

## Diplomarbeit S.I. Smart Irrigation:

### Zwischenstand:

Im folgenden Text wird darüber berichtet welche Fortschritte die einzelnen Teammitglieder in den letzten Monaten gemacht haben.

### Schimpl:

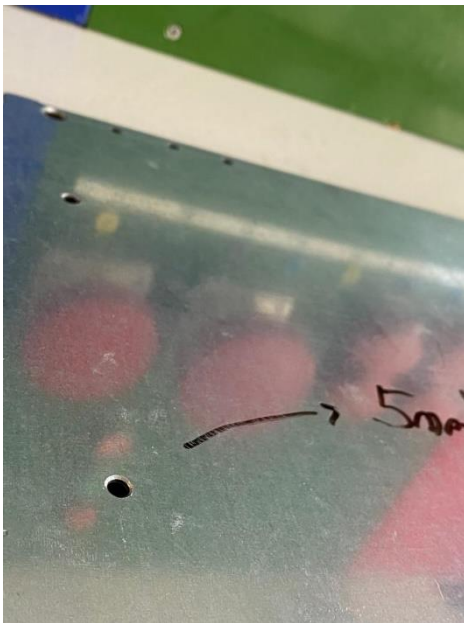
Zu Beginn wurden die Pläne für die Bearbeitung des Gehäuses und der Grundplatte in AutoCAD gezeichnet. Außerdem wurde dabei überlegt, wie die Rohre verlegt werden können und wie man dies gestalten könnte. Zudem wurden die Positionen für die Durchflusssensoren und die einzelnen Ventile festgelegt. Weiters wurde ein Montageplan gezeichnet. Dieser gibt die Position des Gehäuses und die Positionen der Rohrschellen für die Wasserleitungen auf der Grundplatte an. Für die Kabelführung der jeweiligen Ventile und Sensoren werden PVC-Rohre verwendet. Dass diese fest auf der Platte montiert werden können, werden sogenannte Quickschellen verwendet. Für die wurden ebenfalls die Löcher auf die Pläne gezeichnet. Zur Bearbeitung der Grundplatte wurden die Mittelpunkte der Löcher ermittelt und mittels einer Anreißnadel bei Herrn Fachlehrer Feigl angerissen. Nachdem dies geschehen ist wurde gekörnt und danach wurden die 4mm und 5mm Löcher gestanzt. Dabei ist mir Michael Seltenhammer zur Hilfe gestanden. Schlussendlich wurden die Löcher entgratet. Danach wurde das Gehäuse und die Quickschellen montiert. Zur Montage des Gehäuses werden vier M5 Senkkopfschrauben mit jeweils einer Mutter und einer Unterlegscheibe verwendet. Für die Montage der Quickschellen werden M4 Senkkopfschrauben mit jeweils einer Mutter und einer Unterlegscheibe verwendet. Anfangs war die Überlegung ein oder mehrere T-Stücke für die Verteilung der elektrischen Leitungen zu verwenden. Allerdings wurde eine kleine Verteilerdose verwendet, die zur Verteilung dienen soll. Diese wurde mit zwei M4 Senkkopfschrauben mit einer Mutter und Unterlegscheibe auf die Grundplatte montiert. Diese Verteilerdose musste ebenfalls bearbeitet werden und es wurden Löcher mit einem Stufensenker gebohrt. Zuletzt wurden die PVC-Rohre auf die richtige Länge zugeschnitten und montiert.

Danach erfolgte das Lötten der Kupferrohre. Es wurde das Verbindungsstück zwischen den 2 Wasserverteiler gelötet. Dabei wurde das Hartlöten angewendet. Es wurde ein 90° Winkel zwischen den Rohren gelötet und an die beiden Enden wurde jeweils ein Übergangsnippel mit einem Außengewinde angelötet. Dieser Übergangsnippel ist notwendig da die Wasserverteiler über eine Muffe verfügen und die Stücke daher einfach zusammenschraubt werden können.



Hier ist die Grundplatte für die Bewässerungsanlage zu sehen welche uns von der Schule zur Verfügung gestellt wurde. Diese dient als Basis für alle Komponenten der Anlage.

