**HTL Saalfelden**

**Systemplanung und Projektentwicklung**

****

**Projektdokumentation**

**2023 / 2024**

|  |  |
| --- | --- |
| **Projektbezeichnung** | MBot2 |
| **Projektteam** | Philipp Kirchtag, Sebastian Krallinger, Fabian Scharfetter, Eduard Voicescu |
| **Erstellt am** | 10.01.2024 |
| **Letzte Änderung am** | 21.02.2024 |
| **Status** | [in Bearbeitung] |
| **Aktuelle Version** | 1.0 |

**Änderungsverlauf**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Datum** | **Version** | **Geänderte Kapitel** | **Art der Änderung** | **Autor** |
| 1 | 10.01.2024 | 1.0 | Alle | Erstellung | Sebastian Krallinger |
| 2 | 24.01.2024 | 1.0 | 2 | Anforderungen | Sebastian Krallinger |
| 3 | 21.02.2024 | 1.0 | 6.1 | Sprint 1 Doku, | Philipp Kirchtag |
| 4 | 22.02.2024 | 1.0 | 3,4.2 | Nichtfunktionale Anforderungen, Machbarkeitsstudie | Philipp Kirchtag |
| 5 | 07.03.2024 | 1.0 | 6.2 | Sprint 2 Doku | Fabian Scharfetter |
| 6 | 11.04.2024 | 1.0 | 5.4 | Verteilungsdiagramm erstellt | Philipp Kirchtag |
| 7 | 17.04.2024 | 1.0 | 6.3 | Sprint 3 Doku | Philipp Kirchtag |
| 8 | 18.04.2024 | 1.0 | 6.4 | Sprint 4 Planung | Philipp Kirchtag |

**Inhalt**

[1. Allgemeines / Projektübersicht 4](#_Toc156978937)

[1.1 Projektbeschreibung 4](#_Toc156978938)

[1.2 Projektteam und Schnittstellen 4](#_Toc156978939)

[2. Funktionale Anforderungen 4](#_Toc156978940)

[2.1 Use Cases 4](#_Toc156978941)

[2.1.1 Netzwerkanbindung 4](#_Toc156978942)

[2.1.2 Desktop App 5](#_Toc156978943)

[2.1.3 Mobile App 5](#_Toc156978944)

[2.1.4 suicide-Prevention 5](#_Toc156978945)

[2.1.5 Linien Folgen 5](#_Toc156978946)

[3. Nichtfunktionale Anforderungen 5](#_Toc156978947)

[4. Projektplanung 5](#_Toc156978948)

[4.1 Variantenbildung 6](#_Toc156978949)

[4.2 Machbarkeitsstudie 6](#_Toc156978950)

[4.3 Allgemeine Planungsinformationen 6](#_Toc156978951)

[4.4 Projektumfeldanalyse 6](#_Toc156978952)

[5. Softwarearchitektur 6](#_Toc156978953)

[5.1 Aktivitätsdiagramme 7](#_Toc156978954)

[5.1.1 Aktivitätsdiagramm 1 Name 7](#_Toc156978955)

[5.1.2 Aktivitätsdiagramm n Name 7](#_Toc156978956)

[5.2 Sequenzdiagramme 7](#_Toc156978957)

[5.2.1 Sequenzdiagramm 1 Name 7](#_Toc156978958)

[5.2.2 Sequenzdiagramm n Name 7](#_Toc156978959)

[5.3 Komponentendiagramme 7](#_Toc156978960)

[5.4 Verteilungsdiagramme 7](#_Toc156978961)

[5.5 Softwarekomponenten / Programme 7](#_Toc156978962)

[5.5.1 SW Programme 7](#_Toc156978963)

[5.5.2 SW Komponenten 7](#_Toc156978964)

[6. Projektdurchführung 9](#_Toc156978965)

[6.1 Sprint 1 9](#_Toc156978966)

[6.1.1 Sprintplanung 9](#_Toc156978967)

[6.1.2 Sprint Demo 9](#_Toc156978968)

[6.1.3 Sprint Retrospektive 9](#_Toc156978969)

[6.1.4 Sprint Zusammenfassung 9](#_Toc156978970)

[6.2 Sprint 2 10](#_Toc156978971)

[6.2.1 Sprintplanung 10](#_Toc156978972)

[6.2.2 Sprint Demo 10](#_Toc156978973)

[6.2.3 Sprint Retrospektive 10](#_Toc156978974)

