

# Antrag um Genehmigung einer Aufgabenstellung für die Diplomarbeit

2024/25

Schuljahr

3R ME 25 21

Projektnummer (durch AV vergeben)

## WaterStream - der Intelligente Rasensprenger

Projektthema (Arbeitstitel)

WaterStream ist der intelligente, umweltfreundliche Rasensprenger, der durch Lidar-Sensoren die Entfernung zu Objekten misst und den Wasserstrahl automatisch anpasst, um eine präzise und effiziente Bewässerung zu gewährleisten. Hindernisse wie Personen, Haustiere oder jegliche Objekte werden erkannt und vom Wasserstrahl ausgespart, während eine Web-App die Steuerung und Überwachung ermöglicht. Der Rasensprenger nutzt Solarenergie, speichert überschüssige Energie in einem Akkumulator und kann so auch bei Schlechtwettertagen zuverlässig betrieben werden.

Aufgabenstellung

### Projektteam

Schülerin/Schüler	Klasse	Individuelle Betreuung	Unterschrift
<b>Jakob Pfeiffer</b> Projektleiter	5CM	MLL	Unterschrift Projektleiter
<b>Benjamin Frank</b> Stellv. Projektleiter	5CM	FUA	Unterschrift Stellv. PL
<b>Gabriel Rothen</b> Projektmitarbeiter	5CM	CEK	Unterschrift Projektmitarbeiter

### Projektbetreuung:

<b>Andreas Fuchs</b> Individuelle Betreuung (Hauptbetreuung)	Unterschrift Hauptbetreuer
<b>Ewald Cekan</b> Individuelle Betreuung (Hauptbetreuung Stellv.)	Unterschrift Stellv. Hauptbetreuer
<b>Johann Mülleder</b> Individuelle Betreuung	Unterschrift Individueller Betreuer

Als Diplomarbeit zugelassen am

AV Nikolaus Baumgartinger

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. PROJEKTIDEE</b> .....	<b>3</b>
1.1. Ausgangssituation.....	3
1.2. Beschreibung der Idee .....	3
<b>2. PROJEKTZIELE</b> .....	<b>5</b>
2.1. Hauptziele .....	5
2.2. Optionale Ziele .....	5
2.3. NICHT-Ziele.....	8
2.4. Individuelle Aufgabenstellungen der Teammitglieder im Projekt .....	11
<b>3. PROJEKTORGANISATION</b> .....	<b>13</b>
3.1. Grafische Darstellung .....	13
3.2. Projektteam .....	13
<b>4. STAKEHOLDERANALYSE</b> .....	<b>14</b>
4.1. Stakeholder Portfolio .....	15
<b>5. OBJEKTSTRUKTURPLAN/BETRACHTUNGSOBJEKTEPLAN</b> .....	<b>16</b>
<b>6. PROJEKTSTRUKTURPLAN</b> .....	<b>17</b>
<b>7. RISIKOANALYSE</b> .....	<b>18</b>
7.1. Risikotabelle .....	18
7.2. Risikoportfolio .....	19
<b>8. MEILENSTEINLISTE</b> .....	<b>20</b>
<b>9. PROJEKTRESSOURCEN</b> .....	<b>21</b>
9.1. Projektressourcen: Soll - Ist Vergleich .....	21
9.2. Personelle Ressourcen .....	22
9.3. Erwartete Kosten für die Durchführung des Projektes .....	22
9.4. Kostendeckung .....	22
<b>10. GEPLANTE EXTERNE KOOPERATIONSPARTNER</b> .....	<b>23</b>
10.1. Sponsoren.....	23
<b>11. GEPLANTE VERWERTUNG DER ERGEBNISSE</b> .....	<b>24</b>

# 1. Projektidee

## 1.1. Ausgangssituation

Heutzutage sind Rasensprenger und Rasensprengersysteme bei allen Grundstücksbesitzer\*innen mit einem Garten nicht mehr wegzudenken. Ein herkömmlicher Rasensprenger kann in einem Supermarkt erworben werden. Anschließend stellt man ihn auf und schließt ihn an eine Wasserversorgung an.

Einstellmöglichkeiten sind am Rasensprenger nicht vorhanden, außer der Möglichkeit, diesen ein- und aus-zuschalten.

Nur in seltenen Fällen kann ein Rasensprenger tatsächlich die ganze Fläche bewässern, in den meisten Fällen muss der Rasensprenger neu platziert werden. Durch mangelnde Einstellmöglichkeiten des Rasensprengers, oder durch Unachtsamkeit des Besitzers, besteht die Möglichkeit, dass umliegende Objekte durch den Rasensprenger nass gespritzt werden.

Zur Lösung dieses Problems, wurde *WaterStream – der Intelligente Rasensprenger* von einem engagierten und motivierten Diplomarbeitsteam der HTL3-Rennweg entwickelt.

*WaterStream* ist ein neuartiger, innovativer und zudem umweltfreundlich arbeitender Rasensprenger, welcher vollumfassend alleine arbeiten, und ohne jegliches Zutun des Besitzers funktionieren kann.

Hierzu misst *WaterStream* die Entfernung zu Objekten in seiner Umgebung und passt demnach die Strahlstärke des Wasserstrahls an, um diese Objekte trocken zu halten.

