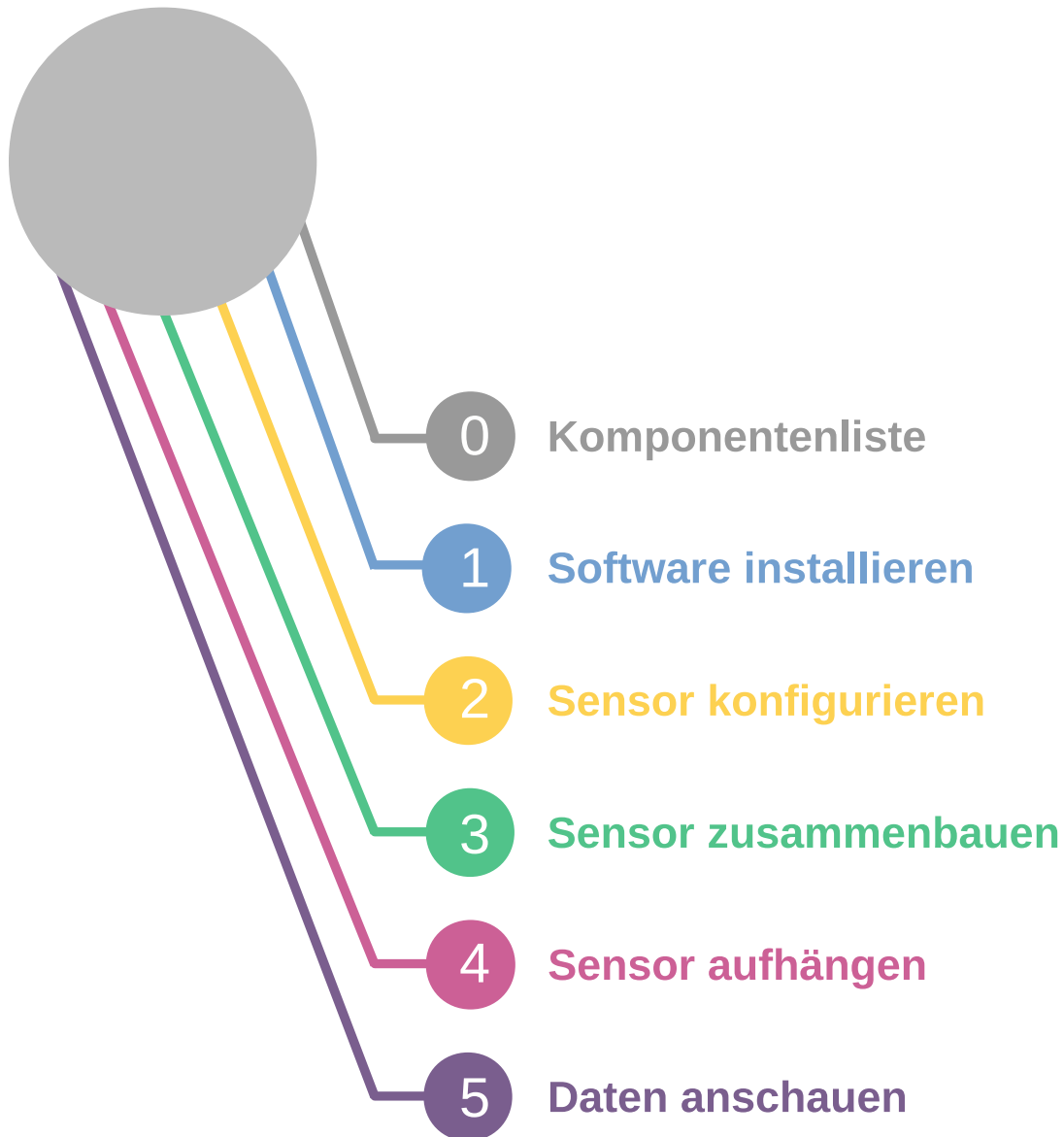


Aufbauanleitung

SmartA[↻]net

Crowdsensing Node



HINWEIS: Diese Anleitung bezieht sich auf das *Heltec ESP32 LoRa/Kit Board* und den *TECO Crowdsensing Node* mit *Firmware 1.1*

30. März 2021



Crowdsensing Node

Anleitung: Matthias Budde, Paul Tremper

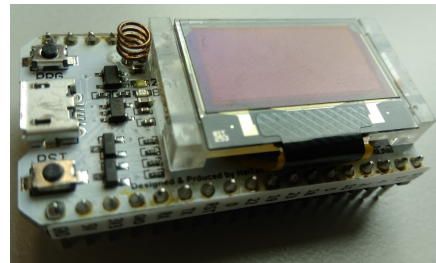
E-mail: citizenscience@teco.edu

KIT, TECO - www.teco.kit.edu

0

Komponentenliste

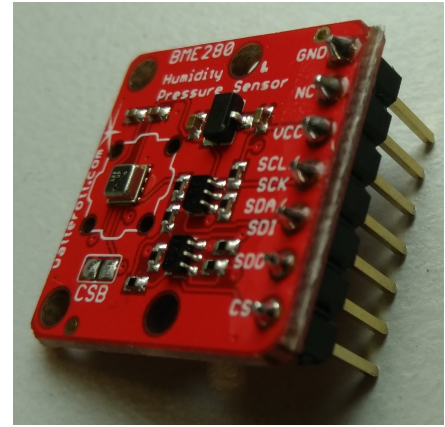
1 x Heltec ESP32 LoRa/Kit Board



1 x Nova SDS011 Feinstaubsensor

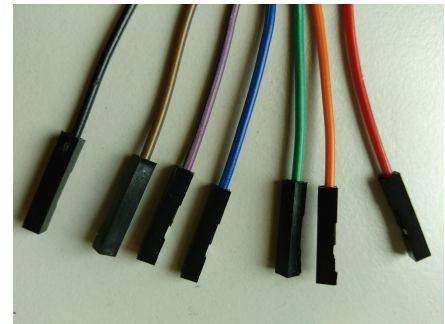



1 x Bosch BME280 Breakout Luftfeuchte-/ Luftdruck-/ Temperatursensor



7 x female-to-female Dupont-Kabel

Dupont-Kabel werden üblicherweise in Paketen von Kabelbündeln verkauft, von denen ihr die Kabel einzeln abziehen könnt.



 *Hinweis:* Die Farben spielen keine Rolle, es ist jedoch ratsam sieben verschiedene Farben zu nehmen um das Risiko zu minimieren etwas falsch anzuschließen.

2 x DIN75 87° HT Bogen


In jedem Baumarkt für ca. 1 Euro pro Stück erhältlich.



1 x USB Kabel: USB-A-Stecker-zu-microUSB-B-Stecker

Ein typisches Handy-Ladekabel. Dazu wird noch ein USB-Netzstecker benötigt um das Gerät an die Steckdose anzuschließen.



 **Hinweis:** Falls ihr keine Außensteckdose habt, bietet es sich an, ein *flaches* USB-Kabel zu kaufen, sodass man es besser durch das Fenster legen kann.

1 x Isolierschlauch

Der Schlauch sollte 6mm Innendurchmesser haben, ca. 20cm lang und nicht transparent sein.




