

Autonomes E-Multi Use Trägerfahrzeug

Diplomanden



Noah Lüchinger



Leonie Zellweger



Silvio Schmitter

Referent

Prof. Einar Nielsen

Korreferent

Prof. Dr. Jürgen Prenzler

Themengebiet

Elektronik,
Maschinenbau,
Ingenieurinformatik

Projektpartner

Durot Electric, 9402
Mörschwil, St. Gallen

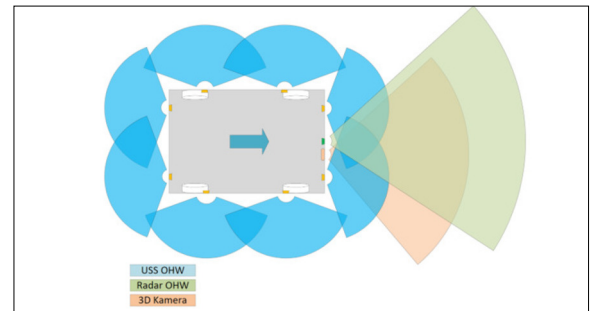
Aufgabenstellung: In dieser Arbeit befassten wir uns mit der Aufgabe, eine Trägerplattform zu entwickeln, welche sich autonom von Punkt A nach B bewegen kann. Das Fahrzeug soll auf dem Weg Hindernisse erkennen und diesen ausweichen. Die Entwicklung sollte auf der Basis einer vorangegangenen Bachelorarbeit geschehen, welche sich mit der Sensorik für autonomes Fahren befasste.

Vorgehen: In der Konzeptphase wurden verschiedene Antriebsarten, Antriebe, Sensoren und Elektronikkomponenten angeschaut und evaluiert. Um das Trägerfahrzeug möglichst flexibel über den Asphalt rollen zu lassen, wurde eine Vierradlenkung konstruiert. Sie ermöglicht neben einem Lenkradius von 1.05 m, dass sich das Fahrzeug an Ort und Stelle um die eigene Achse drehen oder sich seitwärts im Hundegang verschieben kann. Die Lenkbewegungen erfolgen über Linearaktuatoren, welche alle einzeln angesteuert werden können. Die vier Räder sind zentral über dem Auflagepunkt gelagert und die hinteren zwei sind über In-Wheel-Motoren angetrieben. Für die Standortbestimmung des Trägerfahrzeuges wurden zwei GNSS Module von u-blox montiert. Damit das Trägerfahrzeug ohne zusätzliche Basisstation auskommt, welche immer wieder von Ort zu Ort neu eingerichtet werden müsste, wurde in der Arbeit eine Alternative erarbeitet. Mit Hilfe von swipos-GIS/GEO wurde über das Internet eine virtuelle Referenzstation aufgebaut. Mit dieser können Korrekturwerte berechnet werden, welche zu einer Wiederholgenauigkeit von unter 5cm führen. Die Bahnplanung für die autonome Fahrt wurde mit dem Open Source Programm Mission Planner umgesetzt. Die Kommunikation zwischen den einzelnen Komponenten wurde mit einem zentralen, leistungsfähigen Steuergerät realisiert, dessen Software in der SPS-Programmierungsumgebung Codesys entwickelt werden konnte. Die Steuerung besitzt zwei unabhängige CAN-Bus Schnittstellen. So ist zum Beispiel die BOSCH-Sensorik, bestehend aus acht Ultraschall- und einem Radarsensor, getrennt von den vier Lenkaktuatoren ansteuer-, und auswertbar. Des Weiteren konnten mit dem Steuergerät verschiedene Ein-, und Ausgänge geschaltet werden, was die Einbindung und die Ansteuerung von zusätzlichen Systemen, wie beispielsweise den Notausschalter oder die Übermittlung der Winkelgeschwindigkeiten beider Antriebsmotoren an eine weitere CAN-Schnittstelle ermöglichte. Das war insofern entscheidend, weil die Lenkmotoren, die BOSCH Sensorik sowie die Antriebsmotoren verschiedene CAN-Bus Protokolle zur seriellen Datenübertragung verlangen.

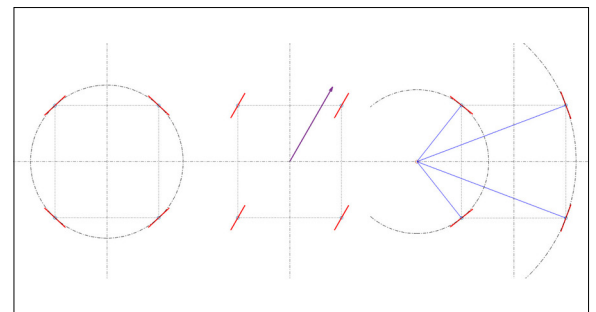
Fazit: Die implementierte Software ermöglicht autonomes Fahren sowie die Steuerung mittels einer Fernsteuerung. Es kann zwischen vier verschiedenen Fahrmodi unterschieden werden. Die drei manuellen Modi sind in der mittleren Darstellung abgebildet. Der

vierte Modus ist der automatische Modus. Bei diesem fährt das Fahrzeug eine vorgegebene Route ab und weicht einem Hindernis aus, das erkannt wird. Sehr beeindruckend war die Wiederholgenauigkeit einer vorgegebenen Strecke und die präzisen Fahrbewegungen der Lenkung und des Antriebs. Das in dieser Arbeit entstandene Fahrzeug konnte sowohl die mechanischen als auch die elektronischen und softwaretechnischen Anforderungen erfüllen und kann somit als autonomes E-Multi Use Trägerfahrzeug eingesetzt werden.

Konzept Sensorik: Ultraschallsensoren, Radarsensor, 3D-Kamera Eigene Darstellung



Fahrmodi: um eigene Achse, Hundegang, Kurvenfahren Eigene Darstellung



Endprodukt: Autonome Trägerplattform, 1200x800x308mm, 99kg Eigene Darstellung

