



HOCHSCHULE  
RAVENSBURG-WEINGARTEN  
UNIVERSITY  
OF APPLIED SCIENCES

# RAVENSBURG-WEINGARTEN UNIVERSITY

## INTERNET DER DINGE - SS 2022 SMARTES GEWÄCHSHAUS

Baris Akcicek 31139

Nils Wittenberg  
31170

Sebastian Weisser 31175

Thilo Hepp 31128

# Agenda

## 1. Allgemeines

### 1.1 Vorstellung des Projekts

### 1.2 Verwendete Hardware

## 2. Aufbau & Architektur

### 2.1 Steckplatine

### 2.2 Modellierung

### 2.3 Dashboard

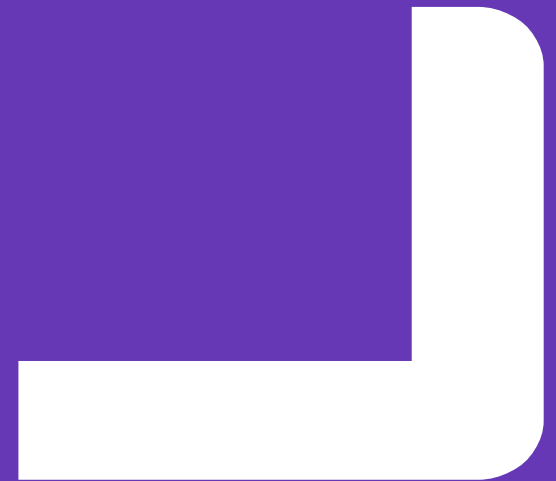
## 3. Umsetzung & Vorgehensweise

## 4. Besonderheiten der Umsetzung

## 5. Zusammenfassung



# ALLGEMEINES



# 1.1 Vorstellung des Projekts

## Automatisierte Lösung zur Steuerung und Überwachung eines Gewächshauses

Ist der Boden zu trocken für die Pflanzen, wird er automatisch bewässert

Ist der Wassertank fast leer, erhält man eine Nachricht, dass er wieder aufgefüllt werden muss

Ist es im Gewächshaus zu kalt, wird es über die Heizmatte erwärmt, bis die optimale Temperatur erreicht ist

Über Lampen wird Tageslicht simuliert, um für optimale Lichtverhältnisse für die Pflanzen zu sorgen



## 1.2 Verwendete Hardware

### Bodenfeuchtigkeitssensor:

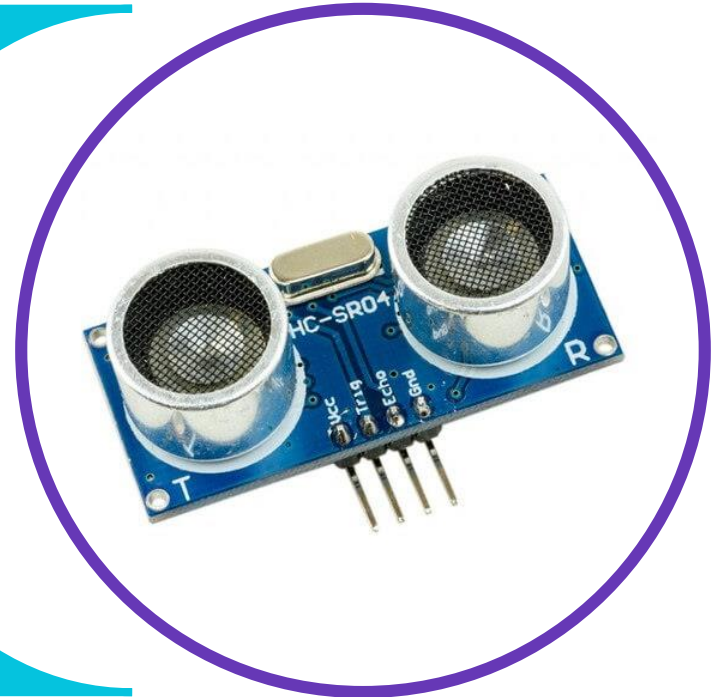
- Elektrischer Feuchtigkeitssensor
- Misst Bodenfeuchte anhand des Widerstands zwischen zwei, im Boden steckenden, Elektroden
- Je höher die Feuchtigkeit, desto besser kann der Strom von einem Kontakt um anderen fließen
- Sensor gibt die Spannung zurück, je höher die Spannung, desto feuchter ist der Boden



## 1.2 Verwendete Hardware

### Ultraschallsensor:

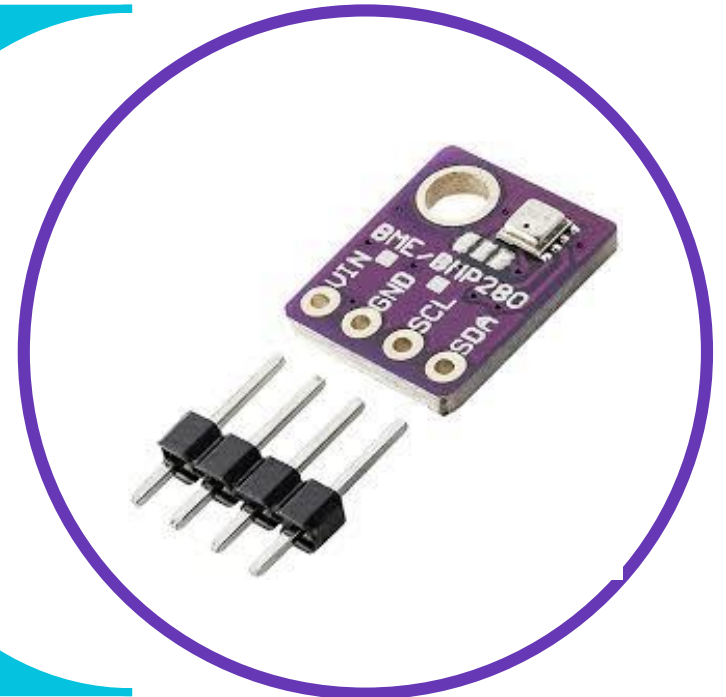
- HC-SR04 Ultrasonic Sensor zum messen von Entfernungen
- Sendet Ultraschall mit einer Frequenz von 40 000 Hz (40kHz) aus
- Anhand der Laufzeit und der Geschwindigkeit des Schalls kann die Entfernung berechnet werden
- Entfernung = (Dauer / 2) \* 0.03432 cm/ms



## 1.2 Verwendete Hardware

### Temperatursensor:

- BME280: liefert Luftdruck, Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Höhe