1

Software installieren

In diesem Schritt installiert ihr die Software auf das ESP32-Board. Falls ihr die Software zum ersten Mal installiert, müsst ihr eine vorbereitete Installationsdatei ausführen, während das ESP32-Board per USB-Kabel an euren Computer angeschlossen ist ([Schritt 1.1](#)). Falls ihr ein Software-Update vornehmen wollt, braucht ihr den Sensor nicht an den Computer anzuschließen, sondern könnt die Software wie in [Schritt 1.2](#) beschrieben über die WLAN Verbindung aktualisieren.

1.1 Firmware neu installieren

 *Hinweis*: Wenn ihr eine vorhandene Software updaten wollt, überspringt diesen Punkt und lest unter [Schritt 1.2](#) weiter.

Wenn ihr die Software zum ersten Mal installiert oder ihr aus irgendeinem Grund die Software komplett neu auf Werkseinstellungen zurücksetzen wollt, dann geht ihr folgendermaßen vor:

1.1.1 Firmware und Installationstool herunterladen

Ihr findet die Dateien für die aktuelle Firmware sowie das Installationstool unter dem Link

<https://www.smartaq.net/de/participate/>

oder unter

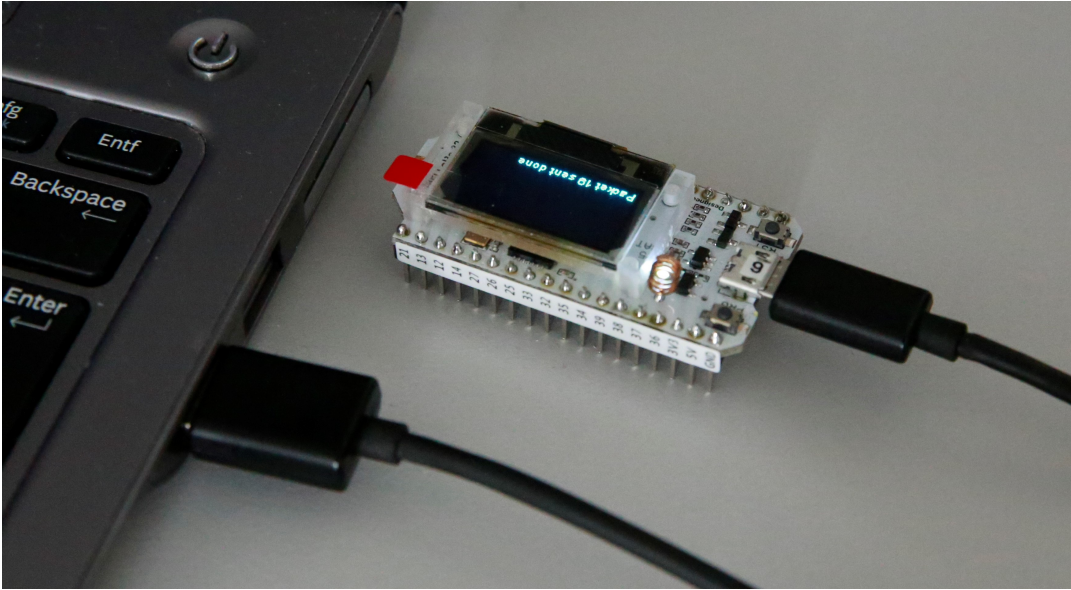
<http://www.teco.edu/research/mitmachen-im-smart-air-quality-network-workshop-augsburg/>

in den Abschnitt *"Download der Firmware für Erstinstallation/Firmware-Reset mit NodeMCU-PyFlasher"*.

- Wenn ihr das Installationstool "NodeMCU-PyFlasher" noch nicht habt, ladet euch dort die Version (32-bit oder 64-bit) herunter, die zu eurem Betriebssystem passt. Wenn ihr euch nicht sicher seid, könnt ihr es ausprobieren, dabei kann nichts kaputt gehen.
- Ladet anschließend die Firmware-Datei herunter und speichert sie im Ordner 'Downloads' ab. Die Datei befindet sich gegebenenfalls noch in einem zip-Ordner den ihr mit 'Rechtsklick' → 'hier entpacken' entpacken müsst.

1.1.2 ESP32 Board an den PC anschließen

Schließt das ESP32 Board per USB-Kabel an den Computer an.



1.1.3 Installationsdatei übertragen

Öffnet nun die eben heruntergeladene Datei

`NodeMCU-PyFlasher-4.0-x64.exe`

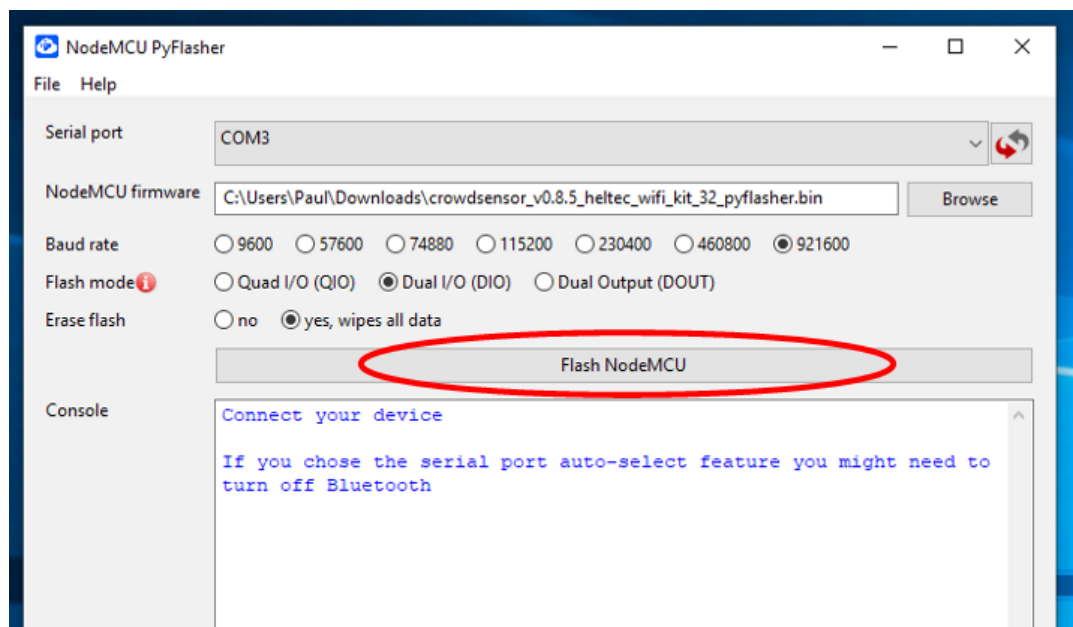
. Wählt in dem Programm die folgenden Einstellungen aus


- Serial Port: Das Programm erkennt den Seriellen Port automatisch, sodass ihr diesen nur noch aus dem Dropdown Menü auswählen müsst. Falls mehrere zur Auswahl stehen könnt ihr den Sensor auch vom Computer abziehen und wieder anstecken und beobachten welcher Port aus der Auswahl verschwindet/erscheint.
- NodeMCU Firmware: Hier klickt ihr auf die **browse** Schaltfläche

