**HTL Saalfelden**

**Systemplanung und Projektentwicklung**

****

**Projektdokumentation**

**2023 / 2024**

|  |  |
| --- | --- |
| **Projektbezeichnung** | MBot-Controller |
| **Projektteam** | Tobias Haas, Patrick Thor, Stefan Rautner |
| **Erstellt am** | 27.05.2024 |
| **Letzte Änderung am** | 08.06.2024 |
| **Status** | Fertig |
| **Aktuelle Version** | 1.4 |

**Änderungsverlauf**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Datum** | **Version** | **Geänderte Kapitel** | **Art der Änderung** | **Autor** |
| 1 | 27.05.2024 | 1.0 | Alle | Erstellung | Stefan Rautner |
| 2 | 28.05.2024 | 1.1 | 5.1, 5.2 | Ergänzung | Stefan Rautner |
| 3 | 05.06.2024 | 1.2 | 5 | Ergänzung | Stefan Rautner |
| 4 | 07.06.2024 | 1.3 | 1, 2, 3, 4, 5 | Änderung | Stefan Rautner |
| 5 | 08.06.2024 | 1.4 | 5, 6, 7, 8 | Änderung | Stefan Rautner |

**Inhalt**

[1. Allgemeines / Projektübersicht 4](#_Toc168777447)

[1.1 Projektbeschreibung 4](#_Toc168777448)

[1.2 Projektteam und Schnittstellen 4](#_Toc168777449)

[2. Funktionale Anforderungen 4](#_Toc168777450)

[2.1 Use Cases 4](#_Toc168777451)

[2.1.1 Download Webapp 4](#_Toc168777452)

[2.1.2 Download MBot-Script 5](#_Toc168777453)

[2.1.3 Download & Start Zwischenserver 5](#_Toc168777454)

[2.1.4 Steuerung des MBot 6](#_Toc168777455)

[2.1.5 LineFollower 6](#_Toc168777456)

[2.1.6 SuicidePrevention 7](#_Toc168777457)

[2.1.7 Ambientebeleuchtung 7](#_Toc168777458)

[2.1.8 DinoGame 8](#_Toc168777459)

[3. Nichtfunktionale Anforderungen 8](#_Toc168777460)

[4. Projektplanung 8](#_Toc168777461)

[4.1 Variantenbildung 8](#_Toc168777462)

[4.2 Machbarkeitsstudie 9](#_Toc168777463)

[4.3 Allgemeine Planungsinformationen 9](#_Toc168777464)

[4.4 Projektumfeldanalyse 9](#_Toc168777465)

[5. Softwarearchitektur 9](#_Toc168777466)

[5.1 Aktivitätsdiagramme 10](#_Toc168777467)

[5.1.1 MBot suchen & verbinden 10](#_Toc168777468)

[5.1.2 Daten an den MBot senden & Sensordaten vom MBot erhalten 11](#_Toc168777469)

[5.1.3 Von dem MBot Trennen 12](#_Toc168777470)

[5.1.4 Webapp schließen 13](#_Toc168777471)

[5.2 Sequenzdiagramme 14](#_Toc168777472)

[5.2.1 Sequenzdiagramm MBot Verbinden 14](#_Toc168777473)

[5.2.2 Sequenzdiagramm Daten Senden 14](#_Toc168777474)

[5.2.3 Sequenzdiagramm Disconnect 15](#_Toc168777475)

[5.2.4 Sequenzdiagramm Close 15](#_Toc168777476)

[5.3 Komponentendiagramme 16](#_Toc168777477)

[5.4 Verteilungsdiagramme 16](#_Toc168777478)

[5.5 Softwarekomponenten / Programme 17](#_Toc168777479)

[5.5.1 SW Programme 17](#_Toc168777480)

[5.5.2 SW Komponenten 17](#_Toc168777481)

[6. Projektdurchführung 17](#_Toc168777482)

[6.1 Sprint 1 17](#_Toc168777483)

[6.1.1 Sprintplanung 17](#_Toc168777484)

[6.1.2 Sprint Demo 18](#_Toc168777485)

[6.1.3 Sprint Retrospektive 19](#_Toc168777486)

[6.1.4 Sprint Zusammenfassung 19](#_Toc168777487)