## 1.2 Verwendete Hardware

Schläuche



Heizmatten



Wasserpumpe

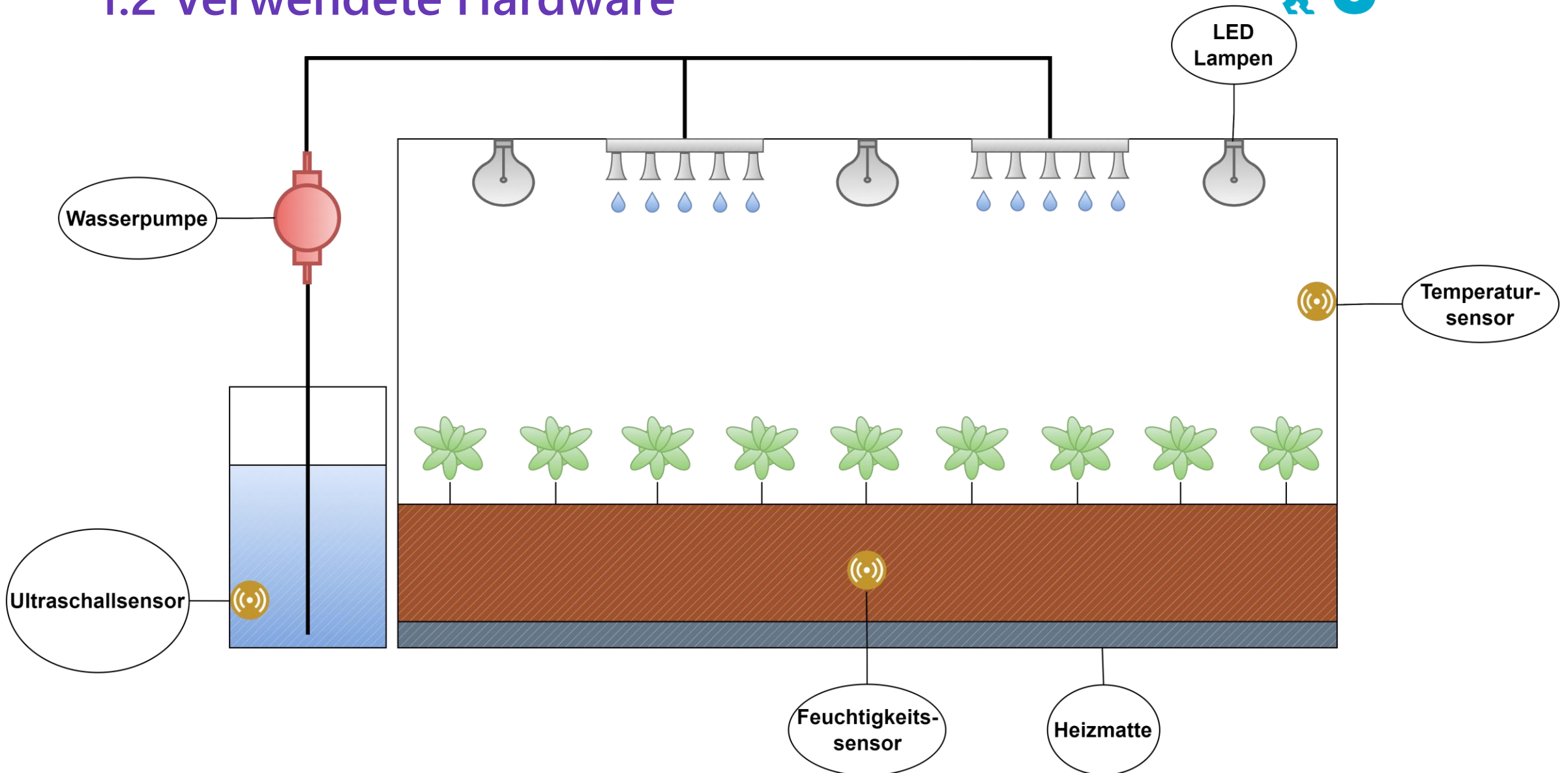


LED-Leisten



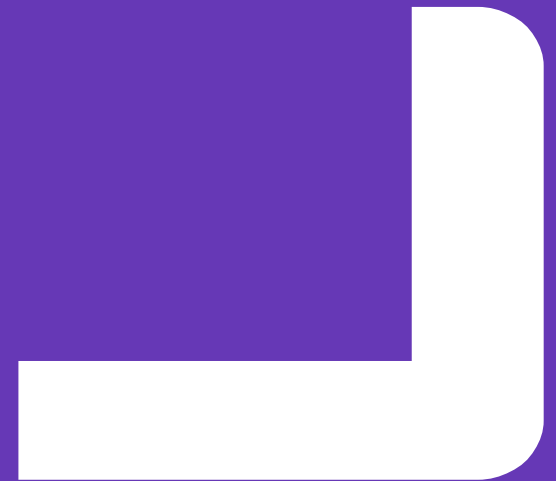


## 1.2 Verwendete Hardware



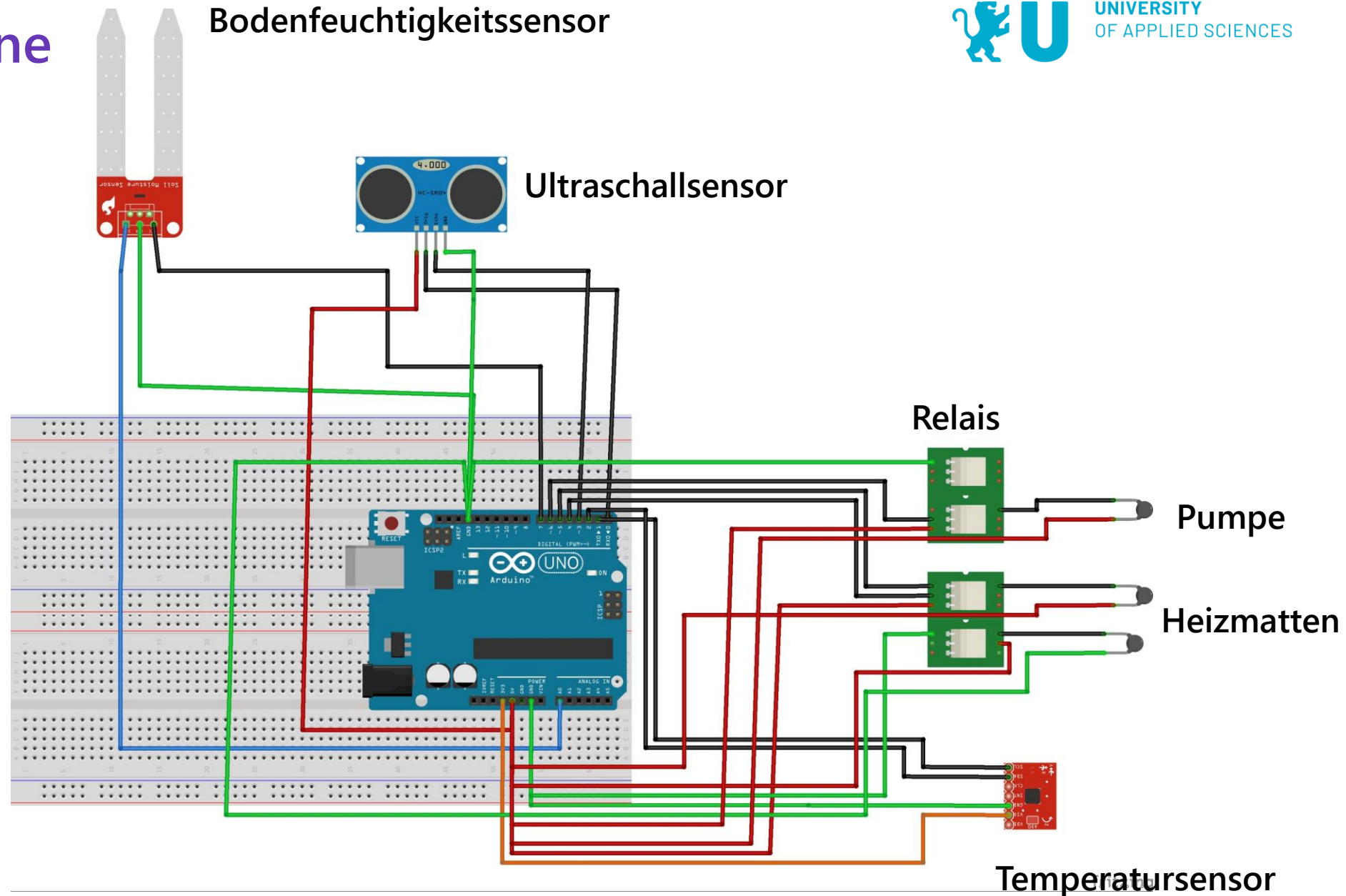


# AUFBAU & ARCHITEKTUR

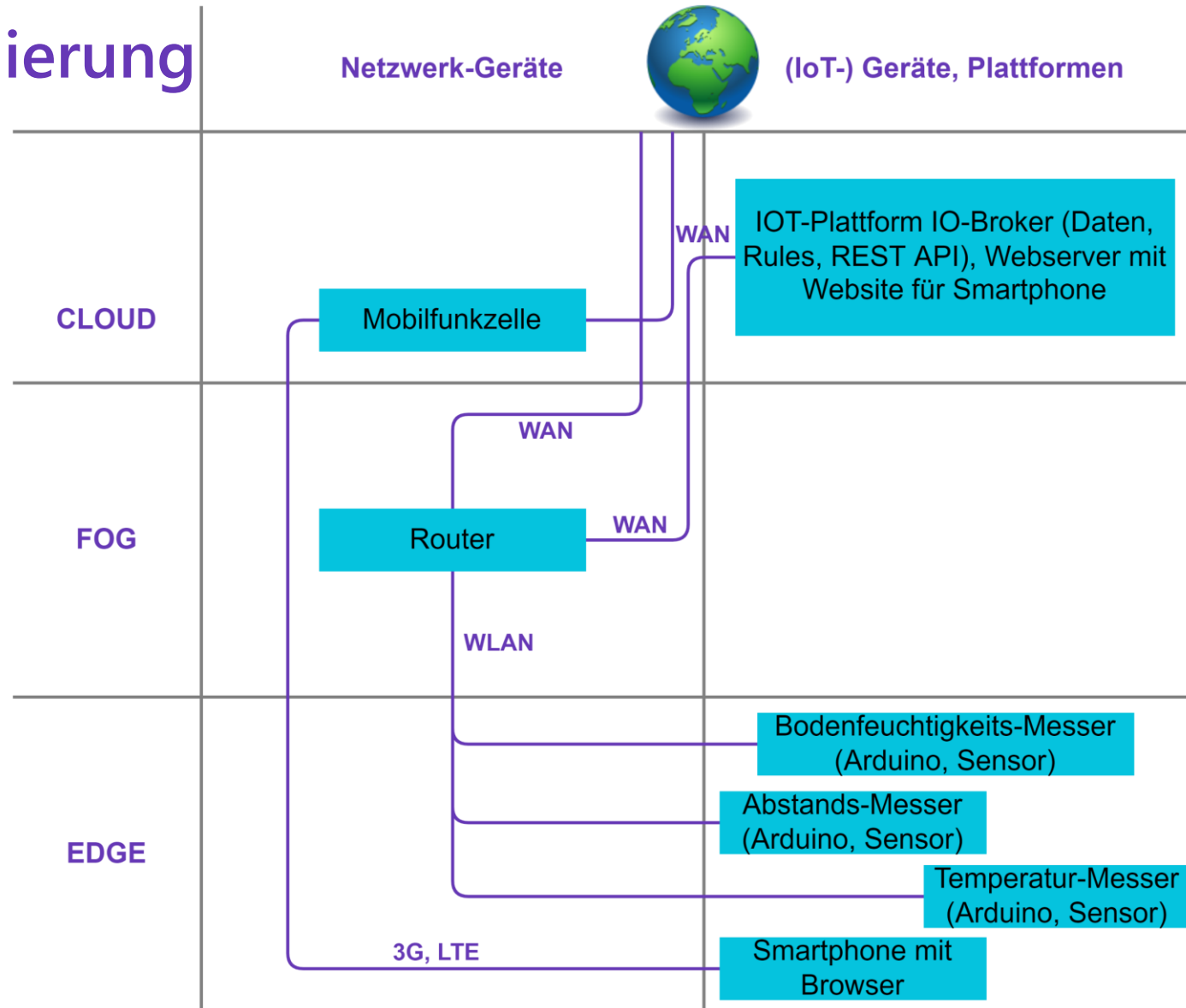


## 2.1 Steckplatine

- Grüne Kabel: GND
- Schwarze Kabel: D
- Rote Kabel: Vin
- Blaues Kabel: A0
- Orangenes Kabel: 3v3



## 2.2 Modellierung

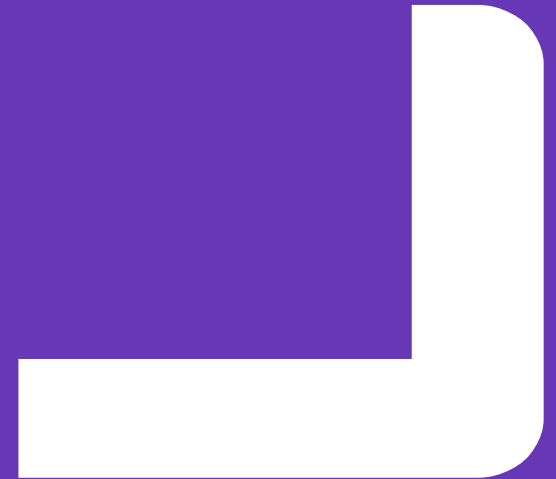