## 1.2. Beschreibung der Idee

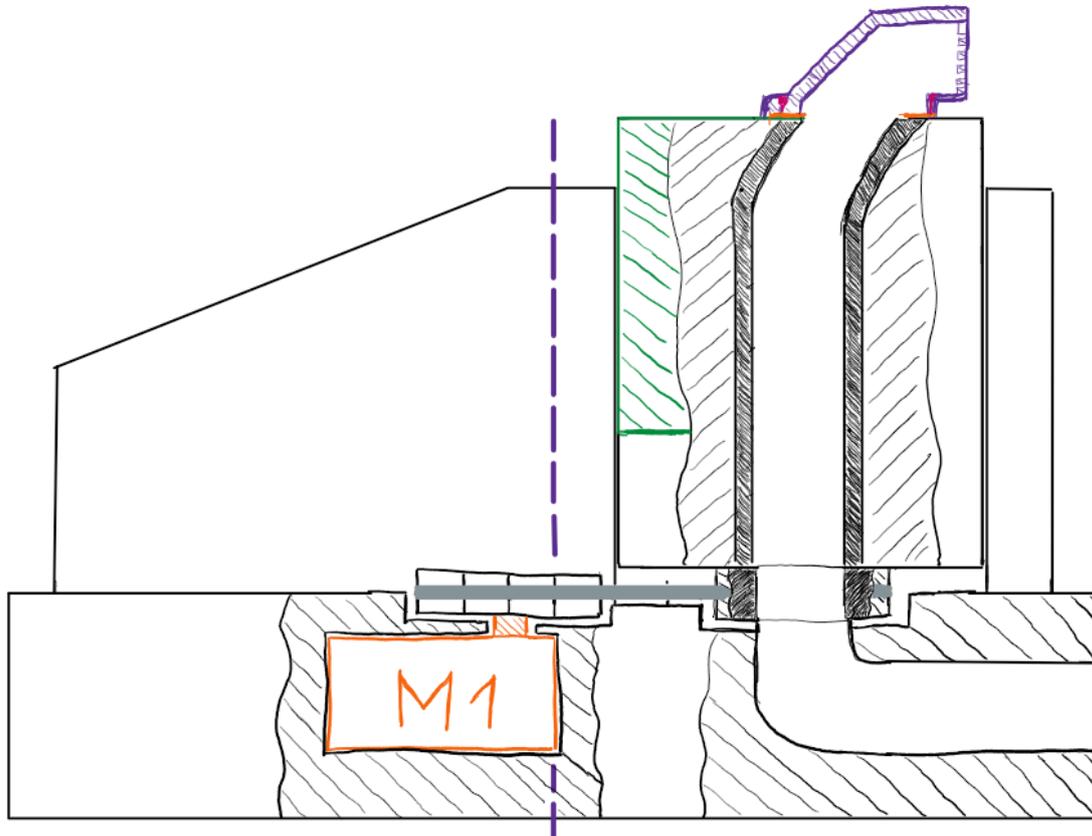
Es wird ein kompakter Prototyp gebaut, welcher das Rasensprengen im Privatgebrauch automatisiert regeln kann. Das Projekt trägt den Namen „*WaterStream – der Intelligente Rasensprenger*“ und vereint Innovation mit der gebräuchlichen Technik von herkömmlichen Rasensprengern.

Dafür arbeitet *WaterStream* mit zwei Lidar-Sensoren, welche permanent den Abstand zu dem nächstgelegenen Objekt in ihrer Richtung einlesen. Durch die Regelung des Wasserdrucks der Pumpe, aufgrund der gemessenen Abstandswerte, wird eine perfekte Reichweite des Wasserstrahles erzielt.

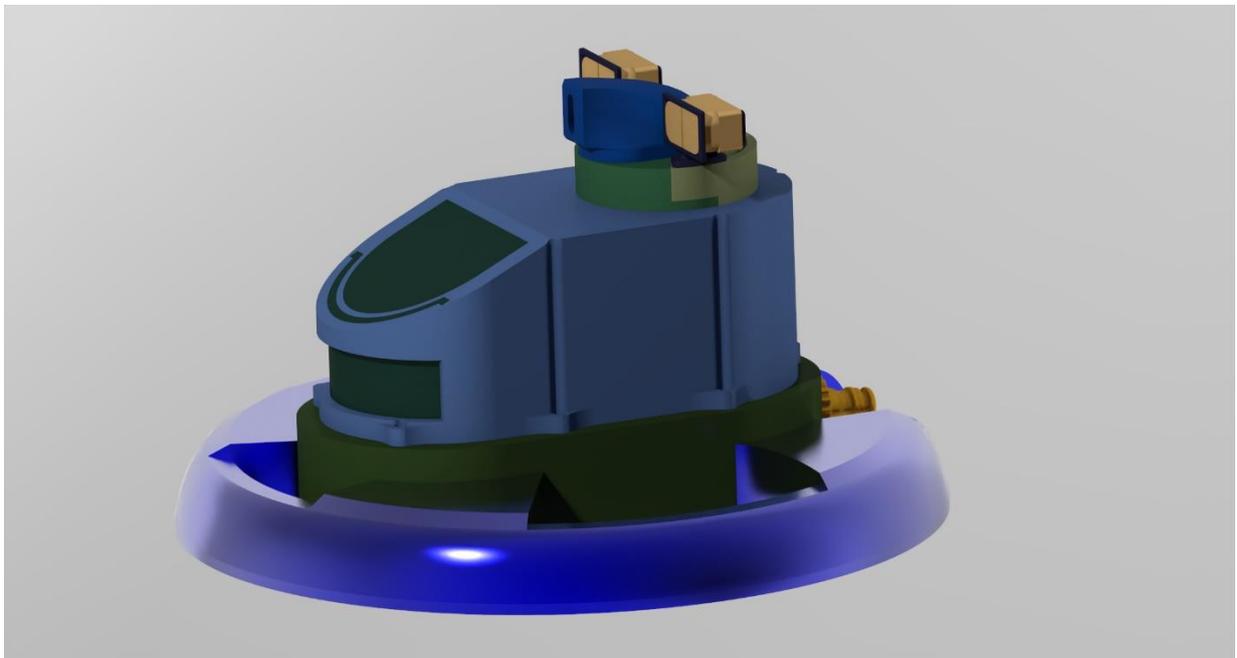
Die Sensoren liefern dauerhaft Daten, sodass auch bewegliche Hindernisse, wie beispielsweise Personen oder Haustiere erkannt und von einem unerwünschten Wasserguss verschont werden. Hierbei wird ein 360°-Bereich erfasst.

