

GPS auf Rädern A

Maximilian Hartmann, Philipp Gernandt, Tobias Buck

Betreuer: Gero Plettenberg und Thomas Kloepfer

Projektziel

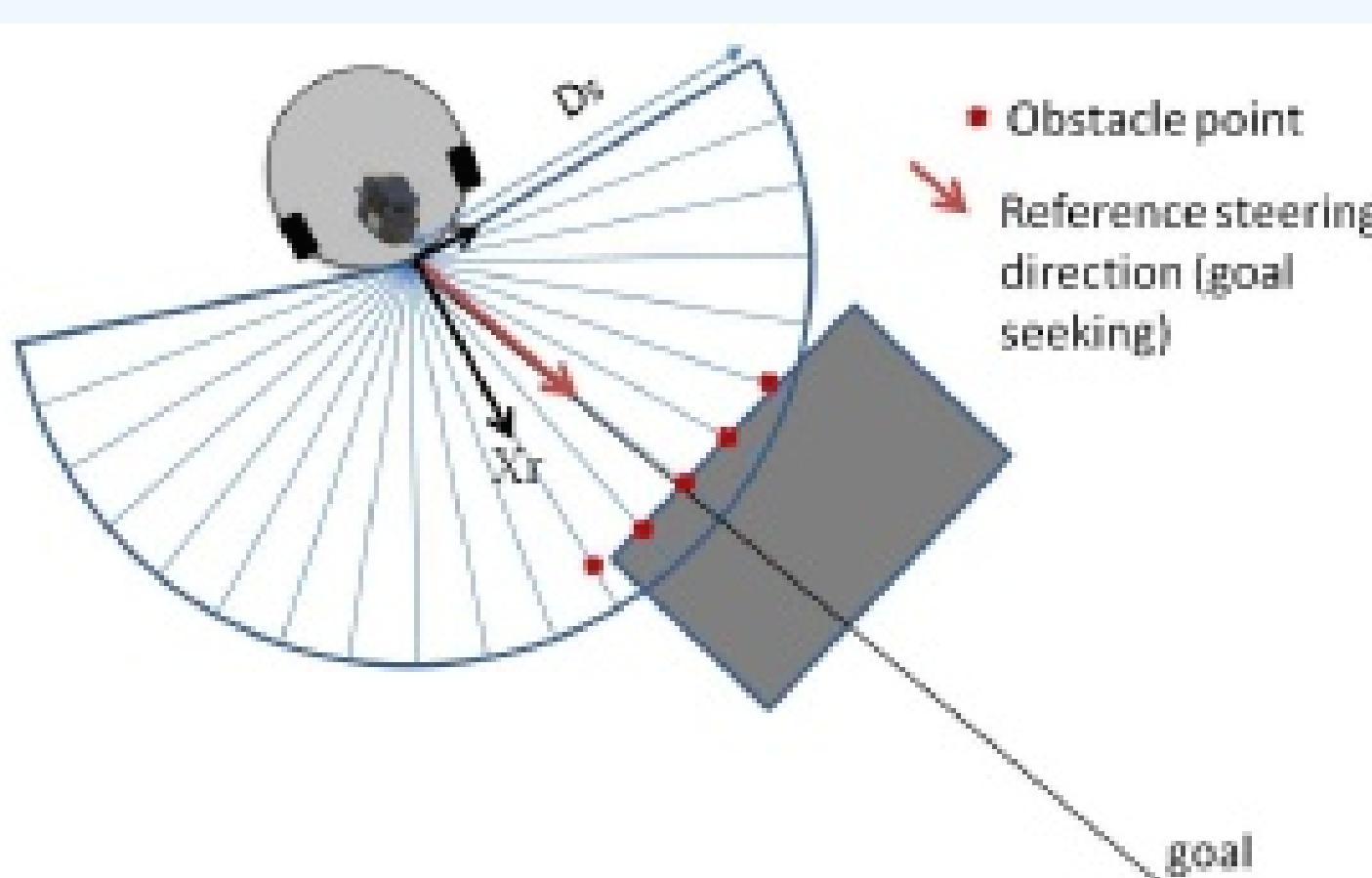
Die Zielsetzung unseres Projektes bestand darin, ein Modellauto über ein on-board GPS-Modul zu steuern. Dabei liest ein Raspberry-Pi GPS-Daten ein und kommuniziert mit Lenkung und Antrieb, um eine Zielkoordinate anzufahren.

