

Hackroboter

Rahmenbedingungen für einen erfolgreichen Einsatz

Michael Haider
Francisco Josephinum Wieselburg
Wieselburg, 04. September 2025

Inhalt

- Untersuchte Bauarten
- Flächenleistung – Arbeitszeit
- Wirtschaftlichkeit



Farmdroid FD 20

- Für Säen und Hacken
- Arbeitsbreite bis 3 m (22,5 – 75 cm Reihenabstand)
- Antrieb elektrisch (2 Elektromotoren je 400 W)
- Energiequelle - Solarzelle 1,6 kWp, Akku 2,5 kWh
- Fahrgeschwindigkeit bis 950 m/h
- Navigation über RTK-GNSS (2 Antennen)
- Sicherheitsseil zur Hinderniserkennung
- Fernwartung und Störmeldung über Internetplattform

Eine Einrichtung des Bundesministeriums
für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft



Farmdroid FD20

- Digitalisieren des Schlages (Grenzen, Hindernisse) durch anfahren und speichern der Position der Eckpunkte
- Definition der 1. Rübenreihe, des Vorgewendes und des Pflanzabstandes – Berechnung der Position der Saatkörner
- Säen (zeichnet Position der Saatgutablage auf)



Eine Einrichtung des Bundesministeriums
Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft



Farming GT

- Antrieb 1,6 kW Benzinmotor
- Allradlenkung und Pendelachse
- Spurweite 1,35 – 2,25 m
- Arbeitsbreite: 2,40 m
- Dreireihig bis zu Sechsstreihig
- 4 elektrische Radnabenmotoren
- Vorne und hinten Bügel für Detektion von Hindernissen
- Fernwartung und Störungsmeldungen über App



Farming GT

- Navigation:
 - Orientierung mit RTK-GNSS
 - Kameragesteuerte Einzelpflanzenerkennung
- Schwenkbare Hackwerkzeuge für in der Reihe

Eine Einrichtung des Bundesministeriums
für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz,
Wasserwirtschaft



Grundlegend

- Starke Nachfrage im Bio-Sonderkulturen
- Sehr viele Roboterkonzepte
- Einführung in die Praxis noch sehr beschränkt

Gründe: Flächenleistungen

hohe Kosten

teilweise noch nicht ausgereifte technische Lösungen

mangelnde Arbeitsqualität

Eine Einrichtung des Bundesministeriums
für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft



Bild: BLT

Herausforderungen für Hackroboter

- Pflanzenerkennung
- Größe der Pflanze
- Bodenzustand
- Reihenführung
- Feldgrenzen
- Kosten

DE + LOGIN FARMING 

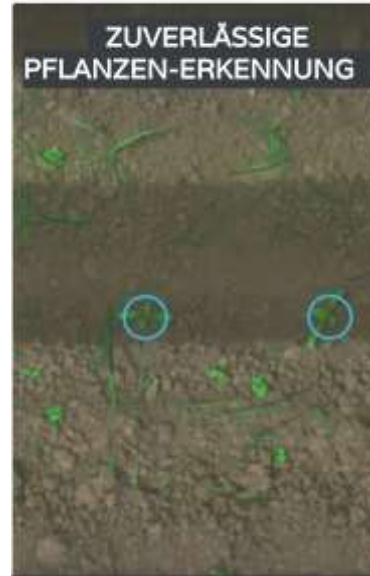


Bild: Farming GT
www.farming-revolution.com



Bild: BLT

Flächenleistung – Durchgeführte Untersuchungen

- Zur Untersuchung der Einflussfaktoren wurden beim eingesetzten Roboter
 - Arbeitsablaufanalysen erstellt
 - Arbeitszeitstudien erstellt



Bild: BLT

Arbeitsqualität

- Ausfallquote: Wie viele Kulturpflanzen werden ausgehackt
 - fixe Punkte in den Kulturreihen
- Größe der nicht bearbeiteten Fläche:
 - gleichzeitig wird die Fläche ermittelt welche bei dem Hackdurchgang nicht bearbeitet wird

