

Visual Servoing for Automatic Weed Extermination

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Robotik
Betreuer: Prof. Dr. Gabriel Gruener
Experte: Martin Bauer (Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL)

Die landwirtschaftliche Unkrautregulierung befindet sich im Wandel zu umweltbewussteren Verfahren. Deshalb wurde in Zusammenarbeit mit der HAFL ein mobiles Mikrobrennersystem auf Wasserstoffbasis entwickelt. Im Rahmen dieser Bachelor-Thesis soll der bestehende Prototyp mit einer zweiten Kamera erweitert werden, um die Verbrennung während der Bewegung zu gewährleisten.

Ausgangslage

Der bestehende Prototyp, der Sportsweeder, wurde im Rahmen einer vorangehenden Bachelor-Thesis entwickelt und aufgebaut. Die Funktionsweise ist semistationär; der Sportsweeder fährt die kartesisch aufgebauten Achsen [2] in eine Bildaufnahme-Position, wertet mittels einer globalen Kamera [1] die Grünflächen aus und geht in den Abbrennvorgang, wo er die gefundenen Grünflächen mit dem Brenner [4] anfährt. Wird der Wagen während des Bearbeitungsvorgangs verschoben, positioniert der Brenner nicht korrekt. Nach dem Verbrennen wird der Wagen über die nächste zu bearbeitende Fläche geschoben.

Ziel

Um eine effiziente und autonome Unkrautverbrennung zu gewährleisten, muss der Sportsweeder Unkraut vernichten, während er über den Acker fährt. Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, einen Positionskontroller zu implementieren, der die Fortbewegung des Sportsweeders während des Verbrennens ausgleicht. Er soll die Bilder der Servokamera [3] auswerten und den Brenner mit Hilfe der Achsen über dem Unkraut halten, während sich der gesamte Wagen fortbewegt. Weiter soll ein Benutzerinterface programmiert werden, mit dem die wichtigsten Funktionen gesteuert werden können.

Vorgehen

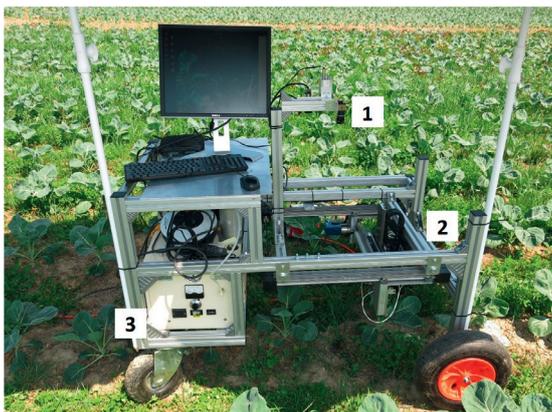
In einem ersten Schritt wurden verschiedene Computer Vision Algorithmen zur Auswertung von Bewegungen getestet, bewertet und verglichen. Der Fokus bei der Bewertung wurde auf die Zykluszeit der Berechnung gelegt, da sie die Dynamik der Regelung begrenzt. In einem weiteren Schritt wurde der am besten bewertete Prozess implementiert und in das System integriert. Das ausgewählte Verfahren basiert auf Kontrastsegmentierung und Beschreibung der Segmente. Der genannte Algorithmus wurde ebenfalls zu Demonstrationszwecken auf dem Industrieroboter implementiert.

Ausblick

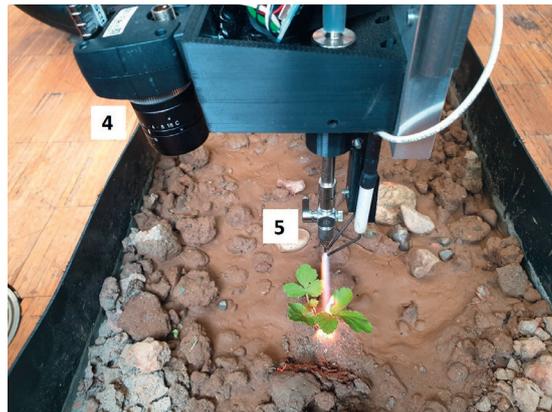
Im weiteren Vorgehen muss eine Pflanzenerkennungsbibliothek in das System eingearbeitet werden, was eine rechenaufwändigere Bildverarbeitung mit sich zieht. Um den erhöhten Anforderungen gerecht zu werden, muss der aktuelle Computer durch einen mit Graphikprozessor ersetzt werden, damit die Bildverarbeitung schneller abgearbeitet werden kann.



Christoph Nellen
Christoph.Nellen@outlook.com



[1] Globale Kamera, [2] Achsbaugruppe, [3] Wasserstoffgenerator



[4] Servokamera, [5] Brennerdüse mit elektrischer Zündung