[6.2 Sprint 2 20](#_Toc168777488)

[6.2.1 Sprintplanung 20](#_Toc168777489)

[6.2.2 Sprint Demo 21](#_Toc168777490)

[6.2.3 Sprint Retrospektive 21](#_Toc168777491)

[6.2.4 Sprint Zusammenfassung 21](#_Toc168777492)

[6.3 Sprint 3 22](#_Toc168777493)

[6.3.1 Sprintplanung 22](#_Toc168777494)

[6.3.2 Sprint Demo 23](#_Toc168777495)

[6.3.3 Sprint Retrospektive 23](#_Toc168777496)

[6.3.4 Sprint Zusammenfassung 23](#_Toc168777497)

[6.4 Sprint 4 24](#_Toc168777498)

[6.4.1 Sprintplanung 24](#_Toc168777499)

[6.4.2 Sprint Demo 25](#_Toc168777500)

[6.4.3 Sprint Retrospektive 25](#_Toc168777501)

[6.4.4 Sprint Zusammenfassung 25](#_Toc168777502)

[6.5 Sprint 5 26](#_Toc168777503)

[6.5.1 Sprintplanung 26](#_Toc168777504)

[6.5.2 Sprint Demo 27](#_Toc168777505)

[6.5.3 Sprint Retrospektive 27](#_Toc168777506)

[6.5.4 Sprint Zusammenfassung 27](#_Toc168777507)

[7. Installation / Software deployment 29](#_Toc168777508)

[8. Projektabschluss 29](#_Toc168777509)

[8.1 Projektzusammenfassung 29](#_Toc168777510)

[8.2 Attachments 29](#_Toc168777511)

# Allgemeines / Projektübersicht

## Projektbeschreibung

Das Projekt zielt darauf ab, eine Anwendung zur Fernsteuerung eines MBot2s zu entwickeln, die sowohl auf Computern als auch auf mobilen Geräten (Handys, Tablets, …) funktioniert. Der MBot2 ist mit diversen Sensoren und Aktoren ausgestattet und wird über MicroPython programmiert. Die Anwendung ermöglicht die automatische Netzwerkverbindung, zeigt Sensordaten an und erlaubt das Verarbeiten von Steuerbefehlen wie Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit. Ein Sicherheitsmodus verhindert Kollisionen und einen Linienfolgemodus zum automatischen Folgen einer Linie. Das Projekt wird dem agilen Projektmanagement SCRUM durchgeführt. Die Projektlaufzeit ist vom 10. Januar 2024 bis zum 12. Juni 2024.

## Projektteam und Schnittstellen

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rolle(n)** | **Name** | **Telefon** | **E-Mail** | **Team** |
| Frontend Developer | Tobias Haas | Privat | [Tobias.haas@htl-saalfelden.at](mailto:Tobias.haas@htl-saalfelden.at) | Group05 |
| 3D-Designer | Patrick Thor | Privat | [Patrick.thor@htl-saalfeldelden.at](mailto:Patrick.thor@htl-saalfeldelden.at) | Group05 |
| Backend Developer | Stefan Rautner | Privat | [Stefan.rautner@htl-saalfelden.at](mailto:Stefan.rautner@htl-saalfelden.at) | Group05 |

# Funktionale Anforderungen

## Use Cases

### Download Webapp

Ein Bild, das Text, Handschrift, Diagramm, Entwurf enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**Akteur:** Benutzer

**Vorbedingung:** Benutzer muss funktionierenden Internetzugang und Zugang zur Webapp haben

**Beschreibung:** Der Benutzer drückt auf den „Download“-Button auf der Webapp (Home-Screen, relativ weit unten) und der Download startet automatisch, nachdem dieser Abgeschlossen ist, muss der User in dem erscheinenden Dialog (rechts oben am Bildschirm) auf „Installieren“ klicken um die Webapp zu Installieren.

**Ergebnis:** Die Webapp ist wie eine native App auf dem Gerät des Users installiert und kann ohne Internetzugriff verwendet werden (für die Steuerung des MBot muss aber trotzdem eine Internetverbindung hergestellt werden).

