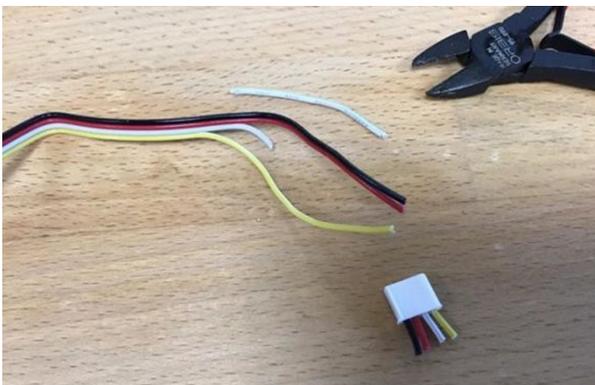
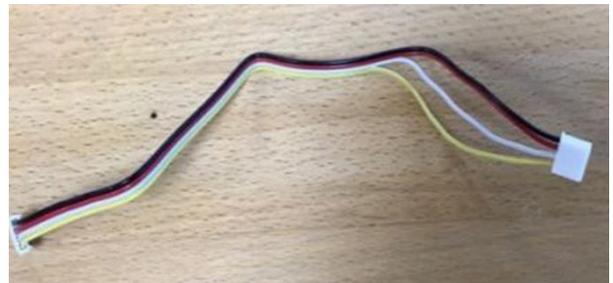
**Schritt 32:**

Vor der Endmontage empfiehlt es sich, nun die Software aufzuspielen. Achtung: Software vor Anschluss des Akkumulators sowie des Solarmoduls aufspielen!



**Schritt 33:**

Kabel (4) der LoRa-Antenne nehmen (siehe Punkt V 30) und ein Ende mit einem Seitenschneider abtrennen. Anschließend das weiße Kabel abtrennen sowie die 3 verbleibenden Enden abisolieren.





**Schritt 34:**

Die 3 verbleibenden Enden am Sensor wie im Bild anlöten. Hinweis: Die oberste Lötstelle am Sensor ist rechteckig, alle anderen rund.



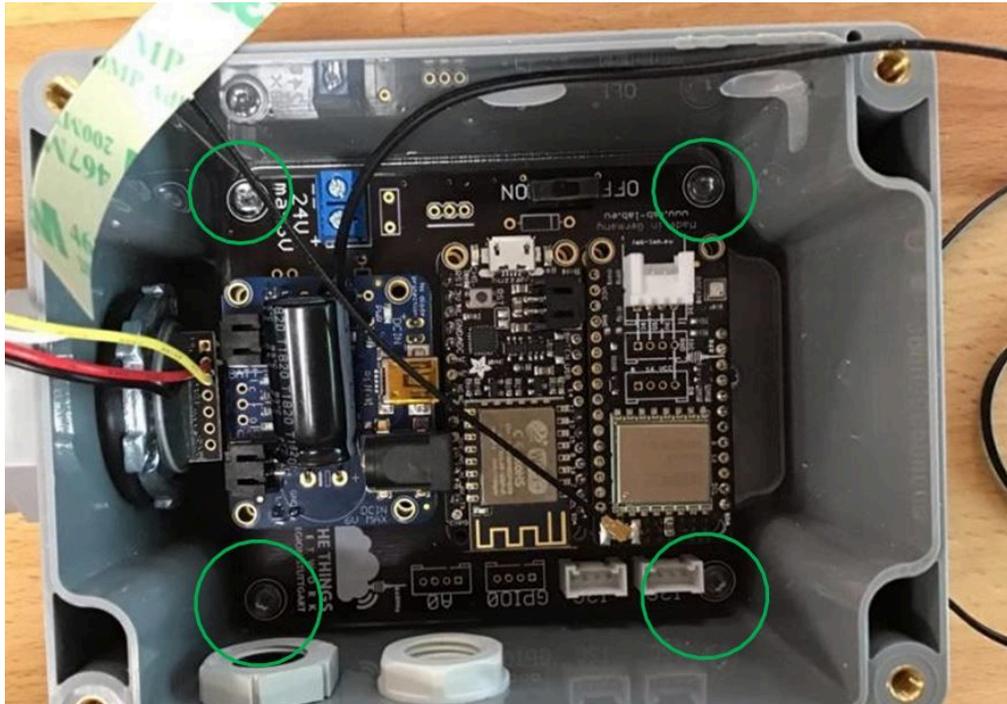
**Schritt 35:**

Den Sensor jetzt am Gehäuse festschrauben. Auf richtigen Sitz der Dichtungen achten!



 **Schritt 36:**

Die unter Punkt 31 montierten Bauteile nun ins Gehäuse einsetzen und mit den 4 Plastikschrauben an der Adapterplatte (D) festschrauben. Auf richtigen Sitz des Abstandshalters (E) achten. (Siehe Punkt 9 unter I. Gehäuse).



 **Schritt 36:**

Nun kann der Akkumulator eingesteckt werden. Eventuell den Akku mit doppelseitigem Klebeband o.ä. an der Gehäusewand fixieren. Anschließend das Solarmodul an die entsprechenden Gegebenheiten des Standortes anpassen. Möglicherweise muss je nach Standort das Kabel verlängert werden. Als Halterung können die mitgelieferten Kunststoffhalter genutzt werden. Hier sollte eine Absprache mit den kooperierenden Stellen erfolgen.