[6.2.4 Sprint Zusammenfassung 10](#_Toc156978975)

[6.3 Sprint n 10](#_Toc156978976)

[7. Installation / Software deployment 11](#_Toc156978977)

[8. Projektabschluß 11](#_Toc156978978)

[8.1 Projektzusammenfassung 11](#_Toc156978979)

[8.2 Attachments 11](#_Toc156978980)

# Allgemeines / Projektübersicht

## Projektbeschreibung

Der mBot2 von mblock ist ein Roboter, der viele verschiedene Sensoren besitzt, mit denen er mit der Außenwelt kommunizieren kann. Programmiert wird er über MicroPython, eine abgespeckte Variante von Python3. Über einen cyberpi, eine „Controllereinheit“, welche auf den mBot2 gesteckt wird, kommuniziert man mit dem Roboter. Durch die verschiedenen Sensoren sollen verschiedenen Anforderungen, wie zum Beispiel die Steuerung über ein Endgerät, Anzeige des Status mittels LEDs oder die Implementierung eines Sicherheitsmodus, realisiert werden.

Das Projekt wird mit SCRUM umgesetzt und der Quellcode sowie die Dokumentation in einem GITHUB Repository abgelegt.

## Projektteam und Schnittstellen

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rolle(n)** | **Name** | **Telefon** | **E-Mail** | **Team** |
| Projektleiter | Fabian Scharfetter | 0664 1900355 | fabian.scharfetter@htl-saalfelden.at | 3 |
| Projektmitarbeiter | Philipp Kirchtag | 0664 75039947 | philipp.kirchtag@htl-saalfelden.at | 3 |
| Projektmitarbeiter | Eduard Voicescu | 0677 6200810504 | eduard.voicescu@htl-saalfelden.at | 3 |
| Projektmitarbeiter | Sebastian Krallinger | 0660 2384312 | sebastian.krallinger@htl-saalfelden.at | 3 |

# Funktionale Anforderungen

## Use Cases

### Netzwerkanbindung

Es ist davon auszugehen das der Roboter und das Gerät sich immer im gleichen Netzwerk befinden. Es soll möglich sein, dass sich der mBot2 nach dem Start mit dem WLAN verbindet und die Anwendung automatisch findet. Mit den LEDs der Controller Einheit soll der Verbindungsstatus angezeigt werden (Blau: Verbindung wird aufgebaut, Grün: WLAN-Verbindung erfolgreich, Rot: WLAN-Verbindung fehlgeschlagen). Bei erfolgreicher Verbindung wird für 5 Sekunden die IP-Adresse am Display angezeigt.

### Web App

Für die Steuerung des mBots2 soll eine Web-App erstellt werden und so eine Cross Plattform Anwendung entwickelt werden. Diese muss Steuerbefehle an den Roboter senden können und die Daten der Sensoren sowie die Geschwindigkeit empfangen und anzeigen. Es soll die Möglichkeit bestehen mehrere Roboter über eine Anwendung zu steuern und der gerade verbundenen soll mit einem eindeutigen Namen und seiner IP-Adresse angezeigt werden. Ebenso soll eine Einstellungsmöglichkeit vorhanden sein bei denen man die LEDs des mBots steuern kann.

### suicide-Prevention

Dieses Feature soll ein/ausgeschaltet werden können und sicherstellen das der mBot2 nicht mutwillig gegen eine Wand gefahren wird.

### Linien Folgen

Es soll einen Modus geben, bei dem der mBot2 von allein eine Linie erkennt und dieser folgt, damit er zum Beispiel eine „Rennstrecke“ abfahren kann.

# Nichtfunktionale Anforderungen

### Website

Um eine schöne Oberfläche für den Benutzer zu bieten, soll die Website die über html, css und js erstellt wird und zur Steuerung des mBots dient mit einem responsiven Design ausgestattet sein. Die Steuerelemente auf der Website sollen unkompliziert und schön dargestellt werden.

### LEDs

Um verschiedene Zustände des mBots anzeigen zu können sollen die 4 LEDs in verschiedenen Farben je nach Zustand leuchten.

Gibt es spezielle „Nichtfunktionale Anforderungen“ so sind diese in diesem Kapitel anzugeben. z.B.: Verwendetes System, zu erwartender Speicherbedarf, zu erwartende Anzahl an Transaktionen, ....