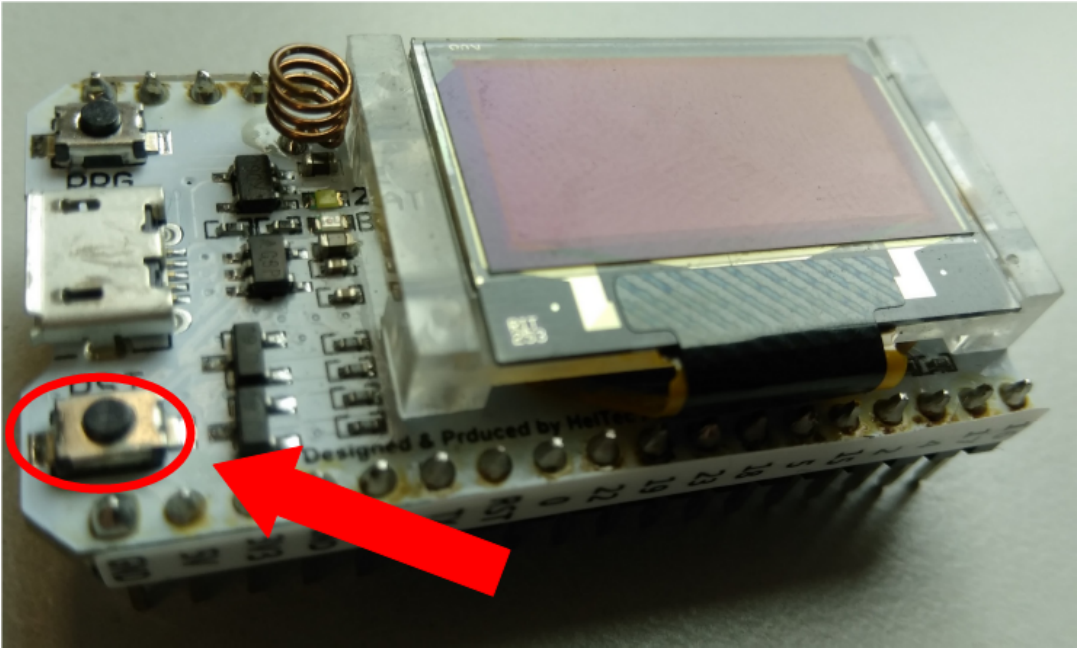
und sucht die Installationsdatei (crowdsensor_v.x.x.x_heltec_wifi_..._pyflasher.bin), die ihr von unserer Webseite heruntergeladen habt.

- Baud Rate: Wählt hier den höchsten Wert, 921600, aus.
- Flash Mode: Wählt hier DUAL I/O (DIO) aus.
- Erase Flash: Wählt hier *yes, wipe all data* aus.


Wenn die Einstellungen alle so vorgenommen wurden, klickt auf die Schaltfläche **Flash NodeMCU** um den Installationsvorgang zu starten.



 **Hinweis:** Nach dem Installationsprozess benötigt der Sensor einen Neustart. Dieser kann entweder durch Unterbrechen und Wiederanschließen der Stromversorgung oder durch drücken des Knopfes **RST** neben dem Mini-USB-Anschluss auf dem ESP32 Board ausgelöst werden.



1.2 Firmware-Updates über WLAN installieren (OTA)

 **ACHTUNG:** Firmware-Updates über WLAN zu installieren ist erst seit Firmware Version 0.8.4 möglich. Versionen vor 0.8.4 müssen noch per USB Kabel mit den Instruktionen aus [Schritt 1.1](#) geupdatet werden.

Solltet ihr schon eine funktionierende (ältere) Software auf dem Sensor installiert haben und könnt auf den Sensor im Heim-WLAN zugreifen, dann könnt ihr die Software bequem über das Web-Interface des Sensors updaten.

Zunächst ladet euch bitte die aktuelle Software *”für Update via WLAN (OTA)”* von

<https://www.smartaq.net/de/participate/>

oder


<http://www.teco.edu/research/mitmachen-im-smart-air-quality-network-workshop-augsburg/>

unter dem entsprechenden Abschnitt auf der Seite herunter.

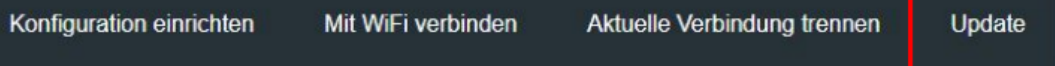
Anschließend öffnet einen Browser und gebt in der Adresszeile

`http://<ID>.local/`

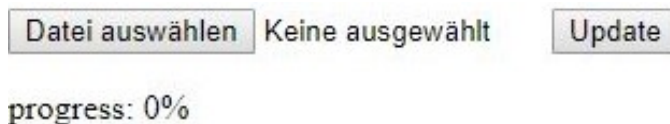
ein, wobei <ID> für die ID eures Sensors steht, wie sie auf dem Display angezeigt wird (oder ihr sie auf der ID Karte eures Feinstaubensors vermerkt habt).

 *Hinweis:* Die Konfiguration des Sensors über `http://<ID>.local/` aufzurufen ist auf manchen Betriebssystemen gesperrt (beispielsweise auf Android Handys). Sollte dies bei euch der Fall sein, könnt ihr auf die Konfiguration des Sensors trotzdem zugreifen, indem ihr die IP adresse in die Adresszeile eures Browsers eingibt, die auf dem Display des Sensors angezeigt wird.


Ihr gelangt dadurch auf die Konfigurationsseite eures Sensors und wählt im Menü die Schaltfläche "Update" an.



Dadurch gelangt ihr auf die "Update"-Seite. Klickt dort auf "Datei auswählen" und wählt die eben heruntergeladene Software aus.



Ihr könnt nun den Prozess mit der Schaltfläche "Update" starten und der Sensor installiert nun selbstständig die neue Software.

 Hinweis: Für den Update-Prozess via WLAN (OTA) ist es zwingend erforderlich, dass sich euer Computer/Handy mit dem ihr den Sensor konfigurieren wollt im selben WLAN-Netz eingewählt ist, in dem der Sensor eingewählt ist.