## 2.3 Dashboard





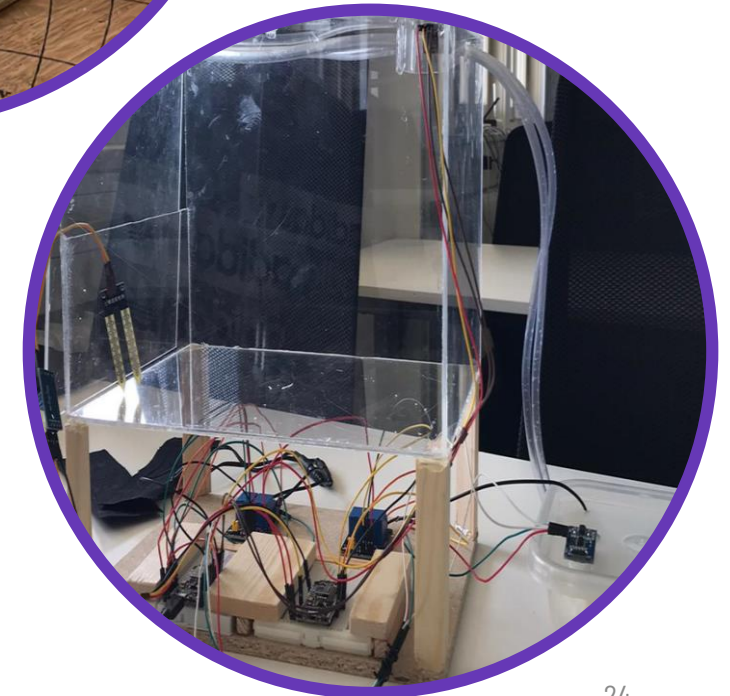
# UMSETZUNG & VORGEHENSWEISE





## 3. Umsetzung & Vorgehensweise

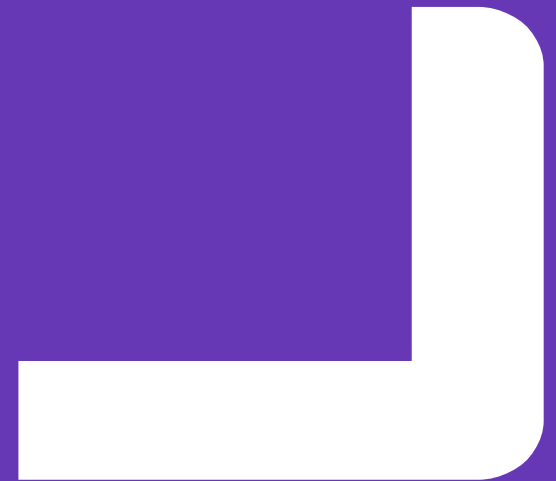
- Code für Sensoren, Pumpe, LED's & Heizmatten erstellen
  - Testen, ob jeder Sensor Werte zurückliefert
  - Testen ob Pumpe, LED's & Heizmatten laufen
- Code für IO-Broker vorbereiten
  - Zusammenführen der einzelnen Sketches
- Verknüpfung mit IoT-Plattform
- Zusammenbau des Gewächshauses
- Dokumentation (PowerPoint)







