

🌸 Dokumentation unseres Roboters 🌸

Helena Kern • Jonathan Dörr • Niels Schlegel • Jakob Bovermann

Projektkurs Informatik Q1 2021/2022
Team dIGITal

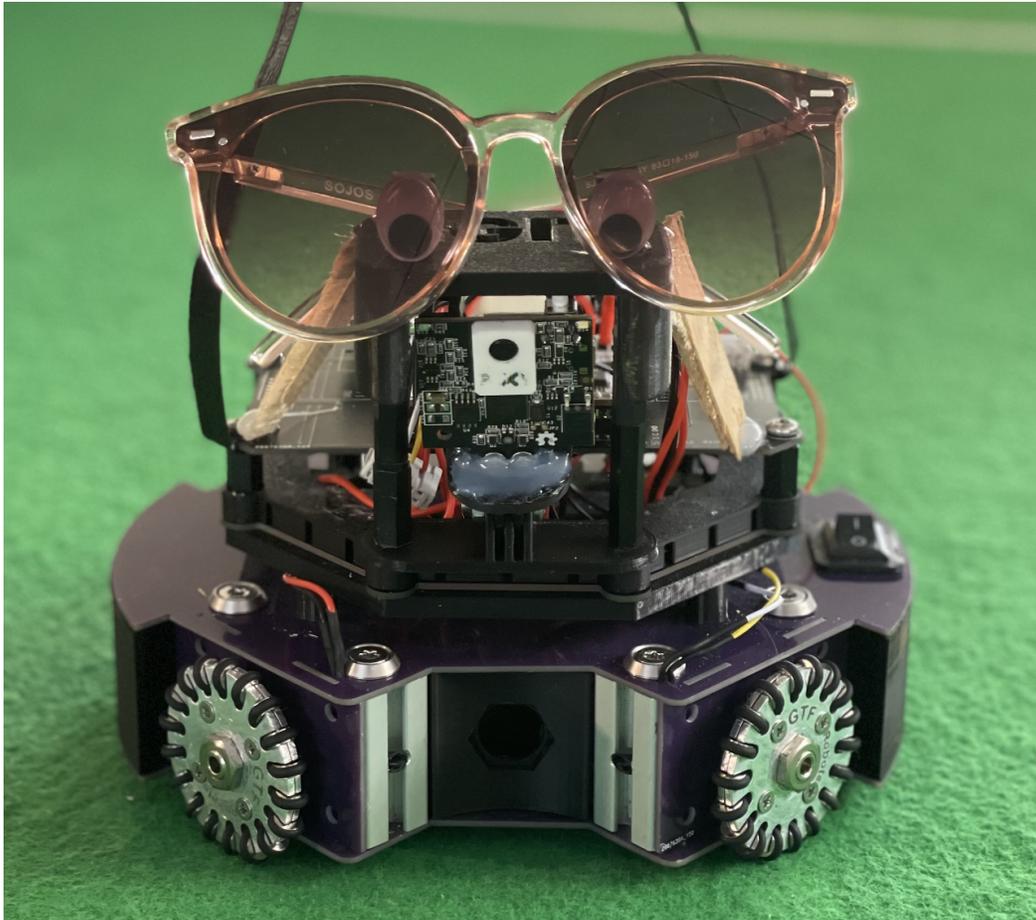


Abbildung 1: SLAY QUEEN 🍷

Einführung

Unser Roboter basiert auf der Idee, dass Innovation, Design und Effizienz kombiniert zu dem besten Endprodukt führen. Wir wollten unseren Roboter anders, aber besser gestalten.

Sensoren unseres Bots

Unser Roboter verfügt über drei Hauptsensortypen. Zunächst einen Kompass, der uns eine Bestimmung der Richtung relativ zum Feld (anhand des Erdmagnetfeldes) ermöglicht. Konkret verwenden wir hierfür ein CMPS-14 Modul, auf dem sich ein BNO080-SiP ([Datenblatt](#)) befindet.