### Download MBot-Script

Ein Bild, das Diagramm, Reihe, Entwurf, Text enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**Akteur:** Benutzer

**Vorbedingung:** Benutzer muss funktionierenden Internetzugang und Zugang zur Webapp haben.

**Beschreibung:** Der Benutzer drückt in dem Text auf das markierte „HIER (Home-Screen, ganz unten), danach startet der Download automatisch.

**Ergebnis:** Das MBot-Skript ist heruntergeladen und kann jetzt vom Benutzer weiter entwickelt/verwendet werden.

### Download & Start Zwischenserver

Ein Bild, das Text, Handschrift, Diagramm, Schrift enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**Akteur:** Benutzer

**Vorbedingung:** Benutzer muss funktionierenden Internetzugang und Zugang zur Webapp haben.

**Beschreibung:** Der Benutzer öffnet den Tab „Controller“ in der Navigationsleiste der Webapp, dadurch wird der Zwischenserver (falls das aufrufende Gerät ein PC ist, wenn nicht, dann erscheint ein Dialog) automatisch heruntergeladen. Der Zwischenserver muss danach vom Benutzer manuell ausgeführt werden. Der Zwischenserver lädt sich automatisch die benötigten Module herunter und installiert diese, sodass der Zwischenserver funktionsfähig ist.

**Ergebnis:** Der Zwischenserver ist gestartet und wartet auf Befehle von Webapp und MBot.

### Steuerung des MBot

Ein Bild, das Diagramm, Handschrift, Entwurf, Zeichnung enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**Akteur:** Benutzer

**Vorbedingung:** Benutzer muss funktionierenden Internetzugang und Zugang zur Webapp haben, außerdem muss Python installiert sein.

**Beschreibung:** Der Benutzer öffnet den Tab „Controller“ in der Navigationsleiste, danach muss der heruntergeladene Zwischenserver gestartet werden und die Checkbox „Zwischenserver gestartet“ angekreuzt werden. Jetzt muss der gewünschte MBot ausgewählt werden, danach kann man diesen Steuern.

**Ergebnis:** Der Benutzer kann den MBot mit Hilfe des Zwischenservers über die Webapp steuern.

### 2.1.5 LineFollower

Ein Bild, das Diagramm, Entwurf, Kreis, Reihe enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**Akteur:** Benutzer

**Vorbedingung:** Benutzer muss funktionierenden Internetzugang und Zugang zur Webapp haben und mit einem MBot verbunden sein.

**Beschreibung:** Der Benutzer kreuzt die Checkbox „LineFollower“ an, dadurch wird von dem System die Steuerung übernommen.

### 2.1.6 SuicidePrevention

Ein Bild, das Diagramm, Entwurf, Reihe, weiß enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**Akteur:** Benutzer

**Vorbedingung:** Benutzer muss funktionierenden Internetzugang und Zugang zur Webapp haben und mit einem MBot verbunden sein.

**Beschreibung:** Der Benutzer kreuzt die Checkbox „SuicidePrevention“ an, dadurch stoppt der MBot automatisch vor Hindernissen.

**Ergebnis:** Der Benutzer hat die SuicidePrevention auf dem MBot gestartet.

### 2.1.7 Ambientebeleuchtung

Ein Bild, das Text, Diagramm, Handschrift, Entwurf enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**Akteur:** Benutzer

**Vorbedingung:** Benutzer muss funktionierenden Internetzugang und Zugang zur Webapp haben und mit einem MBot verbunden sein.

**Beschreibung:** Der Benutzer kreuzt wählt in den 5 ColorPickern (unten bei Steuerungen Mitte) die jeweils gewünschte Farbe aus.

**Ergebnis:** Wenn der MBot stillsteht, ändern sich die Farben der 5 LEDs automatisch nach den Benutzereingaben.

### 2.1.8 DinoGame

Ein Bild, das Handschrift, Text, Entwurf, Diagramm enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**Akteur:** Benutzer

**Vorbedingung:** Benutzer muss funktionierenden Internetzugang und Zugang zur Webapp haben.

**Beschreibung:** Der Benutzer öffnet in der Navigationsleiste den Tab „Dino-Game“ und kann dort eine abgespeckte Version des originalen Dino-Games von Google spielen.

