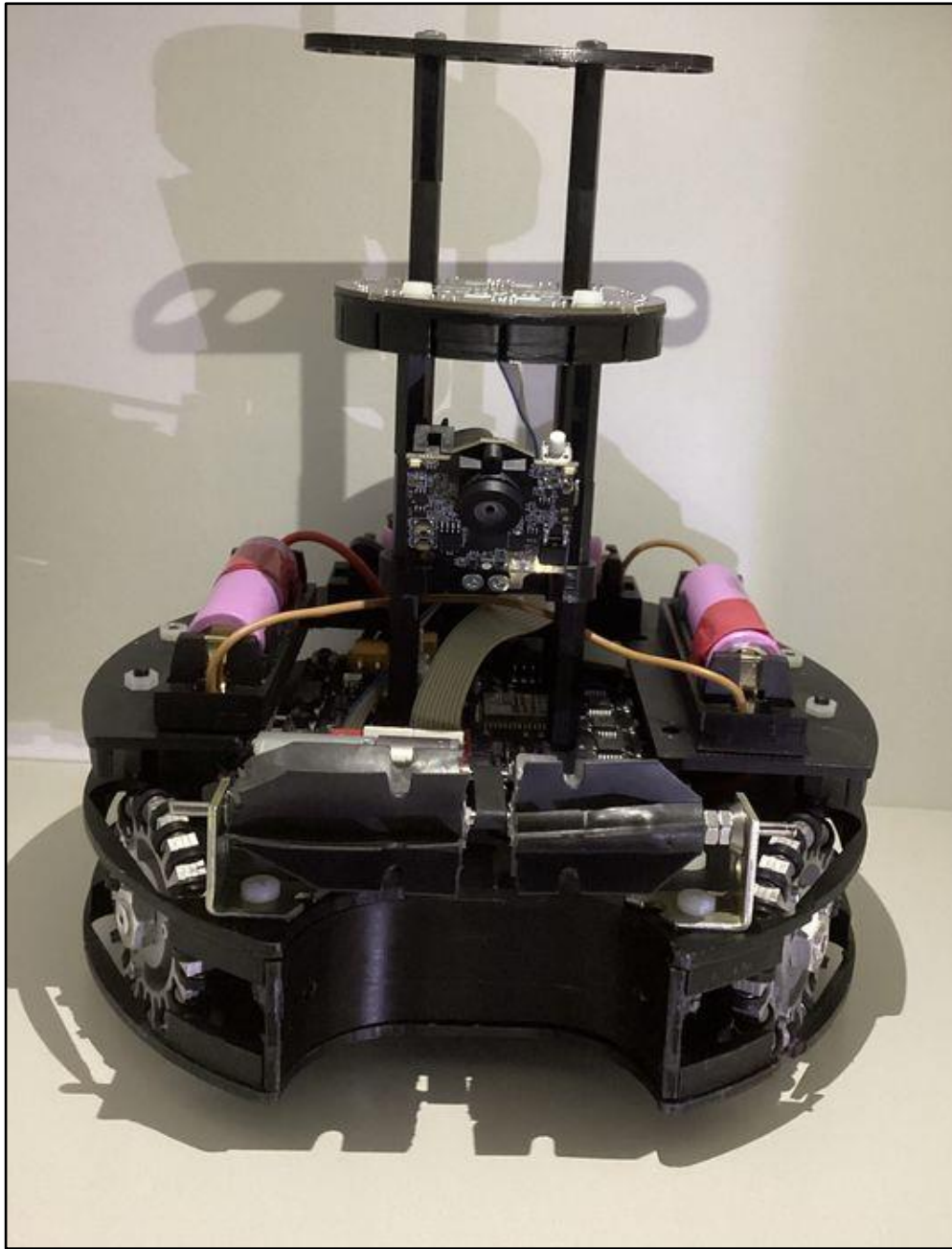


Bohlebots GOT



Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	1
Idee.....	1
Aufbau	1
Motoren	2
Räder	2
Dribbler.....	3
Akkus	3
Platine.....	3
Lichtschanke.....	3
Infrarot Ring	4
Kamera	4
Software	4
Besonderheiten und Fazit	5

Einleitung

Im Zeitraum vom 10.08.2023 bis zum 22.04.2024 konstruierten und programmierten wir im Rahmen unseres diesjährigen Projektkurs im Fach Informatik einen wettkampffähigen Soccer-Roboter in der Liga 1:1 Lightweight, welches nach den [Vorgaben vom RoboCup2024](#) gespielt wird. Unser Team GOT besteht aus den Teammitgliedern Tim Dornhöfer welcher zuständig für die Hardware ist und Leonie Blum welche zuständig für die Bereiche Software, Hardware und die Dokumentation zuständig ist.