Um den standardisierten Ball, der in regelmäßigen Abständen Infrarot-Licht aussendet, zu erkennen, verwenden wir eine zweite PCB, die dies mithilfe 13 radial angeordneter Infrarotsensoren bewerkstelligt. Diese Platine wird von uns über CAN ausgelesen.

Da der Kompass insbesondere nach mechanischen Einwirkungen (Stößen, Schlägen) unpräzise Werte liefert, nutzen wir zusätzlich noch ein Pixy2-Kameramodul ([Datenblatt](#)), das vorher definierte Farbmuster ("Signaturen") in den von der Kamera aufgenommenen Bildern erkennen kann, welche dann über verschiedene Schnittstellen (SPI, UART, I²C) ausgelesen werden können. Wir verwenden I²C.

Aktuatoren unseres Bots

Motoren

Zur Fortbewegung auf dem Spielfeld verwendet der Roboter vier 25D12VMP-Motoren mit integrierten Getrieben, welche mit einer Maximalspannung von ca. 12V betrieben werden. An diesen sind Omniwheels, die durch kleinere, senkrecht zum Rad angebrachten Rädern Rotation in zwei Achsen erlauben, angebracht.

Kicker

Unser Kicker, welcher dem Ball auf dem Spielfeld durch rapide lineare Beschleunigung zu zusätzlicher Rollgeschwindigkeit verhelfen soll, ist eine mit einem Metallschaft bestückte Zylinderspule aus Kupferdraht.

Stromversorgung

Die Stromquelle des Roboters ist ein Akkupack, das aus drei Lithium-Ionen-Akkumulatoren besteht, welche zusammen eine Nennspannung von ca. 12 Volt (~4V pro Zelle) liefern.

Um die unregelmäßige und zu hohe Spannung des Akkus für unsere Komponenten, die größtenteils mit 3,3V bzw. 5V betrieben werden müssen, verwenden zu können, nutzen

wir zwei Gleichspannungswandlerplatinenmodule (DC-DC Buck Converter), die die Akkuspannung auf die genannten Spannungen reduzieren.

Hauptplatine

Die von uns geschriebene Software, nach der wir auf dem Spielfeld agieren und mit den Komponenten kommunizieren, läuft auf einem ESP-WROOM-32 Entwicklungsboard von Espressif ([Datenblatt](#)).

Aufbau und Design

Um den Roboter ästhetisch ansprechender zu gestalten und zugleich die manuelle mechanische Interaktion mit dem Roboter zu erleichtern – beispielsweise den Akkutausch, haben wir Teile entwickelt, modifiziert und eingebaut bzw. durch das FDM-3D-Druck-Verfahren hergestellt. Besonderheiten waren hier beispielsweise Aluminium-Extrusions ([Datenblatt](#)), welche ein modulares System (s. Abbildung 2) ermöglichten, mit dem die Befestigung vieler Komponenten non-permanent und einfach durch ein Einschubsystem möglich wurden. An diesen Aluminiumprofilen wurden an beiden Seiten Glasfaser-Platten, welche von einem PCB-Fab für uns hergestellt wurden und standardmäßigen Leiterplatten in den mechanischen Qualitäten gleichen, befestigt.

Man beachte die Motoren, die ebenfalls mit GFK-Platten an den Aluminium-Profilen befestigt wurden (siehe Abbildung 3). Normalerweise befindet sich in der Öffnung, durch die das Innenleben des Roboters sichtbar wird ein durch 3D-Druck gefertigtes Teil, das sich von oben in die seitlichen Profile, der Aluminium-Profile geschoben werden kann bzw. durch Verbiegen herein "geklickt" werden kann.

