# Glasbox

## Thema: ÜK 216

## Dokumentinformationen

Dateiname: ProjektDokumentation_Glasbox
Speicherdatum: 22.12.202322.12.2023

## Autoreninformationen

Autor: Yara Cordero Ortiz, Giulia Villiger, Anik Stadelmann

E-Mail: yara.cordero@noseryoung.ch,
giulia.villiger@noseryoung.ch,
anik.stadelmann@noseryoung.ch

## Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ..... **Error! Bookmark not defined.**
1.1 Abkürzungen ..... **Error! Bookmark not defined.**

2 Informieren ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.1 Tools ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.2 Ressourcen ..... **Error! Bookmark not defined.**

3 Planen ..... **Error! Bookmark not defined.**
3.1 Arbeitsaufteilung ..... **Error! Bookmark not defined.**
3.2 Task List ..... **Error! Bookmark not defined.**
3.3 Vorstellung ..... **Error! Bookmark not defined.**

4 Realisieren ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.1 Zusammenbau der Komponente ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.2 Code ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.3 Node-RED ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.4 MQTT Explorer (optional ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.5 Probleme ..... **Error! Bookmark not defined.**

5 Kontrollieren ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.1 Test-Protokoll ..... **Error! Bookmark not defined.**

# 1 Einleitung

Bei unserem Projekt handelt es sich um einen Sensor, der in einer Glasbox die Luftfeuchtigkeit und Temperatur misst. Falls die Temperatur in einem vorgegeben Bereich, den der Benutzer aber ändern kann, ist leuchtet das Lämpchen grün. Wenn es ein bisschen drüber oder drunter ist leuchtet das Lämpchen orange und wenn die Temperatur höher als die Differenz des gewünschten Maximum oder Minimums ist leuchtet es rot.

# 2 Informieren

## 2.1 Tools

- GitHub
- Microsoft Word
- MQTT Explorer (optional)
- Arduino IDE
- Node-RED

- ESP32
- Jumper Cables (4 M/F & 4 M/M)
- Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensor
- RGB-Ampel/RGB-Lämpchen
- Breadboard/Steckplatine (optional)
- microUSB Kabel

## 2.2 Ressourcen

- Unser GitHub Repository
- Node-RED UI
- Website zu verschiedenen Sensoren
- Website zur Anpassung von Node-RED Dashboard

# 3 Planen

## 3.1 Arbeitsaufteilung

| Name | Hauptaufgabe |
|---|---|
| Yara | Node-RED |
| Giulia | Code in Arduino |
| Anik | Dokumentation |

