

Herbizidfreie Unkrautbekämpfung mit automatisierten Werkzeugen auf Sportplätzen und Gehwegen

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Robotik
Betreuer: Prof. Yves Mussard, Prof. Dr. Gabriel Gruener
Externer Projektpartner: Martin Bauer, HAFL, Zollikofen

Mit dem Verbot des Gebrauchs von Herbiziden in urbanen Gebieten ist die städtische Unkrautvernichtung viel aufwändiger geworden. Eine ökologische und ökonomische Alternative ist die gezielte thermische Vernichtung mittels eines Brenners. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wird ein Prototyp eines Robotiksystems entwickelt, welches selbstständig Vegetation erkennen und diese mit einem Brenner gezielt vernichten soll.

Ausgangslage

Nach dem Verbot des Gebrauchs von Herbiziden in urbanen Gebieten wird Unkraut meist über mechanische Bearbeitung oder grossflächiges Abbrennen entfernt. Diese aktuellen Methoden sind zeit- und ressourcenintensiv. Die meisten Pflanzen könnten mittels kurzer und intensiver Hitzeeinwirkung effizient vernichtet werden. Es existiert momentan jedoch kein System, welches diese Einwirkung selbstständig und gezielt steuern könnte.

Ziel

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Prototyps, welcher Vegetation mithilfe von Kameras lokalisiert und einen Brenner selbstständig so positioniert, dass die detektierte Vegetation bearbeitet wird. Das System soll als Grundlage für eine mobile und selbstständige Lösung dienen. Dazu wird ein mechanisches und ein Computer-Vision-System konzipiert, umgesetzt und integriert. Das System soll Vegetation auf verschiedenen Untergründen vernichten können. Die Arbeit wird in Kooperation mit der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL in Zollikofen durchgeführt. Diese beschäftigt sich mit den Anforderungen an den Brenner und dessen Ansteuerung.

Vorgehen

Im Rahmen der Arbeit wurden mit der HAFL die Anforderungen an den Prototyp erarbeitet. Die Ergebnisse von Reflexionsmessungen an Pflanzen und Untergrund erweiterten diese. Auf der Basis dieser Anforderungen wurden verschiedene Prinzipien für die Mechanik und die Erkennung evaluiert und eine Variante ausgewählt. Ein auf einem Raumportal und zwei Kameras basierendes System stellte sich als optimal heraus. Die gewählte Kinematik wurde konstruiert und passende Komponenten ausgewählt. Für die Erkennung galt es Kameras und Filter auszuwählen, welche eine optimale Detektion der Vegetation ermöglichen. In einem nächsten Schritt wird die Konstruktion ausgearbeitet, zusammengebaut und die Motoren werden konfiguriert. Parallel dazu wird eine Software entwickelt, welche es ermöglicht Vegetation zu lokalisieren und die Kinematik anzusteuern. Als nächstes wird die Kinematik mit der Software und den Kameras integriert und getestet. Die Pflanzendetektion und die Ansteuerung der Kinematik wird dabei parametrisiert und optimiert.

Ausblick

Das in dieser Arbeit entwickelte System ist ein stationärer Prototyp. Dieser lässt sich in einer weiterführenden Arbeit in ein mobiles System transformieren und kann anschliessend in einem marktreifen Produkt resultieren.



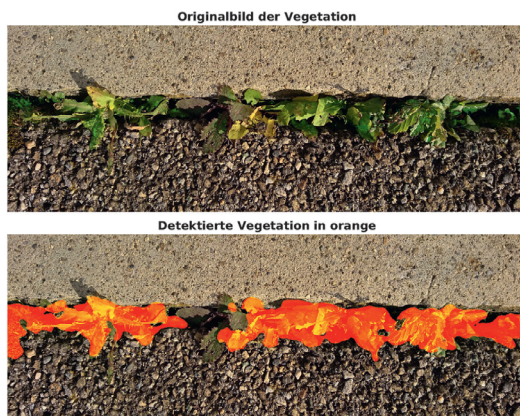
Fabrice Nicola Jakob
fabrice.jakob@gmail.com



Jonas Manuel Keller
jon.keller@bluewin.ch



Bearbeitung von Vegetation mit einem Propangasbrenner auf Pflastersteinen.



Detektion von Vegetation zwischen Steinplatten. Die detektierte Vegetation ist orange hervorgehoben.