# Projektplanung

In diesem Kapitel sollen grundlegende Fragen geklärt werden bevor mit der Projektdurchführung begonnen wird. Obwohl es klar ist, das dieses Projekt mit Hilfe von agilen PM Methoden durchgeführt wird, sollen vorab grundsätzliche Entscheidungen geklärt werden wie z.B. verwendete Programmiersprache, Variantenbildung, Betriebssystem, ...

Manche dieser Punkte können auch auf Grund der gegebenen Anforderungen als „gesetzt“ hingenommen werden.

## Variantenbildung

Auf Basis der Projektanforderungen, welche Varianten für die Umsetzung wurden ausgearbeitet und welche wurde schließlich gewählt und warum. Welche Varianten wurden verworfen und aus welchem Grund.

## Machbarkeitsstudie

Um mit dem mBot vertraut zu werden, wurden vor dem Projektstart in einem demo Projekt verschiedene Funktionen getestet wie z. B. die Verbindung im Netzwerk zwischen PC, Smartphone und mBot sowie die Fortbewegung des mBots über Buttons auf einer Website welche von einem Endgerät gesteuert werden können.

Gab es einzelne Punkte, die vorher grob getestet wurden um zu Zeigen das die Umsetzung grundsätzlich möglich ist.

z.B. Kommunikation mit einem MQTT-Server mit Hilfe der Programmiersprache Python, ...

## Allgemeine Planungsinformationen

Andere Planungsinformationen welche nicht durch andere Kapitel abgedeckt sind werden hier eingetragen.

## Projektumfeldanalyse

Führen Sie eine Analyse des Projektumfeldes durch. Welche vergleichbaren Produkte gibt es bereits am Markt. Wie erfolgt die Abgrenzung zu diesen bereits bestehenden Produkten? Wer sind die relevanten Stakeholder des Projektes.

# Softwarearchitektur

In diesem Kapitel soll der Aufbau der Software/Hardware beschrieben werden.

aus welchen Komponenten besteht das SW-Produkt.

Wie interagieren die einzelnen Komponenten miteinander.

Auf welcher Hardware läuft das System bzw. handelt es sich vielleicht sogar um ein verteiltes System. Wie kommunizieren diese Komponenten miteinander.

## Aktivitätsdiagramme

### Aktivitätsdiagramm 1 Name

Beschreibung der entsprechenden Aktivität und einfügen des Aktivitätsdiagramm

### Aktivitätsdiagramm n Name

Beschreibung der entsprechenden Aktivität und einfügen des Aktivitätsdiagramm

## Sequenzdiagramme

### Sequenzdiagramm 1 Name

Beschreibung der entsprechenden Sequenz und Einfügen des Sequenzdiagramm

### Sequenzdiagramm n Name

Beschreibung der entsprechenden Sequenz und Einfügen des Sequenzdiagramm

## Komponentendiagramme

Aus welchen Komponenten besteht die Software und welche Schnittstellen bieten diese an.

## Verteilungsdiagramme

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

Automatisch generierte Beschreibung

(11.04.2024)

Zeigt an wie die einzelnen Teile der Software auf die Hardwarekomponenten verteilt sind und wie die Hardwarekomponenten miteinander verbunden sind.

Auf welchem Rechner läuft welcher Software. Wie sind diese über ein Netzwerk miteinander verbunden.

## Softwarekomponenten / Programme

### SW Programme

Auflistung aller verwendeten SW Programme die bei der Umsetzung des Projektes verwendet worden sind. inkl. Angabe der Versionsnummer

z.B.: Visual Studio 2022,...

### 5.5.2 SW Komponenten

Auflistung aller verwendeten SW Komponenten welche für den Betrieb der SW benötigt werden. z.B.: Java Version, Apache Webserver, DotNet Framework, SW Library XY

inkl. Versiosnummer, Hersteller, Bezugsquelle (Downloadlink, ...) und SW-Lizenz (GPL, LGPL, Apache License, ...

# Projektdurchführung

## Sprint 1

### Sprintplanung

Dauer: 07.02.2024 – 27.02.2024

Ausgewählte User Stories:

* Steuerung PC, 5 SP, 11 VP
  + Der Benutzer soll über einen PC mit Buttons auf der Website sowie über Pfeil- und WASD – Tasten den mBot steuern können.
* Statusanzeige, 2 SP, 2 VP
  + Die LEDs des mBots sollen je nach Verbindungsstatus angezeigt werden
* Verbindung herstellen, 3 SP, 11 VP
  + Alle mBots im verbundenen Netzwerk werden angezeigt und können ausgewählt werden, um eine Verbindung herzustellen.