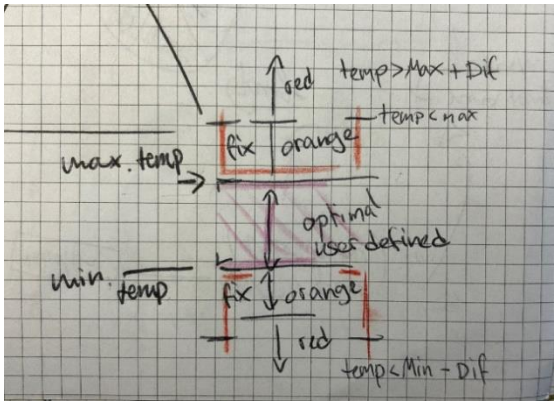
## 3.2 Task List

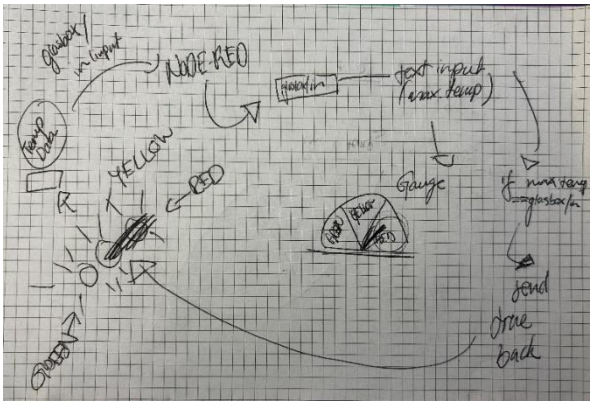
| Was | Wer | Fertiggestellt am |
|---|---|---|
| Dokumentationsfile erstellen und strukturieren | Yara & Giulia | 20.12.2023 9:30 |
| Über Anforderungen Informieren | Yara & Giulia | 20.12.2023 9:45 |
| Struktur der Datenaufnahme und Ausgabe theoretisch erstellen | Yara & Giulia | 20.12.2023 10:20 |
| Hardware Komponente zusammenbauen | Yara & Giulia | 20.12.2023 11:00 |
| Min und Max publishen über Node-RED | Yara | 20.12.2023 14:00 |
| Node-RED UI designen | Yara | 21.12.2023 15:00 |
| Code schreiben | Giulia | 20.12.2023 16:00 |
| Code testen, Fehler suchen und debuggen | Giulia | 21.12.2023 14:50 |
| Dokumentation schreiben | Yara & Giulia & Anik | 22.12.2023 16:15 |

## 3.3 Vorstellung

Wir hatten die Vorstellung, dass auf dem Node-RED Dashboard die gewünschten maximalen und minimalen Temperaturwerte eingestellt werden können. Diese Werte sollen dann vom ESP32 verwendet werden, um zu berechnen, ob die gemessene Temperatur diese Grenze überschreitet.

Wenn die Temperatur ausserhalb dieses Bereichs liegt, soll das gelbe LED aufleuchten. Liegt die Temperatur jedoch innerhalb des definierten Minimums und Maximums, soll das grüne LED aufleuchten. Wenn jedoch die gemessene Temperatur mehr als die Differenz des Maximum und das Minimums ist, leuchtet das rote LED auf.




Source: Kamera Yara für beide Fotos

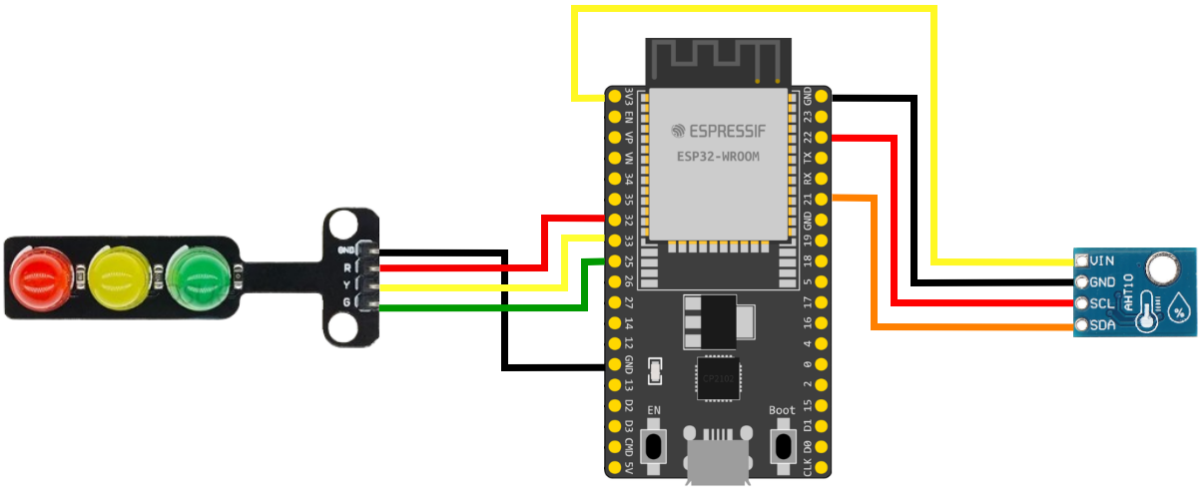
# 4 Realisieren

## 4.1 Zusammenbau der Komponente

Benötigte Hardware:

| Bezeichnung | Funktion | Anzahl |
|---|---|---|
| ESP32 | Mikrokontroller | 1x |
| microUSB Kabel | Stromzufuhr und Datentransfer | 1x |
| Breadboard / Steckplatine | Board zur elektronischen Prototypenentwicklung | 1x |
| AHT10 | Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensoren | 1x |
| Ampel LED | LED-Licht | 1x |
| GPIO Female-Male Kabel | Verbindung zwischen ESP32 und den Sensor-Pins | 5x |
| GPIO Male-Male Kabel | Bei Verwendung einer Steckplatine | optional |

Verbinden sie die Kabel so wie in dieser Abbildung.




Source: draw.io
RGB Ampel: https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR4BMu2xd4LXNAMJ5tVLgoW4vKB6vNDCmNt6je1x8C9pDGPL7l_
ESP32: https://cdn10.bigcommerce.com/s-7f2qq5h/product_images/uploaded_images/esp32-wroom-32.jpg
AHT10:https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTlf602VQk4OuQWCE666RSdWma6YIHFJhlVQIUZZuSeD_-68pYW

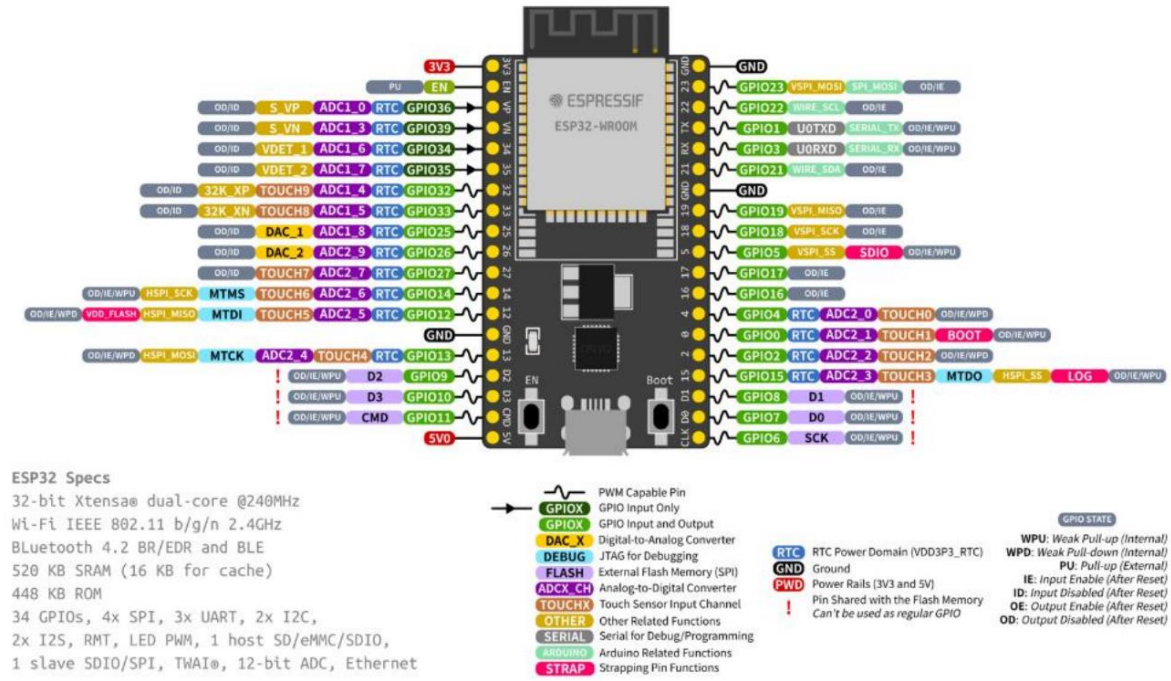
## 4.2 Code

Der gesamte Code ist in unserem Github Repository zu finden unter team2_glasbox_Code.ino. Um diesen Code zu verwenden müssen je nach dem ein paar Sachen geändert werden. Wir verwendeten Arduino DIE.