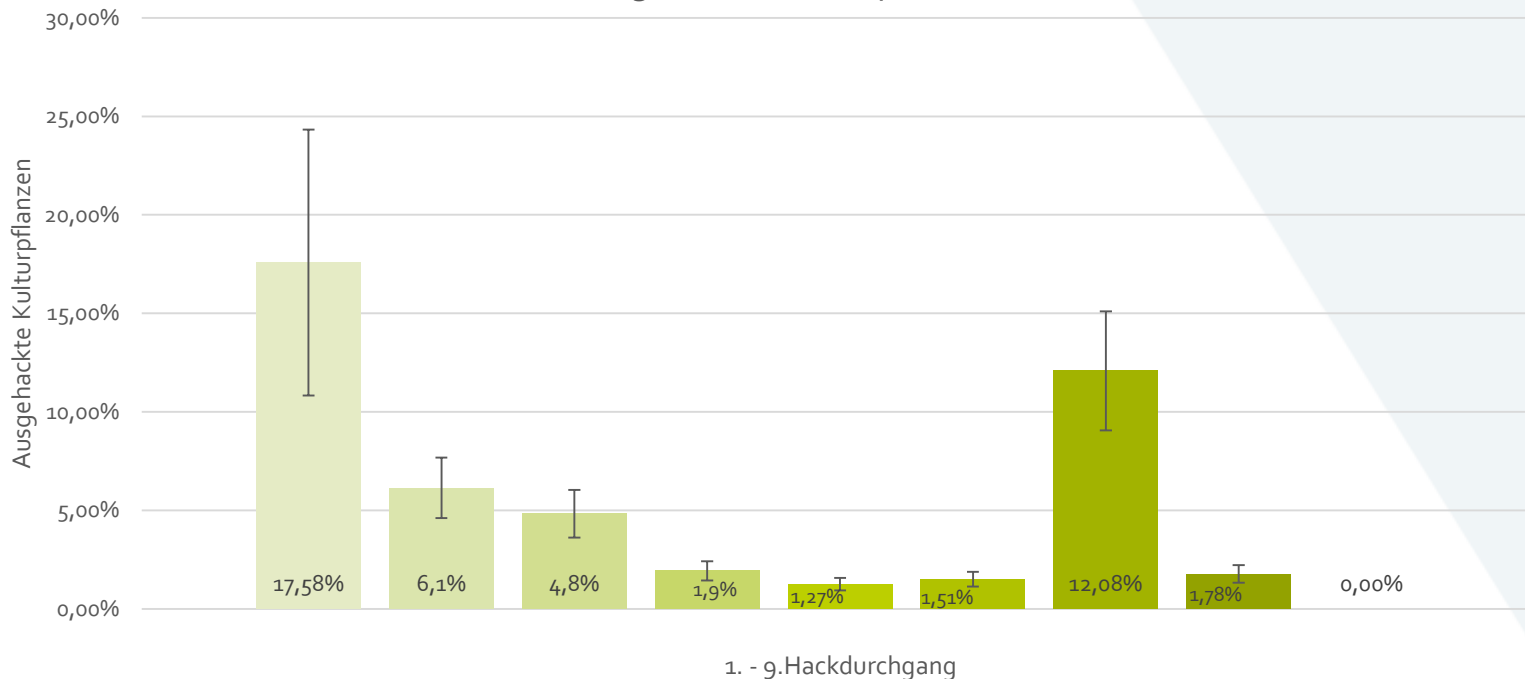
Eine Einrichtung des Bundesministeriums
für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft