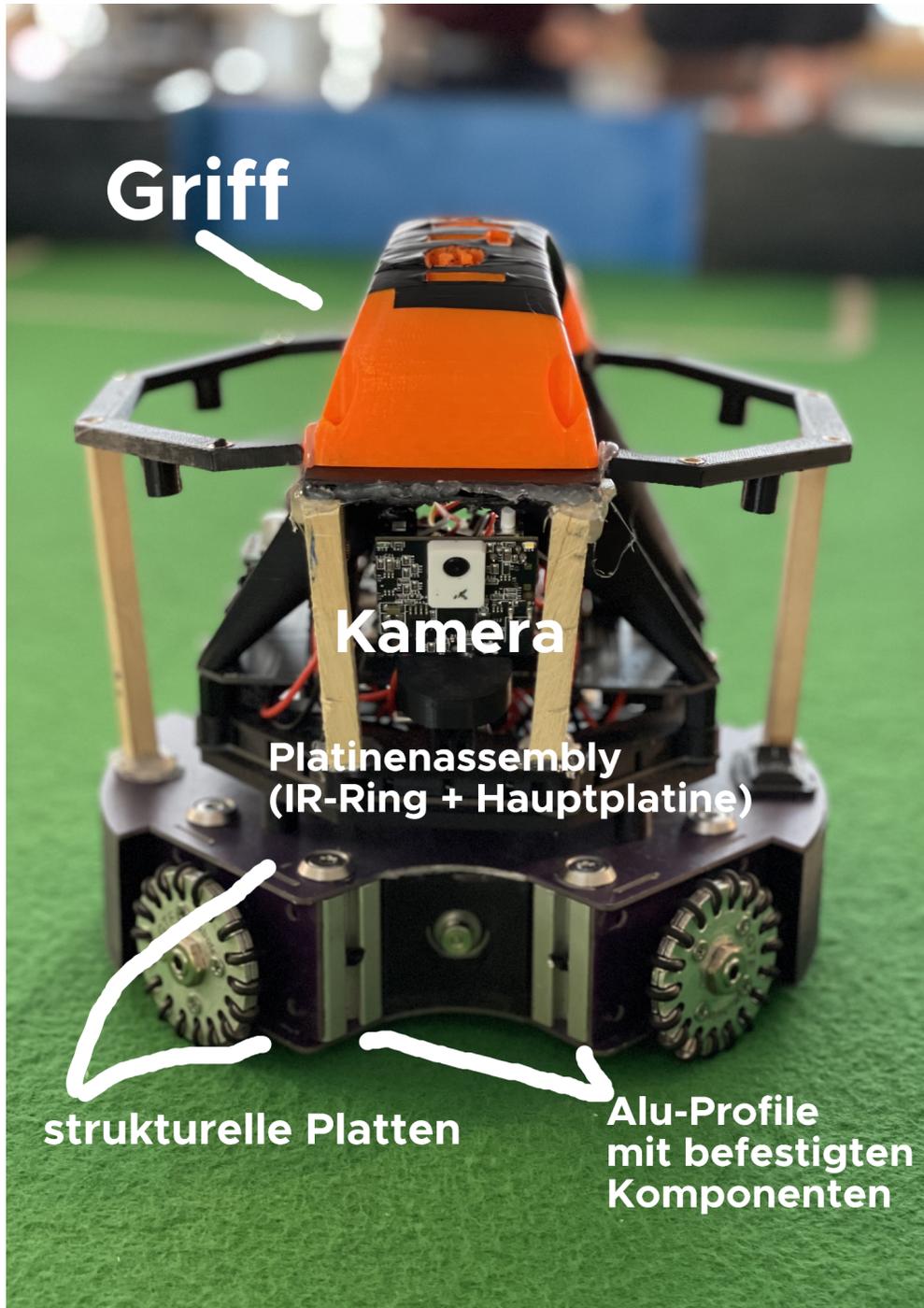


Abbildung 2: Beschriftetes Bild