Zusätzlich ist eine Webapplikation programmiert, welche es dem Besitzer ermöglicht, z.B. die Dauer des Gießvorgangs festzulegen oder Sensordaten auszulesen.

*WaterStream* bezieht seine Energie durch Solarenergie, welche bei einem Überschuss in einem angeschlossenen Akkumulator gespeichert wird. Der Akkumulator hat im Weiteren die Funktion, dass die benötigte Energie auch an trüben Tagen einwandfrei bezogen werden kann. Zur externen Auslese der Daten und Messwerte gibt es eine Web-App. Hier kann man alle benötigten Informationen vom Energieverbrauch bis hin zu der, durch Feuchtigkeitssensoren gemessenen, Feuchtigkeit des Rasens bekommen.



M1 = Motor1



## 2. Projektziele

### 2.1. Hauptziele

#### Ziel-H 1 Projektmanagement und Aufbau

Der Prototyp ist geplant, konstruiert und getestet.

- a. Der Prototyp ist konstruiert.
- b. Der Prototyp ist geplant, finanziert und gemanagt.
- c. Der Prototyp ist physisch aufgebaut.
- d. Der Prototyp ist getestet.

#### Ziel-H 2 Entfernungsmessung

Mittels Lidar Sensoren wird die Entfernung des Hindernisses gemessen. Es wird immer das nächste Objekt als Entfernung gewertet.

- a. Lidar Sensor 1 kann Daten einlesen.
- b. Lidar Sensor 2 kann Daten einlesen.

#### Ziel-H 3 Drehmechanismus

Motor 1 (Drehung) dreht den Tower, den oberen drehbaren Teil, stufenlos und deckt so eine Drehreichweite von 360° ab.

- a. Motor 1 (Drehung) deckt eine Drehreichweite von 360° ab.
- b. Zahnräder sind konstruiert und gefertigt.
- c. Die drehbare Aufnahme der Düse dreht sich über Motor 1(Drehung).

#### Ziel-H 4 Druckregelung

Der Druck des Wassers ist über die Pumpe geregelt. Die interne Pumpe sorgt für einen gleichmäßigen und jederzeit anpassbaren Druck.

- a. Eine Pumpe ist vorhanden.
- b. Die Pumpe ist an das System angeschlossen.
- c. Die Pumpe regelt den Druck im System.
- d. Die Pumpe ist über einen Microcontroller angesteuert.

## Ziel-H 5 Autarke Stromversorgung

Der Prototyp ist durch „grünen“ Strom mittels eines Solarpanels versorgt. An sonnigen Tagen versorgt das Solarpanel den Prototyp zur Gänze und lädt bei einem Energieüberschuss den externen Akkumulator auf. Damit ist eine dauerhafte Energieversorgung an trüben Tagen gewährleistet.

Der Stromkreis ist mittels eines Buck-Converters von der Akkumulator-Spannung auf 5V herabge-regelt.

- a. Akkumulator versorgt das System mittels Buck Converter.
- b. Solarpanel versorgt den Akkumulator und System über den Buck-Converter.
- c. Abdeckung für wasserempfindliche Teile ist gefertigt.

## Ziel-H 6 Design

Der Prototyp ist so gefertigt, dass die einzelnen Komponenten jederzeit leicht zugänglich sind. Die Integration in das Gartensystem ist durch die Verwendung des Gardena-Anschlusses vereinfacht.

- a. Gehäuse für Servos und elektronische Bauteile sind gefertigt.
- b. Gardena Anschluss und Wasserfluss ist im Design berücksichtigt.

## Ziel-H 7 Projektwebsite

Website um das Produkt und den Fortschritt in dessen Entwicklung zu teilen und den Prototypen zu vermarkten. Über die Website ist gewährleistet, dass Organisationen Informationen beziehen und den Fortschritt des Projektes beobachten können. Die Website ist mit HTML, CSS und JS programmiert.

- a. „Startseite“ - Seite ist programmiert.
- b. „Impressum“ - Seite ist programmiert.
- c. „Das Team“ - Seite mit Bild und Beschreibung über Tätigkeitsbereich ist programmiert.

## Ziel-H 8 Microcontroller

- a. Übernahme der Winkelinformationen des Servers ist hergestellt.
- b. Versand der Sensordaten an den MQTT-Server ist hergestellt.
- c. Steuerung der Pumpe ist hergestellt.

### Ziel-H 9 Server

- a. MQTT-Server ist aufgesetzt und verarbeitet Sensordaten.
- b. Datenbank ist aufgesetzt und zeichnet Sensordaten auf.

### Ziel-H 10 Visualisierung und Steuerung

- a. Winkelinformation für die Beregnung können gespeichert und an den Microcontroller übermittelt werden.
- b. Zeitreihen der Sensoren werden als Diagramm angezeigt.
- c. Zeitreihen von Solardaten werden angezeigt.

### Ziel-H 11 Dichtungen

Die einzelnen Komponenten, welche sich direkt im Gerät befinden, sind dauerhaft davor geschützt nass zu werden. Des Weiteren ist der Wasserfluss so abgedichtet, dass kein Wasser ungewollt nach außen gelangen kann, was zu Schäden sowie Druckverlust führt.

- a. Alle empfindlichen Stellen am Gerät sind durch eingepflanzte Dichtungselemente geschützt.
- b. Kabelaustritte werden durch Dichtungen geschützt, um etwaigen Gefahren vor eindringendem Wasser vorzubeugen.

## 2.2. Optionale Ziele

### Ziel-O 1 Erweiterte Benutzeroberfläche

Die Webapp ist überarbeitet und mit weiteren Funktionen ausgestattet.