In einem weiteren Schritt haben wir Sensoren an das Auto angebracht, die das Erkennen von Hindernissen ermöglichen. Ein Algorithmus passt dann die Route derart an, dass das Ziel dennoch erreicht wird. Beim Projekt "GPS auf Rädern" stand ein ansprechendes Design ebenso im Vordergrund wie ein funktionales.

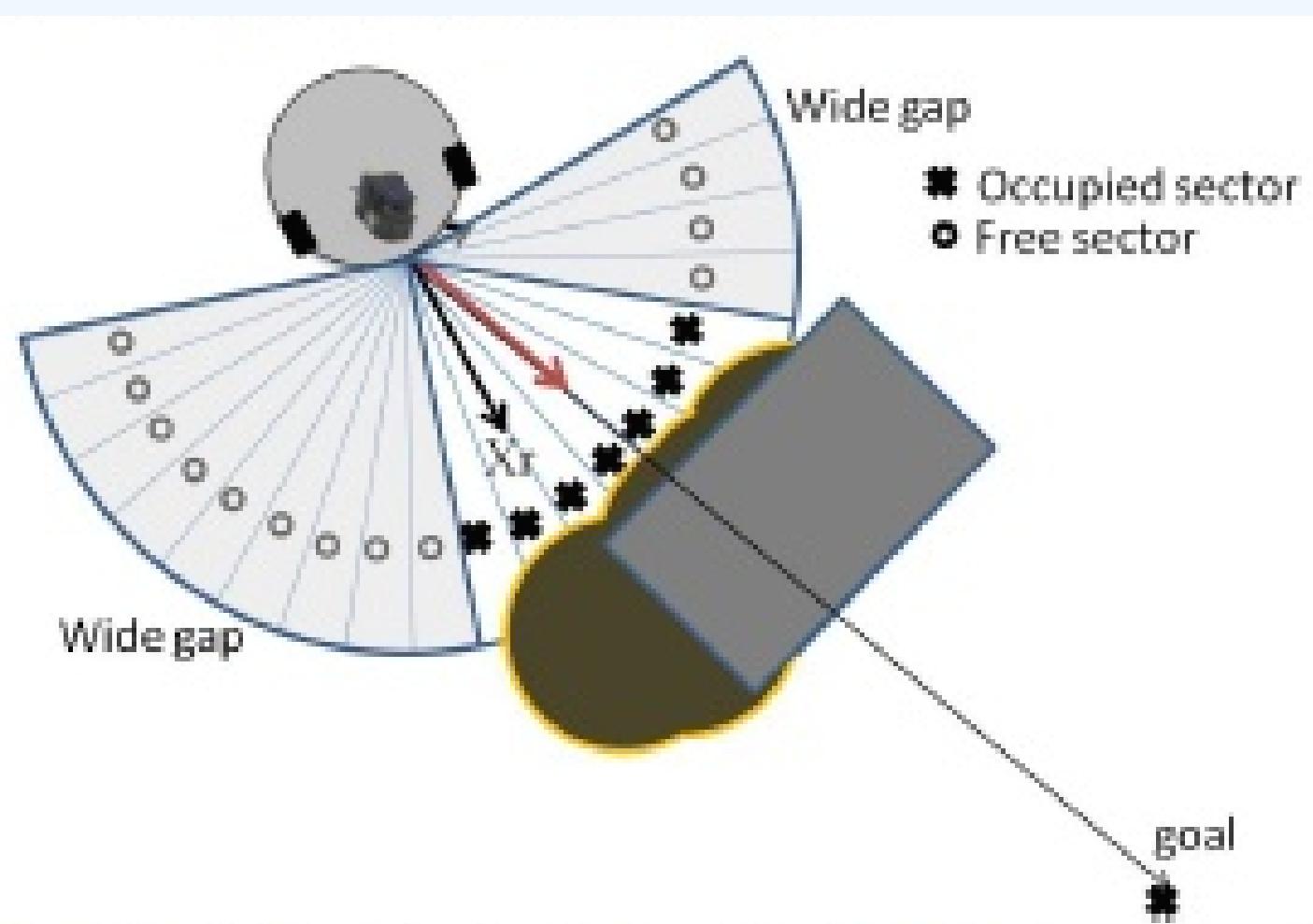
Navigationsalgorithmus

Die Navigation des Roboters erfolgt durch einen drehbaren Ultraschall-Sensor, der seine Umgebung in einem Bereich von 180 Grad in zehn Segmente abtastet. Daraufhin werden freie Wege und Hindernisse erkannt und eine geeignete Fahrtrichtung zum Ziel errechnet. Der Ablauf ist wie folgt:

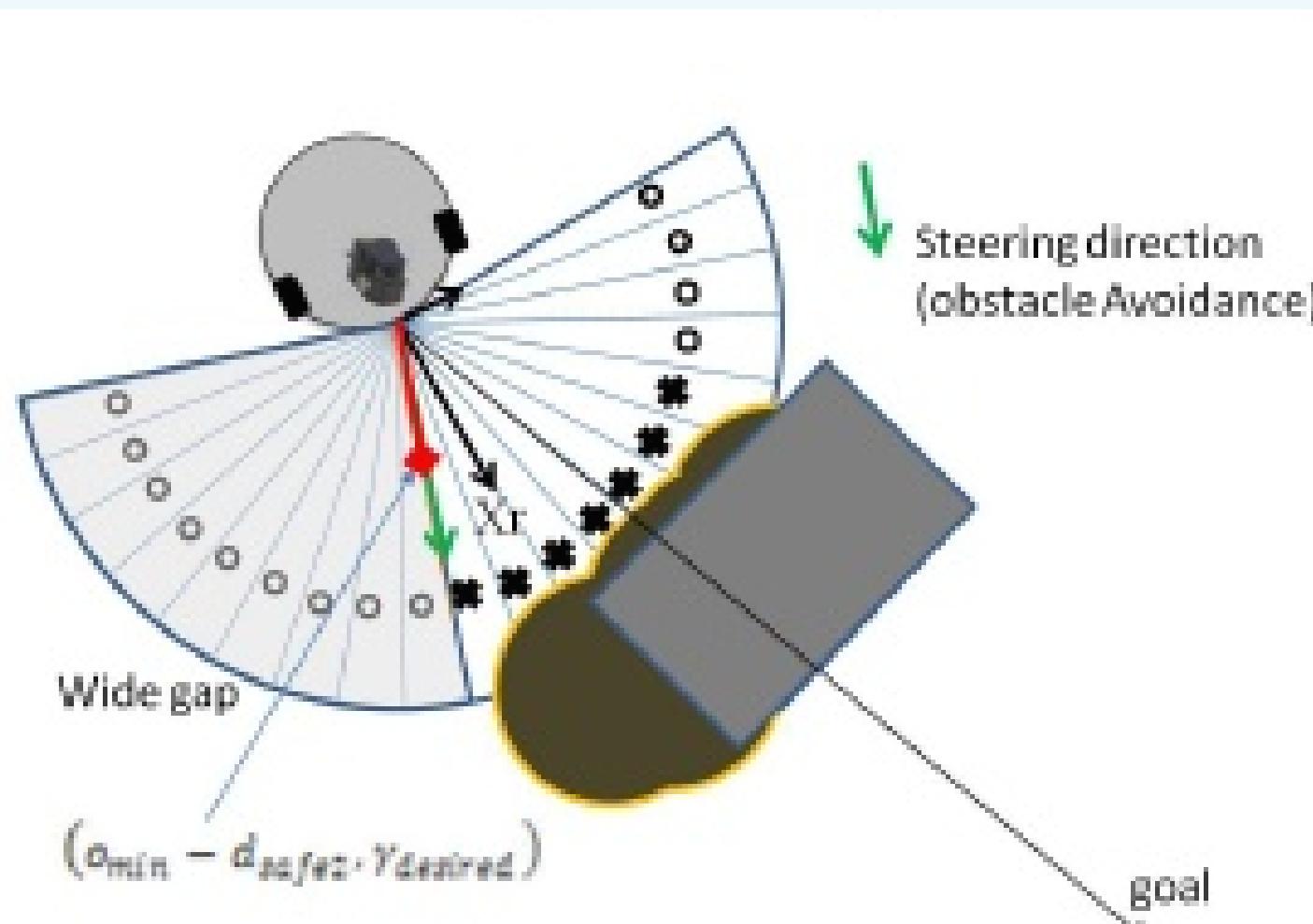
1. Berechnung der gewünschten Fahrtrichtung anhand der aktuellen GPS-Daten und der Richtung zum Ziel
2. Abfrage der Sensoren zum Auffinden von Hindernissen