**Ergebnis:** Der Benutzer kann das Dino-Game spielen.

# Nichtfunktionale Anforderungen

Benutzer benötigt einen PC

Benutzer benötigt einen Browser

Benutzer benötigt eine funktionierende Internetverbindung

Verwendetes Betriebssystem: Windows 11 64-bit

Verwendete IDEs: PyCharm Version 2024.1.1 & Mblock Version 5.4.3

# Projektplanung

Webapp in den Sprachen HTML, CSS & JS

Zwischenserver in der Sprache Python

MBot in der Sprache Micropython

Unterstützung für alle Geräte & Betriebssysteme (benötigt aber PC für Zwischenserver)

## Variantenbildung

Mit einem Zwischenserver in Spring-Boot (verworfen, weil größeres Framework).

In einem Docker-Container (verworfen, schwerer zu bedienen).

Mit einem Zwischenserver in Python (ausgeführt, benötigt nur Python, installiert Module automatisch, sehr benutzerfreundlich).

Ohne Zwischenserver durch WebSocket (verworfen, MBot keine WebSocket Unterstützung)

Ohne Zwischenserver durch UDP (verworfen, UDP im Web nicht möglich)

Ohne Zwischenserver durch TCP (verworfen, TCP im Web nicht möglich)

## Machbarkeitsstudie

Zwischenserver in Python (Unterstützung für WebSockets und UDP & TCP im lokalen Netzwerk)

MBot mit UDP & TCP Sockets verbinden (UDP wegen Broadcast, TCP weil sicherer)

## Allgemeine Planungsinformationen

Aufteilung:

Tobias Haas: grafische Oberfläche & Dino-Game

Patrick Thor: 3D-Model erstellen & anzeigen

Stefan Rautner: Programmierung, GitHub & Dokumentation

## Projektumfeldanalyse

Es gibt schon vergleichbare Produkte auf dem Markt (in Form einer Fernsteuerung für einen Roboter) aber noch nicht für den MBot2. Es wird aber in nächster Zukunft mehrere geben, da die anderen Gruppen in unserer Klasse den gleichen Projektauftrag erhalten haben. Die Stakeholder des Projekts sind unsere Professoren Herr Falkensteiner & Herr Eigner.

# Softwarearchitektur

Komponenten: Webapp, Zwischenserver & MBot

Verteiltes System, das auf einem Gerät die von GitHub-Pages gehostete Webapp besucht, auf dem gleichen oder anderen PC muss der Zwischenserver gehostet werden (wird von der Webapp auto gedownloaded), wenn die Steuerung über ein Mobilgerät erfolgt, dann Zwischenserver auf PC und Webapp-Aufruf auf Mobilgerät und MBot Skript local auf dem MBot.

Die Webapp und der MBot kommunizieren über den Zwischenserver miteinander

Der Zwischenserver erstellt einen UDP-Socket der nach der Broadcastnachricht des MBot sucht

Die Webapp gibt dem Zwischenserver den Befehl nach MBot-Broadcastnachrichten zu suchen

Wenn die Broadcastnachricht des MBot gefunden wurde, dann verbindet sich der Zwischenserver durch einen TCP-Socket mit dem MBot für durchgehende Kommunikation.

## Aktivitätsdiagramme

### MBot suchen & verbinden

Ein Bild, das Text, Kreis, Diagramm, Screenshot enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Webapp sendet Befehl zum MBots suchen, Zwischenserver sucht über den UDP-Socket nach der Broadcastnachricht „MBot2-Group05\_4AHINF“. Alle gefundenen MBots werden an die Webapp zurückgegeben, dort wählt der Benutzer einen MBot aus. Die Adresse des MBot wird automatisch an den Zwischenserver gesendet und dieser verbindet sich dadurch automatisch mit dem TCP-Socket des MBot. Dieser schließt danach den UDP-Socket.

### Daten an den MBot senden & Sensordaten vom MBot erhalten

Ein Bild, das Text, Diagramm, Kreis, Entwurf enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Webapp sendet Steuerbefehl an Zwischenserver, dieser leitet den Befehl an den MBot weiter. Dort werden die Daten verarbeitet (SuicidePrevention, Ambientebeleuchtung, …) und die Sensordaten ausgelesen. Die Sensordaten werden dann an den Zwischenserver gesendet, dieser Sendet die Daten dann an die Webapp weiter. Dort werden die Sensordaten verarbeitet und dem Benutzer angezeigt.

