

Swim-Assist

Assistenzsystem für Sehbeeinträchtigte

Wissenschaftliche Arbeit zur Erlangung des Grades

B.Sc

an der Fakultät für Mechatronics, Robotics and Biomechanical Engineering
der Technischen Universität München.

Betreuer/-in Prof. Florian Nagler
Entwerfen und Konstruieren

Aufgabensteller/-in Prof. Dr.-Ing. Klaus Diepold
Datenverarbeitung

Eingereicht von Michael Neuhofer
Arcisstraße 21
80333 München

Eingereicht am München, den 12.09.2025

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Projektbeschreibung	1
1.1.1. Projektidee	1
1.1.2. Ausgangslage	1
1.1.3. Ergebnis	1
2. Projektziele	2
2.1. Hauptziele	2
2.2. Optionale Ziele	3
2.3. Zielzuweisung	4
3. Durchführung	5
3.1. Erwartete Kosten	5
3.2. Kostendeckung	5

1. Einleitung

1.1. Projektbeschreibung

1.1.1. Projektidee

Ziel ist die Weiterentwicklung eines bestehenden Projekts zu einem einsatzfähigen Produkt. Der Fokus liegt nicht auf einer reinen Handy oder Computer App. Es entsteht ein integriertes System mit Hardware, Firmware, Backend und nutzerfreundlichen Oberflächen.

Das finale System ist in der Lage Schwimmer zu erkennen und bei Abweichung oder Erreichen des Beckenrands diese akustisch zu warnen.

1.1.2. Ausgangslage

Das vorhandene Projekt liefert einen funktionsfähigen Prototyp mit begrenztem Umfang. Es fehlen Stabilität, Skalierbarkeit und ein klarer Übergang in den Betrieb.

1.1.3. Ergebnis

Ein produktreifes Gesamtsystem mit reproduzierbarer Installation, automatisierten Tests und klaren Prozessen. Das Produkt umfasst Gerät, Cloud Dienste und Bedienoberflächen als Lösung.

2. Projektziele

2.1. Hauptziele

1. Elektronik

Die Elektronik ist entworfen und aufgebaut. Eine Platine ist gefertigt, bestückt und getestet.

2. Modell

ML Modell trainiert, validiert und für Edge Inferenz optimiert. Objekterkennung und Tracking von Schwimmern funktionsfähig.

3. Automatische Referenzen

Die virtuelle Referenzlinie wird automatisch kalibriert, kann zusätzlich jedoch noch manuell positioniert werden.

4. Umweltbestand

Das Produkt funktioniert bei Temperaturen von 0 °C bis 50 °C und hält eine Luftfeuchtigkeit von bis zu 70% aus. Spritzwasserschutz nach IP4X ist für alle Außenteile umgesetzt. Das Gehäuse besteht aus korrosionsarmen Kunststoffen.

5. Energieversorgung

Li-Ion Akku mit BMS und integrierter Ladeelektronik, nahtloses Umschalten zwischen Akku- und Netzbetrieb. Telemetrie für Spannung Strom Temperatur, spritzwassergeschützte Anschlüsse.

6. Projektmanagement

Roadmap mit Meilensteinen, RACI Verantwortlichkeiten, Budget und Risiko Tracking, Kanban oder Scrum, wöchentliche Reviews, Änderungsmanagement, Stakeholder Kommunikation, Qualitätskriterien DoD und DoR, lückenlose Projektdokumentation.

7. Programmierung

Die Codebasis entspricht dem Stilguide der TU-München. Statische Analyse, Unit und Integrationstests, CI CD Pipeline, OTA Updates und versanierte Releases sind durchgeführt.

2.2. Optionale Ziele

1. SDK API

Eine offene Schnittstelle für Plugins und Integrationen ist erstellt.

2. Offline Modus

Ein Offline-Modus ist implementiert und die Datensynchronisation ist automatisiert.

3. Dockingstation

Eine Dockingstation ist entwickelt und Laden sowie Datentransfer sind gewährleistet.

4. Nachhaltigkeit

Ein Nachhaltigkeitskonzept ist erstellt und Reparaturfreundlichkeit ist berücksichtigt.

2.3. Zielzuweisung

Michael Neuhofe	Projektleiter
H1 Elektrotechnik H6 Projektmanagement O4 Nachhaltigkeit	

Jonas Kreuzer	Stv. Projektleiter
H2 Modell H3 Automatische Referenzen H7 Programmierung O1 SDK API O2 Offline Modus	

Johannes Vogel	Projektmitarbeiter
H4 Umweltbestand H5 Energieversorgung O3 Dockingstation	

3. Durchführung

3.1. Erwartete Kosten

Bezeichnung	Kosten
Platinenfertigung	500 €
Bauteile	1000 €
Akku inkl. BMS	1500 €
Hardware	1000 €
Cloudkosten	500 €
Software & Lizenzen	1000 €
Maschinen	500 €
Unerwartete Kosten	500 €
Gesamtkosten	6500 €

3.2. Kostendeckung

Ein Großteil der Kosten wird mit Hilfe von Sponsoren gedeckt. Überbleibende Kosten werden vom Projektteam übernommen.