Idee

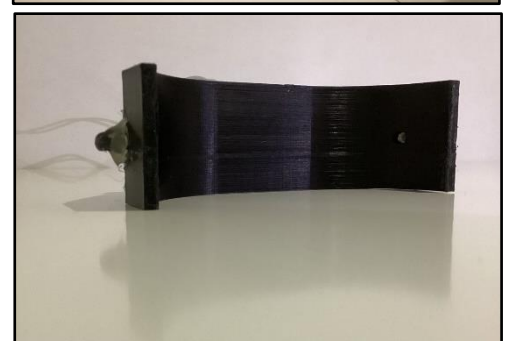
Innerhalb der Entwicklung des Roboters haben wir uns für einen runden Aufbau entschieden, welches das hängenbleiben an den Wänden und Ecken im Vergleich zu unserem ersten Aufbau, welcher einen sechseckförmigen Aufbau besaß, verringerte. Des Weiteren entschieden wir uns für drei statt vier Räder (welches im Laufe unserer Arbeit vom Regelwerk auf 3 Räder auch begrenzt wurde), jedoch hielten wir 3 Räder für effektiver. Denn diese sorgen im Vergleich zu vier Rädern, zu einer besseren Bodenhaftung bei einem unebenen Untergrund. Bei vier Rädern kann es nämlich passieren das ein Rad an Bodenhaftung verliert und somit in der Luft hängt und für den weiteren Verlauf des Spiels als Störfaktor agiert. Für die Orientierung auf dem Spielfeld haben wir uns für eine Kamera entschieden. Durch ihre Farbenerkennung konnten wir daher zwischen gegnerischem und eigenem Tor durch die farblich unterschiedlichen Tore differenzieren und uns gut im Spielfeld bewegen. Dabei entschieden wir uns gegen einen Kompass da dieser durch zu viele Faktoren wie beispielsweise ein magnetische Unterkonstruktion vom Spielfeld den Kompass neu ausrichtet oder durch Anstoßen des Spielfeldes das Spielfeld sich auf der Konstruktion verschiebt und der Kompass nicht mehr richtig ausgerichtet ist.

Aufbau

Unser Roboter besteht aus insgesamt drei 3D gedruckten Chassieplatten. Diese sowie alle folgenden 3D gedruckten Teile wurden in OpenSCAD erstellt und mit Carbonfaser Filament anschließend gedruckt. Weitere Teile wie die Platine oder der Infrarot Ring sind alle [Opensource](#).

Die unteren zwei Platten umfassen dabei die [Motoren](#), welche in deren Motorhalterung liegen und die [Räder](#). Diese schränken durch die Auskerbungen für die Räder, die Räder in ihrer Beweglichkeit jedoch nicht ein. Alle Platten besitzen unterhalb bzw. oberhalb der Platte einen weiteren Kranz, der weiter nach innen gelegt ist. Dieser bietet den innen liegenden Teilen Schutz, ermöglicht jedoch durch die Auskerbungen an den Räderseiten ein schnelles nachziehen der Räder.