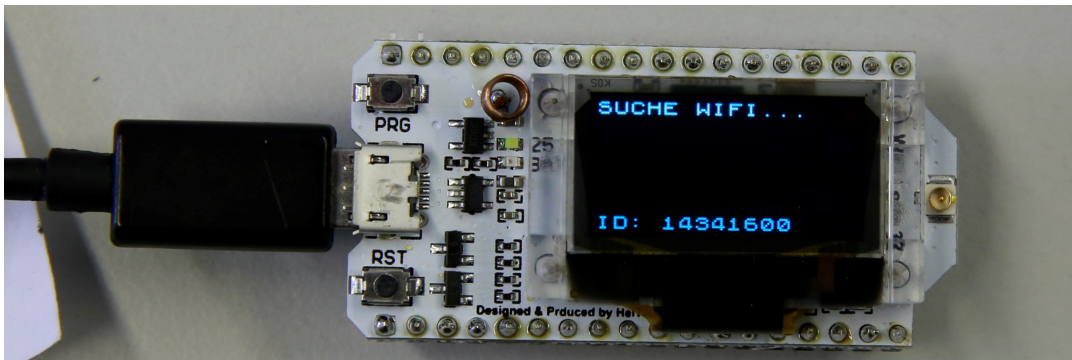
2

Sensor konfigurieren

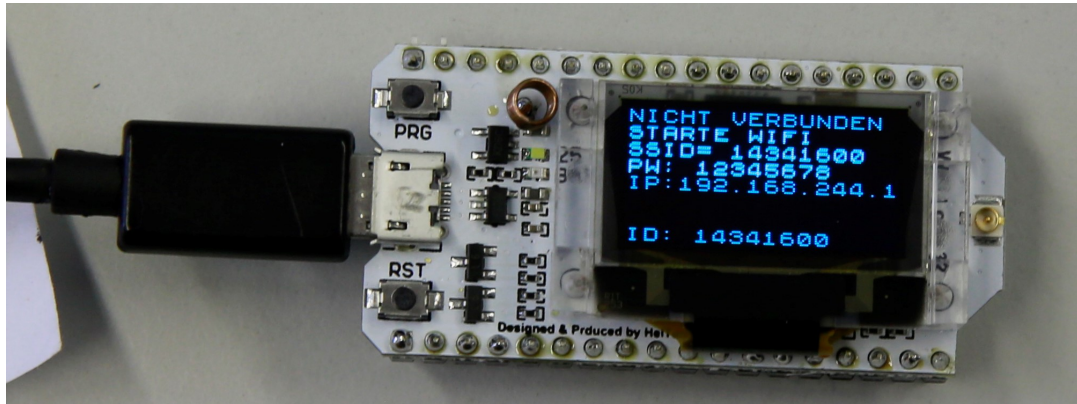
In diesem Schritt konfiguriert ihr den Sensor so, dass er Daten überträgt.

2.1 WiFi konfigurieren


Wenn ihr die Software auf dem Sensor installiert habt ([Schritt 1](#)), könnt ihr ihn vom Computer abziehen und über das USB-Kabel an eine Steckdose anschließen. Sobald der Sensor mit Strom versorgt ist, sucht er ein WLAN-Netz um sich damit zu verbinden.



Falls noch kein WLAN-Netz im Sensor konfiguriert ist, öffnet er nach 30 Sekunden ein *eigenes WLAN-Netz* (das gleiche gilt, wenn der Sensor ein bereits konfiguriertes WLAN-Netz wiederholt nicht findet). Dieses WLAN-Netz dient dazu, den Sensor zu konfigurieren. Die Verbindungsdaten (SSID und PW) werden auf dem Display des ESP32 Boards angezeigt.




Mit diesem WLAN-Netz (Hier im Beispiel: Crowdsensor-14341600) verbindet ihr euch mit eurem Laptop oder Smartphone.

 *Hinweis*: Die folgenden Instruktionen funktionieren nur, wenn ihr euch mit dem **WLAN-Netz des Sensors** verbunden habt!

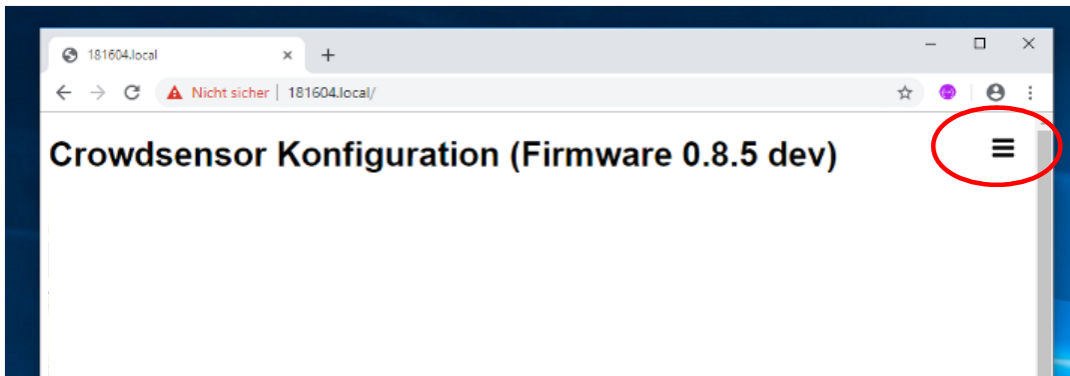
Anschließend öffnet einen Browser und gebt in der Adresszeile

`http://<IP>/`

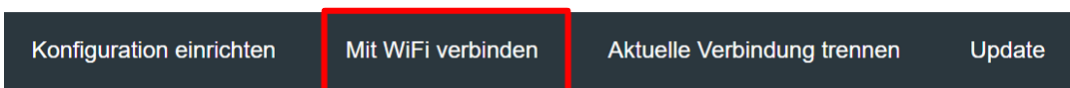
ein, wobei <IP> für die IP Adresse eures Sensors steht, wie sie auf dem Display angezeigt wird. Bei der Ersteinrichtung des Sensors oder wenn kein WiFi gefunden wurde, sollte diese 192.168.244.1 sein.

 *Hinweis*: Alternativ kann mit `http://<ID>.local/` auf die Konfigurationsseite zugegriffen werden, wobei <ID> für die ID eures Sensors steht, wie sie auf dem Display angezeigt wird (oder ihr sie auf der ID Karte eures Feinstaubensors vermerkt habt). Die Konfigurationsseite bei der Ersteinrichtung so aufzurufen ist auf manchen Betriebssystemen gesperrt (beispielsweise auf Android Handys). Es empfiehlt sich daher bei der Ersteinrichtung die IP Adresse zu verwenden.

Es öffnet sich eine Seite, auf der ihr durch einen Klick auf das Symbol in der rechten oberen Ecke das Menü öffnen könnt.



Anschließend wählt ihr die Option 'Mit WiFi verbinden' um zu der Seite zu gelangen, wo ihr euer WLAN einrichten könnt. Je nach Browser kann es auch sein, dass die Option 'Mit WiFi verbinden' direkt in der Menüleiste angezeigt wird, oder ihr die entsprechende Seite mit der Auswahl der WiFi Netze sogar als Startseite angezeigt bekommt.



Dann wählt ihr euer Netzwerk aus und gebt anschließend in der Maske die Zugangsdaten eures Heim-WLAN ein. (SSID = Name, Passphrase = Passwort)

HZN245646030 66% Ch.12



UPC6133575 24% Ch.1

Hidden:0

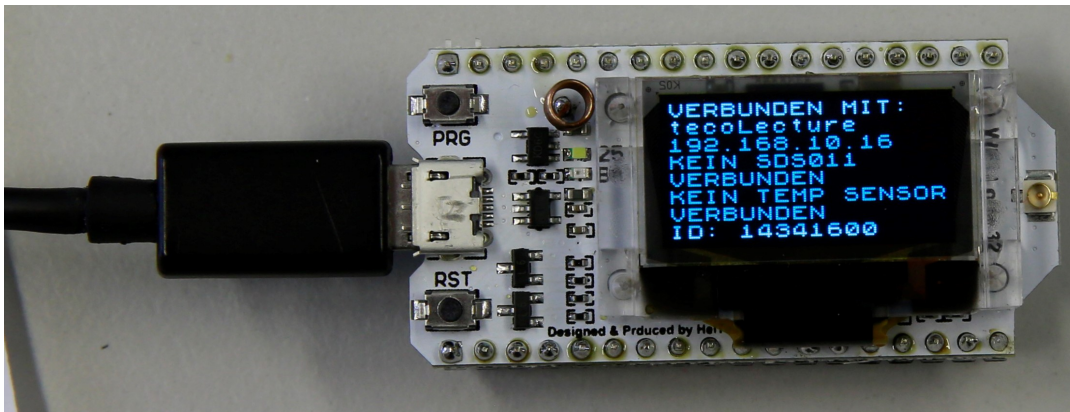
SSID

Passphrase

apply

-  *Hinweis:* Es werden nur **2,4 GHz WLAN** Netzwerke unterstützt und in der Liste angezeigt. 5 GHz WLAN Netzwerke werden vom Gerät nicht unterstützt.
-  *Hinweis:* Bei verstecktem WLAN ('hidden SSID') oder der Nutzung einer MAC-Adressenliste können Verbindungsprobleme auftreten.