Wenn Sie andere Pins verwenden für die RGB Lämpchen müssen diese hier angepasst werden. Wichtig ist dass die Pins GPIO Pins sind. Um herauszufinden welche Pins alles GPIO haben

```
const int yellowLED = 33;
const int greenLED = 25;
const int redLED = 32;
```

Hier sehen Sie welche Pins alles GPIO Pins sind.




Source: Dokument Grundlagen01

Hier müssen Sie ihr WLAN angeben und den MQTT Server/Broker den Sie verwenden, je nach dem auch ihre Device ID, dies ist aber kein muss.

```
const char* device_id = "DEFINE_DEVICE_ID_HERE";
const char* ssid = "GuestWLANPortal";
const char* mqtt_server = "noseryoung.ddns.net";
```

Die Topics können Sie auch umbenennen wenn sie wollen, ist aber auch keine pflicht. Solange Sie in Node-RED die Topics richtig angeben.

```
const char* topicTemp = "zuerich/glasbox/temperature/celsius";
const char* topicHum = "zuerich/glasbox/temperature/humidity";
const char* topicMax = "zuerich/glasbox/temperature/max";
const char* topicMin = "zuerich/glasbox/temperature/min";
```

Je nachdem welche Default Range Sie für die optimale Maximum und Minimum Temperatur wollen können Sie diese auch noch hier anpassen. Dies ist aber auch kein muss da diese später auch noch in Node-RED geändert werden können. Diese Werte werden nach dem Start des Programms verwendet bis man sie in Node-RED überschreibt..

```
float Maxtemp = 27;
float Mintemp = 21;
```

In der void setup Funktion müssen Sie ihren Port anpassen für die MQTT Verbindung und eventuell noch die Baud Rate, diese ist zuständig für die Geschwindigkeit der Datenübertragung. Da diese Dokumentation für den ESP32 dient muss dies aber nicht gemacht werden.

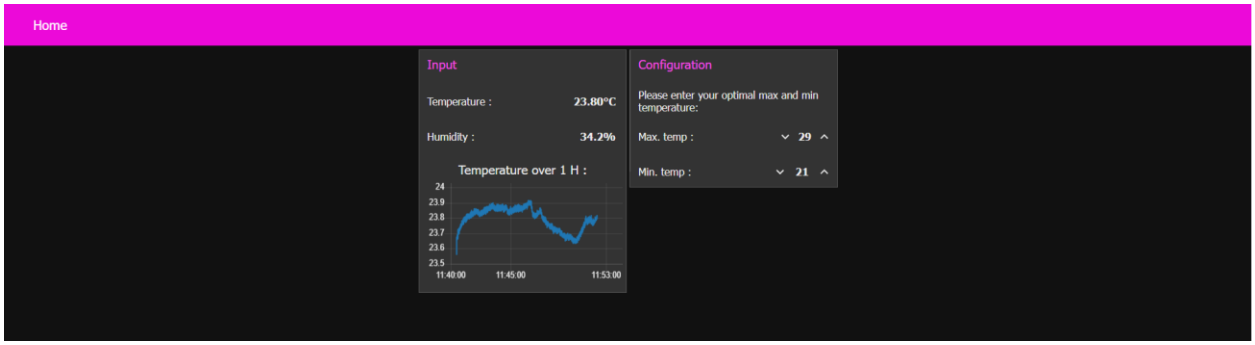
```
Serial.begin(115200); //Baud Rate in Klammer
setup_aht();
setup_wifi();
client.setServer(mqtt_server, 1983); //1983 = MQTT Port
client.setCallback(callback);
```