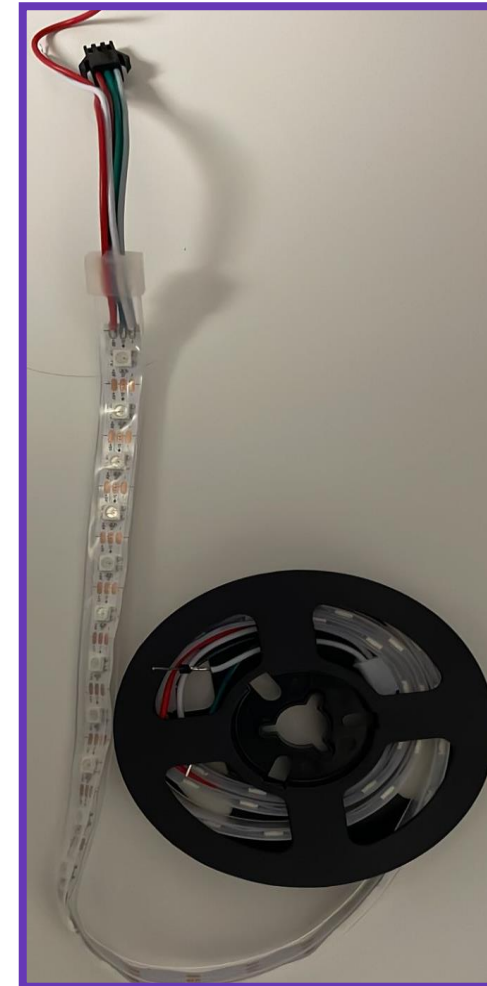
# BESONDERHEITEN



## 4. Besonderheiten

### Probleme

- LED-Leuchten
  - Leuchten waren zu stark für den Arduino
  - Beleuchtung wurde nicht umgesetzt
- Zweiter Arduino benötigt
- Kaputte Wasserpumpe
  - Neue Wasserpumpe musste beschafft werden
- Schwache Heizmatten
  - Heizmatten gaben nicht genügend Wärme ab



## 4. Besonderheiten

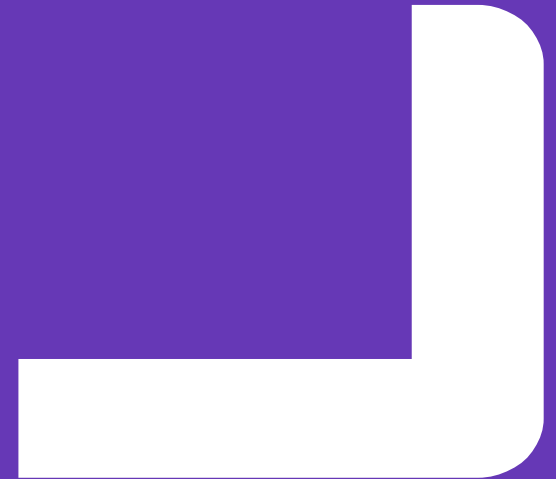


### Mögliche Erweiterungen

- Frischluftzufuhr
  - Fenster welches sich automatisch öffnet, sobald die gemessene Luftfeuchtigkeit zu hoch ist



# ZUSAMMENFASSUNG



## 5. Zusammenfassung

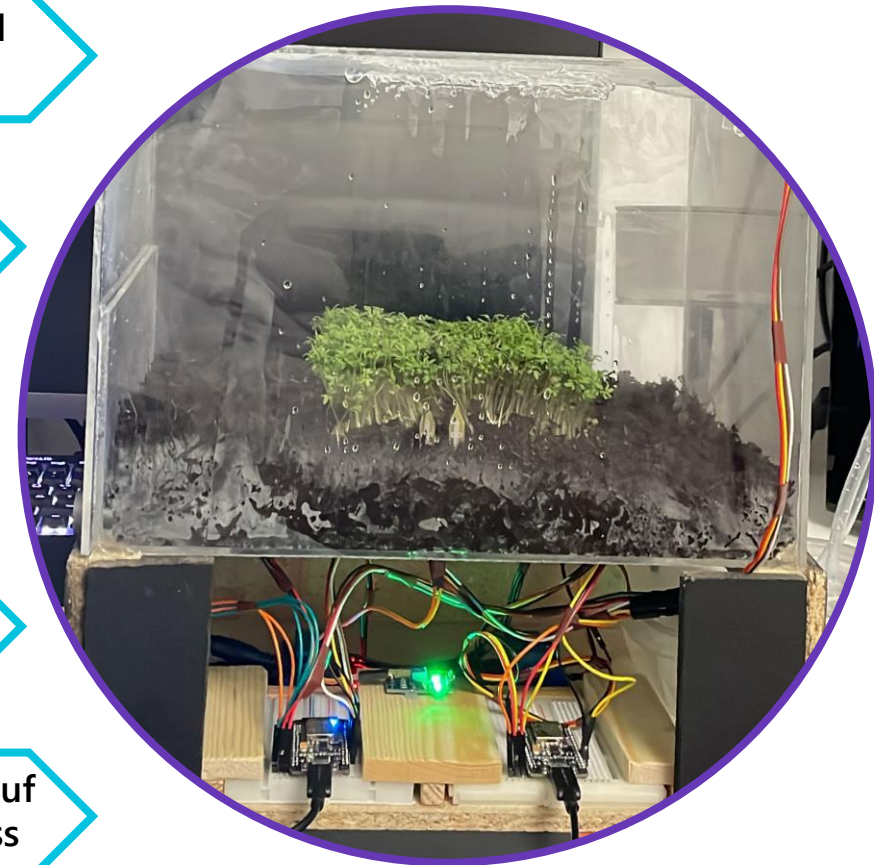
Es wurde eine automatisierte Lösung zur Steuerung und Überwachung eines Gewächshauses erstellt

Bei einer zu geringen Bodenfeuchtigkeit werden die Pflanzen automatisch bewässert

Bei einer zu geringen Temperatur wird das Gewächshaus automatisch mit Heizmatten erwärmt

Ist der Wassertank leer, wird man per Nachricht auf dem Handy informiert, dass er wieder aufgefüllt werden muss

Ist die Luftfeuchtigkeit zu hoch, wird man per Nachricht auf dem Handy informiert, dass man das Fenster öffnen muss





