



© Adobe Stock/Marilyn Barbone

1/22

ZUCKERRÜBEN – STÄRKEKARTOFFELN – STÄRKEMAIS – STÄRKEGETREIDE

A

GRO

**STÄRKE
ZUCKER**



Automatische Aussaat und Hacke

Dienstbare Geister für den Bio-Rübenbau Feldroboter arbeiten punktgenau

Im Bio-Zuckerrübenanbau gilt die mechanische Beikrautregulierung als eine der wesentlichen Herausforderungen. Mit herkömmlichen an den Traktor angebauten Hackgeräten bleibt ein schmales Band entlang der Pflanzenreihen unbearbeitet. Die Bekämpfung der Beikräuter in diesem Band wird meist noch in Handarbeit erledigt, wobei in einer Saison 200 und mehr Handarbeitsstunden pro Hektar anfallen können.

Im Rahmen der Arbeiten der „Innovation Farm“ (www.innovationfarm.at) mit Sitz in Wieselburg, wurde die Arbeitsweise des von der dänischen Firma FARMDROID entwickelten Robotermodells *FarmDroid FD20* unter die Lupe genommen. Die „Innovation Farm“ ist eine Forschungseinrichtung, die von Bund, Ländern und Europäischer Union im Rahmen des ländlichen Entwicklungsprogrammes LE 14-20 unterstützt wird. Ziel des Roboter-einsatzes ist die Reduktion des Handarbeitsbedarfes und dessen Kosten. Erste Geräte sind in Österreich bereits im Einsatz (Agrozucker/AgroStärke berichtete in der Ausgabe 4/2021 auf den Seiten 33ff).

Präzise Arbeit mit RTK

Bei der Entwicklung des Sä- und Hackroboters wurde die hochpräzise Satellitenpositionierung mittels RTK-Korrektur

genutzt (RTK = Real Time Kinematic, Echtzeitkinematik): Ausgestattet mit zwei Satellitenempfängern, legt der *FarmDroid* das Saatgut nach einem zuvor berechneten Muster ab. Dazu werden die Eckpunkte jedes Feldes im System aufgenommen. Bei diesem Schritt ist der Roboter, wie auch beim Straßentransport, am Traktorhubwerk angebaut.

Exakte Aussaat

Um eine präzise Ablage des Saatgutes zu gewährleisten, sind die sechs Säeinheiten mit sogenannten Säventilen knapp über dem Boden ausgestattet. Beim Erreichen der Aussaaposition werden diese Ventile geöffnet und die Pillen in den Säschnitten abgelegt. In Verbindung mit der geringen Fahrgeschwindigkeit vermindert dies die Gefahr eines Verrollens der Pillen und schafft die Voraussetzungen für die nachfolgende mechanische Beikrautregulierung.

Umbau vor der Hackarbeit

Für den Hackeinsatz sind Umbauarbeiten erforderlich. Die Säelemente können weitestgehend am Gerät bleiben, müssen aber „hochgehängt“ werden. Die Hackdrähte für das Hacken zwischen den Reihen und die Schare für das Arbeiten in der Reihe werden an den entsprechenden Halterungen montiert.



Mit Unterstützung von Bund und Europäischer Union

 Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus


LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Auf Basis der bei der Aussaat erstellten Karte kann der *FarmDroid FD20* beim Hacken nicht nur die Beikräuter zwischen den Reihen, sondern auch jene in der Reihe bekämpfen. Dazu werden die Hackschare mittels Elektromotor ein- und ausgeschwenkt. Aufgrund unterschiedlicher Einflussgrößen in der Satellitenpositionierung kann die tatsächliche Pflanzenposition wenige Zentimeter Versatz zur virtuellen Position aufweisen. Dies ist auf den ersten Metern unbedingt zu kontrollieren und gegebenenfalls in der Steuerung zu korrigieren.

Kontrolle sowohl bei Aussaat als auch Hacke

Sowohl bei der Aussaat als auch beim Hacken ist zu Arbeitsbeginn die Qualität der Arbeit zu kontrollieren und gegebenenfalls durch Verändern mechanischer und elektronischer Einstellparameter anzupassen. Sobald dies erfolgt ist, kommt der Effekt der autonomen Arbeitsweise zum Tragen: Der Anwender kann einer anderen Tätigkeit nachgehen, während der Roboter seine Aufgabe selbstständig erledigt. Dabei überwacht sich das Gerät selbst und meldet der Bedienperson via E-Mail Störungen wie etwa

einen leeren Saatgutbehälter, Fehlstellen oder das Klemmen von Steinen.

