

# Rowesys - Shaping Agriculture



## Einleitung & Motivation

Die Nachfrage an Nahrungsmitteln wird mit wachsender Bevölkerungszahl jedes Jahr grösser. Um den Ertrag zu steigern, werden in der Landwirtschaft seit über 50 Jahren Herbizide zur Unkrautentfernung eingesetzt. Der flächendeckende Einsatz dieser Chemikalien hat grosse Auswirkungen auf die Umwelt. Die Verunreinigung von Grundwasser und Schädigung von Tier- und Pflanzenarten erfordert auch bei der Unkrautbeseitigung neue und innovative Lösungen.

Um dieses Problem zu lösen und die Landwirtschaft nachhaltig zu verändern, wurde an der ETH Zürich ein autonomer Agrarroboter zur Unkrautentfernung entwickelt. Der entstandene einsatzfähige Prototyp "Rosie" basiert auf einer mechanischen, herbizidfreien Lösung. Der Roboter wurde seit September 2019 im Rahmen des Projektes Rowesys (Robotic Weeding System) in neun Monaten von zehn Studierenden in ihrem dritten Studienjahr entwickelt. Die Studierenden der ETH Zürich und FHNW kommen aus den Bereichen Maschinenbau, Elektrotechnik und Industrie Design und wurden von mehreren Betreuern sowie einer Vielzahl an Unternehmen unterstützt.



Team Rowesys: (v.l.n.r.) Anna Bossard, Gian Erni, Markus Wagner, Pascal Lieberherr, Silvan Häseli, Laurin Baumann, Manuel Knecht, Nico Burger, Timo Schönegg, Andrea Cavelti

## Die Innovation Rowesys



Um das Konzept der herbizidfreien Unkrautentfernung von Rowesys zu demonstrieren, wurde ein Prototyp für Zuckerrübenfelder entwickelt, auf denen derzeit der Herbizideinsatz besonders gross ist. Die Anforderungen, welche ein Agrarroboter erfüllen muss, sind vielfältig. Neben Effizienz, Zuverlässigkeit, Autonomie und Sicherheit ist besonders die Benutzerfreundlichkeit ein wichtiger Aspekt. Um all diesen Anforderungen gerecht zu werden, erfüllt der von Rowesys gebaute Prototyp die folgenden Spezifikationen:

### Mechanische Unkrautentfernung

Vier kleine Pflugschare werden von Rosie in 2-3cm Tiefe zwischen den Reihen durch den Boden gezogen. Dadurch werden die Unkräuter von den Wurzeln getrennt und an die Oberfläche befördert, wo sie vertrocknen. Dank zweier leistungsstarker Batterien arbeitet der Roboter emissionsfrei.

### Zuverlässiger Antrieb

Vier leistungsfähige Radnabenmotoren sorgen für genug Traktion, um die Pflugscharen durch den Boden zu ziehen und Steigungen von bis zu 15 Grad zu überwinden. Jedes Rad ist mit einem selbstentwickelten Feder-Dämpfer-System ausgestattet, welches das Überwinden von Hindernissen ermöglicht und jederzeit den Bodenkontakt aller Räder garantiert. Dies verhindert nicht nur ein Steckenbleiben des Roboters, sondern gewährleistet auch eine stabile Plattform mit ausgeglichener Gewichtsverteilung zur Verminderung der Bodenkompression.

### Flexibler Steuermechanismus

Jedes Rad lässt sich individuell und unabhängig lenken. Dies macht das System maximal flexibel und ermöglicht verschiedene Manöver, wie zum Beispiel das Rotieren an Ort und Stelle, um in die nächste Reihe zu navigieren.

### Wetterfestes Design

Um Rosie vor wetterbedingten Widrigkeiten zu schützen, wurde ein futuristisches Casing entwickelt. Dieses schützt zusammen mit einer Elektronikbox die sensiblen Komponenten vor Regen und Staub. Das gesamte System ist IP54 spritzwasser- und staubgeschützt.

### Autonom

Mehrere Kamerasensoren und ein leistungsfähiger on-board Computer ermöglichen es Rosie, zwischen Zuckerrübe und Unkraut zu unterscheiden und autonom durch die Reihen zu navigieren. Das Ende der Reihe wird automatisch erkannt und das System in die nächste unbearbeitete Pflanzenreihe navigiert. Es werden keine GPS-Positionen der Setzlinge oder vorprogrammierte Routen benötigt, was den Aufwand für den Landwirt auf ein Minimum reduziert.

## Benutzerfreundlichkeit

Eine intuitive Steuerung, mit der zwischen manuellem und autonomem Betrieb gewechselt werden kann, sorgt für eine benutzerfreundliche Bedienung. Die Benutzung des Systems kann in kurzer Zeit erlernt werden. Statuslichter und eine Sprachausgabe zeigen dem Benutzer jederzeit den aktuellen Zustand des Systems an.



Derzeit befindet sich der Prototyp in der Testphase. Auf dem Feld werden die Hardware und Software auf ihre Zuverlässigkeit unter verschiedenen Bedingungen getestet und täglich optimiert. Mit jeder autonom gejäteten Reihe rückt das Ziel einer herbizidfreien Landwirtschaft ein Stück näher.

## Hardware Spezifikationen

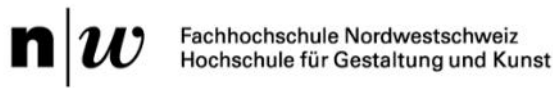
Grösse: 1.6m x 1.0m x 1.2m (Länge x Breite x Höhe)

Gewicht: 300kg

## Unterstützung

Ohne der grosszügigen Unterstützung von Partnern aus vielfältigen Kompetenzbereichen wäre die Entwicklung dieses autonomen Agrarroboters nicht möglich gewesen. Das Rowesys Team bedankt sich an dieser Stelle ganz herzlich bei allen Sponsoren für den Support und die Beteiligung am Projekt.

# ETH zürich



ETH-Forschungsstation  
für Pflanzenwissenschaften

## Main Sponsor



creating  
**sustainable**  
solutions

## Gold Sponsors



**D MAVT**



## Silver Sponsors



**PARTOX**  
TOGETHER INTO THE FUTURE

**maxon**

**+GF+**



## Bronze Sponsors



## Patrons

Aebi Suisse  
Aeppli Mechanik AG

FAMprint  
Hotel Avra

JFK Horse World AG  
Kreplex

Mädler