Vielen Dank für ihre  
Aufmerksamkeit



HOCHSCHULE  
RAVENSBURG-WEINGARTEN  
UNIVERSITY  
OF APPLIED SCIENCES

# APPENDIX



# Aufstellung der Leistungen

## Baris Akcicek

- Beschaffung der Bauteile
- Aufbau des Gewächshauses (Acrylkasten)
- Vorbereitung des Codes für die IoT-Plattform (Zusammenführen der einzelnen Sketches)
- Erstellung Demo-Video

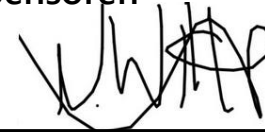


---

Baris Akcicek, Weingarten, 21.06.2022

## Nils Wittenberg

- Erstellung von Skizzen (via draw.io)
- Erstellung der Steckplatine (via Frizing)
- Erstellung Dokumentation
- Programmierung des Codes für die einzelnen Sensoren



---

Nils Wittenberg, Weingarten, 21.06.2022

## Sebastian Weisser

- Programmierung des Codes für die einzelnen Sensoren
- Erstellung Dokumentation
- Verkabelung der Sensoren

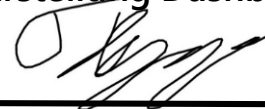


---

Sebastian Weisser, Weingarten, 21.06.2022

## Thilo Hepp

- IoT-Plattform (Skripte, Rules etc.)
- Programmierung des Codes für die einzelnen Sensoren
- Erstellung Dashboard



---

Thilo Hepp, Weingarten, 21.06.2022



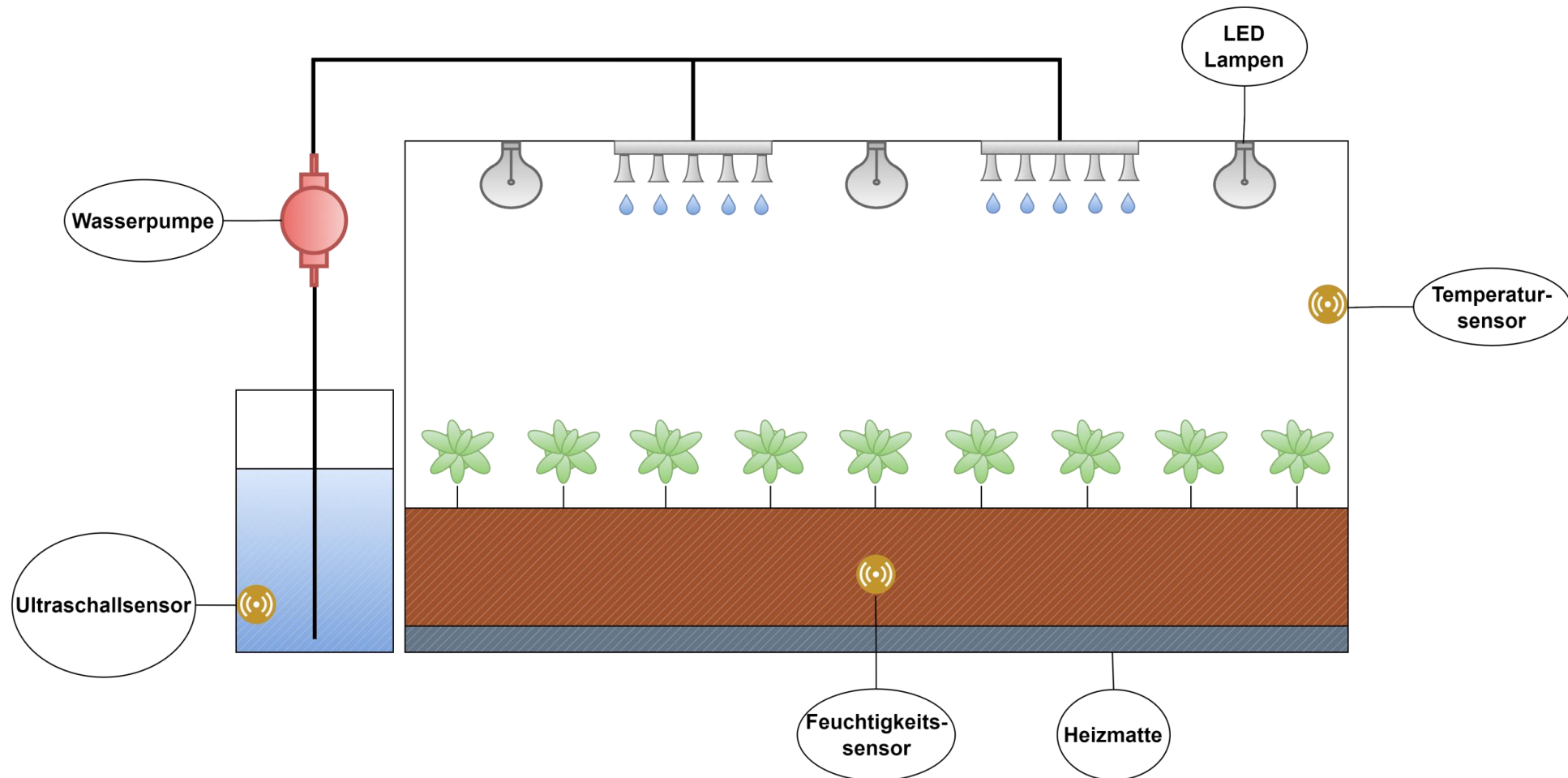
# Dokumentation

In der Vorlesung Internet der Dinge wurde uns als Gruppe die Möglichkeit geboten, die erlernten theoretischen Methoden und Techniken der Vorlesung IOT in einem Projekt in der Praxis umzusetzen. Bei der Ideenfindung nach einem geeigneten Projekt ist unsere Gruppe nach gründlicher Überlegung auf ein kleines, smartes und intelligentes Gewächshaus gekommen. Die Idee perfekte Verhältnisse zum Wachsen einer Pflanze in einem kleinen Gewächshaus zu schaffen, welches smart und intelligent über IOT-Methoden gesteuert werden kann, beeindruckte und faszinierte unsere Gruppe. Schnell legten wir wichtige Faktoren fest, die für optimale Bedingungen in einem Gewächshaus ausschlaggebend sind. Die folgenden Faktoren spielen in unserem Gewächshaus für unser IOT-Projekt eine wichtige Rolle:

- Temperatur
- Luftfeuchtigkeit
- Bodenfeuchtigkeit
- Bewässerung
- Licht

# Dokumentation

Diese Faktoren sollen in unserem Projekt über Sensoren gemessen und smart gesteuert werden. Zur besseren Veranschaulichung erstellen wir im nächsten Schritt eine Skizze in der diese Sensoren integriert waren.



# Dokumentation

In dieser Skizze sieht man sehr gut veranschaulicht, wie unser Plan eines smarten Gewächshauses aufgebaut ist. Die Temperatur soll mithilfe eines Temperatursensors gemessen werden und die aktuelle Temperatur an den iOBroker senden. Sollte die Temperatur unter einen bestimmten Richtwert fallen, dann sollen zwei Heizmatten, die unter der Erde verbaut sind, smart und automatisch angeschaltet werden um wieder eine optimale Temperatur zu schaffen. Im Temperatursensor ist ebenfalls der Luftfeuchtigkeitssensor eingebaut. Wird ein kritischer Wert der Luftfeuchtigkeit erreicht, soll eine Nachricht an den Besitzer gesendet werden, mit der Aufforderung die Seitenklappe des Gewächshauses zu öffnen. Der Feuchtigkeitssensor, der in der Erde unseres Gewächshauses verbaut ist, soll die aktuelle Bodenfeuchtigkeit messen und die dazugehörigen Werte ebenfalls an den iOBroker senden. Fällt der Wert der Bodenfeuchtigkeit und einen festgelegten Schwellwert, so soll eine Wasserpumpe automatisch angeschaltet werden und die perfekte Bodenfeuchtigkeit wiederherstellen.