Vier Photovoltaikmodule

Bei einer maximalen Fahrgeschwindigkeit von 950 Metern pro Stunde sorgen vier Photovoltaikmodule in Verbindung mit zwei Lithium-Ionen-Akkus für bis zu 24 Stunden Betrieb pro Tag. Damit die Abstände zwischen den einzelnen Hackdurchgängen nicht zu groß werden, gibt der Hersteller die maximale Einsatzfläche pro Roboter mit 20 Hektar in der Saison an.

Vergleich zwischen Roboter und gezogener zwölfreihiger Einzelkornsämaschine

Abhängig von der Schlaggröße können bei der Aussaat mit dem Roboter Flächenleistungen von 0,15 bis 0,20 Hektar pro Stunde erzielt werden. Verglichen mit einer zwölfreihigen vom Traktor gezogenen Einzelkornsämaschine ist die Maschineneinsatzzeit des *FarmDroid* wesentlich länger, weil die Schlagkraft der Traktormechanisierung deutlich



© Handler

Bild links: Durch das „Dach“ aus Photovoltaik-Modulen ist der elektrisch angetriebene *FarmDroid FD20*, wie hier bei der Aussaat, nicht nur autonom, sondern auch energieautark unterwegs. **Bild rechts:** Beim Hackeinsatz werden die Säelemente nicht demontiert, sondern nur hochgehängt. Vor dem Auflaufen der Rübenpflanzen kann mit dem Roboter ein vollflächiges Blindhacken erfolgen. Befinden sich die Zuckerrübenpflanzen bereits im Zwei-Blatt-Stadium, schwenken die Hackarme zwischen den Pflanzen ein und aus.



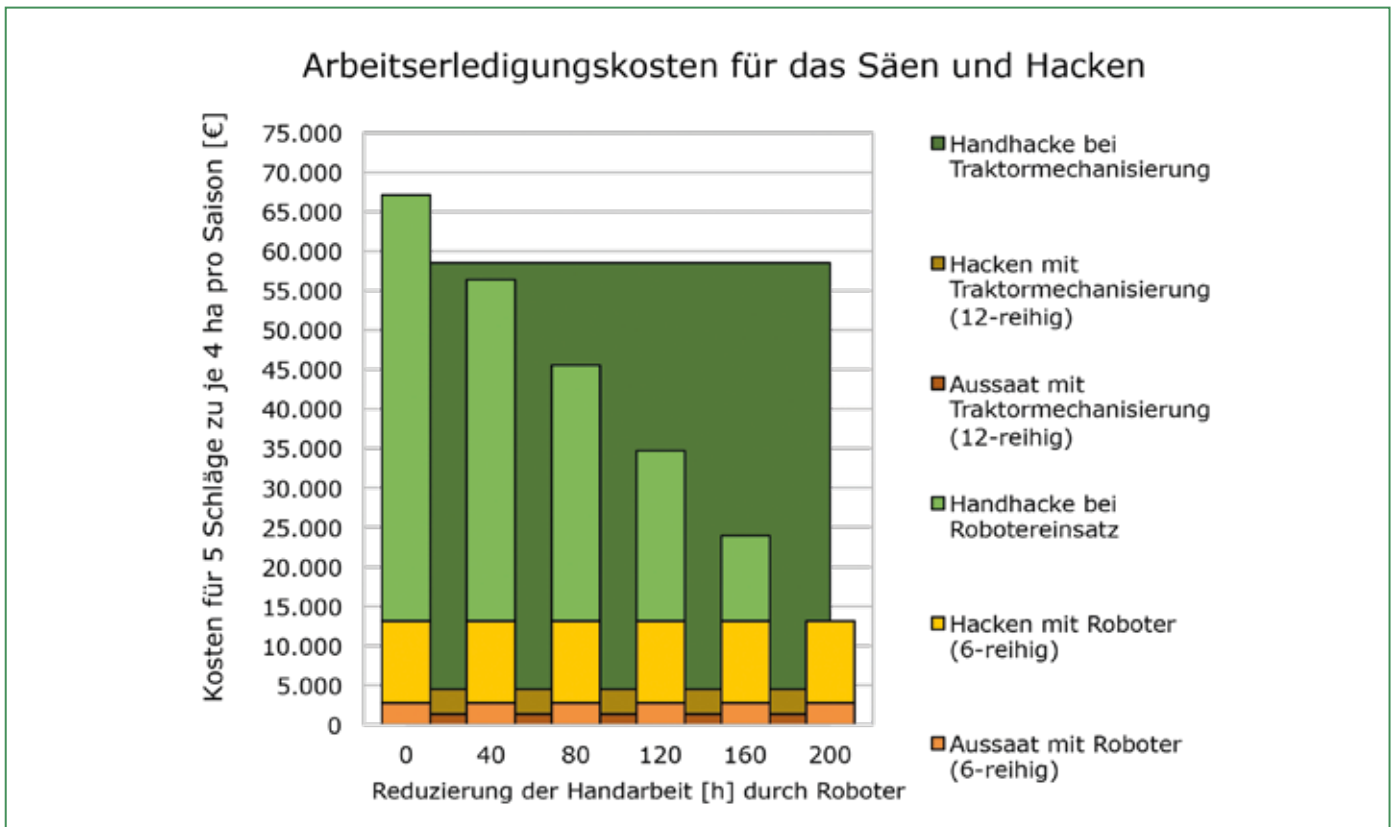
Über das Webportal von FARM DROID kann die Bedienperson den Arbeitsfortschritt, und die Maschinenparameter des Roboters sowie das von der serienmäßigen Überwachungskamera gelieferte Live-Bild aus der Ferne einsehen.

