

# Lastenheft

## Fennec Bot

Hien Anh Nguyen Manh  
Son Khue Nguyen  
Umut Uzunoglu  
Lukas Evers

## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
2.	Ausgangssituation	4
3.	Zielsetzung	4
4.	Anforderungen	5
	4.1 Funktionale Anforderungen	5
	4.2 Technische Anforderungen	6
	4.3 Nicht-Funktionale Anforderungen	6
	4.4 Konstruktive Anforderungen	7
	4.5 Angestrebte Lösungsskizze	7
5.	Abnahmekriterien	8
6.	Ansprechpartner für Rückfragen	9
7.	Wer hat was gemacht	9

Die Weitergabe, Vervielfältigung oder anderweitige Nutzung dieses Dokumentes oder Teile davon ist unabhängig vom Zweck oder in welcher Form untersagt, es sei denn, die Rechteinhaber/In hat ihre ausdrückliche schriftliche Genehmigung erteilt.

### Version Historie

Version:	Datum:	Verantwortlich	Änderung
0.1	15.04.2021	Alle	Initiale Dokumenterstellung
0.2	16.04.2021	Alle	Erweiterungen
0.3	17.04.2021	Alle	Erweiterungen
0.4	20.04.2021	Alle	Endgültiger Entwurf
1.0	27.04.2021	Alle	Finalisierung

*Tabelle 1: Veränderungsverlauf des Lastenheftes*

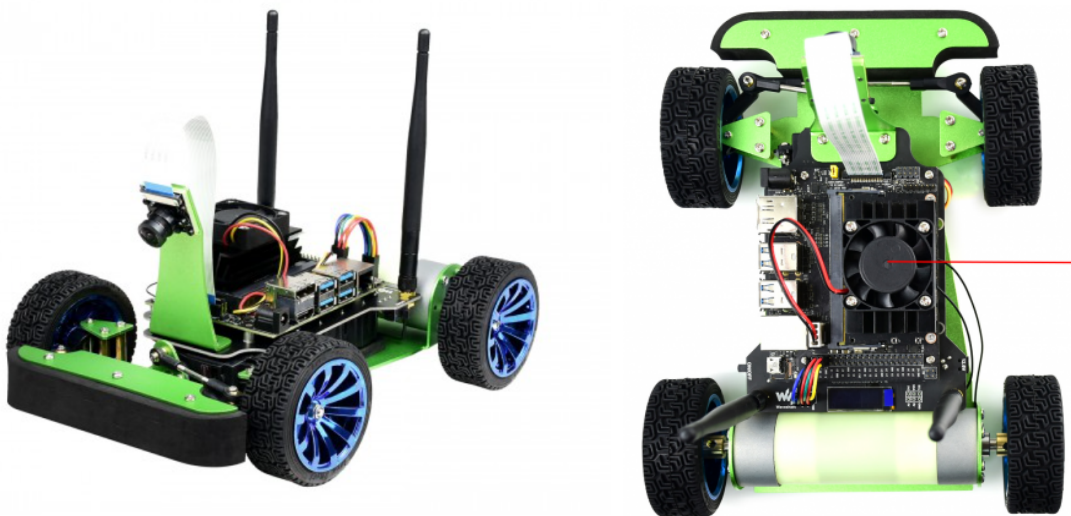
## 1 Einleitung

Unsere Firma benötigt einen Modellnachbau unseres beliebten Computerspiel-Fahrzeugmodells „Fennec“. Mit einer durchschnittlichen aktiven Anzahl von ca. 1.000.000 Spielern gehört unser Spiel zu den Beliebtesten in seinem Genre. Im Computerspiel geht es im Grunde darum einen Ball ins gegnerische Tor zu befördern. Die Akteure sind jedoch anstatt Feldspielern, ferngesteuerte Autos, die mit einem überdimensionierten Ball in einem abgeschlossenen Rechteck auf in zwei Teams auf Tore spielen. Das Auto soll autonom einen Ball „kicken“ können und ihn in ein Tor führen.

