

# Entwicklung eines Drehmechanismus für einen Hochdruck-Heißwasser-Sprayer

## Student



Pirahalathan  
Premachandran

**Ausgangslage:** In der Agrarindustrie werden die Vorschriften zur chemischen Unkrautbekämpfung zunehmend verschärft, was den Bedarf an umweltfreundlichen Alternativen erhöht. Eine besondere Herausforderung stellt Rumex obtusifolius (Ampfer) dar, da die Pflanze über ein tiefsitzendes Wurzelsystem verfügt, das bei unvollständiger Zerstörung erneut austreibt und sich stark vermehren kann. Für eine nachhaltige Bekämpfung ist daher eine gezielte Behandlung des Wurzelbereichs erforderlich. Im Rahmen einer vorangegangenen Bachelorarbeit wurde ein Unkrautvernichter entwickelt, der mit Heißwasser bei einem Druck von 130 bar arbeitet. Das System nutzt Düsen, die das Heißwasser gezielt in den Boden einspritzen, um den Wurzelbereich thermisch zu zerstören. Um eine möglichst vollständige Behandlung der Pflanze zu ermöglichen, müssen sich die Düsen um den Ampfer herum bewegen. Der hierfür notwendige Drehmechanismus bildet den Schwerpunkt dieser Studienarbeit.

**Aufgabenstellung:** Ziel der Arbeit ist die Entwicklung eines Drehmechanismus, der eine Drehbewegung von mindestens 190° ermöglicht und den mechanischen sowie thermischen Belastungen durch den Hochdruck-Heißwasserstrahl standhält. Der Mechanismus muss zudem gegen Wasser, Staub und Schmutz geschützt sein. Darüber hinaus soll die Konstruktion so ausgelegt werden, dass künftig bis zu vier Düsen montiert werden können, etwa um den Einsatz von zwei Dampf Düsen zu ermöglichen. Die Schlauchführung muss so gestaltet sein, dass während der Drehbewegung weder Knickstellen noch unzulässige mechanische Beanspruchungen auftreten.

**Ergebnis:** Es wurde ein Drehmechanismus konstruiert, der die geforderte Drehbewegung von 190° ermöglicht. Die Konstruktion ist abgedichtet und ermöglicht die Montage von bis zu 4 Düsen. Die mechanische Stabilität wurde mithilfe von FEM-Analysen sowie einer geeigneten Lagerauslegung überprüft, wobei keine unzulässigen Spannungen oder Verformungen festgestellt wurden. Einschränkung zeigte sich, dass die eingesetzte Antriebselektronik zu klein dimensioniert ist. Unter Last kann der Schrittmotor nicht ausreichend Drehmoment aufbringen, wodurch Schrittverluste auftreten und der Motor zu rattern beginnt.

## Referent

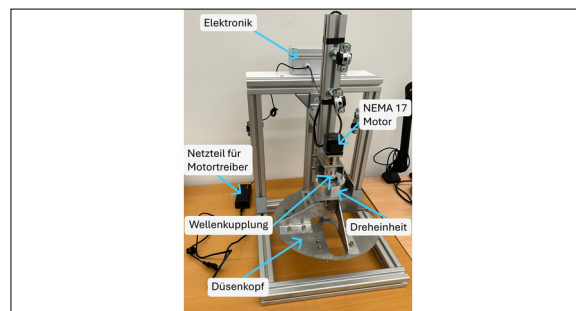
Prof. Dr. Dejan Šeatović

## Themengebiet

Mechatronik und  
Automatisierungstechnik,  
Automation &  
Robotik

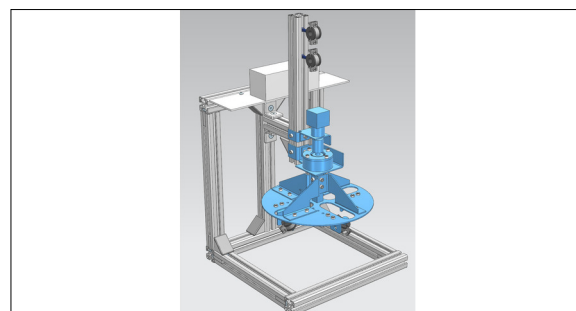
## Drehmechanismus

Eigene Darstellung



## CAD ausgearbeitetes Konzept

Eigene Darstellung



## Steuerung

Eigene Darstellung