- a. Routinen-Funktion:  
Eine Funktion, mit der sich Routinen zum Gießen einstellen lassen, ist in die Webapplikation integriert.
- b. Wetterdaten:  
Ein unnötiges Gießen des Rasens wird durch Überprüfung der Wetterdaten verhindert.
- c. Leuchtelemente sind über die Webapplikation ansteuerbar.

### Ziel-O 2 Webapplikation Userkommunikation

- a. Benachrichtigungs- und Alarmsystem ist integriert.
- b. Historie der Benachrichtigungen, welche Warnungen wann angezeigt wurden, ist verfügbar.

### Ziel-O 3 Automatisierung

- a. Bei zu niedriger Bodenfeuchtigkeit startet der Prototyp automatisch einen Gießvorgang
- b. Bei zu hoher Bodenfeuchtigkeit beendet der Prototyp automatisch den Gießvorgang.
- c. Wenn ein Gießprogramm gestartet wird und die Temperatur zu hoch ist, ist eine Warnung ausgegeben und der Vorgang wird nicht gestartet.
- d. Bei zu hoher/niedriger Temperatur bricht der Prototyp automatisch ab, sollte er sich gerade in einem Gießprogramm befinden.

### Ziel-O 4 Projektwebsite Erweiterung

Die Erweiterung bringt einige neue Seiten auf die Website, die das Verständnis des Projektes ausbauen.

- a. „Kontakt“ - Ein Kontaktformular und Telefonnummer, über die man Kontakt mit dem Projektteam herstellen kann, ist programmiert.
- b. „Funktionsweise“ - Erklärungen wie der Prototyp und seine einzelnen Zustände der Zustandsmaschine funktionieren und was sie machen, ist programmiert.
- c. „Sponsoren“ - Eine Seite, auf der alle Sponsoren des Projektes aufgliedert werden, ist programmiert.
- d. „Status“ - Eine Seite, auf der der aktuelle Status und Fortschritt des Projektes ersichtlich ist, ist programmiert.

### Ziel-O 5 Webapplikation Einzelwarnungen

Bei jeglichen Fehlern / wichtigen Informationen wird der User über die Webapplikation informiert.

- a. Warnung bei zu niedrigem Akkustand ist programmiert.
- b. Warnung, wenn ein Gießprogramm, trotz Vorhersage von Regen im Wetterbericht, gestartet wird, ist ausgegeben.
- c. Warnung, wenn Gießprogramm gestartet wird, obwohl die Bodenfeuchtigkeit bereits zu hoch ist.

### Ziel-O 6 Sensorik Erweiterung

- a. Temperatursensor ist gewählt.
- b. Temperatursensor ist angeschlossen.
- c. Bodenfeuchtigkeitssensor ist gewählt.
- d. Bodenfeuchtigkeitssensor ist angeschlossen.

### Ziel-O 7 Elektrik

Konstruktion und Fertigung einer Platine zum Vereinfachen des Kabelmanagements.

- a. Platine ist konstruiert.
- b. Platine ist gefertigt.
- c. Platine ist angeschlossen.
- d. Platine ist eingebaut.

### Ziel-O 8 Design

Die Lidar-Sensoren können bei Bedarf in der Höhe verstellt werden, um zu vermeiden, dass Objekte, wie hohes Gras, die Entfernungsmessung beeinflussen.

- a. Leuchtelemente, welche den Wasserstrahl beleuchten, sind vorhanden.
- b. Lineare Bewegung der Lidar-Sensoren, in Z-Achse, ist möglich.

### Ziel-O 9 Trennwand

Sollte ein Garten in mehrere Bereiche wie Terrasse, Weg, o.ä eingeteilt sein, bieten Trennwände die Möglichkeit diese Bereiche abzugrenzen.

- a. Trennwand ist designed.
- b. Trennwand ist konstruiert.
- c. Trennwand ist gefertigt.

## 2.3. NICHT-Ziele

### Ziel-N 1 Fahren im Garten

Der Prototyp fährt im gesamten Garten herum, um eine komplette Erkennung des Gartens zu ermöglichen.

### Ziel-N 2 Prototyp vom Versorgungsnetz abhängig

Der Prototyp hängt für die Spannungsversorgung immer am Versorgungsnetz (Steckdose).

### Ziel-N 3 KI-Steuerung

Der Prototyp wird von einer KI gesteuert.

### Ziel-N 4 Selbstreinigungsfunktion

Der Prototyp verfügt über eine Selbstreinigungsfunktion, die Verstopfungen verhindert.

### Ziel-N 5 Sprachsteuerung

Kompatibel mit Sprachassistenten wie Alexa und Google Assistant, sodass Nutzer den Prototypen per Sprachbefehl steuern können.

## 2.4. Individuelle Aufgabenstellungen der Teammitglieder im Projekt

<b>Jakob Pfeiffer</b>	Projektleiter
Zuständig für die Programmierung der einzelnen Komponenten für WaterStream, externen Sensoren und dem Marketing. Außerdem verantwortlich für das Leiten des Projekts.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>» ZIEL-H1b Projektmanagement und Aufbau</li> <li>» ZIEL-H1d Projektmanagement und Aufbau</li> <li>» ZIEL-H2 Entfernungsmessung</li> <li>» ZIEL-H4c Druckregelung</li> <li>» ZIEL-H4d Druckregelung</li> <li>» ZIEL-H7 Projektwebsite</li> <li>» ZIEL-H8 Microcontroller</li> <li>» ZIEL-H9 Server</li> <li>» ZIEL-H10 Visualisierung und Steuerung</li> <li>» ZIEL-O1 Erweiterte Benutzeroberfläche</li> <li>» ZIEL-O2 Webapplikation Userkommunikation</li> <li>» ZIEL-O3 Automatisierung</li> <li>» ZIEL-O4 Projektwebsite Erweiterung</li> <li>» ZIEL-O5 Webapplikation Einzelwarnungen</li> </ul>	

