

Projekt HimmelWacht

Lastenheft

1. Einführung

Das Projekt „HimmelWacht“ stellt ein Gesamtsystem dar, welches ein fahrbares Boden-Luft-Abwehrsystem implementiert. Hierbei sollen Ziele in der Luft automatisch erkannt und mittels Nerf-Pfeile als Projektil abgeschossen werden. Im Rahmen des Projektes werden eine Vielzahl von Aktuatoren und Sensoren verwendet, um Erkennung und Steuerung zu realisieren.

2. Gruppenmitglieder

Jendrik Jürgens (Projektleiter)
Fabian Becker
Nicolas Koch
Michael Specht
Jonathan Wohlrab

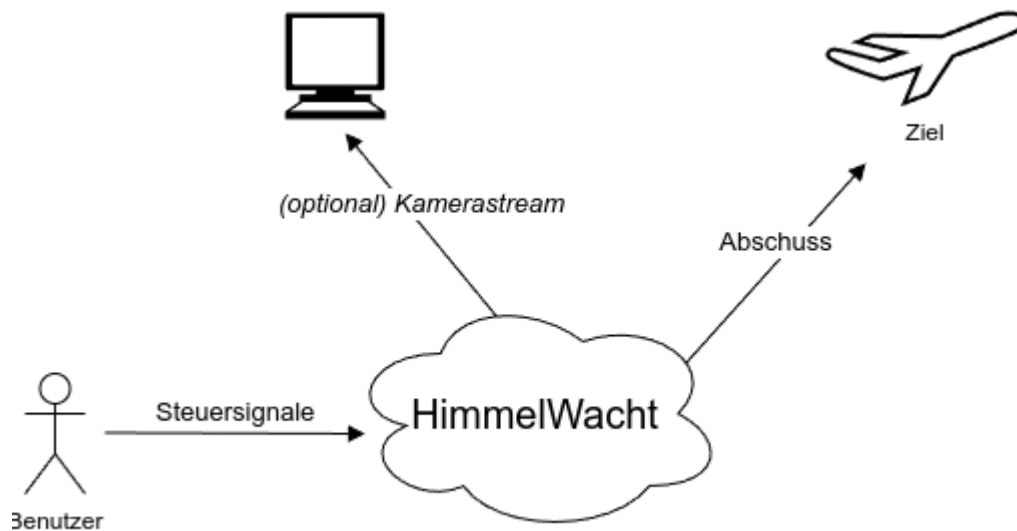
jendrik.juergens@st.oth-regensburg.de
fabian.becker@st.oth-regensburg.de
nicolas.koch@st.oth-regensburg.de
michael.specht@st.oth-regensburg.de
jonathan.wohlab@st.oth-regensburg.de

3. Konzept

3.1. Beschreibung Soll-Zustand:

Das Gesamtsystem soll bei Abschluss des Projektes ein mittels Bluetooth-Controller steuerbares Fahrzeug sein. Dieses verfügt über eine manuelle und semi-automatische Abschussvorrichtung, die mithilfe von Nerf-Pfeilen einen hölzernen Flieger abschießt. Der Flieger wird dabei an einem Stab befestigt und von einer Person bewegt. Im manuellen Modus kann mittels des Bluetooth-Controllers die Geschütz-Plattform, das Geschütz und das Fahrzeug gesteuert werden. Der semi-automatische Modus nutzt künstliche Intelligenz und Computer-Vision, um den Holz-Flieger zu erkennen und die Zielvorrichtung entsprechend auszurichten, um das Ziel anzuvisieren. Andere Objekte sollen nicht beachtet werden. Dafür werden optimale Bedingungen im Raum angenommen. Die Abschussvorrichtung kann dabei sowohl in der X- als auch in der Y-Achse bewegt werden, wobei die Vertikale aufgrund der Bauweise eingeschränkt ist, um das Sichtfeld der Kamera nicht zu beeinflussen.

3.2. Systemkontext



Das System soll Steuersignale über einen Controller empfangen und sich dementsprechend fortbewegen und das Geschütz einstellen. Das Geschütz soll das Ziel abschießen. *Optional sollen die Kameradaten des Systems über eine Webschnittstelle zur Verfügung gestellt werden.*

4. Anforderungen & Projektabgrenzung

4.1 Funktionale Anforderungen

- **FA_0:** System muss per Controller bedienbar sein, sowohl das Fahrzeug als auch das Geschütz muss steuerbar sein
- **FA_1:** Ziel (Holzflieger) muss innerhalb von 2m automatisch erkannt und verfolgt werden können
- **FA_2:** Ziel (Holzflieger) soll mittels KI-Einsatz als Holzflieger identifiziert werden können
- **FA_3:** Das Gesamtsystem darf bei Abschuss nicht umkippen
- **FA_4:** Das Gesamtsystem basiert auf einer eigenen Stromversorgung mittels eines Akkusystems
- **FA_5:** Das System muss einen Nerf-Dart per Flywheel-System beschleunigen und abschießen können
- **FA_6:** Das Gesamtsystem soll über einen manuellen und einen semi-automatischen Modus verfügen
 - o Im manuellen Modus soll das Fahrzeug und das Geschütz manuell per Controller gesteuert werden. Der Abschuss passiert ohne Positionsberechnung des Ziels, sondern auf Knopfdruck
 - o Im semi-automatischen Modus soll der Benutzer das Fahrzeug per Controller steuern können. Das System erkennt das Ziel und berechnet automatisch die optimale Geschützposition. Der Benutzer gibt den Schuss dann per Controller frei.

- **FA_7:** Beim semi-automatisierten Abschuss soll ein Ton über Lautsprecher ausgegeben werden
- **FA_8:** Ausrichtung des Geschützes muss über Gyrosensoren erkannt werden
- **FA_9:** Die Entfernung zum Ziel soll mit einem Ultraschallsensor ermittelt werden
- **FA_10:** Ein Lautsprecher soll zur Information an den Nutzer Töne abspielen können
- **FA_11:** *(optional) Kameraerfassung wird mittels eines Livestreams auf einem lokalen Webserver wiedergegeben*

4.2 Nicht-Ziele

- **NF_0:** Das System soll nicht autonom fahren können
- **NF_1:** Das System soll nicht mehrere Ziele zu einem Zeitpunkt verfolgen können
- **NF_2:** Das System muss den Nutzer nicht informieren, wenn die Munition leer ist
- **NF_3:** Das System muss keine Kollisionserkennung für das Fahrzeug besitzen
- **NF_4:** Das System muss nicht erkennen, ob sich Personen im Schussfeld befinden

5. Abnahmekriterien

- Der Controller muss sich mit dem System per Bluetooth verbinden
- Die manuelle Steuerung des Fahrzeugs und des Geschützsystems muss funktionsfähig sein
- Das Geschützsystem muss auf einer dreh- und neigbaren Plattform montiert sein
- Das System muss Nerf Darts abfeuern können
- Ein Ansatz zur automatischen Erkennung von Zielen und deren Positionsberechnung muss implementiert sein
- Der Lautsprecher soll Töne abspielen können