*Abbildung 1 Grundplatte aus einem Schaltschrank*



*Abbildung 2 gestanzte Löcher*

Hier ist ein gestanztes Loch zu sehen. Davon sind mehrere vorhanden, um zum Beispiel das Gehäuse für die Elektronik montieren zu können.

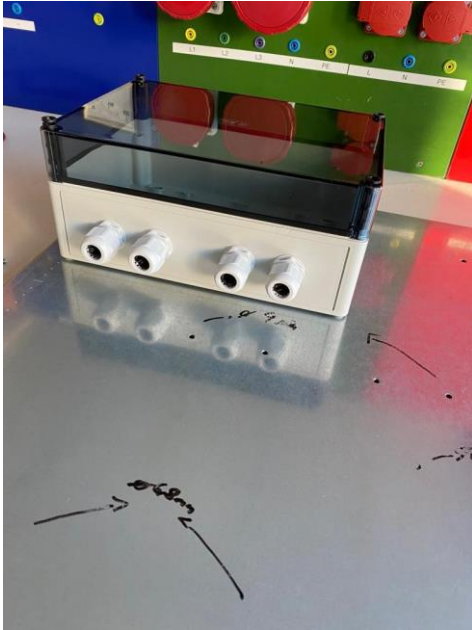


Abbildung 3 montiertes Elektronikgehäuse

Bei dieser Abbildung ist das Elektronikgehäuse zu erkennen. In diesem wird der Raspberry PI und andere elektronischen Komponenten verbaut, sodass diese auch vor einem Wasserschaden sicher sind.



Abbildung 4 Hartlöten

Um die Rohre dicht verbinden zu können, sodass ein Rohrsystem für die Bewässerungsanlage zustande kommt wird die Technik des Hartlöten angewendet. Dies wird in der Werkstätte des TGMs erledigt.



Abbildung 5 grober Aufbau

### Müll:

Zu Beginn wurde der RaspberryPI mit einem LAMP-Stack (Linux, Apache, MYSQL, PHP) aufgesetzt. Außerdem wurde der Server und die Datenbanken mit Wordpress verbunden. Programme, wie Node-Red wurden ebenfalls installiert. Zwischen der Website und Node-Red wurde eine Verbindung hergestellt. (Über die Website sind die Relais ansteuerbar) Dabei wird, wenn auf einen Knopf auf der Website gedrückt wird, ein MQTT-Signal an Node-Red geschickt. Dort wird ein Programm durchlaufen, in welchem die unterschiedlichen Relais angesteuert werden. Die Website wurde zu dem fast vollständig designend und eine Zeit-, sowie Pflanzenart-Eingabe wurde realisiert. Diese Daten werden in MYSQL-Datenbanken gespeichert. Node-Red hat auf diese Werte Zugriff und steuert die Relais zu der eingegebenen Zeit die Relais an. Außerdem wird Node-Red in einem bestimmten Zeitintervall Daten von OpenWeathermap geschickt. Das System entscheidet daraufhin, ob gegossen wird. Es wird gegossen, wenn in den nächsten 24h nicht die Temperatur von 2°C unterschritten wird. Somit wird das Absterben der Pflanzen aufgrund von Frost verhindert. Bei der Zeitabfrage gab es ein Problem, dass beim Vergleich keine 0 bei einstelligen Zahlen gab. Der Zeitwert, welchen man über die Website angegeben hat, sah folgendermaßen aus: 08:04:00! Wohingegen der Vergleichswert mit der jetzigen Zeit so aussah: 8:4:00! Daraufhin wurde bei einstelligen Stunden und Minuten Werten jeweils eine 0 hinzugefügt. Das Problem war somit beseitigt. Es wurden Diagramme (Feuchtigkeitswerte) in der Website eingebunden.

Website:



Auf der Home-Page unserer Website kann man zwischen 4 verschiedenen zusätzlichen Seiten navigieren.

