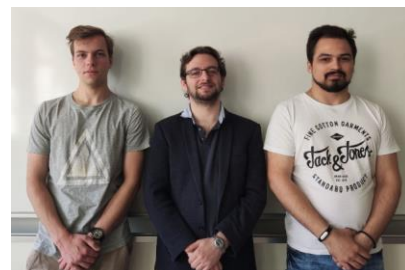


Prototyp eines Solar-Terminators

Diese Arbeit befasst sich mit dem automatisierten Beseitigen von Unkraut, spezifisch auf Kies- und Steinbodenplätzen. Wird Unkraut auf solchen Untergründen nicht zeitgerecht entfernt, so kann das ungebremste Wurzelwachstum zu starken Schäden an den Platten führen. Andererseits bringen übliche Methoden der effizienten Unkrautbekämpfung wiederum eigene Nachteile mit sich, beispielsweise die Umweltbelastung durch giftige Chemikalien oder Verbrennungsmotoren. Ziel dieser Arbeit ist es, einen autonomen Roboter zu entwickeln, welcher die Energie des Sonnenlichts mithilfe einer Fresnel-Linse bündelt, um so Unkraut gezielt zu denaturieren. Dafür muss der Roboter in der Lage sein, Unkraut zu erkennen, und die Linse mit einem höhen- und winkelverstellbaren Arm effizient auszurichten, während er ein limitiertes Arbeitsgebiet regelmässig abfährt.

Diese Arbeit basiert auf einer früheren Projektarbeit mit demselben Namen, in welcher bereits erste Grundbausteine, wie die visuelle Unkrautdetektion, sowie ein Konzept für einen dreirädrigen Rover mit beweglicher Linsenhalterung, entwickelt wurden. In einem Prozess der experimentellen Forschung wurden nun unterschiedliche Lösungen zur Lokalisierung und Navigation erarbeitet, Hardwareteile mit einem 3D-Drucker produziert und assembliert, und entsprechende Softwaremodule programmiert. Die einzelnen Module umfassen die Verarbeitung von LiDAR-, Kompass, und Kameradaten, sowie das Ansprechen der Rad- und Armsteuerung. Um eine strukturierte Kommunikation zwischen den Modulen zu garantieren, wurde ein Publisher-Subscriber System entwickelt, über welches eine Zustandsmaschine, welche den Kern der Fahrlogik ausmacht, wichtige Sensordaten empfängt und Befehle an beide Steuermodule sendet. Das Resultat ist ein Rover, der in seinem Gebiet zufällig umherfährt und, falls er auf Unkraut stösst, stoppt, damit die Linse es denaturieren kann. Eingeschränkt wird er in seinem Arbeitsgebiet durch eine zweifarbige Grenze, welche er visuell erkennt. Aufgrund verschiedener Limitationen, beispielsweise des zu schwachen Armes und fehlender Beachtung der LiDAR-Werte während der Routenplanung sind die Effizienz und Sicherheit jedoch sehr beschränkt.



Diplomierende
Julius Berger
Fabio Caruso
Adrian Hornung

Dozent
Jürgen Spielberger



Der Solar-Terminator, zu sehen mit seiner Linse, welche ausgerichtet werden kann, um Unkraut zu denaturieren. Dafür erkennt eine in Fahrrichtung ausgerichtete Kamera das Unkraut und richtet die Linse im richtigen Winkel zur Sonne aus.