Um die Daten zu überprüfen können Sie die Zeichen «/*» und «*/» entfernen und den Serial Monitor in Arduino öffnen. Dort sollte dann die Temperatur, die Luftfeuchtigkeit, Minimal und Maximale Temperatur und deren Differenz ausgegeben werden. Dies ist sehr hilfreich fürs Debuggen.

```
 /*
  Serial.println(temp.temperature);
  Serial.println(humidity.relative_humidity);
  Serial.println(Maxtemp);
  Serial.println(Mintemp);
  Serial.print("Max Min difference: ");
  Serial.println(MaxMinDif);
*/
```

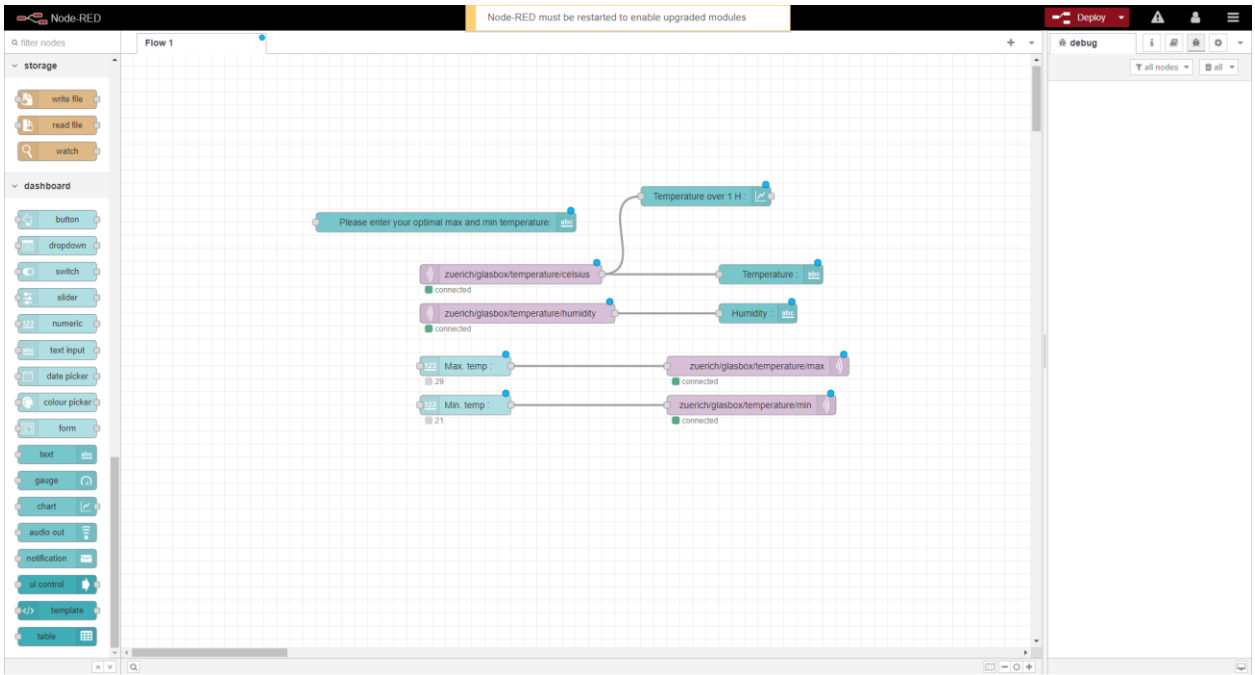
## 4.3 Node-RED

Wir benutzten Node-RED, um die Daten zu empfangen und sie visuell zu veranschaulichen, aber auch um Daten aufzunehmen, um sie dann an unser ESP32 zu senden. Auf dem Dashboard kann man die aktuelle Temperatur und Luftfeuchtigkeit sehen. Dazu gibt es auch ein Diagramm die die Temperatur innerhalb einer Stunde, auf einem Liniendiagramm zeigt. Auf der linken Seite ist die Konfiguration zu finden, dort kann man die gewünschte maximal und minimal Temperaturwerte angeben. Diese Werte werden dann auch an das ESP32 gesendet, und dienen zur Bestimmung der Farbe des Lichtes.