1. Bedienung
2. Programm
3. Messdaten
4. Bibliothek

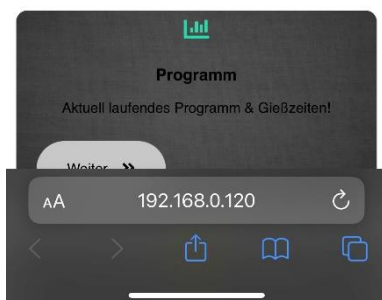
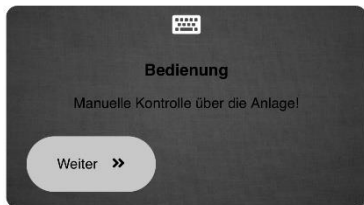
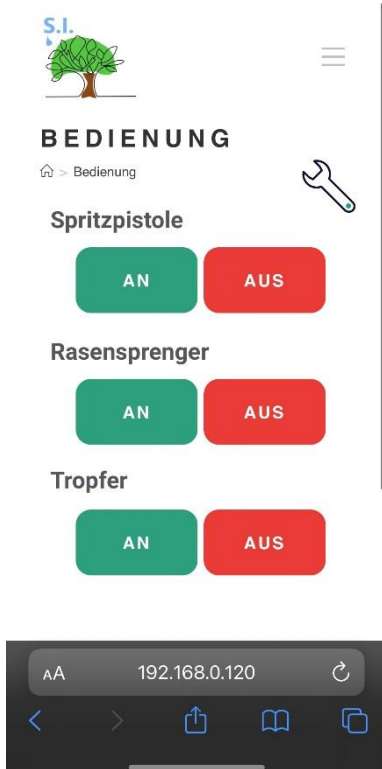


Abbildung 6: Home-Page



Hier lassen sich die einzelnen Ventile manuell ansteuern.

Abbildung 7: Bedienung



## PROGRAMM

🏠 > Programm

Gießzeit:

14:21  
ZEIT  
SPEICHERN

Probe Programm

AN AUS

Sie befinden sich NICHT im  
Probe-Modus!

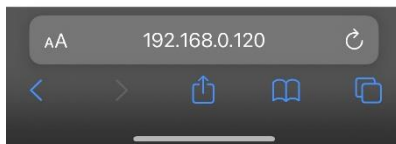


Abbildung 8: Programm

Auf dieser Seite kann die Zeit einstellen, an welcher täglich gegossen werden soll. Außerdem gibt es schon Buttons für eine derzeit entwickelnde Funktion, dem Probe-Modus. Dort soll der Benutzer selbst gießen. Das Programm merkt sich die Wassermenge und reproduziert diese.



## MESSDATEN

🏠 > Messdaten



Messdaten:

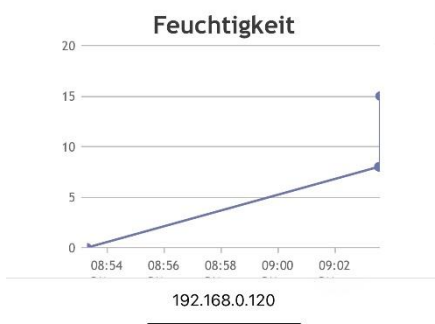


Abbildung 9: Messwerte

Bei den Messdaten sieht man einerseits das derzeitige Wetter von Wien und alle Messdaten der Feuchtigkeitsstation, welche übermittelt werden.

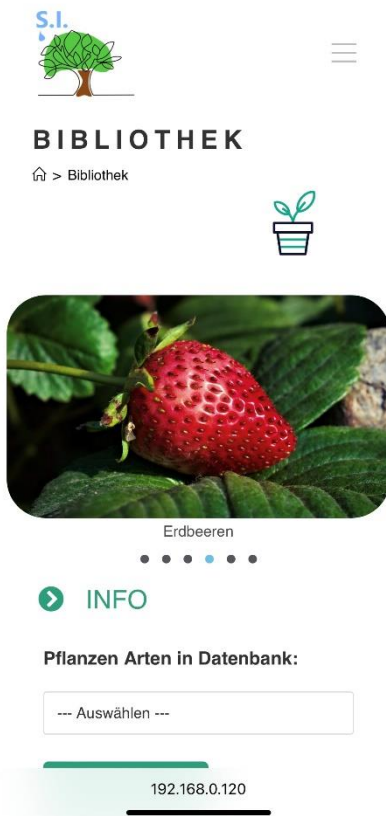


Abbildung 10: Bibliothek

Auf der letzten Seite, der Bibliothek ist es möglich auszuwählen, welche Pflanzen angepflanzt wurden. Somit bekommen die Pflanzen die richtige Wassermenge. Es gibt eine kleine Anzahl an ausgewählten Pflanzen, die sich in der Datenbank befinden. Dort lassen sich jedoch selbst Pflanzen + einen Wert für die Zeit, welche gegossen werden soll hinzufügen. Unerwünschte Pflanzen lassen sich selbstverständlich aus der Datenbank entfernen.