### Von dem MBot Trennen

Ein Bild, das Text, Diagramm, Kreis, Screenshot enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Die Webapp sendet den Disconnect Befehl an den Zwischenserver, dieser sendet darauf den „Disconnect“-Befehl an den MBot und schließt die Verbindung zum TCP-Socket. Der MBot „restartet“ dadurch sein Skript und bereitet sich für die nächste Verbindung vor.

### Webapp schließen

Ein Bild, das Diagramm, Text, Entwurf, Kreis enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Der Benutzer schließt die Webapp, dadurch sendet wird der „Close“-Befehl an den Zwischenserver gesendet. Der Zwischenserver sendet darauf den „Disconnect“-Befehl an den MBot und trennt den TCP-Socket & schließt den WebSocket. Der MBot „restartet“ dadurch sein Skript und bereitet sich für die nächste Verbindung vor.

## Sequenzdiagramme

### Sequenzdiagramm MBot Verbinden

Ein Bild, das Text, Handschrift, Diagramm, Schrift enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Die Webapp sendet einen Search Befehl an den MBot, dieser sucht dann über einen UDP-Socket nach dem Broadcast „MBot2-Group05\_4AHINF“ und gibt dann die gefundenen MBots zurück. Dort wird dann ein MBot ausgewählt und dessen Adresse an den Zwischenserver gesendet. Der Zwischenserver verbindet sich jetzt über diese Adresse mit dem TCP-Socket des MBot.

### Sequenzdiagramm Daten Senden

Ein Bild, das Text, Handschrift, Diagramm, Reihe enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Die WebApp verarbeitet Benutzerdaten und sendet diese dann an den Zwischenserver weiter, dieser sendet die Daten sofort über den TCP-Socket an den MBot weiter. Der MBot verarbeitet die erhaltenen Daten (stellt dadurch die Ambientebeleuchtung, SuicidePrevention, … ein), liest die Sensordaten aus und sendet diese dann zurück an den Zwischenserver. Der Zwischenserver sendet diese Daten dann über den WebSocket an die Webapp weiter. Dieser Kreislauf wiederholt sich automatisch unendlich, bis der Benutzer den MBot trennt oder die Webapp schließt.

### Sequenzdiagramm Disconnect

Ein Bild, das Text, Diagramm, Handschrift, Reihe enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Der Benutzer sendet den „Disconnect“-Befehl an den Zwischenserver, dieser sendet dann eine „Disconnect“-Nachricht an den MBot und schließt die TCP-Socket Verbindung zum MBot. Der MBot startet dann sein Skript neu.

### Sequenzdiagramm Close

Ein Bild, das Text, Diagramm, Handschrift, Reihe enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Der Benutzer sendet den „Close“-Befehl an den Zwischenserver, dieser sendet dann eine „disconnect“-Nachricht an den MBot und schließt die TCP-Socket Verbindung zum MBot und den WebSocket. Der MBot startet dann sein Skript neu.

## Komponentendiagramme

Ein Bild, das Text, Diagramm, Handschrift, Reihe enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

## Verteilungsdiagramme

Ein Bild, das Text, Diagramm, Quittung, Reihe enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

## Softwarekomponenten / Programme

### SW Programme

PyCharm, Version: 2024.1.1

MBlock, Version 5.4.3

### 5.5.2 SW Komponenten

**Hyper Text Markup Language**

Version: HTML 5.2

Hersteller: Sir Timothy John Berners-Lee, World Wide Web Consortium (W3C) & Web Hypertext Application Technology Working Group (WHATWG)

Downloadlink: Kein Download möglich (nur in IDEs)

Lizenz: <https://www.w3.org/2011/03/html-license-options.html>

**Cascading Style Sheets**

Version: CSS 3

Hersteller: Hakon Wium Lie & World Wide Web Consortium (W3C)

Downloadlink: Kein Download möglich (nur in IDEs)

Lizenz: <https://www.w3.org/copyright/document-license-2023/>

**Javascript (ofizieller Name: ECMA Script)**

Version: ECMAScript 2023

Hersteller: Oracle

Downloadlink: Kein Download möglich (nur in IDEs)