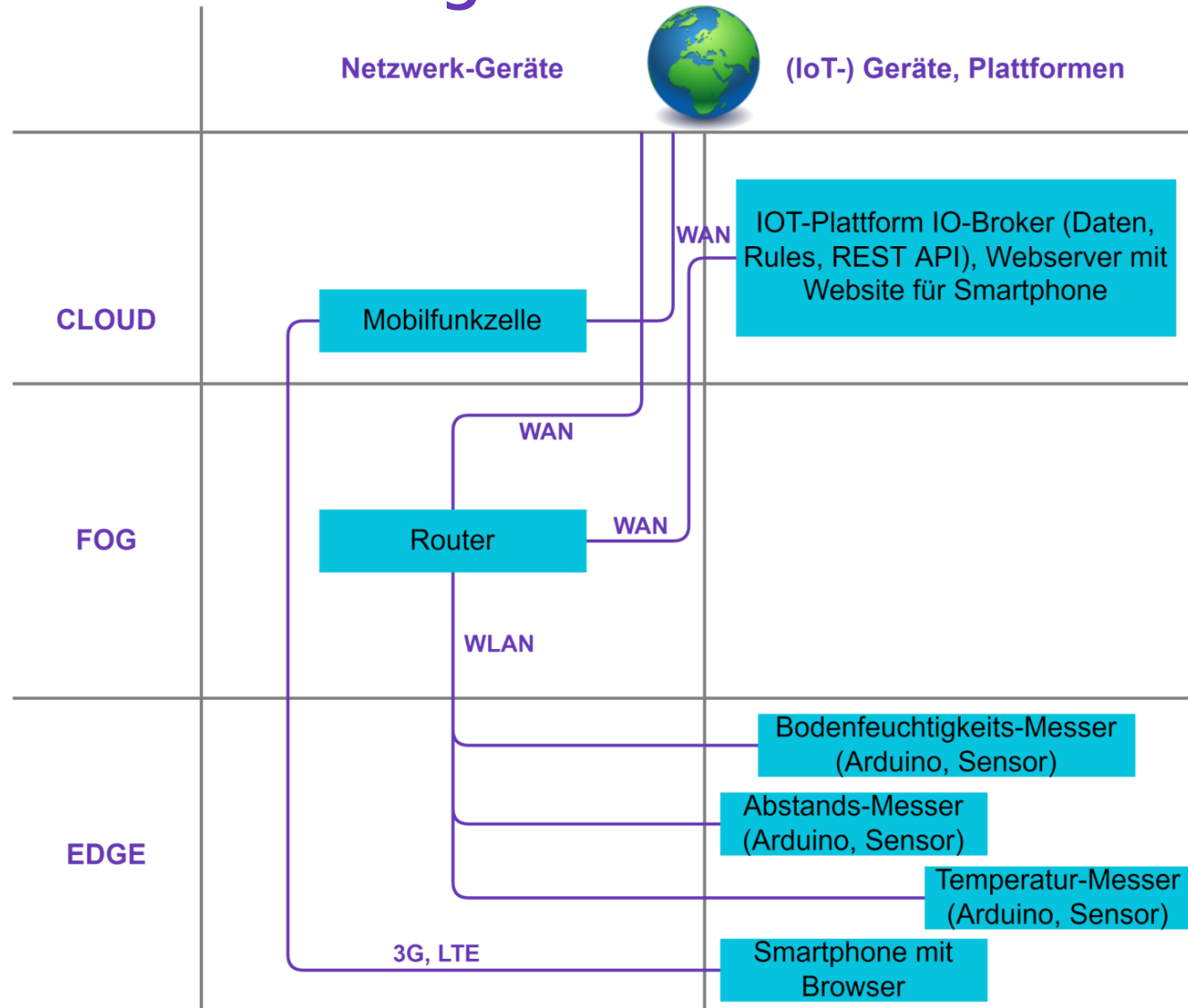
## Dokumentation

Um die Wasserpumpe betreiben zu können besitzt unser Gewächshaus an der Seite einen integrierten Wassertank. In diesem Wassertank ist ein Abstandsensor eingebaut, der Alarm schlägt, sobald der Abstand im Wassertank zu groß wird und dadurch zu wenig Wasser für eine Bewässerung im Tank ist. Der Abstandsensor misst den Wasserabstand vom Wasserspiegel zum Deckel des Tanks. Der Sensor sendet die Werte ebenfalls wieder an den iOBroker. Wird hierbei ein kritischer Wert erreicht, wird ein Alarm in Form einer Nachricht an das Handy des Besitzers des Gewächshauses gesendet, mit der Aufforderung den Wassertank wieder zu befüllen. Über die LED Lampen sollen noch optimale Lichtverhältnisse simuliert werden, indem die LED Lampen zu einer bestimmten Zeit automatisch ein und wieder ausgeschaltet werden, um die Tag-/ Nachtverhältnisse nachzustellen.

# Dokumentation

Der ioBroker ist sozusagen Gehirn des Gewächshauses. Durch den Mqtt Client und den Arduino Code werden die Daten der Sensoren an die iot Plattform gesendet und auch wieder empfangen. Jeder Sensor verfügt über die Objekte „...Sensor,...Command und ...Alarm“. Das Objekt „Sensor“ gibt im 15- Sekunden Takt die Werte der jeweiligen Sensoren wieder. Durch die Skripte, welche ebenfalls auf dem ioBroker geschrieben wurden und die Logik beinhalten, werden dann nach den festgelegten Regeln die „Commands“ losgeschickt (z. B. Bodenfeuchtigkeit > 1000 = Command). Diese Commands werden wiederum vom Arduino per Callback-funktion aufgefangen und daraufhin wird dann die gewollte Aktion ausgeführt (In unserem Beispiel Wasserpumpe an). Das Dashboard wurde durch die Adapter jarvis und Flot entworfen und hat drei Funktionen. Die Hauptfunktion ist die durch Flot erstellte Chart in der man die Messwerte der Bodenfeuchtigkeit, der Luftfeuchtigkeit und der Temperatur der letzten Stunde ablesen kann. Außerdem sieht man im Fenster „Geräte“ ob die Wasserpumpe und die Heizmatte aktuell aus oder an sind und kann sie darüber auch manuell schalten. Zu guter Letzt werden dann noch die Alarme für den Wasserstand und die Luftfeuchtigkeit angezeigt.

# Detaillierte Modellierung



# Temperatur & Luftfeuchtigkeit

Der BME 280 ist ein Multifunktionssensor auf der Edge-Ebene. Mit diesem Sensor sollen in unserem Gewächshaus die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit gemessen werden. Er ist an den Arduino angeschlossen. Der Sensor sendet alle 15 Sekunden den jeweils aktuellen Wert der Temperatur und alle 15 Sekunden den aktuellen Wert der Luftfeuchtigkeit im Gewächshaus an den ioBroker.