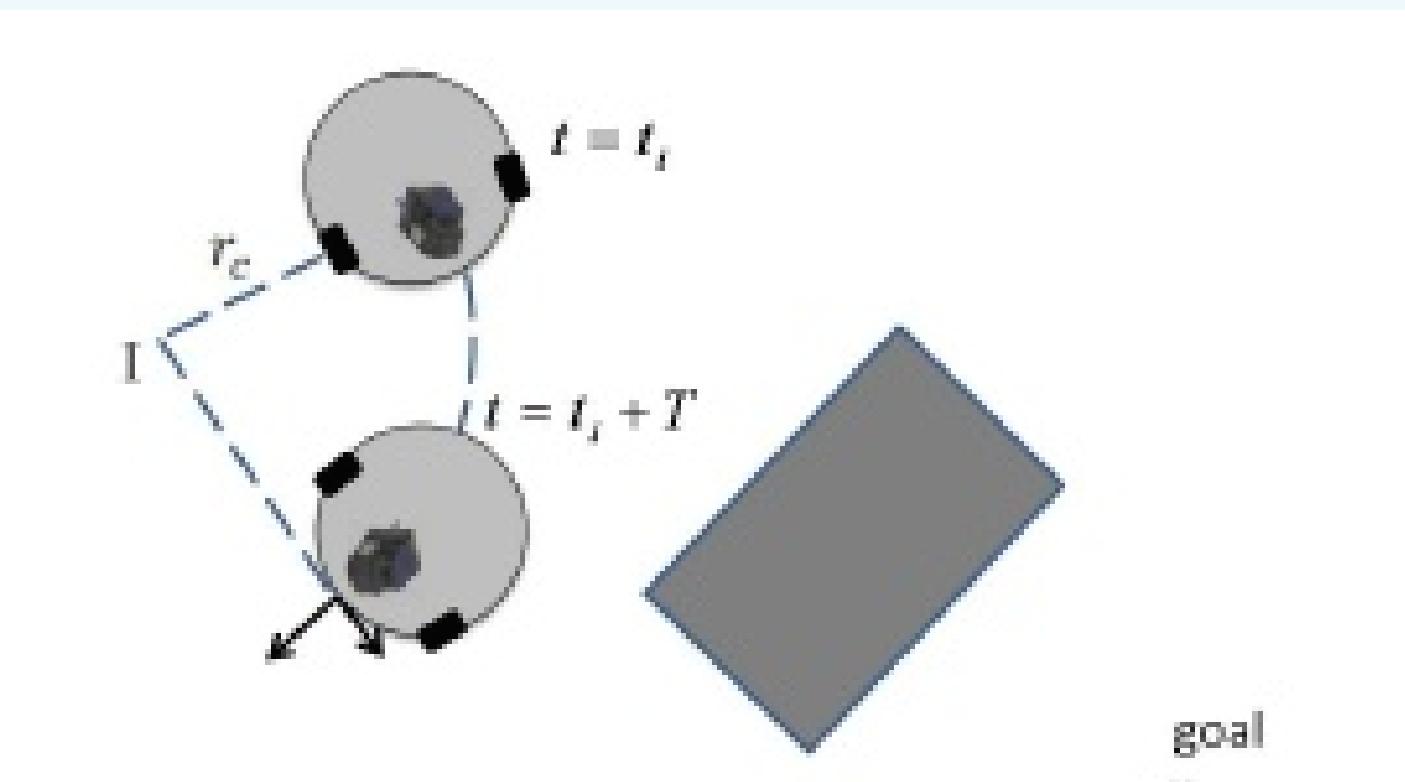
3. Einteilung der Segmente in frei und belegt anhand der Sensordaten
4. Einteilung der freien Segmente in große, mittlere und kleine Lücken