© Jungwirth

höher ist. Auch der Arbeitszeitbedarf der Bedienperson fällt bei der Aussaat mit dem Traktor-Sämaschinen-Gespann geringer aus.

Hohe Arbeitsqualität in der Beikrautregulierung

Bei der mechanischen Beikrautbekämpfung mit dem *FarmDroid FD20* können – je nach Umgebungsbedingungen – ähnliche Flächenleistungen wie bei der Aussaat erzielt werden. Zwar bietet die zwölfreihige Traktormechanisierung auch hier eine deutlich höhere Schlagkraft, doch aufgrund der autonomen Arbeitsweise fällt der Arbeitszeitbedarf der Bedienperson ab einer Schlaggröße von gut 6 Hektar geringer aus. Des Weiteren bietet der Roboter Einsatz eine erhöhte Arbeitsqualität. Bei entsprechender Einstellung werden rund 85 Prozent der Fläche von den Hackdrähten zwischen den Reihen bearbeitet. Weitere 5 Prozent werden durch die Hackschare zwischen den Pflanzen in den Reihen bearbeitet. Der *FarmDroid FD20* bietet zudem die Möglichkeit, die Fahrtrichtung bei jedem Hackdurchgang umzukehren, wodurch sich diese Fläche auf 8 bis 9 Prozent erhöht. Somit bleiben



lediglich 6 bis 7 Prozent im direkten Umfeld der Rübenpflanzen unbearbeitet.

Kosten der Arbeitserledigung

Wie die Grafik auf Seite 40 zeigt, sind aufgrund der geringen Flächenleistung die Kosten der Arbeitserledigung für das Säen und Hacken mit dem Roboter höher als beim Einsatz der an den Traktor angebauten Einzelkornsämaschinen und herkömmlicher Hackgeräte. Durch das Hacken in der Reihe werden allerdings mehr Beikräuter maschinell bekämpft. Wenn es dadurch gelingt, die Handarbeitszeit von Saisonarbeitskräften um 30 bis 40 Stunden pro Hektar Rüben zu reduzieren, kann dieser Nachteil ausgeglichen werden.

Kurz & bündig

Im ökologischen Zuckerrübenanbau bietet die Vermeidung einer Beikrautregulierung per Hand großes Einsparungspotenzial. Die Einstellung der Werkzeuge bei Arbeitsbeginn erfolgt nach wie vor durch die fachkundige Bedienerperson. Danach bearbeitet der Roboter das Feld selbstständig und die Bedienerperson kann anderen Arbeiten nachgehen. Durch das Hacken in der Reihe kann die erforderliche Handarbeit reduziert und der Robotereinsatz wirtschaftlich werden.

Moritz Jungwirth, HBLFA Francisco Josephinum

Franz Handler, HBLFA Francisco Josephinum

ARIC und „Innovation Farm“ planen Versuche mit weiteren Agro-Robotern



Um Erfahrungen mit weiteren Feldrobotern im Bereich der Beikrautregulierung zu sammeln, plant die „Innovation Farm“ Wieselburg in Zusammenarbeit mit der AGRANA Research & Innovation Center GmbH (ARIC) und der KWS AUSTRIA SAAT GmbH Versuche mit dem Hackroboter „Farming GT“ von der deutschen Firma „Farming revolution“, der auch auf Hanglagen eingesetzt werden kann. Diesbezüglich wird im Frühjahr ein Versuch mit vier unterschiedlichen Kombinationen

aus Roboterhacke und Traktorhacke angestellt. Erfasst werden dabei die Arbeitsweise und -qualität der Roboter im Vergleich zur Traktorhacke. Weiters wird mit dem „naio Dino“ ein weiterer Feldroboter auf den Markt in Österreich kommen, wodurch das Thema Automatisierung weiter an Praxisrelevanz gewinnt.

Stefan Geyer, ARIC
stefan.geyer@agrana.com

