

# Lego@Space<sup>2</sup>-Challenge

Konstruktion und Programmierung des ANOROC-5B Rovers aus Lego

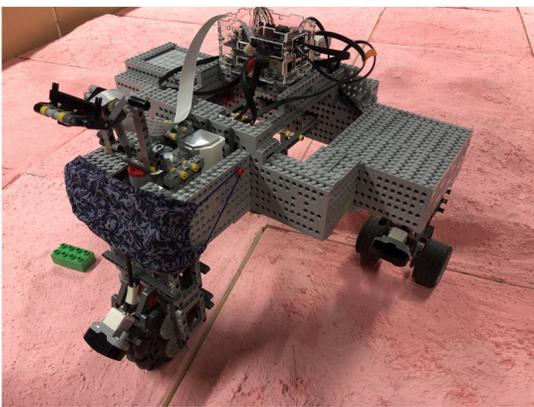
Ein Projekt von Chrisitan Bley, Reiko Lettmoden, Niklas Mainzer, Tim Sauer und Hendrik Zajonc

## Die Mission

- Programmierung der Steuereinheit eines Rovers in Zusammenarbeit zwischen Informatik und Maschinenbau
- Ziel ist das Finden von Legosteinen, wofür sich der Rover in einem definierten Gebiet zurechtfinden muss
- Vereinfachte Karte des Gebiets auf einem Display erstellen
- Der Rover muss ein gefülltes Glas transportiert werden, dessen Inhalt nicht verschüttet werden darf

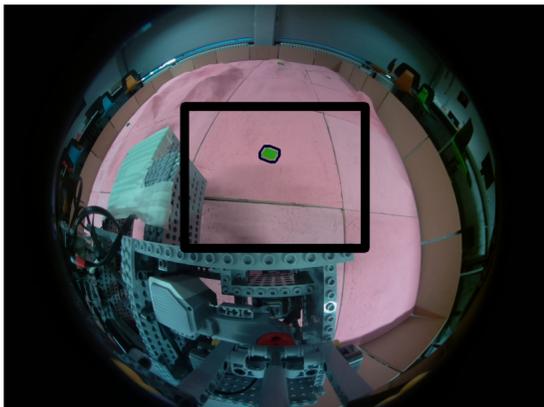
## Konzept

- Die Konstruktion des Rovers erfolgte durch die Maschinenbauer, während die Programmierung des Rovers durch die Informatiker erfolgte
- In enger interdisziplinärer Zusammenarbeit wurden Anforderungen sowohl an den Rover, als auch an die Software erarbeitet
- Der Informatik-Part der Mission wurde über das Zusammenspiel von Komponenten realisiert, die von Sensoren Gebrauch machen



## Navigation

- Aufgabe: Wegberechnung für den Rover und Kartographie des Geländes
- Modellierung des Geländes als Graph
  - Knoten entsprechen Feldern
  - Kanten entsprechen fahrbaren Strecken zwischen den Feldern
- Berechnung des kürzesten Weges zwischen Start- und Endpunkt
- Speicherung der Position von Hindernissen, Steinen und gesehenen Feldern



## Steinerkennung

- Aufgabe: Grüne Legosteine auf benachbarten Feldern erkennen
- Kamera wird auf die Felder gerichtet und erstellt ein Foto davon
- Auf die Bilder wird ein Sichtfenster gelegt, sodass nur das benachbarte Feld betrachtet wird
- Detektiert, ob im Sichtfenster ein grüner Fleck zu sehen ist

## Schwierigkeiten

- Durch den Transport eines gefüllten Glases musste der Rover eine gewisse Größe haben, die besonders bei der Berechnung von Kurven Probleme bereitet hat
- Ungenauigkeit der Gyrosensoren erschweren die Lagebestimmung des Rovers innerhalb der Karte
- Durch die Größe und das Gewicht des Rovers, stellten die Legomotoren eine Limitierung in der Beweglichkeit des Rovers dar
- Der Energieverbrauch des Rovers ist sehr hoch, weshalb Batterien nicht ausreichen und ein Stromkabel angeschlossen werden muss

## Fazit und Ausblick

- Trotz der Schwierigkeiten hat der Rover die Mission erfolgreich bewältigt
- Eine aktive Bestimmung der Position des Rovers wäre nötig, damit kleinere Bewegungsungenauigkeiten nicht zu einer falschen Roverausrichtung führen