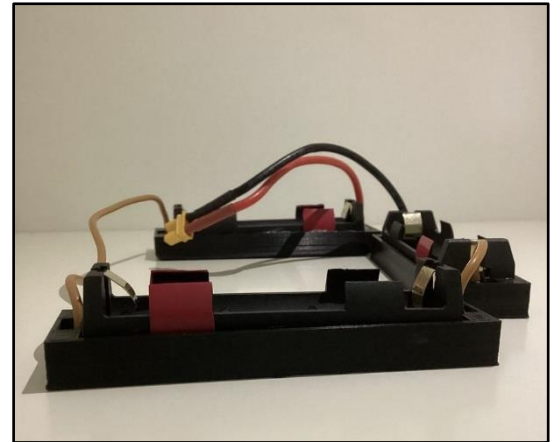
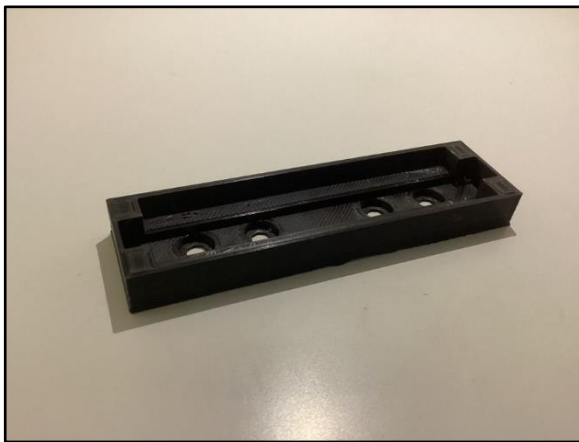
Beide unteren Platten beinhalten eine Auskerbung, in welche unsere Ballschale hineinpasst. Diese bietet des Weiteren durch sich gegenüberliegende Löcher an den Seiten Platz für unsere [Lichtschranke](#). Des Weiteren wird zwischen den Platten durch Abstandshalter, welche sich zwischen den Rädern befinden, eine zunehmende Stabilität versichert. Besonders an unserer Mittleren Platte sind die vielen Löcher in der Mitte der Platte, sie dienen zur besseren Sortierung und Findung unserer Kabel, die von unseren



Motoren und unserer Lichtschranke ausgehen und zu unserer **Platine** führen die sich direkt oberhalb dieser Platte befindet.

Oberhalb dieser ist mit Abstandshaltern unsere dritte Chassieplatte angebracht. Diese ist nach vorne hin gekürzt um den **Dribbler** nicht zu behindern welcher an der mittleren Platte oberhalb der Ballschale befestigt ist. Desweiteren besitzt diese eine Auskerbung in der Mitte der Platte um die Boardtaster weiterhin bedienen zu können und bietet oberhalb Platz für die **Akkus**. Die Akkus sind über die Batteriehalterung, welche in eine extra 3D-Druck Halterung montiert ist an der Chassieplatte befestigt.

Von unserer Platine aus wird mithilfe von Abstandshaltern und der 3D-Druck-Vorrichtung für die Pixy, die Pixy befestigt und oberhalb dieser unser IR-Ring.



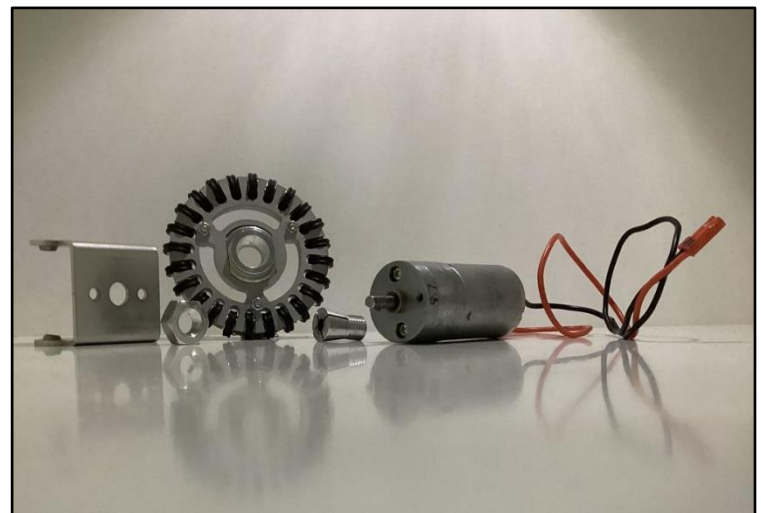
Motoren

Bei unseren 3 Motoren handelt es sich um 12V Motoren der Firma Pololu. Diese werden verwendet um eine möglichst hohe Kraft aufbringen zu können.

➔ <https://www.pololu.com/product/3226>

Räder

An den Motoren ist jeweils ein Omni-Direction-Wheel angebracht. Diese verhindern ein schleifen und ermöglichen ein mitrollen der Räder, wenn beispielsweise ein Motor für einen bestimmte Fahrriichtung nicht betrieben wird.