## Temperatur- /Luftfeuchtigkeitsmesser (Arduino, Multifunktionssensor)

### Hardware

Arduino, Multifunktionssensor

### Software

#### Workflows/Events

- Sendet alle 15 Sekunden den aktuellen Temperaturwert im Gewächshaus an den ioBroker
- Sendet alle 15 Sekunden den aktuellen Wert der Luftfeuchtigkeit an den ioBroker

### Daten

Liefert Luftdruck, Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Höhe

### Kommunikation

Verwendet das I2C- oder das SPI-Kommunikationsprotokoll

# Bodenfeuchtigkeit

Der Bodenfeuchtigkeit-Messer ist ebenfalls ein Gerät auf der Edge-Ebene. Seine Aufgabe ist es die Bodenfeuchtigkeit, die die Erde im Gewächshaus aufweist zu messen und alle 15 Sekunden den aktuellen Wert an den ioBroker zu senden. Der Sensor ist über einen separat einstellbaren Schaltkontakt an das Arduino Board angeschlossen. Über den Schaltkontakt kann durch Einstellen der Schraube die Empfindlichkeit des Sensors eingestellt werden.



## Bodenfeuchtigkeits-Messer (Arduino, Bodenfeuchtigkeitssensor)

### Hardware

Arduino,  
Bodenfeuchtigkeitssensor

### Software

#### Workflows/Events

- Sendet alle 15 Sekunden den aktuellen Wert der Bodenfeuchtigkeit der Erde im Gewächshaus an den ioBroker

### Daten

Sensor gibt Spannung im Boden zurück, je höher die Spannung desto höher die Feuchtigkeit

### Kommunikation

Analogmessung der Bodenfeuchtigkeit an Arduino senden



# Ultraschallsensor

Der letzte Sensor im Gewächshaus ist der Ultrasonic-Sensor HC-SR04. Er ist ein Gerät auf der Edge-Ebene und an den Arduino angeschlossen. Der HC-SR04 dient in unserem Projekt als Abstandssensor und ist im Wassertank des Gewächshauses angebracht. Er misst den Abstand zwischen dem Deckel des Wassertanks zur Wasseroberfläche und sendet diesen Abstandwert alle 15 Sekunden an den ioBroker.



## Abstand-Messer (Arduino, Ultraschallsensor)

### Hardware

Arduino, Ultraschallsensor

### Software

#### Workflows/Events

- Sendet alle 15 Sekunden den aktuellen Abstand vom Deckel des Wassertanks zum Wasserspiegel an den ioBroker

### Daten

Entfernung wird durch das senden von Ultraschall-Wellen gemessen. Durch Laufzeit & Geschwindigkeit des Schalls wird die Entfernung berechnet