<b>Benjamin Frank</b>	Stv. Projektleiter
Verantwortlich für das Design und die Konstruktion von WaterStream. Im Weiteren zuständig für die mechanische Auslegung.	
Unterstützt den Projektleiter bei der Führung des Marketings. Außerdem Projektleiter Stellvertreter.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>» ZIEL-H 1a Projektmanagement und Aufbau</li> <li>» ZIEL-H 1c Projektmanagement und Aufbau</li> <li>» ZIEL-H 3 Drehmechanismus</li> <li>» ZIEL-H 4b Druckregelung</li> <li>» ZIEL-H 5c Autarke Stromversorgung</li> <li>» ZIEL-H 6 Design</li> <li>» ZIEL-H 11 Dichtungen</li> <li>» ZIEL-O 7d Elektrik</li> <li>» ZIEL-O 8 Design</li> <li>» ZIEL-O 9a Trennwand</li> <li>» ZIEL-O 9b Trennwand</li> </ul>	

**Gabriel Rothen**

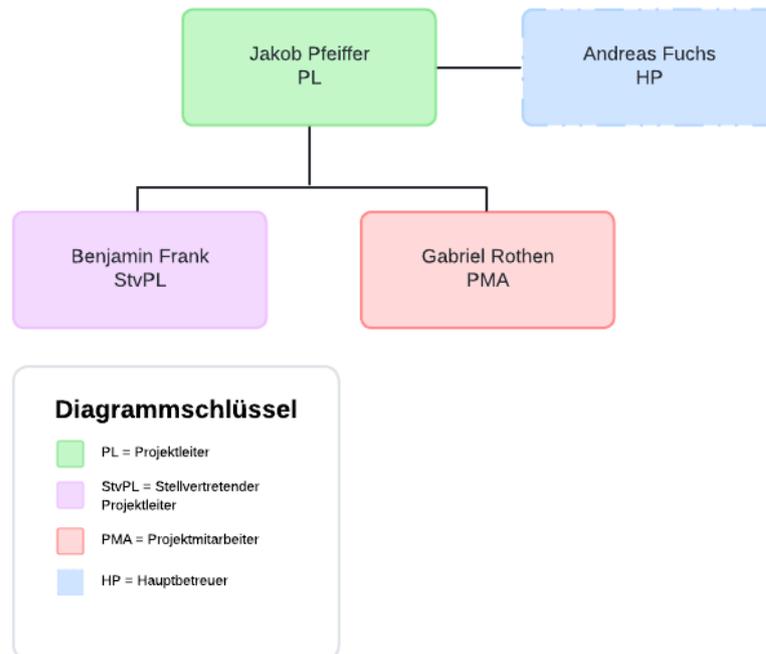
**Projektmitarbeiter**

Verantwortlich für die Elektronik und Komponentenauswahl von WaterStream.  
Des Weiteren auch für die Stromversorgung verantwortlich. Unterstützt außerdem bei der Führung des Marketings.

- » ZIEL-H 4a Druckregelung
- » ZIEL-H 4b Druckregelung
- » ZIEL-H 5 Autarke Stromversorgung
- » ZIEL-O 6 Sensorik Erweiterung
- » ZIEL-O 7a Elektrik
- » ZIEL-O 7b Elektrik
- » ZIEL-O 7c Elektrik
- » ZIEL-O 9c Trennwand

### 3. Projektorganisation

#### 3.1. Grafische Darstellung



#### 3.2. Betreuung

- Jakob Pfeiffer - *Projektleiter*
  - **Betreuer:** Johann Mülleder
- Benjamin Frank - *Stv. Projektleiter*
  - **Hauptbetreuer:** Andreas Fuchs
- Gabriel Rothen - *Projektmitarbeiter*
  - **Stellvertretender Hauptbetreuer:** Ewald Cekan

#### 3.3. Projektteam

Funktion	Name	Kürzel	E-Mail
PL	Jakob Pfeiffer	PFI	0243@htl.rennweg.at
Stv. PL	Benjamin Frank	FRN	0228@htl.rennweg.at
PMA	Gabriel Rothen	ROT	0245@htl.rennweg.at