Anschließend startet das ESP32 Board neu und verbindet sich mit eurem Heim-WLAN.




Nun könnt ihr euch mit eurem Handy/Laptop auch wieder mit eurem Heim-WLAN verbinden und dort die Konfiguration des Sensors fortsetzen, da er nun als Teil eures Heimnetzes erreichbar ist.

2.2 Ort, Temperatur- / und Feinstaubsensor konfigurieren

Wenn der Sensor mit eurem Heim-WLAN verbunden ist, könnt ihr ihn mit eurem Handy oder PC konfigurieren sofern ihr auch damit mit eurem Heim-WLAN verbunden seid. Ihr erreicht den Sensor, indem ihr in die Adresszeile eures Browsers

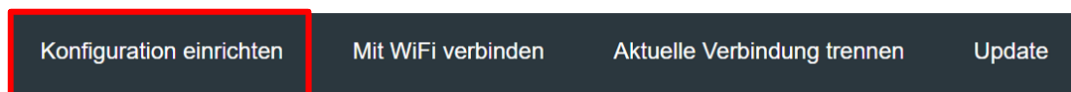
```
http://<ID>.local/
```

eingibt, wobei <ID> für die ID eures Sensors steht, wie sie auf dem Display angezeigt wird (oder ihr sie auf der ID Karte eures Feinstaubensors vermerkt habt).

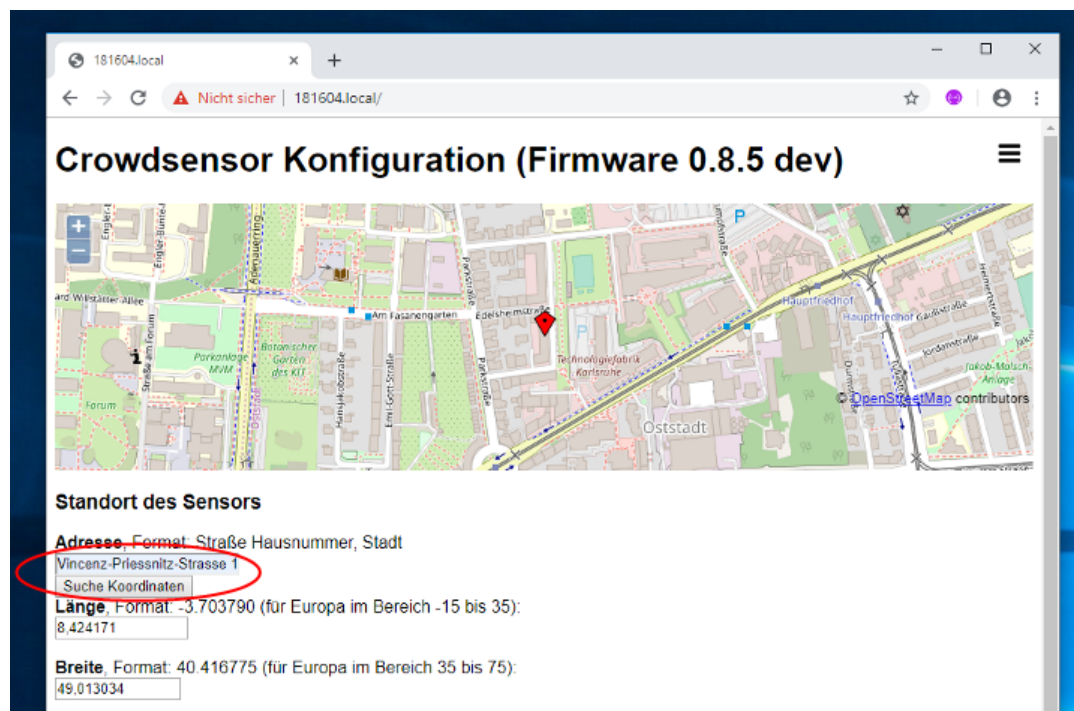
 *Hinweis:* Die Konfiguration des Sensors über `http://<ID>.local/` aufzurufen ist auf manchen Betriebssystemen gesperrt (beispielsweise auf Android Handys). Sollte dies bei euch der Fall sein,

könnt ihr auf die Konfiguration des Sensors trotzdem zugreifen, indem ihr die IP Adresse in die Adresszeile eures Browsers eingibt, die auf dem Display des Sensors angezeigt wird.

Analog wie in [Schritt 2.1](#) beschrieben öffnet ihr das Menü und wählt dort nun 'Konfiguration einrichten'.



In der Eingabemaske könnt ihr nun eure Adresse eingeben (Straße Hausnummer, Stadt) und durch einen Klick auf die Schaltfläche 'Suche Koordinaten' die Breite und Länge des Aufstellungsorts automatisch ermitteln lassen. Alternativ könnt ihr die Daten auch von Hand eintragen (GPS-Koordinaten zu einer Adresse findet man beispielsweise auf gps-koordinaten.de).



Auf der Karte wird nun der entsprechende Ort angezeigt. Ihr könnt damit überprüfen, ob die GPS Koordinaten korrekt sind und den Pin bei Bedarf noch von Hand verschieben um möglichst genau den Aufstellungsort des Sensors zu markieren.

Anschließend wählt ihr 'BME280' als benutzten Temperatursensor aus und tragt die Seriennummer des SDS011 Feinstaubsensors in das dafür vorgesehen Feld ein.




The screenshot shows a web form titled "Sensoren". Under the "Sensoren" section, there is a dropdown menu for "Wähle den Temperatursensor aus, der benutzt werden soll" with "BME280" selected. Below it is a text input field for "ID des SDS011 Feinstaub-Sensors (5001-XXXX)" containing the value "5002-6656". The "Datenlizenz" section has a dropdown for "Wähle die Lizenz aus, unter der die von deinem Sensor aufgenommenen Daten im SmartAQnet veröffentlicht werden sollen" set to "CC0 1.0 Universell", with a link to "https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.de". A "Name für Namensnennung in Lizenz" field contains "Max Mustermann". A "Senden" button is at the bottom. A "Hinweis:" section states: "Die Eingabe neuer Daten überschreibt die alten Daten (z.B. bei Tippfehler oder Standortwechsel)."

Die Seriennummer des SDS011 Feinstaubsensors findet ihr auf dem Aufkleber auf dem Sensor neben dem Lüfter.



Nun könnt ihr noch die Lizenz auswählen, unter der die Daten in die Datenbank eingetragen werden. Da der Auftrag des Projektes ist, Luftqualitätsdaten allen offen und uneingeschränkt zur Verfügung zu stellen, stehen nur entsprechend offene Lizenzen zur Auswahl. Man kann jedoch auswählen, ob man als Urheber der Daten bei deren Verwendung genannt werden möchte.

Wenn ihr alles eingetragen habt sendet ihr das Formular durch einen Klick auf die Schaltfläche 'Senden' ab.