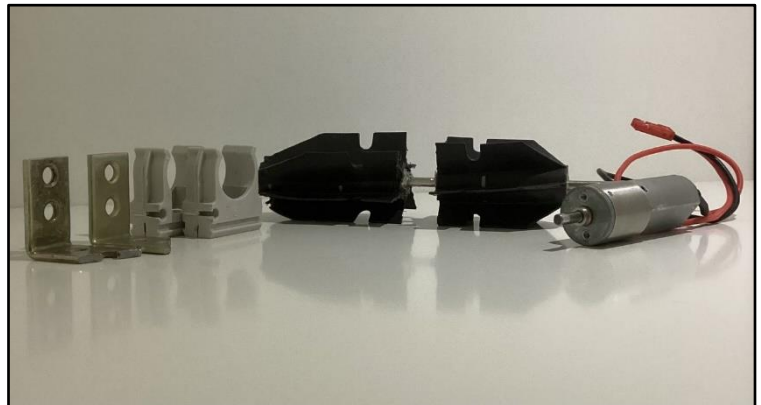


Dribbler

Unser Dribbler besteht aus einer Walze, welche aus einem Staubsaugroboter ausgebaut und an den Seiten gekürzt wurde. Diese wird über einen Gummizug in der Mitte von dem Motor

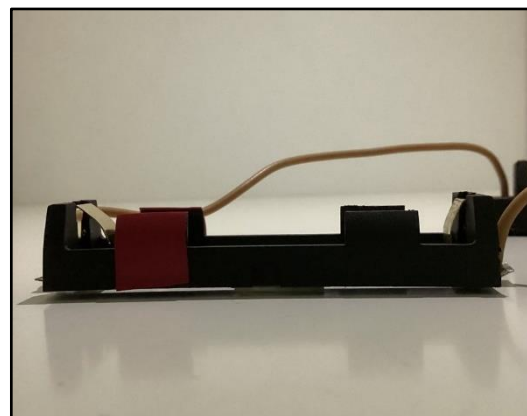
- <https://www.ttmotor.com/16mm-micro-high-torque-dc-planetary-gear-motor-product/>

betrieben. Dieser eignet sich für unseren Roboter am besten, der Motor ist klein genug um auf unserem Roboter über zwei Klemmschellen angebracht zu werden und liefert die benötigte Kraft um die Walze zu betreiben welche über zwei Winkel an den Seiten befestigt ist.



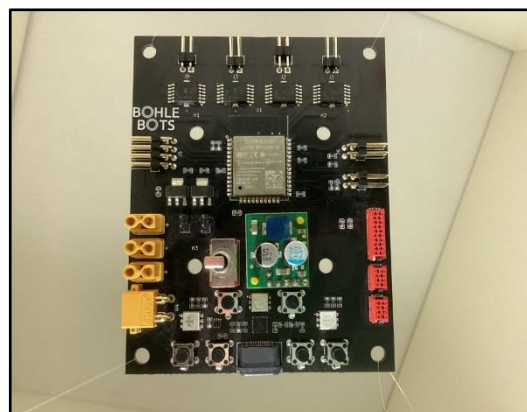
Akkus

Unser Roboter wird mit 3 „18650 BAK“ Akkus betrieben. Welche über die „Keystone Electronics 1042 Batteriehalterung für 1 X 18650“ laufen.



Platine

- Main_02 Universalplatine CoRoSoN - Kit
- Steuergerät: ESP32

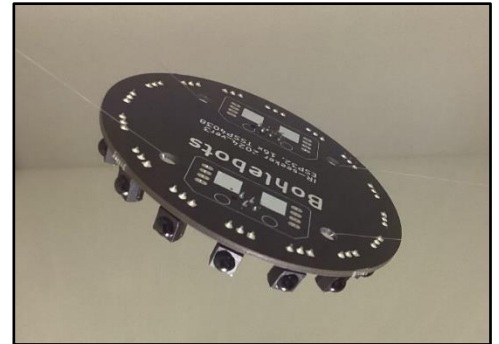


Lichtschranke

Durch unsere Lichtschranke, bestehend aus einer grünen LED und einem Fototransistor, ist es uns möglich zu erkennen ob sich der Ball in unserer Ballschale befindet.