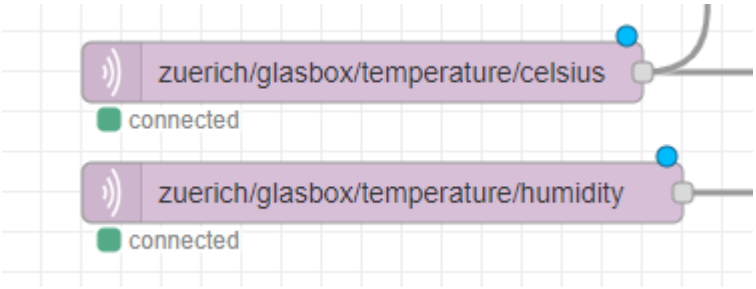

Source: Screenshot Node-RED ui

Um diese Funktionen auf dem Dashboard zu haben, muss man auch im Flow, Nodes hinzufügen und sie so konfigurieren das sie auch miteinander funktionieren.



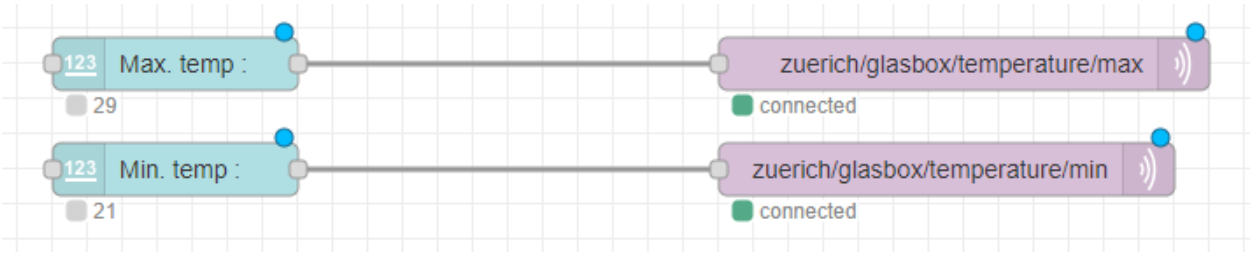

Source: Screenshot Node-RED

In der «MQTT In» Node, abonnierst du dich an ein Topic, dies muss aber identisch zu dem Topic sein der du im Code definiert hast. Von da erhältst du die Daten, die dein Sensor aufgenommen hat.




Source: Screenshot Node-RED

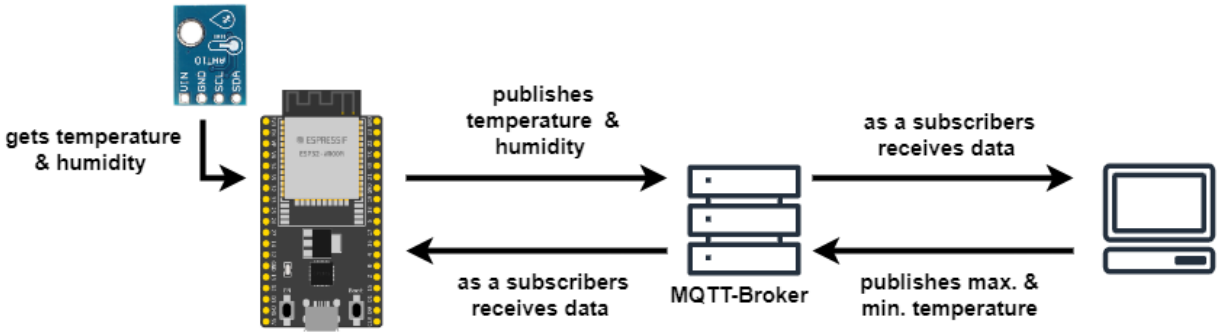
Mit der «numeric» Node kann man Input, vom Dashboard erhalten. Dieser haben wir für unsere max. und min. Temperaturwerte benutzt. Auf der rechten Seite ist der «MQTT out» Node, dieser nimmt die geholten Daten und publizierte sie auf den Server. Man muss darauf achten, das du den Daten einen neuen Topic Name gibst, der auch Sinn ergibt. Dieser Topic Name wird dann auch im Code referenziert, wenn du die Daten benutzten willst.