Lizenz: <https://docs.oracle.com/cd/E19957-01/816-6152-10/copyrt.htm>

**Python 3.12**

Version: 3.12.3

Hersteller: Python Software Foundation ([Guido van Rossum](https://www.google.com/search?client=opera-gx&hs=RmI&sca_esv=b5774ed28013f15b&q=Guido+van+Rossum&stick=H4sIAAAAAAAAAONgVuLUz9U3MMwwME1-xGjCLfDyxz1hKe1Ja05eY1Tl4grOyC93zSvJLKkUEudig7J4pbi5ELp4FrEKuJdmpuQrlCXmKQTlFxeX5gIACMWaE1cAAAA&sa=X&ved=2ahUKEwiaj9q06suGAxUii_0HHZ5wDXkQzIcDKAB6BAgnEAE))

Downloadlink: <https://www.microsoft.com/store/productId/9NCVDN91XZQP?ocid=pdpshare>

Lizenz: <https://docs.python.org/3/license.html>

# Projektdurchführung

## Sprint 1

### Sprintplanung

**Dauer:** 07.02.2024 – 28.02.2024

**Ausgewählte User Stories:**

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 6

**Name:** Automatische Verbindung zum WLAN nachdem MBot eingeschalten wurde

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 7

**Name:** Steuerung des MBot vom Client über den Zwischenserver eingeschalten wurde

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 8

**Name:** Verbindung der Webapp mit dem MBot über den Zwischenserver

eingeschalten wurde

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 9

**Name:** Webapp automatisch mit Zwischenserver verbinden

eingeschalten wurde

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 10

**Name:** Implementierung eines LineFollower für den MBot eingeschalten wurde

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 2

**Name:** Implementierung einer SuicidePrevention für den MBot

wurde

Bearbeiter: Tobias Haas

**ID:** 3

**Name:** Webapp mit mobilen Geräten kompatible machen

eingeschalten wurde

**Anzahl geplante Story points:** 120

**Geschaffte Story points:** 45

### Sprint Demo

Die Eingabemethoden: WASD, Pfeil-Tasten, Touch & Controller sind implementiert worden und funktionieren

Die Verbindung vom MBot zum WLAN funktioniert

Implementierung der Steuerung des MBot wurde begonnen, aber nicht abgeschlossen

Implementierung der Verbindung des MBot wurde begonnen, aber nicht abgeschlossen

Die Webapp verbindet sich automatisch mit dem Zwischenserver

Der LineFollower wurde nicht implementiert

Implementierung der SuicidePrevention wurde begonnen, aber nicht abgeschlossen

Es wurde begonnen, eine Unterstützung der Webapp für mobile Geräte zu erstellen

### Sprint Retrospektive

Da es der Erste Sprint war, hatten wir noch keine Erfahrung, wie viel wir in einem Sprint machen können.

Ich (Stefan Rautner) habe mich in diesem Sprint überschätzt und bin dadurch nur mit ca. 50% meiner Aufgaben fertig geworden.

Das Abschließen der User Story von Tobias Haas ist rein technisch nicht möglich, weil die Grafische Oberfläche im Verlauf der zukünftigen Sprints immer wieder aktualisiert werden wird.

### Sprint Zusammenfassung

Grundsätzlich ist der Sprint gut gelaufen, aber ich (Stefan Rautner) habe mich sehr übernommen.

Es wurden keine neuen User Stories hinzugefügt, da es sich um den Ersten Sprint handelt.

Es wurden ebenfalls keine User Stories entfernt.

Auf Basis dieser Sprint Velocity ist das Projekt früher als erwartet fertig.

Die Durchschnittliche Sprint Velocity beträgt 45.