## 2 Ausgangssituation

Als Basis für das Modellauto kann ein “Waveshare JetRacer AI Racing Robot” genommen werden, welcher mit einem Nvidia Jetson Nano als Mikrocontroller und einer RGB - Kamera ausgestattet ist. Das Auto hat zwei Gleichstrommotoren an der Hinterachse und einen Servomotor für die Lenkung an der Vorderachse. Das Auto ist ungefähr 25 cm lang und 17 cm breit. Drei 18650 Li-Ion Zellen versorgen den Jetson und die Motoren mit Strom.

Abbildung 1: Waveshare JetRacer Darstellung



## 3 Zielsetzung

Das Ziel ist es das Videospiel mit kleinen Nachbauten der im Spiel benutzten Fahrzeugmodelle darzustellen. Die Autos sollen autonom über das Spielfeld fahren und den Ball kicken. Dazu soll ein Modell erstellt werden, welches verschiedene Funktionen in Anlehnung an das Computerspiel besitzt. In zukünftigen Projekten sollen weitere Fahrzeugmodelle entwickelt werden, sodass gleichzeitig mehrere Fahrzeuge das Spiel im Team und gegeneinander spielen können.

## 4 Anforderungen

### 4.1 Funktionale Anforderungen

Nr.	Gruppe	Beschreibung	Priorität
<b>FA-1</b>	Intelligenz		
<b>FA-1.1</b>		Der „Fennec“ soll einen Ball erkennen können.	hoch
<b>FA-1.2</b>		Der „Fennec“ soll eine Linie auf dem Boden autonom abfahren können.	hoch
<b>FA-1.3</b>		Der „Fennec“ soll gegen den Ball fahren und ihn so schieße.	hoch
<b>FA-1.4</b>		Ist kein Ball in Sichtnähe, soll dieser autonom gesucht werden.	hoch
<b>FA-1.5</b>		Der „Fennec“ kann auch manuell über Controller ferngesteuert werden	hoch
<b>FA-1.6</b>		Hindernisse zwischen Ball und Fahrzeug sollen selbstständig umfahren werden können.	mittel
<b>FA-1.7</b>		Der „Fennec“ ist in der Lage Tore zu erkennen.	mittel
<b>FA-1.71</b>		Der Ball soll in das richtige Tor befördert werden.	mittel
<b>FA-1.72</b>		Der „Fennec“ soll nicht auf sein eigenes Tor schießen.	mittel
<b>FA-1.73</b>		Der „Fennec“ kann das erkannte Tor auf einer Karte lokalisieren.	mittel
<b>FA-1.8</b>		Der „Fennec“ soll mit variierender Geschwindigkeit entsprechend der Umgebung fahren können.	niedrig
<b>FA-1.9</b>		Rückwärts fahren und autonomes Rangieren sind möglich.	niedrig
<b>FA-2</b>	User-Experience		
<b>FA-2.1</b>		Teleoperation über Controller soll mit wenigen Tasten bedienbar sein.	mittel
<b>FA-2.2</b>		Soundausgabe für Soundeffekte.	niedrig
<b>FA-2.3</b>		LED-Scheinwerfer beim Einschalten.	niedrig

Tabelle 3: Funktionale Anforderungen des Projektes

## 4.2 Technische Anforderungen

Nr.	Gruppe	Beschreibung	Priorität
<b>TA-1</b>	Lauffähigkeit		
<b>TA-1.1</b>		Einsatz von Ubuntu 18.04	hoch
<b>TA-2</b>	Soft- und Hardware		
<b>TA-2.1</b>		Einsatz von ROS (Robot Operating System)	hoch
<b>TA-2.2</b>		Einsatz einer SD-Karte als Hard Drive	hoch
<b>TA-2.3</b>		Einsatz von Machine Learning für die Bilderkennung	hoch