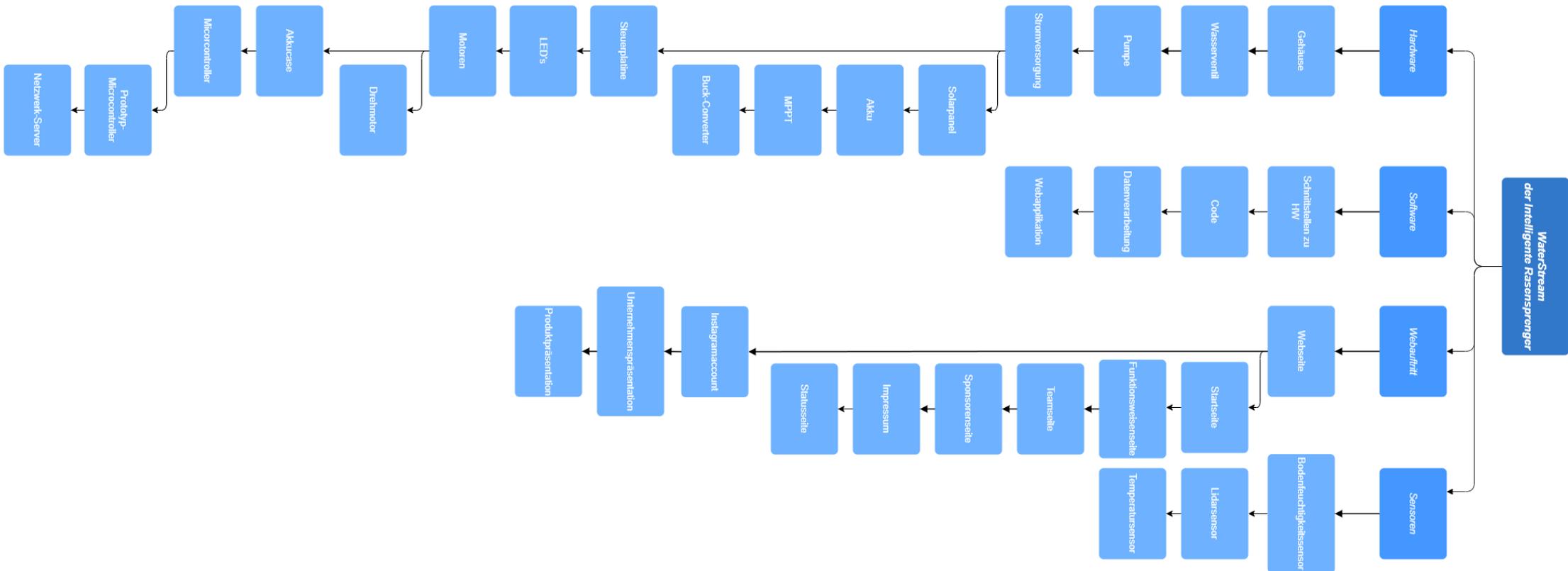
## 4. Stakeholderanalyse

Nr. (Ext/Int)	Bezeichnung des Stakeholders (SH)	Beschreibung des Einflusses Wie kann der SH das Projekt ev. unterstützen, wie behindern?	Einfluss auf Projekt/Macht (gering/hoch)	Einstellung zum Projekt (positiv/negativ)	Maßnahmen
I-01	Projektteam	Das Projektteam ist maßgeblich für die Fertigstellung des Projektes zuständig	sehr hoch	Positiv	- Durch fachliche Weiterbildung kann das benötigte Wissen beschafft werden
I-02	Betreuer	Die Betreuer helfen durch fachliche Ratschläge an der Vorschreitung des Projekts	hoch	Positiv	- Die Betreuer werden laufend über aktuelle Projektfortschritte informiert - Die Betreuer werden bei Problemen im Projekt zu Rate gezogen
E-01	Schulleitung	Die Schulleitung gibt Termine und Deadlines für das Projekt vor	gering	Positiv	- Die Termine müssen beachtet werden
E-02	Nobufil	Stellt dem Projekt 5kg Filament für den 3D-Druck zur Verfügung	hoch	Positiv	- Die Firma wird auf Plakaten und bei Präsentationen erwähnt
E-03	Lieferanten	Liefern dem Projektteam das benötigte Material	gering	Neutral	- Die Lieferanten müssen das bestellte Material zeitgerecht liefern
E-04	Gardena	Entwickelt Produkte, die unserem Projekt ähneln	gering	Neutral	- Von der Firma kann sich Inspiration geholt werden - Man muss aufpassen, dass man nichts direkt kopiert

### 4.1. Stakeholder Portfolio

Einfluss/Macht	viel	Zufriedenstellen	Eng managen (hoher Aufwand)  I-01 Projektteam I-02 Betreuer	
	wenig	Überwachen (wenig Aufwand betreiben)  E-04 Gardena E-03 Lieferanten	Informieren/auf dem Laufenden halten  E-01 Schulleitung E-02 Nobufile	
		-	Einstellung zum Projekt	+