## Sprint 2

### Sprintplanung

**Dauer:** 29.02.2024 – 20.03.2024

**Ausgewählt User Stories:**

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 11

**Name:** MBot mit der Zeit immer schneller fahren lassen

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 12

**Name:** Client zeigen, dass MBot mit WLAN verbunden ist

**Bearbeiter:** Patrick Thor & Stefan Rautner

**ID:** 13

**Name:** Ausrichtung des MBot durch 3D-Model mit dessen Gyrodaten auf dem Client anzeigen

**Bearbeiter:** Tobias Haas

**ID:** 14

**Name:** Grafische Oberfläche für die Webapp

**Anzahl geplanter User Stories:** 31

**Geschaffte Story Points:** 21

### Sprint Demo

Der MBot beschleunigt jetzt je länger eine Taste gedrückt wird oder je weiter der Stick des Controllers in eine Richtung gedrückt wird

Dem Client wird jetzt angezeigt, dass der MBot mit dem WLAN verbunden ist

Die Webapp beinhält jetzt ein 3D-Model welches abhängig von den Gyrodaten des MBot geupdatet wird

Die Grafische Oberfläche der Webapp wurde verbessert

### Sprint Retrospektive

In diesem Sprint war die Planung der User Stories deutlich besser.

Die User Story von Tobias Haas konnte wie im Letzten Sprint bereits beschrieben nicht abgeschlossen werden, weil die Grafisch Oberfläche in folgenden Sprints sicher noch geändert wird.

### Sprint Zusammenfassung

Diesmal ist der Sprint besser ausgefallen und wir haben fast alle Arbeitspakete erfolgreich erledigen können.

Es wurde 2 neue Anforderungen hinzugefügt:

Anzeigen der Farben unter den RGB-Sensoren des MBot während aktivem LineFollower

Die 3D-Anzeige des MBots aufgrund seiner Gyrodaten

Es wurden keine User Stories entfernt

Auf Basis dieser Sprint Velocity ist das Projekt später als erwartet fertig.

Die Durchschnittliche Sprint Velocity beträgt jetzt 33.

## Sprint 3

### Sprintplanung

**Dauer:** 21.03.2024 – 17.04.2024

**Ausgewählt User Stories:**

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 23

**Name:** Ausführung des Zwischenservers

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 4

**Name:** Daten der 4 RGB-Sensoren bei aktiviertem LineFollower an den Client senden

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 5

**Name:** Geschwindigkeit des MBot durch dessen Beschleunigungssensors an den Client senden

**Bearbeiter:** Tobias Haas

**ID:** 14

**Name:** Grafische Oberfläche für die Webapp

**Anzahl geplanter User Stories:** 41

**Geschaffte Story Points:** 31

### Sprint Demo

Der Zwischenserver ist jetzt ausführbereit und hat alle benötigten Funktionen für unseren Anwendungsfall.

Die 4 RGB-Sensoren werden jetzt bei aktivem LineFollower ausgelesen und auf der Webapp angezeigt.

Die Geschwindigkeit des MBot wird jetzt ausgelesen und auf der Webapp dargestellt.

Die Grafische Oberfläche der Webapp wurde weiter verbessert.

### Sprint Retrospektive

In diesem Sprint war die Planung der User Stories relativ gleich wie im Letzten.

Die User Story von Tobias Haas ist wie in den letzten zwei Sprints beschrieben nicht abschließbar, weil die Grafisch Oberfläche in folgenden Sprints sicher noch geändert wird.

### Sprint Zusammenfassung

Diesmal ist der Sprint besser ausgefallen und wir haben fast alle Arbeitspakete erfolgreich erledigt.

Es wurden keine weiteren User Stories hinzugefügt.

Es wurden die User Stories „Firebase“ entfernt.

Auf Basis dieser Sprint Velocity wird das Projekt ca. zum Abgabezeitpunkt fertig.

Die Durchschnittliche Sprint Velocity beträgt jetzt 32,33.

## Sprint 4

### Sprintplanung

**Dauer:** 18.04.2024 – 15.05.2024

**Ausgewählt User Stories:**

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 20

**Name:** Ambientebeleuchtung auf MBot durch Client einstellen & einschalten

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 21

**Name:** Liniendiagramm mit den Daten der Beschleunigungssensors erstellen

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 22

**Name:** Liniendiagramm mit den Daten des Ultraschallsensors erstellen

**Bearbeiter:** Tobias Haas

**ID:** 24

**Name:** Dino-Game implementieren, dass vom Client gespielt werden kann

**Anzahl geplanter User Stories:** 27

**Geschaffte Story Points:** 27

### Sprint Demo

Die Ambientebeleuchtung kann jetzt vom User ausgewählt und geändert werden.