Anzahl Story points: 10

### Sprint Demo

Die User Stories Steuerung PC sowie Satusanzeige wurden erfolgreich umgesetzt. Der mBot kann über Pfeil- oder WASD-Tasten angesteuert werden und die LEDs leuchten je nach Verbindungsstatus in anderen Farben.

Die User Story Verbindung herstellen wurde aufgrund von einiger Probleme nicht abgeschlossen und wird in den nächsten Sprint übernommen.

### Sprint Retrospektive

Was gut lief:

* Sprint-Planung
* Dokumentation
* Schätzung des Aufwands (Value Points)
* Umgang mit GitHub

Verbesserungsbedarf:

* Arbeitsaufteilung
* Konzept bei Verbindung mit mBot

Auflistung der Impediment Taskliste:

* Verbindung herstellen

### Sprint Zusammenfassung

Während des Sprints wurden keine neuen User Stories in das Product Backlog eingefügt bzw. entfernt.

Burndownchart:

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

Automatisch generierte Beschreibung

Von 10 eingeplanten Story-Points wurden 7 komplett abgeschlossen.  
Die übrigen 3 Story Points sind bereits in Bearbeitung und fast fertig – sie werden in den nächsten Sprint übernommen.

Durchschnittliche Sprint Velocity über alle bisherigen Sprints: 7

## Sprint 2

### Sprintplanung

Dauer: 29.02.2024 – 20.03.2024

Ausgewählte User Stories:

* Website: 20 SP, 10 VP
  + Als Benutzer möchte ich eine Website über die ich den mBot2 steuern kann und alle Werte angezeigt bekomme.
* Steuerung Handy: 8 SP, 11 VP
  + Als Benutzer möchte ich den mBot2 über mein Handy steuern können, um herumzufahren.
* Sicherheitsmodus: 8 SP, 8 VP
  + Als Benutzer möchte ich eine Sicherheitsmodus ein- und ausschalten können, um nicht gegen die Wand fahren zu können.

Anzahl Story points: 36

Ausgewählte Punkte aus der Impediment Liste:

* Verbindung herstellen: 3 SP, 11 VP

### Sprint Demo

Die User Stories Sicherheitsmodus und Steuerung Handy wurden erfolgreich abgeschlossen. Zusätzlich wurde die User Story Verbindung herstellen vom letzten Sprint fertiggestellt. Die Website ist nun responsive und kann per mobilen Endgerät mit einem Joystick gesteuert werden.   
Die Website konnte noch nicht komplett fertiggestellt werden und die User Story wird in den nächsten Sprint übernommen.

### Sprint Retrospektive

Was gut lief:

* Dokumentation
* Arbeit mit GitHub
* Zusammenarbeit
* Teamchemie
* Arbeits-Velocity

Verbesserungsbedarf:

* Arbeitsaufteilung
* Website
* User Stories unterteilen
* Planung
* Schätzung der User Storys

Auflistung der Impediment Taskliste:

* Website

### Sprint Zusammenfassung

Zu Beginn dieses Sprints wurden zwei neue User Stories zum Product Backlog hinzugefügt:

* GUI-Linienfolgen #13: 10 VP, 10 SP
  + Als Benutzer möchte ich eine GUI haben die mir beim Linienfolgemodus anzeigt welchen Status die 4 Lichtsensoren haben.
* MBot Lagedarstellung #14: 4 VP, 20 SP
  + Als Benutzer möchte ich auf der Webseite ein 3D Modell des Mbots angezeigt bekommen, um die Lage im 3-dimensionalen Raum zu verbildlichen.

Burndownchart:

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

Automatisch generierte Beschreibung

Von 39 eingeplanten Story-Points wurden 19 komplett abgeschlossen.  
Die Fertigstellung Website konnte noch nicht erreicht werden wodurch 20 Story Points noch offen sind – sie werden in den nächsten Sprint übernommen.

Durchschnittliche Sprint Velocity über alle bisherigen Sprints: 13

## Sprint 3

### Sprintplanung

Dauer: 03.04.2024 – 17.04.2024

Ausgewählte User Stories:

* Mehrere Geräte: 8 SP, 7 VP
  + Als Benutzer möchte ich mehrere Geräte steuern und den gerade Verbundenen Roboter mit einem Namen und seiner IP-Adresse angezeigt bekommen, um einen Überblick über die Verbindungen zu haben.
* Geschwindigkeit: 3 SP, 1 VP
  + Als Benutzer möchte ich sehen wie schnell der mBot2 fährt und es in der UI angezeigt zu bekommen.
* Sensorenwerte: 3 SP, 7 VP
  + Als Benutzer möchte ich in der UI sämtliche Sensoren angezeigt und in regelmäßigen Abständen aktualisiert bekommen, um die Daten auszuwerten.