## 5. Objektstrukturplan/Betrachtungsobjekteplan



## 6. Projektstrukturplan

1 WaterStream - der Intelligente Rasensprenger

1.1	Projektmanagement	1.2	Marketing	1.3	Technische Planung	1.4	Hardwareanforderungen konzipieren	1.5	Programmierung	1.6	Zusammenführung und Zusammenbau	1.7	Testen	1.8	Abschluss
1.1.1	Kick-Off Meeting durchführen	1.2.1	Website	1.3.1	Materielliste erstellen	1.4.1	Schnittstellen zu HW herstellen	1.5.1	Prototypmicrocontroller programmieren	1.6.1	Pumpe einbauen	1.7.1	Lidar-Sensorik testen	1.8.1	Schriftliche DA fertigstellen
1.1.2	Zieleplan erstellen	1.2.1.1	Domain beantragen	1.3.2	Stromversorgung planen	1.4.2	Prototyp- & Akkucase in Creo designen	1.5.1.1	Lidar-Sensoren einbinden	1.6.2	MPPT mit Solarpanel, Akku und Buck Converter verbinden	1.7.2	Motoren testen	1.8.2	Abnahmeprotokolle erstellen
1.1.3	Umweltanalyse erstellen	1.2.1.2	Startseite programmieren	1.3.3	Mechanismen planen	1.4.3	Prototyp- & Akkucase fertigen	1.5.1.2	Motoren ansteuern	1.6.3	Akku und Prototypcase einbinden	1.7.3	Temperatursensor testen	1.8.3	Projektabnahme durchgeführt
1.1.4	Projektmarketing erstellen	1.2.1.3	Funktionsweisseite programmieren	1.3.4	Creo-Prototyp erstellen	1.4.4	Hardwareanforderungen abgeschlossen	1.5.1.3	Bodenfeuchtigkeitssensoren einbinden	1.6.4	Lidar-Sensoren einbauen	1.7.4	Funktionale Tests der Automatisierungsfunktionen durchführen	1.8.4	Endpräsentation halten
1.1.5	Risikoanalyse erstellen	1.2.1.4	Teamseite programmieren	1.3.5	Version1 Prototyp fertiggestellt			1.5.1.4	Temperatursensor einbinden	1.6.5	Temperatursensor einbauen	1.7.4.1	Zeitpläne testen	1.8.5	Korrektorexemplar abgeben
1.1.6	BOP erstellen	1.2.1.5	Sponsorseite programmieren	1.3.6	Antrag eingereicht			1.5.1.5	Wetterüberprüfung einbinden	1.6.6	Motoren einbauen	1.7.4.2	Bewässerungspläne testen	1.8.6	Bibliotheksexemplar abgeben
1.1.7	PSP erstellen	1.2.1.6	Kontaktseite programmieren	1.3.7	PCB's designen			1.5.2	Netzwerkmicrocontroller programmieren	1.6.7	Daten von Prototyp zu Webapplikation senden	1.7.5	Leistungstests durchführen	1.8.7	Defensio abhalten
1.1.8	Arbeitspakete definieren	1.2.1.7	Impressumseite programmieren	1.3.8	Flussdiagramm erstellen			1.5.2.1	Webapplikationsseite programmieren	1.6.8	Daten von Prototyp zu Prototyp senden	1.7.5.1	Bewässerungsreichweite testen	1.8.8	Projektabrechnung durchführen
1.1.9	Gantt Diag. erstellen	1.2.1.8	Anmelden der Website bei Google Search Console	1.3.9	Ablaufdiagramm erstellen			1.5.2.2	Daten in Webapp einlesen	1.6.9	Zusammenführung und Zusammenbau abgeschlossen	1.7.5.2	Wasserflussrate kontrollieren	1.8.9	Lessons Learned durchführen
1.1.10	Meilensteinplan exportieren	1.2.1.9	Projektwebseite veröffentlicht	1.3.10	Webapp Flussdiagramm erstellen			1.5.2.3	Daten auf Webapp anzeigen			1.7.5.3	Druckregelung kontrollieren	1.8.10	Abschlussten durchzuführen
1.1.11	Kostenplan exportieren	1.2.2	Instagram	1.3.11	DA-Datenbank einreichen			1.5.2.3.1	Laderate Solarpanel anzeigen			1.7.6	Zuverlässigkeitstests durchführen	1.8.11	Projekt abgenommen
1.1.12	Ressourcenplan exportieren	1.2.2.1	Instagram Profil anlegen	1.3.12	DA-Plakat erstellen			1.5.2.3.2	Akkustand anzeigen			1.7.6.1	Langzeittests durchführen		
1.1.13	PM abgenommen	1.2.2.2	Biografie erstellen	1.3.13	Projektsteckbrief eintragen			1.5.2.3.3	Sensordaten anzeigen			1.7.6.2	Fehlerbehebung durchführen		
		1.2.2.3	Instagram Account einrichten	1.3.15	Technische Planung abgeschlossen			1.5.2.4	Daten an Prototypen senden			1.7.7	Energieverbrauch testen		
		1.2.3	Sponsoren recherche und anschreiben					1.5.2.5	Modi programmieren			1.7.8	Testing abgeschlossen		
		1.2.4	Grundbausteine für Marketing gelegt					1.5.2.6	Routinenfunktion programmieren						
								1.5.2.7	Benachrichtigungs- & Alarmsystem programmieren						
								1.5.2.7.1	Warnungen programmieren						
								1.5.2.7.2	Zu niedriger Wasserstand						
								1.5.2.7.3	Gießprogramm starten trotz Vorhersage, das es regnet						
								1.5.2.7.4	Bodenfeuchtigkeit zu hoch						
								1.5.3	Programmierung abgeschlossen						