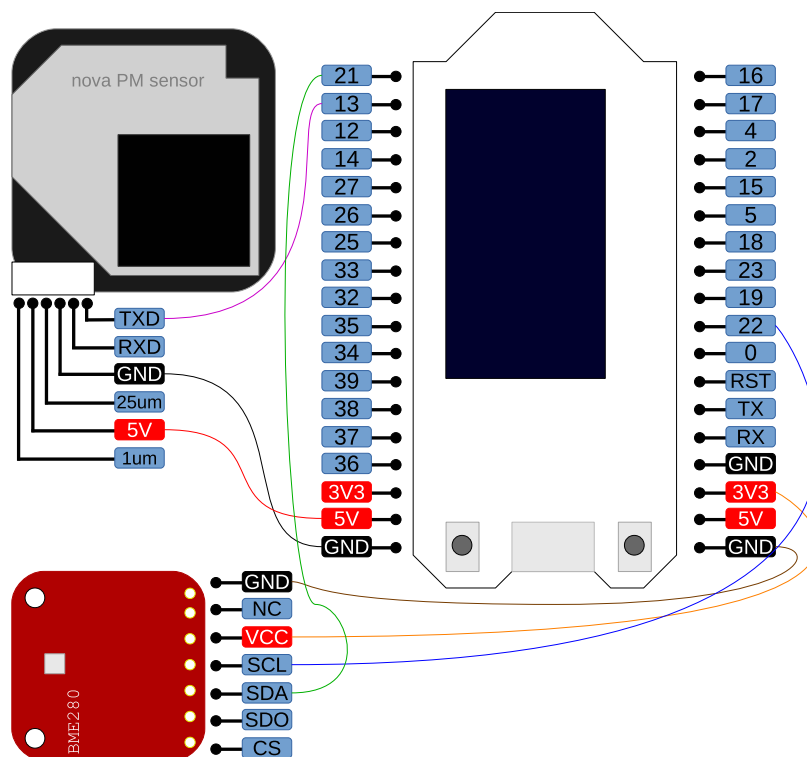
 Hinweis: Es kann vorkommen, dass die Seite danach die Verbindung verliert, da der Sensor neu startet. Ihr könnt euch jedoch recht einfach versichern, dass eure Angaben gespeichert wurden, indem ihr die Webmaske noch einmal aufruft. Dort sollte nun die eingegebene Adresse voreingestellt sein und hinter dem 'BME280' Temperatursensor der Hinweis 'aktuell genutzt' stehen.


Der Sensor ist nun fertig konfiguriert. Ihr könnt ihn wieder vom Strom trennen und mit dem Zusammenbau beginnen.

3

Sensor zusammenbauen

In diesem Schritt schließt ihr die verschiedenen Hardwarekomponenten zusammen. Im Detail wird das auf den folgenden Seiten für jedes Bauteil einzeln beschrieben.



 Hinweis: Je nach Gehäuse müsst ihr ggf. Kabel *vor dem Anschluss* durch die dafür vorgesehenen Öffnungen führen

3.1 Kabel korrekt anschließen

Die Dupont-Kabel haben an einer Seite eine Öffnung. Achtet beim Anschließen der Kabel darauf, dass die Öffnungen der Kabel nie zueinander oder zu einem freien Pin zeigen (Beispiel korrekter Anschluss siehe Bild 1). Ansonsten kann es zu einem Kurzschluss kommen, wenn sich Pins durch Verbiegen berühren (Beispiel falscher Anschluss siehe Bild 2).

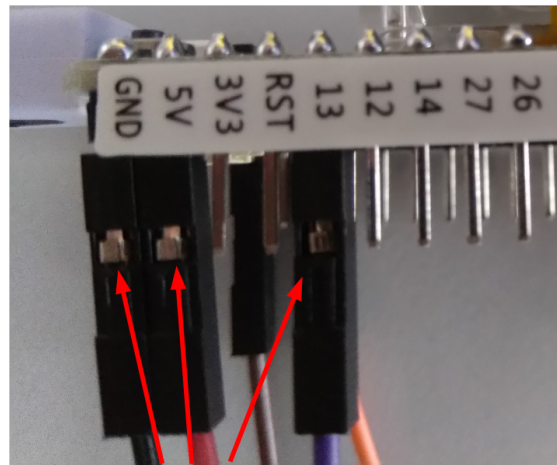


Bild 1: Korrekter Anschluss

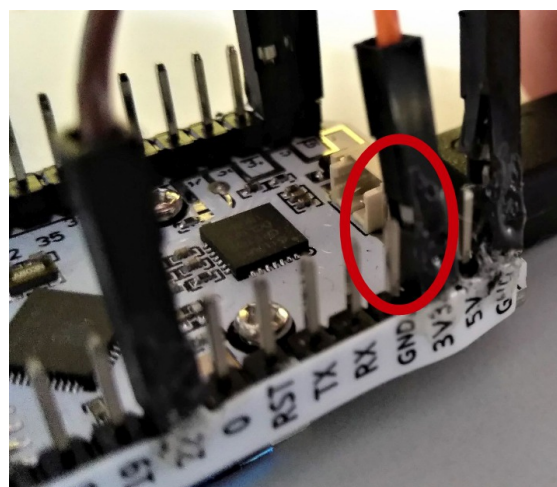


Bild 2: Falscher Anschluss

3.2 Feinstaubsensor anschließen

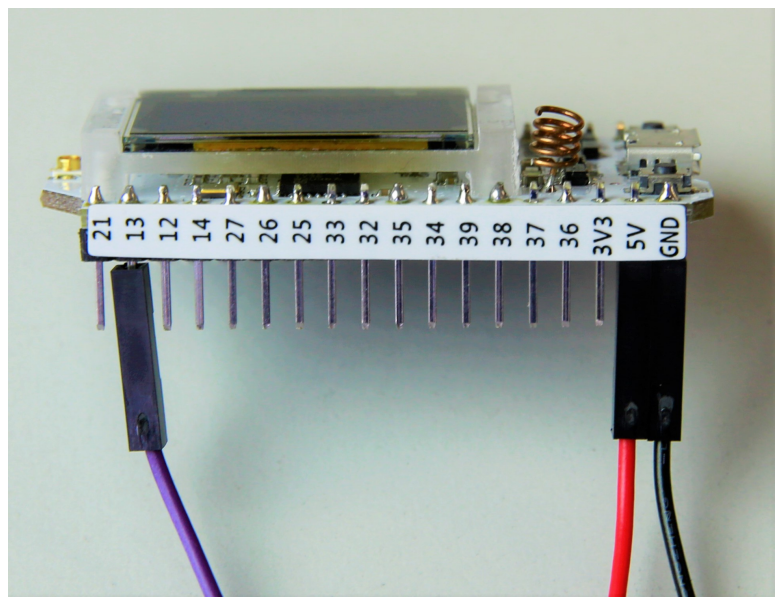
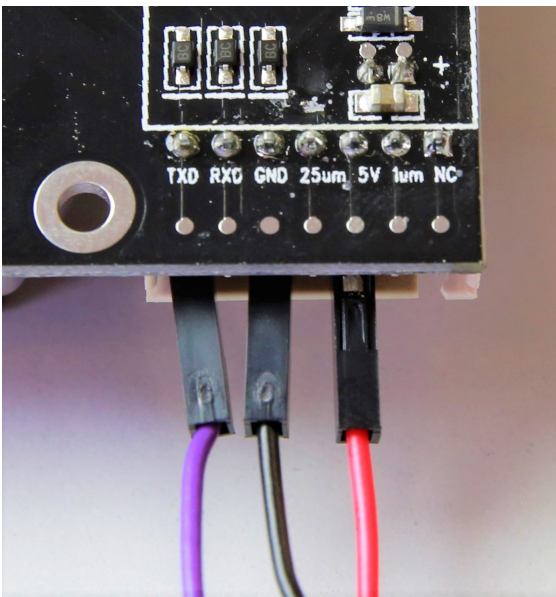
Den SDS011 Feinstaubsensor schließt ihr folgendermaßen an das ESP32 Board an:

SDS011 → ESP32

TXD → 13

5V → 5V

GND → GND



⚠ *Hinweis:* Es kann passieren, dass die Anordnung der Nummern auf den ESP32s voneinander abweichen. Ebenso haben die Farben der Kabel keine Bedeutung, es kommt nur darauf an, dass die richtigen Anschlüsse miteinander verbunden sind.