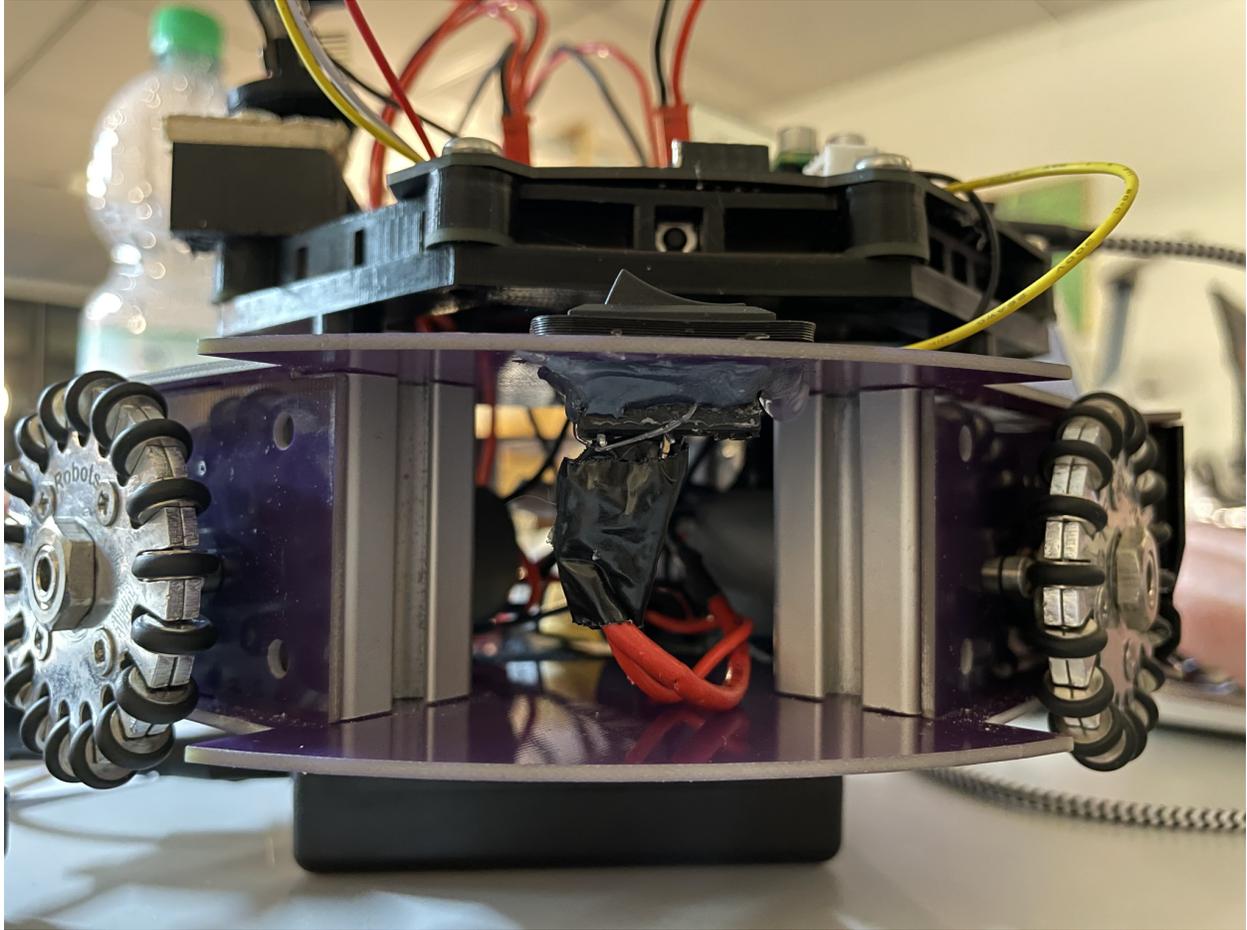


Abbildung 3: Detailansicht der Aluminium-Profile