PT = Prototyp  
DA = Diplomarbeit  
HW = Hardware  
Meilenstein

## 7. Risikoanalyse

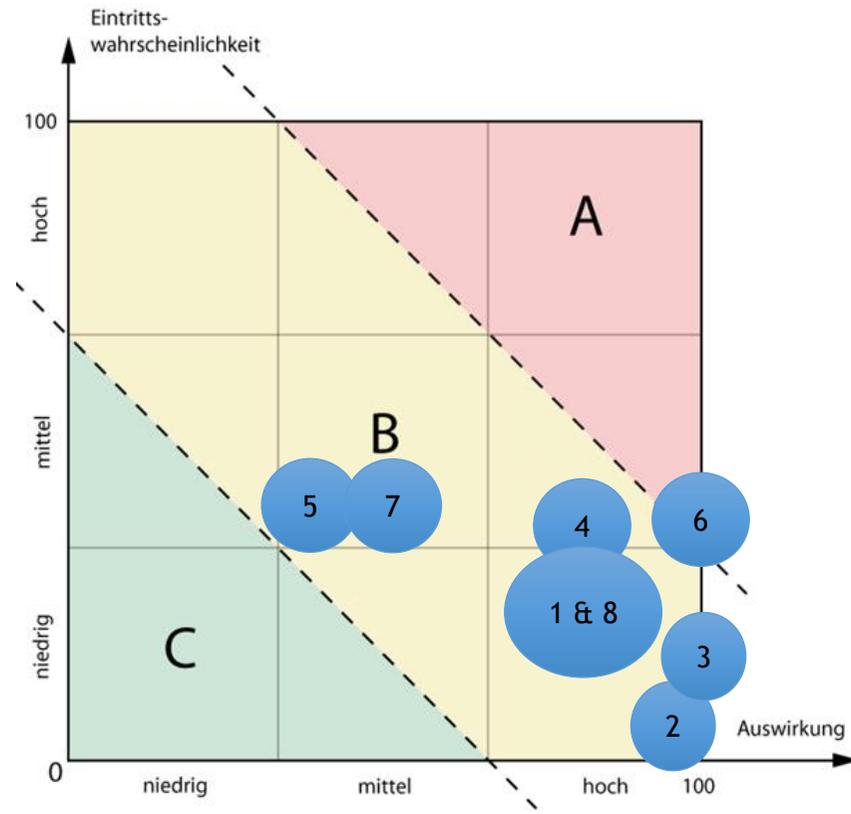
### 7.1. Risikotabelle

#	RISIKO		AUSWIRKUNG				MASSNAHMEN	
	Bezeichnung	Beschreibung	P	A	RF	Verzögerung (in Wochen)	... zur Reduktion v. P bzw. A <sup>1</sup> oder für den Fall des Risikoeintritts einen Plan B überlegen	Kosten
1	Stromversorgung	Stromversorgung über Akku funktioniert nicht ordnungsgemäß	30	80	2400	2	Einen Plan für eine andere Möglichkeit der Stromversorgung zurechtlegen	200 €
2	Sponsoren	Es können keine Sponsoren gefunden werden	5	90	450	0	Mehr Firmen als mögliche Sponsoren anschreiben	0 €
3	Drehmechanismus	Der Drehmechanismus der Düse funktioniert nicht	15	100	1500	4	Erhöhter Aufwand, darin den Drehmechanismus zu fertigen	100 €
4	Pumpensteuerung	Die Ansteuerung der Pumpe funktioniert nicht korrekt	35	80	2800	2	Mehr Informationen über Pumpensteuerung einholen	100 €
5	Webapplikation	Die Webapplikation funktioniert nicht wie gewollt	40	40	3600	4	Ständige Weiterentwicklung der Seite	0 €
6	Know-How	Das Wissen des Projektteams ist nicht ausreichend	40	100	4000	3	Dauerhafte Weiterbildung	0 €
7	Platine	Platine falsch gefertigt	40	50	2000	1	Rat bei Betreuer einholen	0 €
8	Sensorik	Die Kommunikation unter den Sensoren funktioniert nicht	30	80	2400	3	Rat bei Betreuer einholen	0 €

P...Eintrittswahrscheinlichkeit des Risikos , A...Schadensausmaß bei Eintritt des Risikos , RF...berechneter Risikofaktor

<sup>1</sup> Maßnahmen zur Risikovermeidung oder -verringernng überlegen oder Risikoabwälzung bzw. Risikoakzeptanz (Restrisiko). Kosten für die Risikomaßnahmen nicht vergessen.

## 7.2. Risikoportfolio



## 8. Meilensteinliste

#	Meilenstein	SOLL-Termin	IST-Termin
1	Ansuchen einreichen	31.05.2024	31.05.2024
2	PM abgenommen	10.09.2024	5.09.2024
3	Projektwebsite veröffentlicht	18.07.2024	15.07.2024
4	Grundbausteine für Marketing gelegt	28.07.2024	20.07.2024
5	Version 1 Prototyp fertigstellen	15.09.2024	15.09.2024
6	Antrag einreichen	20.09.2024	-
7	Technische Planung abgeschlossen	06.10.2024	-
8	Hardwareanforderungen abgeschlossen	19.01.2025	-
9	Programmierung abgeschlossen	07.02.2025	-
10	Zusammenführung und Zusammenbau abgeschlossen	15.02.2025	-
11	Testing abgeschlossen	17.03.2025	-
12	Projektabschluss durchführen	01.04.2025	-
13	Projekt abgenommen	22.05.2025	-

## 9. Projektressourcen

### 9.1. Projektressourcen: Soll - Ist Vergleich

SOLL Bereich	IST	Risiko-Nr.	PSP-Code/ Userstory Nummer
Know How über Creo-Modellierung	Ausreichend	-	1.3.4
Know How über Programmierung	Teilweise ausreichend	-	1.5
Know How über 3D-Druck	Völlig ausreichend	-	-
Know How über Platinenfertigung	Nicht ausreichend	7	1.3.7
Know How über Stromversorgung	Teilweise ausreichend	1	1.3.2
Know How über Programmierung von Webapplikationen	Nicht ausreichend	5	1.3.10
Know How über PM	Ausreichend	-	1.1
Know How über Sensorik	Teilweise ausreichend	8	-

## 9.2. Personelle Ressourcen

#	Teammitglied	Personenstunden
1	Jakob Pfeiffer	300 Std.
2	Benjamin Frank	250 Std.
3	Gabriel Rothen	210 Std.
SUMME		760 Std.

## 9.3. Erwartete Kosten für die Durchführung des Projektes

Pos.	Bezeichnung des Aufwands	Kosten
1	Motoren (Servo, Pumpe,..)	€ 230
2	3D-Druck (Filament, Strom)	€ 150
3	Platine, SMD-Bauteile, Treiber für Motor,...	€ 100
4	Stromversorgung (Akku, Solarpanel, MPPT, DC-DC Wandler,...)	€ 250
5	Marketing (Internetwebsite, Werbevideo, Visitenkarten,...)	€ 100
6	Sensorik (Lidar, Feuchtigkeit,...)	€ 200
7	Dichtungen / andere Normteile (Zahnräder, Lager,...)	€ 40
	Gesamtkosten	€ 1070

## 9.4. Kostendeckung

Die Kosten werden größtenteils von Sponsoren gedeckt. Für die Kosten, die nicht gedeckt werden, müssen die Teammitglieder gleichmäßig aufkommen.

## 10. Geplante externe Kooperationspartner

Für das Projekt „WaterStream - der Intelligente Rasensprenger“ sind keine externen Kooperationspartner geplant.

### 10.1.Sponsoren

Unternehmen/Organisation	Unterstützung	Wert des Sponsorings
Easyname	Webhosting	€ 80
Nobufile	3D-Druck Filament	€ 250
RS-Components	Motoren	€ 50
Schrack	Elektronik	€ 200

## 11. Geplante Verwertung der Ergebnisse

Nach Abschluss der Diplomarbeit, gehört das Projekt dem Diplomarbeitsteam. Sollte das Projekt weitergeführt werden wollen, so muss dies unter Absprache aller Mitarbeiter geschehen. Die Rechte an der Diplomarbeit hält das gesamte Diplomarbeitsteam.