3.3 Luftfeuchte- / Luftdruck- / Temperatursensor anschließen

Vom BME280 Luftfeuchte- / Luftdruck- / Temperatursensor gibt es mehrere Varianten.

Variante 1 (Abbildung links unten):

BME280 → ESP32

SCL → 22

SDA → 21

VCC → 3V3

GND → GND

Variante 2 (Abbildung rechts unten):

BME280 → ESP32

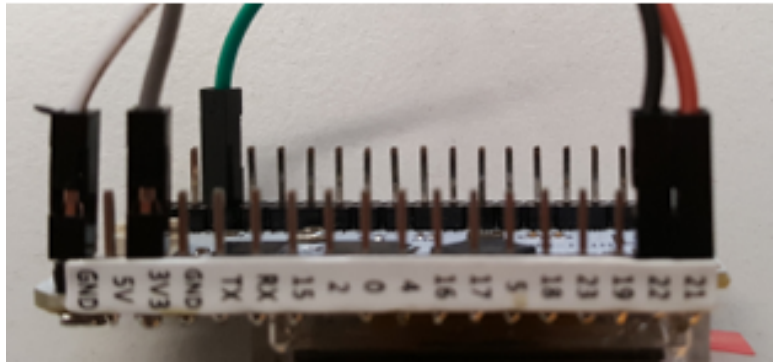
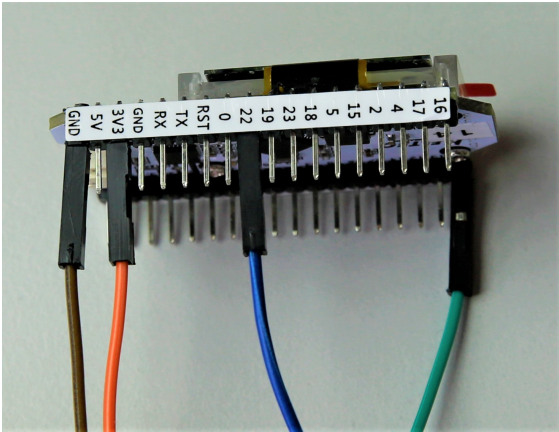
SCL → 22

SDA → 21

SDO → 3V3

VCC → 3V3

GND → GND



⚠ Hinweis: Die Farben der Kabel haben keine Bedeutung, es kommt nur darauf an, dass die richtigen Anschlüsse miteinander verbunden sind.

3.4 Sensor testen

Bevor ihr den Sensor in ein Gehäuse einbaut, solltet ihr euch vergewissern, dass alles korrekt funktioniert. Dazu schließt den Sensor über das USB-Kabel mit einem USB-Netzstecker an eine Steckdose an. Nun sollte der Sensor sich in das konfigurierte WLAN-Netz einwählen und anfangen Daten zu senden. Ihr könnt die folgenden Informationen auf dem Display des ESP32 Boards ablesen:

- Mit welchem WLAN der Sensor verbunden ist
- Welche lokale IP-Adresse dem Sensor zugewiesen wurde




- Die zuletzt gemessenen Feinstaubwerte (PM2.5 und PM10)
- Die zuletzt gemessenen Werte für Temperatur (Temp) und relative Luftfeuchtigkeit (Humid)
- Die Geräte-ID des Sensors (ID)

Wenn ihr den Sensor in ein Gehäuse einbauen wollt, in dem es nicht möglich ist das Display abzulesen, ist es ratsam die *Geräte-ID* zu notieren um den Sensor in der Datenbank später wiederzufinden.

ID – Karte Feinstaubsensor

Besitzer:	Max Mustermann
Datum Inbetriebnahme:	13.03.2019
Geräte – ID:	14341136
SDS011 Seriennummer:	5002-6656
Kontakt Email:	citizenscience@teco.edu




Die ID-Karte dient dazu, wichtige Informationen über den Sensor zur Hand zu haben, ohne dass man das Gehäuse dafür öffnen muss.

3.5 Sensor in das Gehäuse einbauen

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den Sensor in ein Gehäuse einzubauen. Wir beschreiben hier den Einbau in ein U-Rohr nach Vorbild des OK Labs Stuttgart (luftdaten.info).

1. Steck den Schlauch auf den Ansaugstutzen des SDS011-Sensor auf und schließt das USB-Kabel an das ESP32 Board an.
2. Steck nun den SDS011-Sensor in ein Rohrstück auf der gegenüberliegenden Seite der Gummimuffe, führt dabei den Isolierschlauch durch das Rohr und positioniert den Sensor so, dass der Lüfter (die Seite mit der Aufschrift 'Nova PM Sensor') in Richtung der Rohrbiegung zeigt.
3. Führt nun das USB-Kabel durch das andere Rohrstück auf der Seite der Gummimuffe, sodass sich die beiden Stücke nun um die Hardware herum schließen lassen.
4. Schiebt die Rohre aufeinander, sodass sie zusammen ein 'U' bilden.

 *Hinweis:* Zur Zugenlastung und um ein Abrutschen der Kabel zu verhindern könnt ihr (nach dem Testen!) die Kontakte mit Heißkleber fixieren. Je nach Gehäuse könnt ihr auch zusätzlich die Kabel mit Kabelbindern zusammenhalten. Geht beim Einsatz von Heißkleber sparsam vor, damit ihr ggf. die Verbindungen im Nachhinein bei Bedarf wieder lösen könnt.


3.6 Sensor bei luftdaten.info registrieren

Sobald der Sensor erfolgreich aufgebaut und mit einem WLAN-Netz verbunden ist (siehe [Schritt 2.1](#)) und Ort und Temperatursensor korrekt eingestellt sind (siehe [Schritt 2.2](#)), beginnt der Sensor Daten zu messen und an den SmartAQnet Server zu schicken. Wie ihr diese Daten einsehen könnt, wird in [Schritt 5](#) beschrieben.

Damit der Sensor auch Teil des Netzwerks auf luftdaten.info wird, müsst ihr ihn dort registrieren. Dazu geht ihr auf die Webseite

| <https://luftdaten.info/feinstaubsensor-bauen/>

und scrollt bis ganz nach unten zu Punkt '5. Konfiguration der Messstation' und sucht den Unterpunkt 'Letzte Schritte'. Dort tragt ihr gemäß der Webmaske eure Daten ein. Die Geräte ID ist die ID, die auf dem Display des ESP32 Boards angezeigt wird.

