

Long-term Autonomous Laser Weed Control (LALWeco)

MOTIVATION

Die umweltpolitischen Ziele dieses Projekts adressieren unter anderem die Förderung von Artenvielfalt und resilienter Anbausysteme, die UN-Nachhaltigkeitsziele sowie insbesondere das Klimaschutzprogramm 2030. Der Landwirtschaftssektor ist hier ein Schlüssel, da seine Art der Bewirtschaftung maßgeblichen Einfluss auf die genannten Ziele hat. Neben der Reduktion von Pflanzenschutzmittel (-50 Prozent) sowie Düngemittel (-20 Prozent) durch den europäischen Green Deal bis 2030, steht die Förderung von Öko-Landbau stark im Fokus. Dieser soll in Deutschland bis 2030 auf 30 Prozent ansteigen. Um dies nachhaltig zu erreichen und besonders die CO₂-freisetzende Bodenbearbeitung (Hacken) im Öko-Landbau zu reduzieren, können neue Technologien wie KI und Robotik einen maßgeblichen Beitrag leisten.

Das Projekt LALWeco hat sich zum Ziel gesetzt, die Beikrautanalyse und -regulierung sowie das Langzeit-Monitoring von Einzelpflanzen auf Basis von 3D-Laser-Daten mittels eines autonom fahrenden Roboters und einer Lasereinheit als Werkzeug insbesondere für regenerative sowie bio-intensive Anbausysteme umzusetzen. Laserweeding hat hier im Vergleich zum Hacken den großen Vorteil, präzise, dosierbar, bodenkonservierend und kontaktlos zu agieren. Dadurch kann Energie gespart und CO₂ gebunden werden.

VORGEHEN

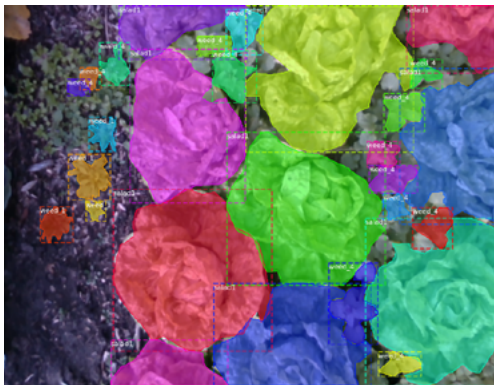
Durch den Einsatz eines autonomen Systems, welches mittels Laser adaptiv Unkraut in frühen Wachstadien schwächt oder beseitigt, wird Arbeitszeit eingespart, die notwendig wäre, um den Reihenschluss der Nutzpflanze zu ermöglichen. Zudem wird die Konkurrenz zwischen Nutzpflanzen und Beikraut um Licht, Wasser und Nährstoffe reduziert. Folglich werden der Nutzpflanze optimale Entwicklungsbedingungen ermöglicht. Der wirtschaftliche Nutzen liegt hierbei somit nicht nur bei einer Arbeitszeiterparnis, sondern auch bei einer Optimierung des Wachstums der Gemüsekulturen durch Nutzung resilienter Pflanzengesellschaften und damit einhergehenden Ertragssteigerungen. Darüber hinaus können allelopathische Effekte gezielt gefördert werden, indem nur jene Beikräuter minimal-invasiv behandelt werden, welche die gewünschten Kulturen in ihrem Wachstum schwächen. Die adaptive Unkrautbehandlung mittels Laser auf einem langzeitautonomen Roboter, der mittels Batteriespeicher betrieben wird, ist ein Novum. Im Vorhaben LALWeco wird der Versuchsaufbau im Labor zu einem autonomen Robotersystem mit einer modularen Lasereinheit zur Beikrautregulierung weiterentwickelt, sodass der Roboter vollautonom durch die Beetreihen navigieren kann, die vorhandenen Kulturen und Beikräuter mithilfe einer hochauflösenden 3D-Kartierung und -Segmentierung während der Fahrt erkennt und im Anschluss direkt selektiv und minimalinvasiv die unerwünschten Beikräuter durch den Lasereinsatz behandelt.



Roboter Lero.01 im AI Market Garden vom DFKI in Arenshorst

AUSBLICK

Politische Entscheidungen (Öko-Landbau-Förderung, Glyphosatverbot) und gesellschaftliche Veränderungen (steigendes Umweltbewusstsein, Klimaschutz) könnten neues Marktpotenzial schaffen. Das Anwendungspotenzial erstreckt sich von kleinteiligem Gemüsebau bis zu größeren Maßstäben. Nach Erreichen von Technology Readiness Level 7 sollen die Technologien zertifiziert und bei Pilotkunden getestet werden. Die steigende Anzahl ökologischer Betriebe, insbesondere im Gemüseanbau, könnte von modernen Technologien wie KI und Robotik profitieren. Angesichts des Ziels der Bundesregierung, bis 2030 mindestens 30 Prozent Öko-Landbau zu erreichen, sind innovative Technologien erforderlich, besonders im ökologischen Gemüseanbau mit reduzierter Bodenbearbeitung.



Perzeption von Unkräutern und Kulturpflanzen im AI Market Garden mittels Deep Learning

LAUFZEIT

01.09.2023 - 31.08.2025

WEBSEITE



<https://lalweco.de>

FÖRDERKENNZEICHEN

02WDG1697 /
24693_LALWeco

VERBUNDPARTNER

- Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)
- Nature Robots GmbH
- Laserzentrum Hannover (LZH e.V.)

KONTAKTPERSON

Sebastian Pütz
[sebastian.puetz\[at\]dfki.de](mailto:sebastian.puetz[at]dfki.de)

Deutsches Forschungszentrum für
Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)
Hamburger Str. 24
49084 Osnabrück

COPYRIGHT

DFKI, Nature Robots, LZH

STAND

Januar 2024

IMPRESSUM

Redaktion und Gestaltung
Gesellschaft für Informatik e.V.

Telefon: +49 30 7261 566 15
Telefax: +49 30 7261 566 19
E-Mail: [berlin\[at\]gi.de](mailto:berlin[at]gi.de)

KONTAKT

Gesellschaft für Informatik e.V.
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2
10178 Berlin

[netdgt\[at\]gi.de](mailto:netdgt[at]gi.de)

WERDEN SIE TEIL DER DGT-COMMUNITY

 @dgt@mas.to

 [@DGTcommunity](https://twitter.com/DGTcommunity)

 [gi.de/netdgt-linked-in](https://www.linkedin.com/company/gi.de/netdgt-linked-in)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

FONA
Forschung für Nachhaltigkeit

 **NATÜRLICH.
DIGITAL.
NACHHALTIG.**