Source: Screenshot Node-RED

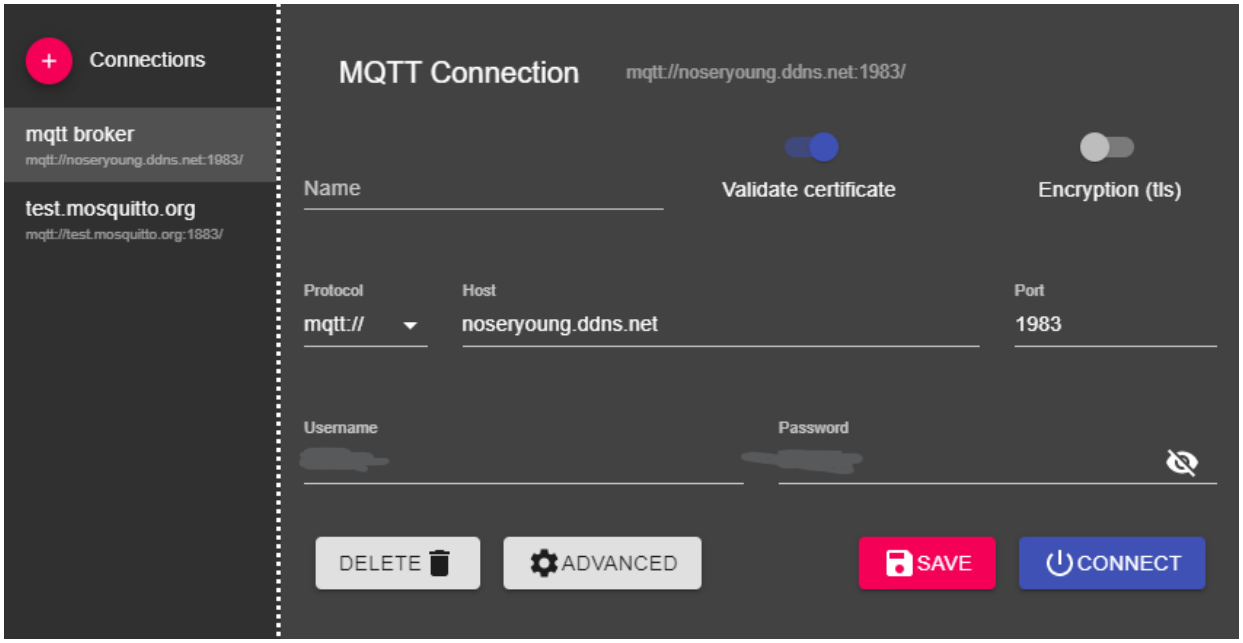
## 4.4 MQTT Explorer (optional)

Der MQTT Explorer dient, um zu überprüfen welche Daten veröffentlich wurden unter welchem Topic. Dies ist ein optionaler Schritt, jedoch sehr hilfreich fürs Debuggen falls sie Probleme haben. Sie sehen also welche Daten an den MQTT-Broker veröffentlicht wurden.