 *Hinweis:* Sowohl die Hardware als auch die Software des SmartAQnet Sensors ist nicht identisch mit der derzeit bei luftdaten.info verwendeten Hard-/ und Software. Daher ist weder die dortige Bau- und Installationsanleitung noch die Software kompatibel mit dem hier benutzten Gerät.

4

Sensor aufhängen

In diesem Schritt installiert ihr den fertigen Sensor bei euch. Da es stark von den Gegebenheiten bei euch abhängt, wie ihr das im Detail macht, geben wir hier im Wesentlichen ein paar Hinweise dazu was man idealerweise macht und was man vermeiden sollte.


4.1 Anbringungsort auswählen


Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den Sensor aufzuhängen. Ein paar Randbedingungen müssen aber zwingend erfüllt sein:

- WLAN-Verbindung: Damit der Sensor die gemessenen Werte übertragen kann, muss er sich über WiFi mit dem Internet verbinden können.
- Stromversorgung: Zum Betrieb ist es notwendig, dass der Sensor mit einer 5V Stromquelle, wie zum Beispiel einem microUSB-Netzteil ('Handy-Ladekabel') versorgt wird.
- Außenluft: Damit die Sensoren sinnvolle Daten erheben können, müssen sie der Außenluft ausgesetzt sein.

Wenn ihr den Sensor in einem U-Rohr wie in [Schritt 3.5](#) beschrieben eingebaut habt, sollten bei Anbringung des Sensors die offenen Enden

des Rohrs nach unten zeigen um zu verhindern, dass es in das Rohr hineinregnet.

 Hinweis: Falls ihr keine Außensteckdose habt, gibt es auch flache USB-Kabel, die man im geschlossenen Fenster einklemmen und so den Sensor von innerhalb des Hauses mit Strom versorgen kann.

 Hinweis: Um zu verhindern, dass Insekten oder Vögel in das Rohr eindringen, könnt ihr beide Enden mit Netzen umschließen. Achtet dabei nur darauf, dass der Ansaugschlauch etwas über das Rohrende hinaus ins Freie ragt und noch genug Luft durch das Rohr ein- und ausströmen kann um die Abluft des Lüfters des Sensors zu gewährleisten.

5

Daten anschauen

Hier zeigen wir euch, wo und wie ihr auf die Daten eures Sensors zugreifen könnt.

5.1 SmartAQnet Server


Die Webseite unserer Datenbank findet ihr unter dem Link

| <http://www.smartaq.net>

Dort findet ihr unter dem Reiter 'Live-Daten' und anschließend der Option 'Things' eine Liste aller Sensoren, die Daten auf den SmartAQnet Server schicken. Ihr könnt euren Sensor unter dem Eintrag

Crowdsensing Node (SDS011, <Geräte-ID>)

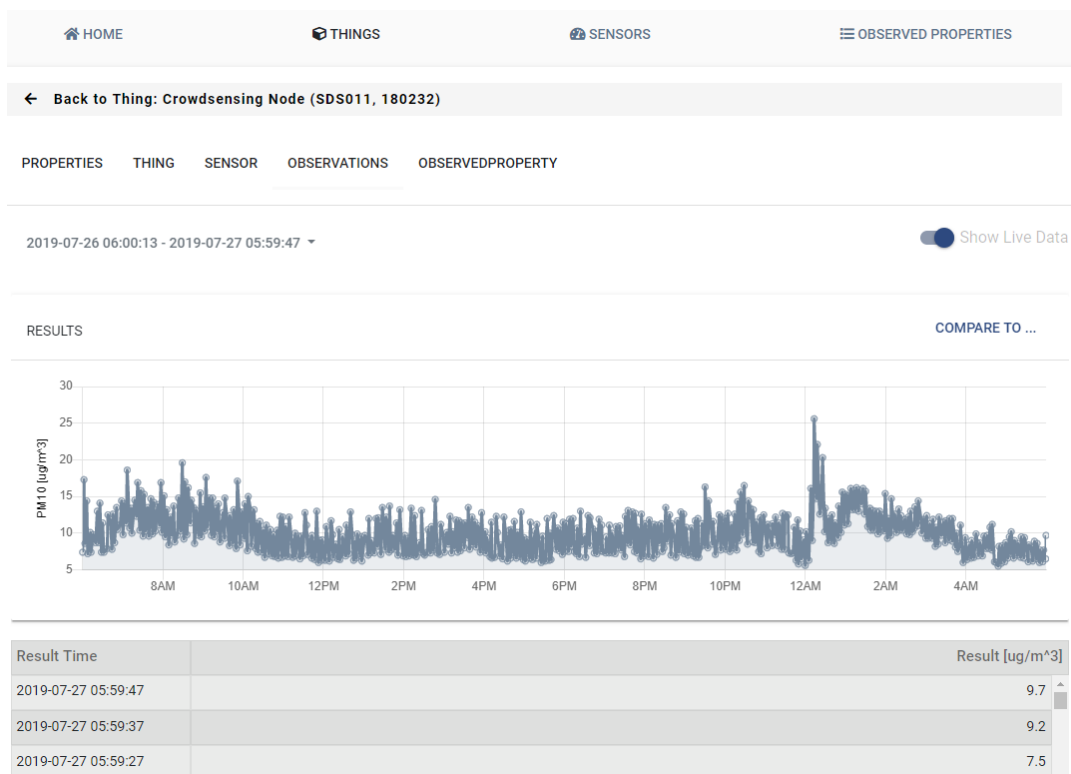
finden, wobei ihr bei <Geräte-ID> nach der Geräte-ID eures Sensors suchen müsst.


 *Hinweis:* In der SmartAQnet Datenbank werden die Sensoren als 'Things' geführt, da sie streng genommen mehr sind als nur ein einzelner Sensor. Unter dem Eintrag 'Sensors' findet man die


Sensortypen wie den SDS011 oder den BME280.

Danach klickt ihr auf den Reiter 'Datastreams' und kommt dort zu einem Menü, welches euch die verfügbaren Datenströme eures Sensors zur Auswahl gibt.

Die Messwerte findet ihr dann jeweils unter dem Reiter 'Observations'. **Je nach Datenmenge kann das Laden der Seite einige Sekunden in Anspruch nehmen.**



 **Hinweis:** Ein Datenstrom für Luftdruckmessung ist zwar in der Datenbank schon hinterlegt, die Fähigkeit des BME280 zur Luftdruckmessung ist in der Software derzeit allerdings noch nicht implementiert.

 *Hinweis:* Die Webseite des SmartAQnet Servers wird kontinuierlich weiterentwickelt. Relevante Änderungen werden in Revisionen dieser Anleitung dokumentiert.

5.2 Luftdaten.info

Ihr findet eine Liste aller der Sensoren unter dem Link

| <https://www.madavi.de/sensor/graph.php>

Um die Feinstaubwerte anzuzeigen, müsst ihr den folgenden Eintrag suchen

`esp32-<Geräte-ID>-sds011`

Die Messwerte für Temperatur- und Luftfeuchte findet ihr unter

`esp32-<Geräte-ID>-bme280`

Wobei ihr bei `<Geräte-ID>` nach der Geräte-ID eures Sensors suchen müsst.

Wenn ihr euch wie in [Schritt 3.6](#) angegeben bei luftdaten.info registriert habt, wird euer Sensor zudem auf der luftdaten.info Karte angezeigt, zu finden unter folgendem Link:

| <http://deutschland.maps.luftdaten.info>