5. Berechnung der Lenkrichtung anhand der Richtung zum Ziel und den errechneten Lücken, weite Lücken werden bevorzugt.

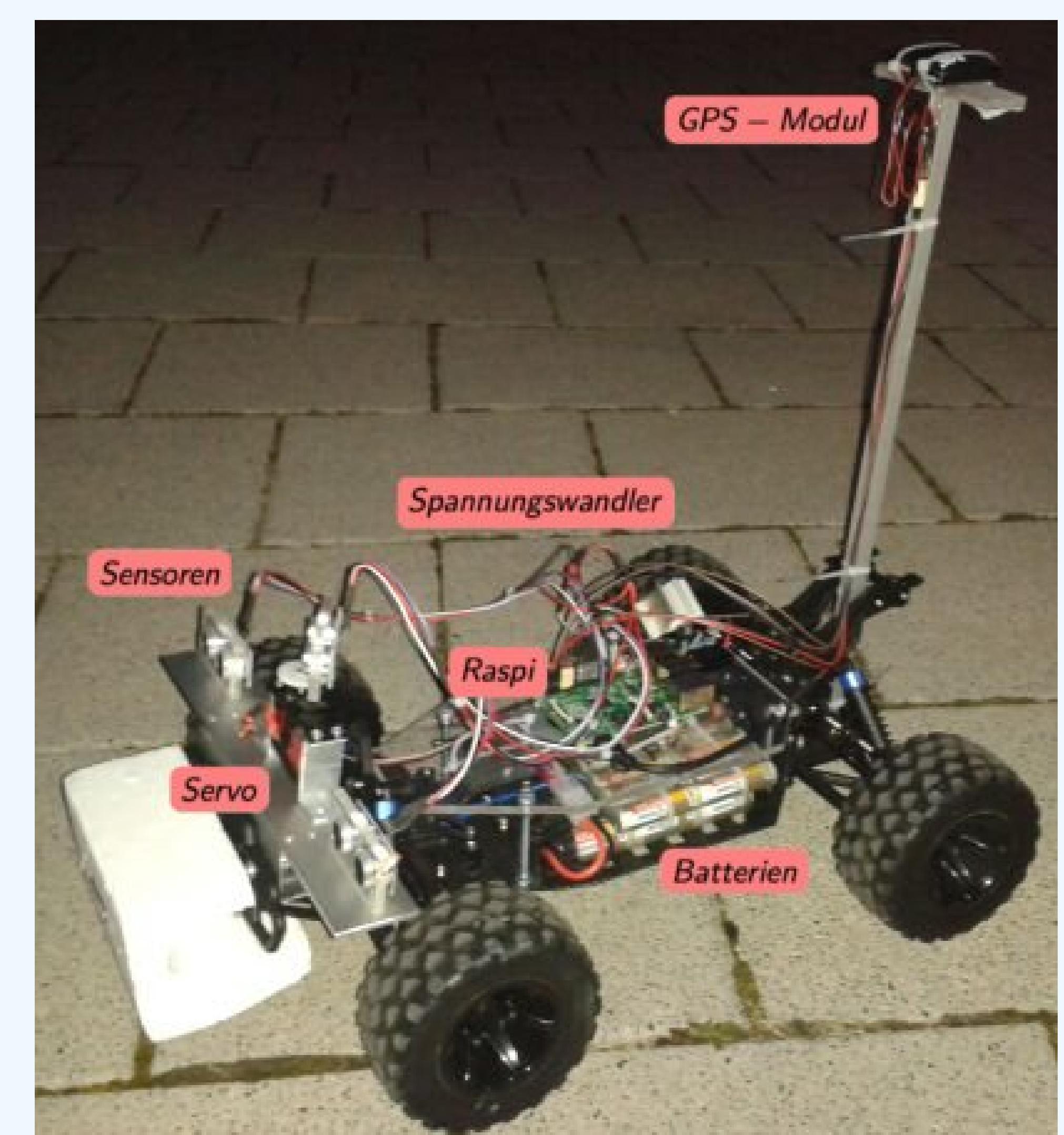
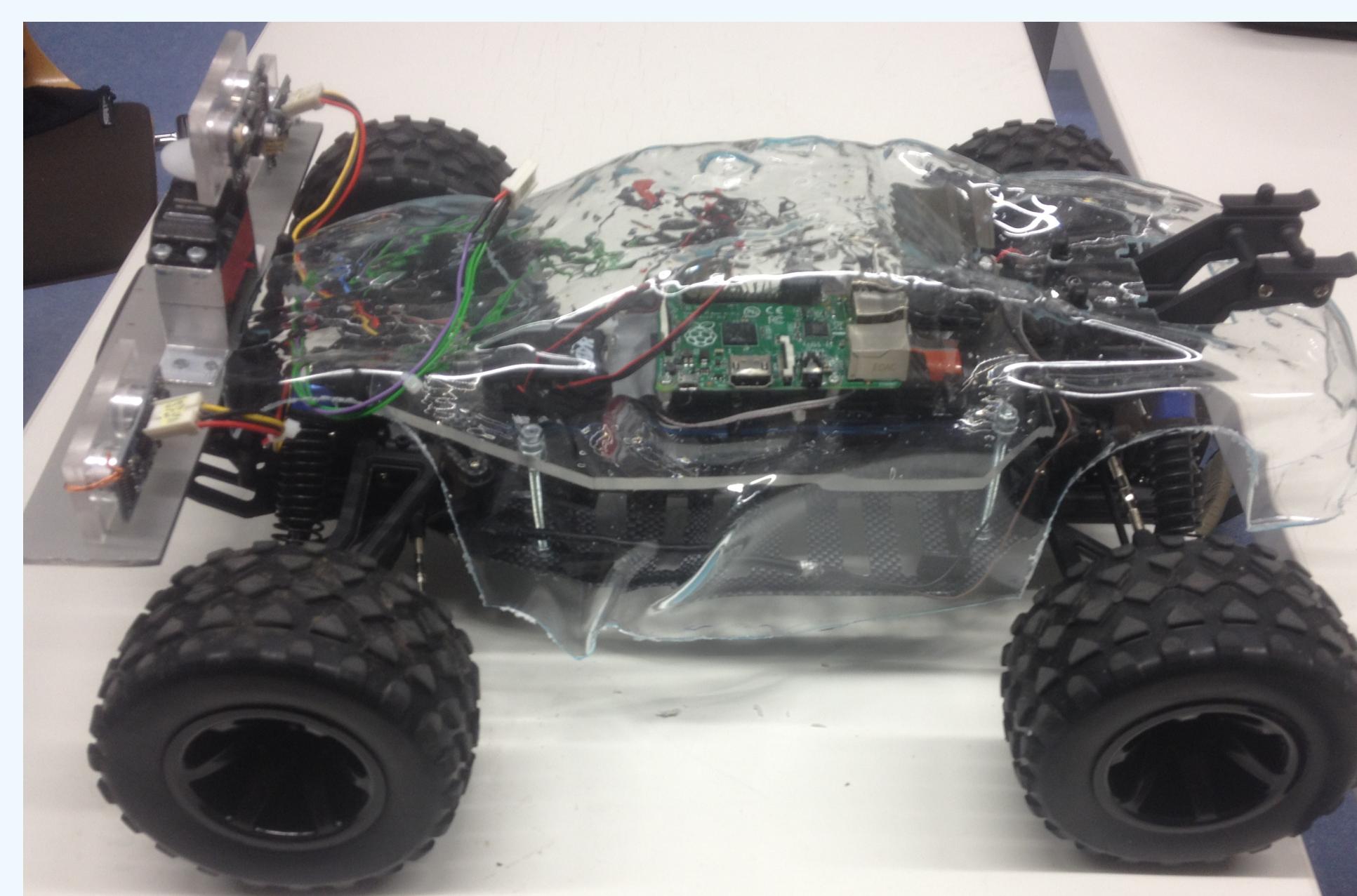