Ebenfalls gibt es jetzt Liniendiagramme um die Daten des Beschleunigungssensors & des Ultraschallsensors (Zeitraum: 5 Sekunden, Abstände zwischen Datenpunkten: 500ms).

Der User kann jetzt das Google Chrome Dino-Game auf der Webapp spielen.

### Sprint Retrospektive

In diesem Sprint war die Planung der User Stories relativ gleich wie in den Letzten zwei.

Die User Story von Tobias Haas ist wie in den letzten Sprints bereits erwähnt nicht abschließbar, weil die grafisch Oberfläche in folgenden Sprints sicher noch geändert wird.

### Sprint Zusammenfassung

Diesmal ist der Sprint sehr gut ausgefallen.

Wir haben alle Arbeitspakete erfolgreich abgeschlossen.

Es wurden keine weiteren User Stories hinzugefügt.

Er wurden keine User Stories entfernt.

Auf Basis dieser Sprint Velocity wird das Projekt ca. zum Abgabezeitpunkt fertig.

Die Durchschnittliche Sprint Velocity beträgt jetzt 31.

## Sprint 5

### Sprintplanung

**Dauer:** 16.05.2024 – 12.06.2024

**Ausgewählt User Stories:**

**Bearbeiter:** Tobias Haas

**ID:** 15

**Name:** Webapp anschaulich & benutzerfreundlich gestalten

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 16

**Name:** MBot Skript ändern, sodass Reset möglich ist

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 17

**Name:** Verbindung zu Zwischenserver ändern

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 18

**Name:** Dokumentation neu erstellen

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 25

**Name:** LineFollower fertig machen

**Bearbeiter:** Stefan Rautner

**ID:** 26

**Name:** Endpräsentation erstellen

**Anzahl geplanter User Stories:** 77

**Geschaffte Story Points:** 77

### Sprint Demo

Die Grafische Oberfläche der Webapp wurde in diesem Sprint endgültig fertig gestellt. Ebenfalls wurde das Skript des MBot geändert, sodass dieser (wenn er getrennt wird) das Programm neu startet. Ebenfalls wurde die Verbindung zum Zwischenserver geändert und die Unterstützung für Mobilegeräte hinzugefügt. Zu guter Letzt wurde die Dokumentation des gesamten Dokuments (Projektdokumentation & 5 Sprintpräsentationen) neu aufgesetzt, der LineFollower fertig implementiert und das MBot Skript neu aufgesetzt.

### Sprint Retrospektive

In diesem Sprint war die Planung der User Stories relativ gleich wie in den Letzten drei.

Die User Story von Tobias Haas ist wie in den Letzten Sprints angegeben jetzt fertig geworden, weil jetzt keine Erneuerungen mehr dazu kommen.

### Sprint Zusammenfassung

Diesmal ist der Sprint sehr gut ausgefallen.

Wir haben alle verbleibenden Arbeitspakete erfolgreich abgeschlossen.

Es wurden die User Stories „Dokumentation neu erstellen“, „Endpräsentation erstellen“ und „MBot Skript neu aufsetzen“ hinzugefügt.

Es wurden keine User Stories entfernt.

Auf Basis dieser Sprint Velocity wird das Projekt genau zum Abgabepunkt fertig.

Die Durchschnittliche Sprint Velocity beträgt jetzt 40,2.

# Installation / Software deployment

Windows Store öffnen > Python 3.12 suchen > installieren

JetBrains Website öffnen > PyCharm suchen > herunterladen > .exe ausführen

Visual Studio Website öffnen > VS-Code suchen > herunterladen > .exe ausführen

# Projektabschluss

## Projektzusammenfassung

Prinzipiell lief das Projekt gut. Manchmal war die Produktivität eher gering, aber es wurde trotz allem das Projekt erfolgreich fertig gestellt. Die Arbeitsaufteilung im Team war ehrlich gesagt eher mangelhaft, hauptsächlich aufgrund des Engagements einzelner Teammitglieder.

## Attachments

Sprint-Review Präsentationen sind auf GitHub in dem Repository **Dokumente** zu finden

Die Projektbeschreibung ist in dem Repository **Dokumente** zu finden

Quellcode ist in dem Repository **Project** zu finden