Source: draw.io (icons für MQTT Broker und Computer, Pfeile und Schrift)
ESP32: https://cdn10.bigcommerce.com/s-7f2gq5h/product_images/uploaded_images/esp32-wroom-32.jpg
AHT10:https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTlf602VQk4OuQWCE666RSdWma6YIHFJhlVQIUZZuSeD_-68pYW

Passen sie ihren Host und den Port an und geben sie ihr Passwort und Benutzername für ihren MQTT-Server ein.




Source: Screenshot MQTT Explorer

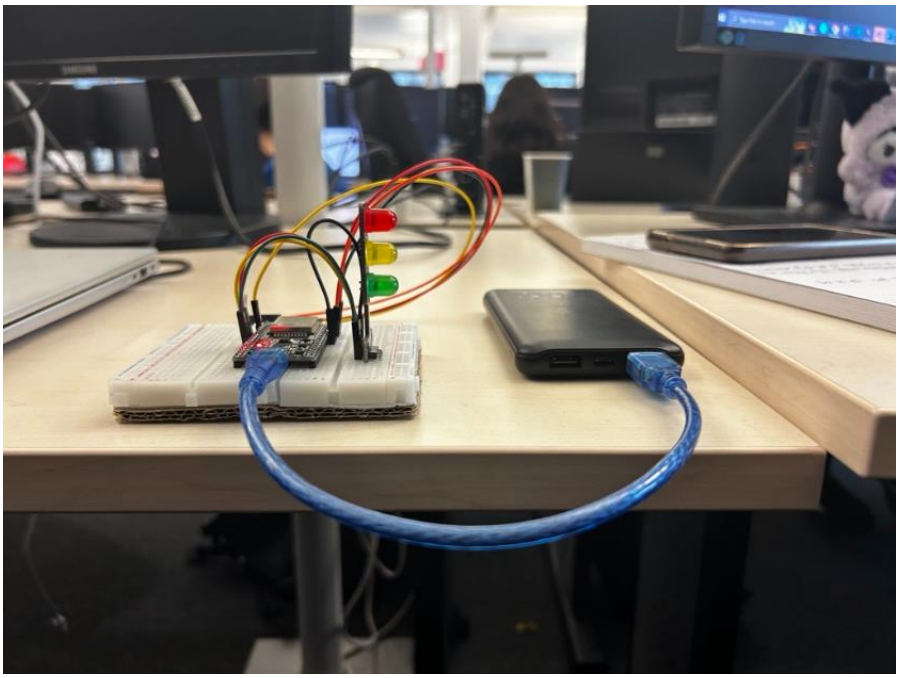
## 4.5 Probleme

Falls sie keine Daten im MQTT Explorer sehen, überprüfen sie ob Sie überall alles richtig geschrieben haben. Im MQTT Explorer sollten sie alle Topics und Daten direkt sehen, jedoch kann es sein, dass es länger dauert bis die Daten vom ESP32 empfangen werden, dies können Sie im Serial Monitor sehen.

# 5 Kontrollieren

## 5.1 Test-Protokoll

| Testcase | Erwartetes Ergebnis | Erhaltenes Ergebnis | Status |
|---|---|---|---|
| Temperatur ist über dem angegebenen Maximum | Lampe leuchtet gelb oder rot | Lampe leuchtet gelb oder rot | working |
| Temperatur ist unter dem angegebenen Minimum | Lampe leuchtet gelb oder rot | Lampe leuchtet gelb oder rot | working |
| Maximum/Minimum wird geändert | Lampe leuchtet gelb oder rot wenn die Temperatur über/unter dem neuen Maximum/Minimum ist, Differenz zwischen Max und Min wird angepasst | Lampe leuchtet gelb oder rot wenn die Temperatur über/unter dem neuen Maximum/Minimum ist, Differenz zwischen Max und Min wird angepasst mit variierender Wartezeit | working |
| Maximum/Minimum wird nicht geändert wenn ESP32 neu am Strom angeschlossen wird | Default Werte vom Code werden verwendet | Default Werte vom Code werden verwendet | working |



Source: Kamera Yara