6. Fahren in die errechnete Lenkrichtung



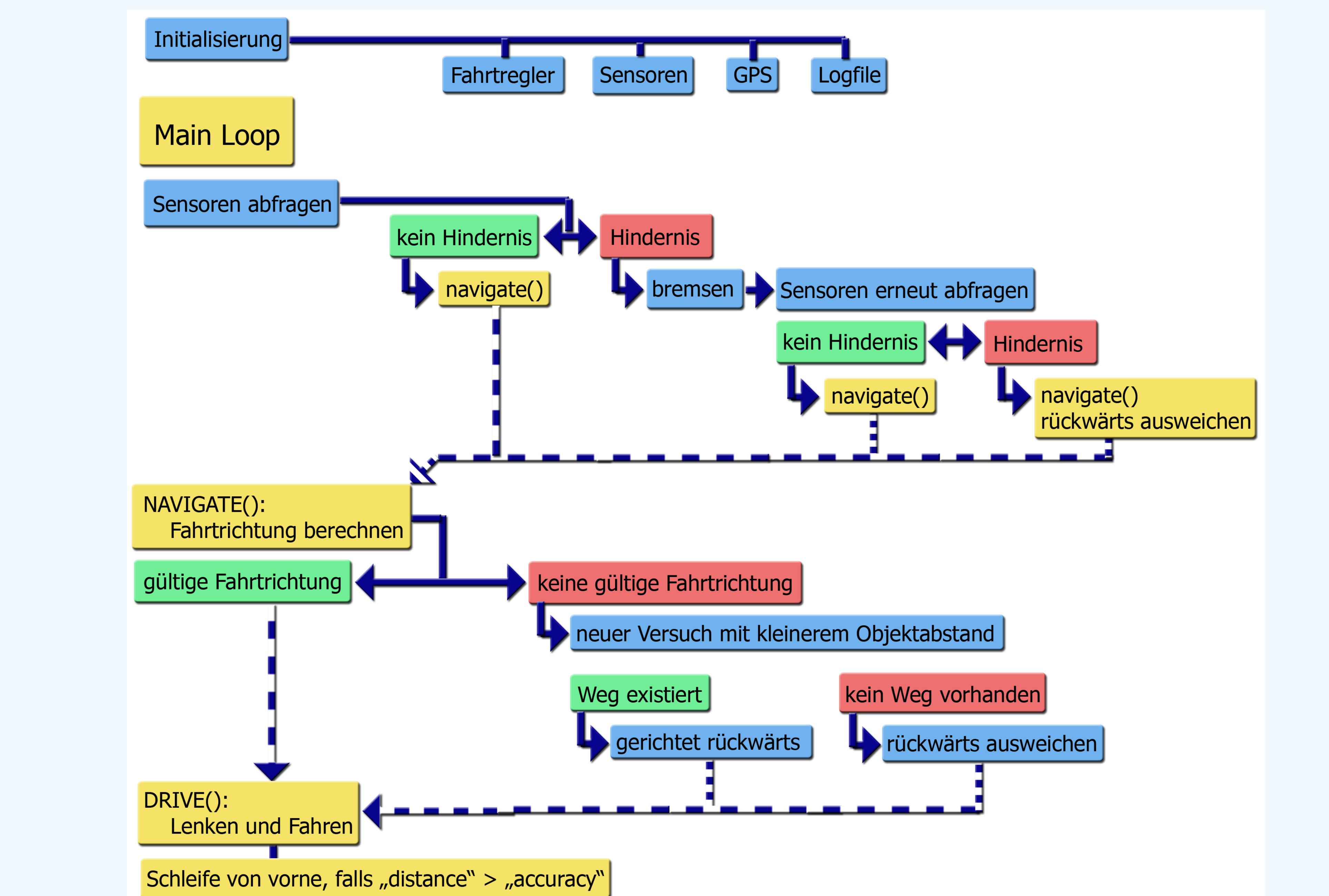
Aufbau des Roboters

Der GPS Roboter besteht aus einem Fernsteuerauto, dessen Fernbedienung durch einen Mini-Computer, einem Raspberry-Pi, ersetzt wurde. Zusammen mit einem GPS-Modul und Ultraschallsensoren bildet der Raspberry-Pi das Gehirn des Autos. Sensordaten und GPS-Daten dienen dem Raspberry-Pi zur Orientierung. Anhand der Daten errechnet der Raspberry-Pi die gewünschte Lenkrichtung um Hindernissen auszuweichen und das Ziel zu finden.



Steuerung

Hier wird der schematische Ablauf eines Programmdurchlaufs beschrieben. Zuerst werden Fahrtregler, Sensoren und GPS-Modul initialisiert. Danach startet das Hauptprogramm. Zuerst werden die Sensoren abgefragt um ein direkt voraus liegendes Hindernis zu erkennen. Ist dies nicht der Fall, so startet die Navigationsfunktion. Diese gibt eine Lenkrichtung und einen Motorbefehl (vorwärts/rückwärts) zurück. Dann übernimmt die Fahrfunktion und führt die errechneten Befehle aus. Danach startet die Hauptschleife wieder von vorne bis das Ziel erreicht ist.



Weiterentwicklung

- Verfeinerung des Navigationsalgorithmus
- Verbesserung der Sensoren (z.B. Infrarotsensoren)
- Einbindung von OpenStreetMaps, Handysteuerung
- Steuerung des Roboters via Webpage

Das Team

Maximilian Hartmann
9. Semester Physik
Philipp Gernandt
7. Semester Physik
Tobias Buck
9. Semester Physik
gps_robotic@gmx.de

Referenzen

<http://gps-robotic.github.io/Motorization/>
<https://github.com/GPS-Robotic/Motorization>

<http://joanna.iwr.uni-heidelberg.de/rlab/de/home>
<http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/6321.pdf>