

Ballwurfautomat – Kevin MK1

Eine studentische Gruppe hat sich als Projektaufgabe im Fachübergreifenden Projekt im WS 21/22 einen Bierpong-Automaten ausgedacht, welcher eigenständig Bälle in einen Becher "werfen" kann. Der Becher selbst ist nicht fixiert und kann in einem bestimmten Bereich platziert werden. Somit muss der Automat in der Lage sein, den Becher zu erkennen, eine passende Flugbahn zu berechnen und anschließend einen Ball in den erkannten Becher zu befördern.

Die technischen Herausforderungen zur Realisierung eines solchen autonom arbeitenden Geräts sind vielfältig. Hier mussten folgende Funktionen umgesetzt werden:

1. Becher erkennen und dessen Position bzw. Distanz ermitteln mit Hilfe der LIDAR Technik. Der LIDAR Sensor sendet Laserimpulse aus und detektiert das zurückgestreute Licht. Aus der Lichtlaufzeit der Signale werden dann Position und Entfernung zum Ort der Streuung berechnet
2. Flugbahnverlauf eines beschleunigten Balls so berechnen, dass der Ball in die erkannten Zielkoordinaten landen kann. Hier wurden in Anlehnung an die Wurfparabel, Berechnungsformeln eingesetzt und erprobt, um den Neigungswinkel β und den Rotationswinkel γ zu kalkulieren

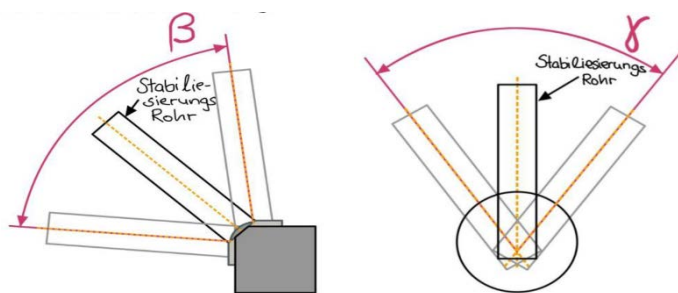
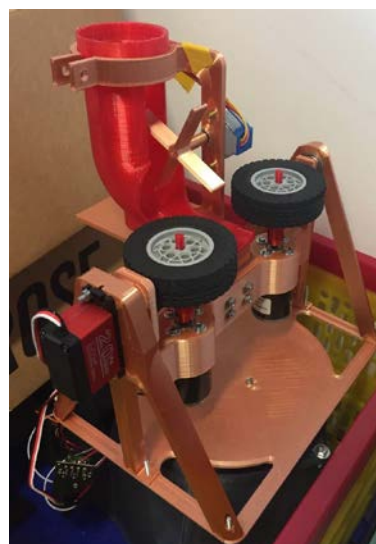
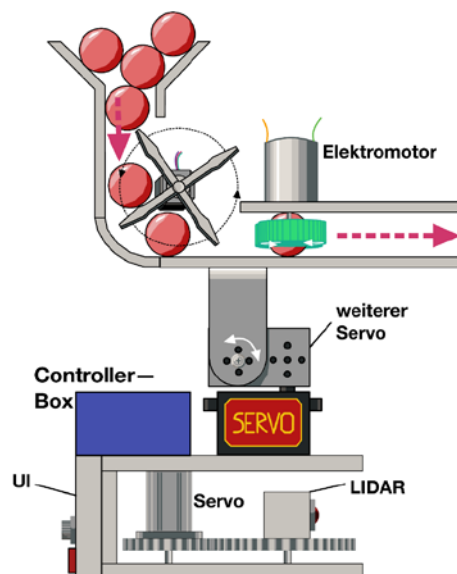


Abbildung 2: Berechnung von Neigungs- und Rotationswinkel

3. Aus dem berechneten Flugbahnverlauf, den Wurfwinkel in den X- und Y-Achsen über die eingesetzten Motoren steuern sowie die eigentliche Beschleunigung des Balls über zwei rotierende Räder starten, die über entsprechende Elektromotoren in Gang gesetzt werden
4. Gerät konstruieren und fertigen: hierbei wurden die meisten Teile in Eigenregie als 3D-Druck realisiert und zusammen mit Sensoren und Aktoren (ESP32 Mikroprozessor, Steuerungsmotoren, LiDAR Sensor, Bildschirm etc.) zusammengebaut.
5. Bedienelemente und Systemüberwachung umsetzen



Insgesamt hat das Team eine recht komplexe Aufgabenstellung sehr kreativ gelöst und eine sehr unterhaltsame Lösung geliefert.

In dem vorliegenden [Video](#) kann die Arbeitsweise von Kevin MK1 betrachtet werden.

Abbildung 3: Schematischer und realer Aufbau des Ballwurfautomats Kevin MK1