#### Seltenhammer:

Am Anfang wurden die Elektrischen Pläne gezeichnet. Die Zeichnungen beinhalten die genaue Vertretung der einzelnen Komponenten. Die benötigten Datenblätter der Komponenten wurden herausgesucht und miteinander verglichen, ob alles miteinander kompatibel ist.

Danach wurde die benötigte Software für den zweiten Raspberry Pi (Raspberry pi OS 32 Bit, dieser Raspberry pi dient nur dazu, dass parallel gearbeitet werden kann) und den Esp8266 (Arduino Software mit den benötigten Erweiterungen heruntergeladen). Weiters wurde am Raspberry pi die benötigte Software (Node-Red) installiert. Mit Node-Red werden die zwei Durchflusssensoren ausgewertet. Die Durchflusssensoren sollen am Ende die Wasserersparnisse und Wasserbedarf auf der Website anzeigen. Die Programmierung des Durchflusssensor ist nahezu fertig, es muss nur noch auf den anderen Raspberry pi implementiert werden. Der Durchflusssensor gibt Durchflussimpulse aus. Dieser Wert musste dann noch auf Liter/min umgerechnet werden. Am ESP8266 wurden die benötigten Pins angelötet. Danach wurde das Programm für den Feuchtigkeitssensors programmiert. Weiters wurde recherchiert, wie man den ESP8266 möglichst stromsparend verwenden kann. Dazu wird der Deep Sleep mode des ESP8266 verwendet. Der ESP8266 schläft die ganze Zeit über, bis die Vorgeschriebene Zeit abgelaufen ist und dann schickt er die Daten der Messungen an den Raspberry pi, zur weiteren Verarbeitung. Um den Füllstand der Tonne zu messen wird ein Ultraschallsensor verwendet. Der ESP8366 nimmt die Werte vom Ultraschall Senor auf und sendet diese dann an den Raspberry pi. Dieser kann sich dann ausrechnen wie viel Regenwasser fürs Giesen verwendet werden kann. Jetzt wird mit der Realisierung des Deep Sleep mode und der Datenübertragungen zwischen Raspberry pi und ESP8266 begonnen.



Abbildung 1. Frequenzzähler

Um nachzuschauen, ob der Durchfluss Sensor ordnungsgemäß funktioniert, wurde der Signalstrang an einen Frequenzzähler angeschlossen, der jeden einzelnen Takt zählt. Das Resultat der Messung war, dass am Frequenzzähler und am Raspberry pi das selber Ergebnis herausgekommen ist.

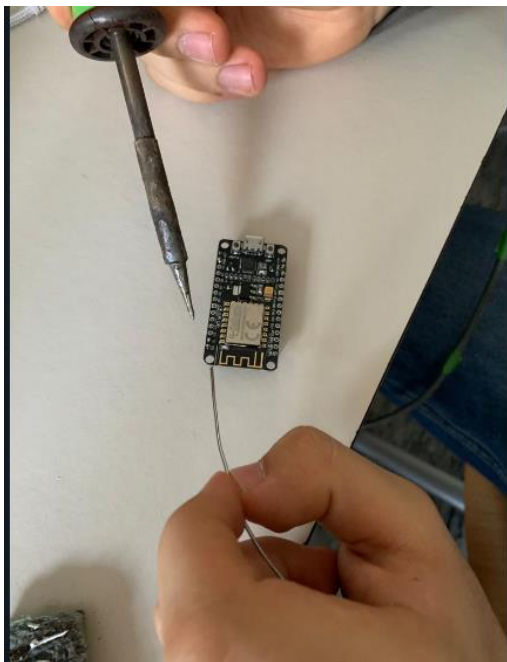


Abbildung 2. Lötten des ESP8266

Die benötigten Pins, welche für die Sensoren notwendig sind, wurden angelötet.