Infrarot Ring

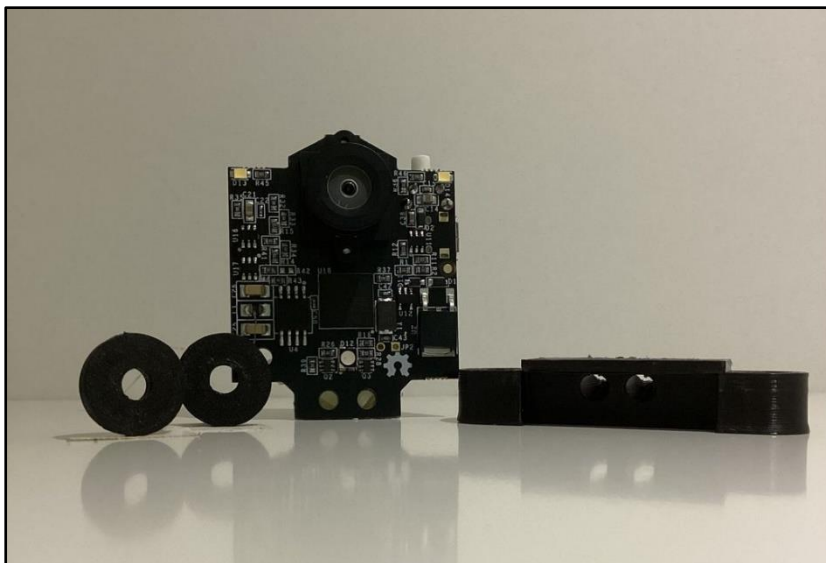
Durch den IR-Ring „IR-seeker 2024_ver3“ wird der Ball in insgesamt 16 Richtungen gescannt. Dies ermöglicht eine präzise Ermittlung des Balls rund um den Roboter.



Kamera

Damit der Roboter erkennt, wo er im Spielfeld positioniert ist.

Benutzen wir die „Pixy2.1“ welche vorne am Roboter durch ihre 3D Halterung angebracht ist (Um die Höhe der Halterung auf den Abstandshaltern auf der gegenüberliegenden Seite auszugleichen, werden zwischen den Abstandshaltern zwei runde Platten angebracht) Anhand der Farberkennung kann die Pixy zwischen dem gegnerischen Tor und dem eigenen Tor differenzieren.



Software

Unsere Software für unseren Roboter wurde in Arduino erstellt. Im Spielmodus wird zunächst abgefragt ob sich der Ball in der Ballschale befindet, was durch die Lichtschranke ermöglicht wird. Ist dies der Fall, wird die Geschwindigkeit vom Motor des Dribblers erhöht und die Pixy gibt zurück ob sie das gegnerisch Tor oder das eigene Tor sieht und die dazugehörige Richtung. Durch diese zurückgegebenen Werte wird nun ausgewertet wie sich der Roboter drehen muss um ins gegnerische Tor zu fahren. Gibt jedoch die Lichtschranke zurück, dass sich der Ball nicht in der Ballschale befindet werden die Sensoren des IR-Rings ausgelesen. Jedem Wert wurde zuvor einer Fahrrichtung zugewiesen. Sodass wir uns immer hinter dem Ball positionieren können.

Besonderheiten und Fazit

Besonders an unserem Roboter ist zum einen die hohe Geschwindigkeit, die wir durch unsere Motoren aufbringen konnten. Dies wurde vor allem auf dem größeren Spielfeld beim [Superteamspiel](#) deutlich, wo es uns gelang mit einer der ersten am Ball zu sein. Zum anderen ist die Ballpositionierung besonders, durch diese es möglich war sehr präzise an den Ball heran zu fahren.

Abschließend hat das Projekt viel Spaß gemacht. Im Laufe der Entwicklung trat jedoch auch das ein oder andere Problem auf, wie beispielsweise unser zu Beginn eckiger Aufbau wodurch der Roboter wirklich überall hängengeblieben ist. Aber auch unser Dribbler wies ein großes Problem auf. Durch den Gummizug konnte nicht genug Kraft und Halt aufgebracht werden, um den Ball über die Walze in Rotation zu versetzen. Sobald der Ball an der Walze war drehte sich der Gummizug zwar weiter aber die Walze nicht mit. Daher würden wir von einem Gummizug beim Dribbler abraten und stattdessen zu Zahnrädern raten. Die Entwicklung des Roboters war daher sehr spannend und lehrreich.