### Kommunikation

Digitalmessung wird an Arduino gesendet

# Heizmatte & Pumpe

**Heizmatten**  
(Arduino, Relais, Heizmatten)

Hardware

Arduino, Relais, Heizmatten

Software

Workflows/Events

- Heizmatten gehen an, sobald sie das Signal vom ioBroker bekommen



**Wasserpumpe**  
(Arduino, Relais, Wasserpumpe)

Hardware

Arduino, Relais, Wasserpumpe

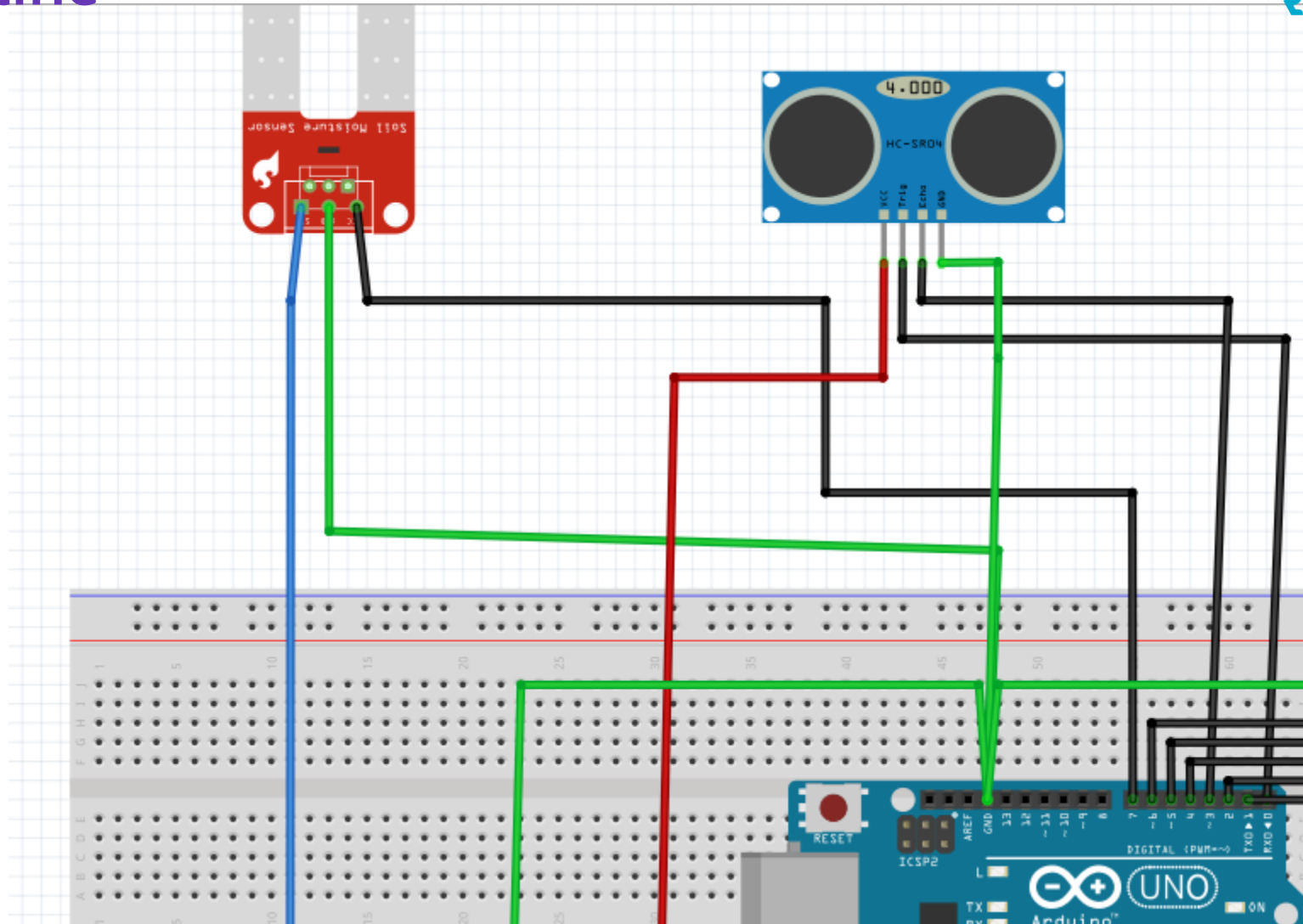
Software

Workflows/Events

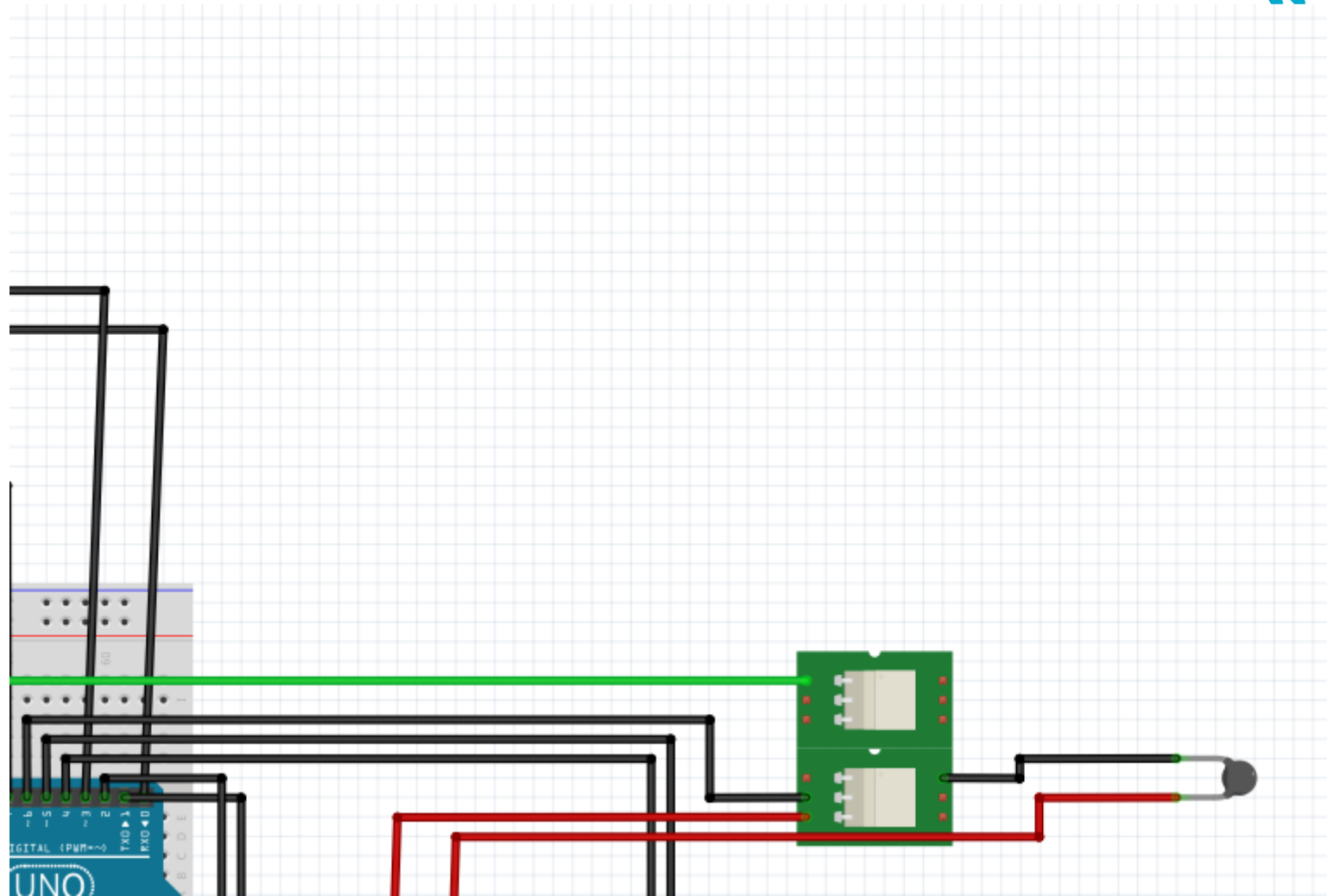
- Pumpe geht an, sobald sie das Signal vom ioBroker bekommt

Die beiden Heizmatten und die Wasserpumpe sind Geräte auf der Edge-Ebene. Sowohl die Heizmatten, als auch die Wasserpumpe sind über zwei Relais an den Arduino angeschlossen. Die Heizmatten haben die Aufgabe die Erde und somit auch die Luft auf eine bestimmte Temperatur zu heizen. Sie sollen automatisch beim Unterschreiten einer festgelegten Temperatur angehen. Die Wasserpumpe soll zur Bewässerung im Gewächshaus dienen und automatisch angehen, sobald die Bodenfeuchtigkeit unter einen im Vorhinein festgelegten Wert fällt.

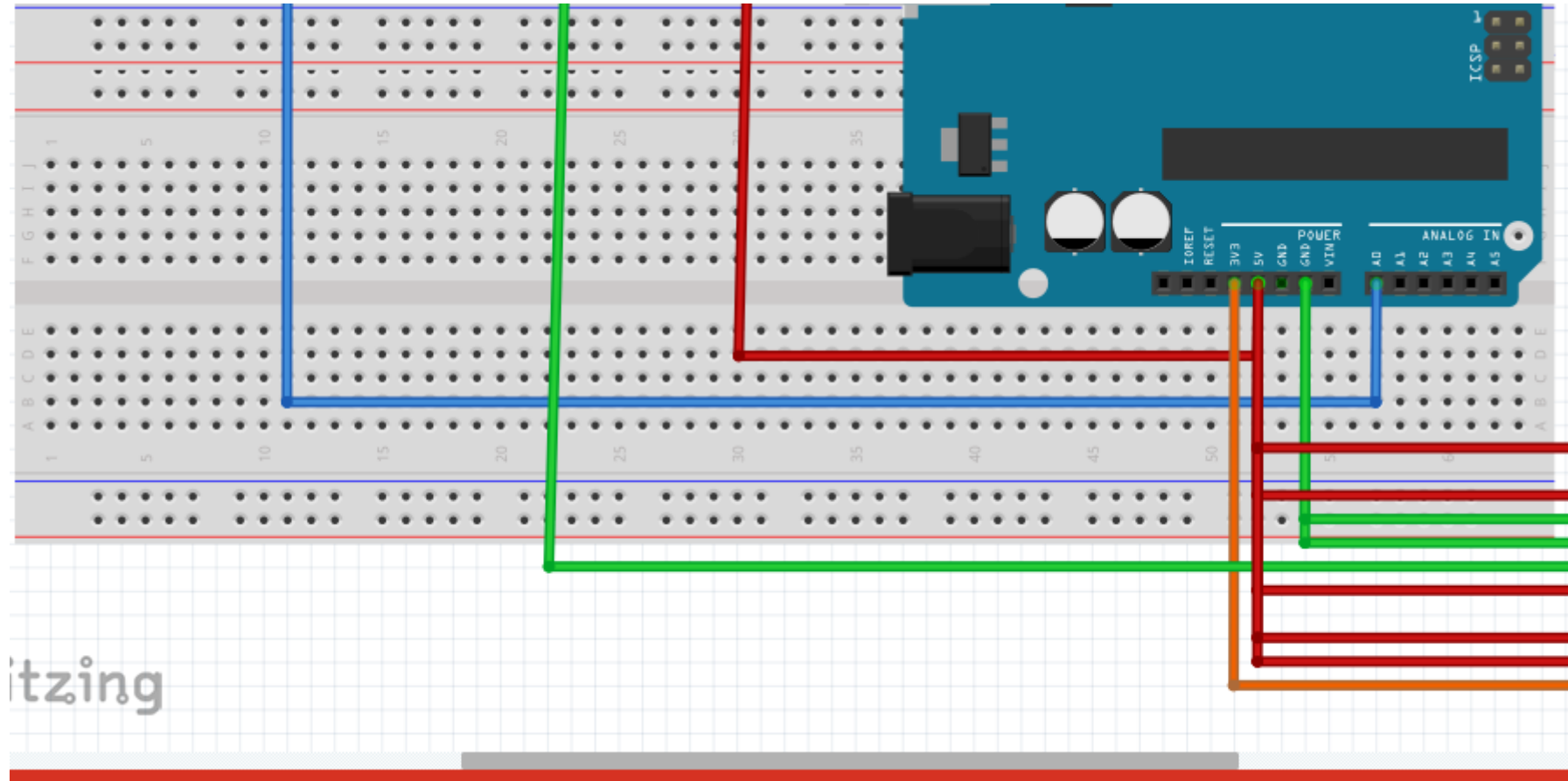
# Steckplatine



# Steckplatine



# Steckplatine



# Steckplatine