Tabelle 3: Technische Anforderungen des Projektes

## 4.3 Nicht-Funktionale Anforderungen

Nr.	Gruppe	Beschreibung	Priorität
<b>NFA 1</b>	Zuverlässigkeit		
<b>NFA-1.1</b>		Das Chassis soll in Anlehnung des „Fennec“ als 3D-Druck erstellt werden.	hoch
<b>NFA-1.2</b>		Hardware muss vor physischen Schäden geschützt werden.	hoch
<b>NFA-2</b>	Benutzbarkeit		
<b>NFA-2.1</b>		Inbetriebnahme des Roboters in unter 2 Minuten nach dem Einschalten.	hoch
<b>NFA-2.2</b>		Benutzerhandbuch erstellen.	mittel
<b>NFA-2.3</b>		Controller ist einfach zu bedienen, Verwendung von maximal 8 Tasten.	mittel
<b>NFA-3</b>	Effizienz		
<b>NFA-3.1</b>		Der Roboter soll flüssig fahren (nicht länger als 0,5 Sekunden Standzeit zwischen Aktionen).	hoch
<b>NFA-3.2</b>		Der Roboter darf während dem Betrieb nicht überhitzen. Überhitzung ist dann erreicht, wenn der Jetson Nano als Schutz herunterfährt um sich zu kühlen.	hoch
<b>NFA-4</b>	Wartung		
<b>NFA-4.1</b>		Die Software des Roboters ist einfach änderbar durch Zugriff über SSH.	hoch
<b>NFA-4.1</b>		Einfaches Aufladen der Batterien ohne das Chassis demontieren zu müssen.	hoch

Tabelle 4: Nicht-Funktionale Anforderungen des Projektes

## 4.4 Konstruktive Anforderungen

Nr.	Gruppe	Beschreibung	Priorität
KA 1	3D-Konstruktion		
KA-1.1		Das Chassis soll in Anlehnung des „Fennec“ als 3D-Druck erstellt werden.	hoch
KA-1.2		Hardware muss vor physischen Schäden relativ gut geschützt werden.	hoch
KA-1.3		Das Gehäuse darf die Funktion nicht beeinträchtigen.	hoch
KA-1.4		Das Chassis kann abmontiert werden, um auf die Hardware zugreifen zu können.	hoch
KA-1.5		Möglichkeit zum Aufladen ohne Abmontage des Chassis.	hoch
KA-1.6		Chassis muss so designt sein, sodass es nicht im Inneren des Fahrzeugs zu Erwärmungen kommt.	hoch
KA-1.7		WiFi - Antennen können an-/abmontiert werden.	niedrig

Tabelle 5: Konstruktive Anforderungen des Projektes

## 4.5 Angestrebte Lösungsskizze

Als finales Produkt, wünschen wir uns eine Nachbildung des „Fennec“ aus dem Videospiel „Rocket League“ mit den in 4.1 bis 4.4 genannten Anforderungen.

Abbildung 2: In-Game Beispielbild Fennec



## 5 Abnahmekriterien

Der Fennec kann eine Linie selbständig bzw. autonom abfahren sowie einen Ball über Bilderkennungssoftware erkennen. Außerdem kann der Fennec einen erkannten Ball verfolgen und entsprechend die Geschwindigkeit erhöhen und auch reduzieren. Darüber hinaus beachtet der Fennec selbstständig sämtliche ihm auferlegten Einschränkungen, wie zum Beispiel Feldlinien und Tore. Das konstruierte Gehäuse ermöglicht alle Funktionen und ist ausreichend stabil um die Elektronik vor leichten Zusammenstößen zu schützen.

## 6 Ansprechpartner für Rückfragen

Name	Lukas Evers, Umut Uzunoglu, Son Khue Nguyen, Hien Anh Nguyen Manh
Funktion	Studenten der HTW Berlin
Email	ForROS@gmail.com

Tabelle 6: Ansprechpartnerliste

## 7 Wer hat was gemacht

Autor	Aufgabe/Kapitel	Anteil
Hien	Kapitel 1-7	25%
Khue	Kapitel 1-7	25%
Lukas	Kapitel 1-7	25%
Umut	Kapitel 1-7	25%

Tabelle 7: Arbeitsverteilung