Ausgewählte Punkte aus der Impediment Liste:

* Website: 20 SP, 10 VP (User Story wurde aus Sprint 2 übernommen)
  + Als Benutzer möchte ich eine Website, über die ich den mBot2 steuern kann und alle Werte angezeigt bekomme.

Anzahl Story points: 34

### Sprint Demo

Die User Storys mehrere Geräte, Geschwindigkeit und auch die Website, die vom Sprint 2 übernommen wurde, wurden abgeschlossen. Über ein Dropdown-Menü können alle MBots die Verbunden sind ausgewählt werden. Unter den Steuerelementen wurde sowohl für PC-Nutzer als auch für Smartphone-Nutzer ein Slider platziert über den die Geschwindigkeit beliebig veränderbar ist. Die Website wurde neben den Funktionen, die sie vorher schon hatte durch Design und Inhalt bezüglich des Teams aufgewertet und konnte nun, als Fertig definiert werden.

Die User Story Sensorenwerte stellte sich als um einiges umfangreicher als geplant heraus und konnte somit nicht fertiggestellt werden. Sie wird in den nächsten Sprint übernommen.

### Sprint Retrospektive

Was gut lief:

* Arbeit mit GitHub
* Zusammenarbeit
* Teamchemie
* Offene Kommunikation mit Problemen
* Hilfe des Teams bei Problemen
* Arbeits-Velocity weiter gestiegen

Verbesserungsbedarf:

* Zu große User Storys
* Planung
* Schätzung der User Storys

Auflistung der Impediment Taskliste:

* Sensorenwerte

### Sprint Zusammenfassung

Es wurden keine weiteren User Storys hinzugefügt.

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

Automatisch generierte Beschreibung

Von 34 eingeplanten Story-Points wurden 31 komplett abgeschlossen.  
Die Fertigstellung der Sensorenwerte konnte noch nicht erreicht werden wodurch 3 Story Points noch offen sind – sie werden in den nächsten Sprint übernommen.

Durch den Abschluss der Website welche in diesem Sprint abgeschlossen wurde hat sich unsere Velocity enorm gesteigert.

Durchschnittliche Sprint Velocity über alle bisherigen Sprints: 19

## Sprint 4

### Sprintplanung

Dauer: 18.04.2024 – 08.05.2024

Ausgewählte User Stories:

* GUI-Linienfolgen: 10 SP, 10 VP
  + Als Benutzer möchte ich eine GUI haben die mir beim Linienfolgemodus anzeigt welchen Status die 4 Lichtsensoren haben.
* Linie folgen: 20 SP, 10 VP
  + Als Benutzer möchte ich einen Modus haben, bei dem der mBot2 automatisch einer Linie auf dem Boden folgt, um ein Rennen zu fahren.
* MBot Lagedarstellung: 20 SP, 4 VP
  + Als Benutzer möchte ich auf der Webseite ein 3D Modell des Mbots angezeigt bekommen, um die Lage im 3-dimensionalen Raum zu verbildlichen.

Ausgewählte Punkte aus der Impediment Liste:

* Sensorenwerte: 3 SP, 7 VP
  + Als Benutzer möchte ich in der UI sämtliche Sensoren angezeigt und in regelmäßigen Abständen aktualisiert bekommen, um die Daten auszuwerten.

Anzahl Story points: 34

### Sprint Demo

D

### Sprint Zusammenfassung

E

## Sprint 5

### Sprintplanung

D

### Sprint Demo

D

### Sprint Zusammenfassung

E

# Installation / Software deployment

Anleitung welche Schritte notwendig sind um das fertige SW Produkt zu installieren und in Betrieb zu nehmen.

# Projektabschluß

## Projektzusammenfassung

Zusammenfassung der Projektdurchführung. Was lief gut/schlecht. Welche Erkenntnisse wurden während der Durchführung des Projektes gewonnen. Was würde man, nun anders machen bzw. wieder gleich machen?

## Attachments

Tabellarische Auflistung der Projektdateien.

z.B.: ZIP-File mit dem Quellcode, Projektpräsentationen, ...