Bild: BLT

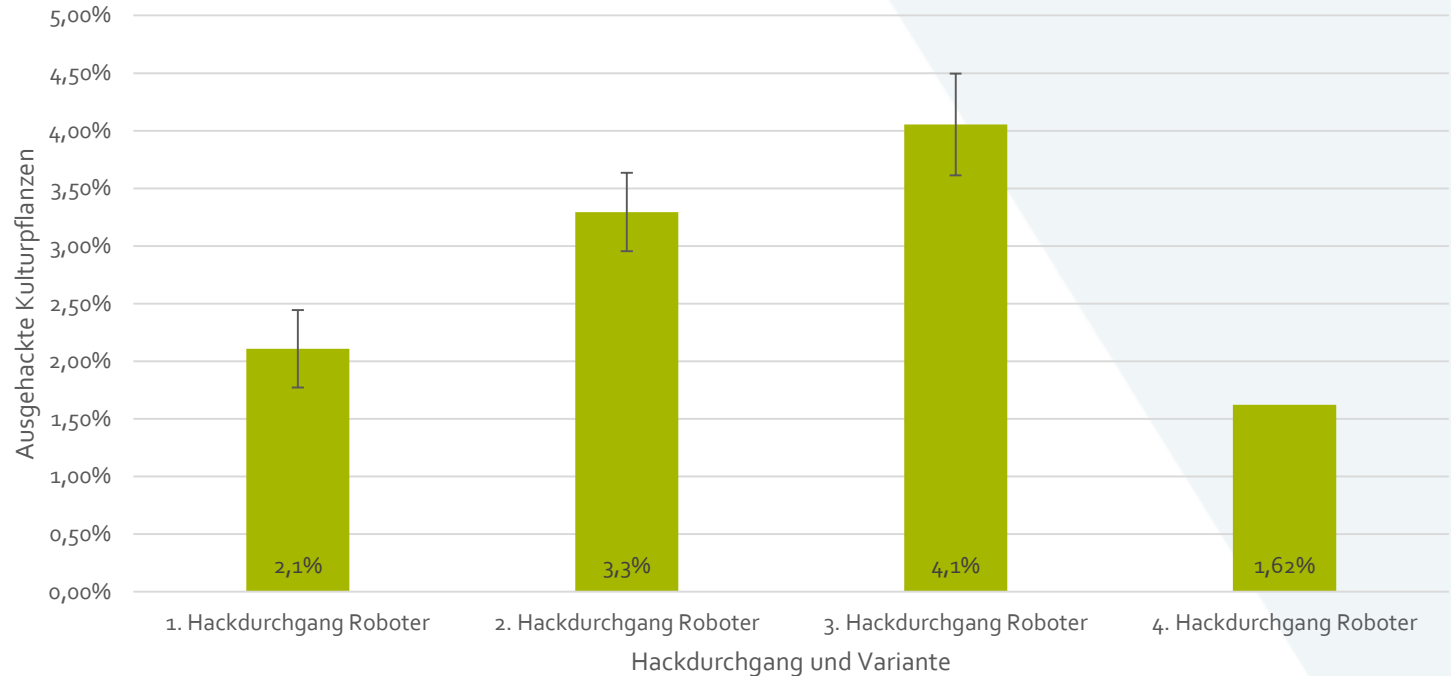
Arbeitsqualität - Ausfallquote

Ausgehackte Kulturpflanzen Zitronenmelisse 2024



Arbeitsqualität - Ausfallquote

Ausgehackte Kulturpflanzen Petersilie 2023



Arbeitsqualität - Ausfallquote:

- Reduzierung der Geschwindigkeit - besseres Arbeitsergebnis
- Reduktion des Sicherheitsabstandes zur Kulturpflanze - höherer Ausfall



Bild: BLT

Arbeitsqualität - Einflussfaktoren

- Bodenbedingungen haben starken Einfluss auf die Qualität
- Witterung ob und wie eine Bearbeitung möglich ist



Bild: BLT



Bild: BLT

- Stabile Internetverbinung
- Ausfälle der RTK Verbindung auf Grund Wetterbedingungen

Arbeitsqualität - Einflussfaktoren

- Ebenes Saatbett
- Qualität der Saatgutablage
- Ernterückstände
- Steine
- Verkrustungen
- Hohe Beikräuter



Arbeitsqualität - Anforderungen

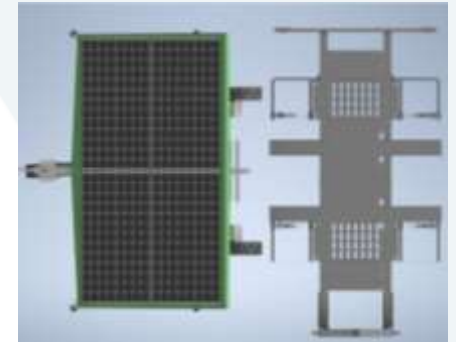
- Reihenkultur sauber und regelmäßig angelegt ist
- Technik auf Boden und Betriebsgröße abgestimmt ist
- RTK- oder Kameranavigation funktioniert
- Personal geschult ist
- Einsatzfenster effizient genutzt wird

Arbeitsqualität - Fremdeinflüsse



Arbeitszeit - Überstellen auf das Feld

- Schlagwechsel in Kooperation mit Bedienperson
 - am Dreipunkt
 - Transportplattform
 - auf Anhänger
 - an Zugfahrzeug angehängt
- Zeitbedarf für das Überstellen umso kritischer
 - je kleiner die Fläche
 - je größer die Flächenleistung

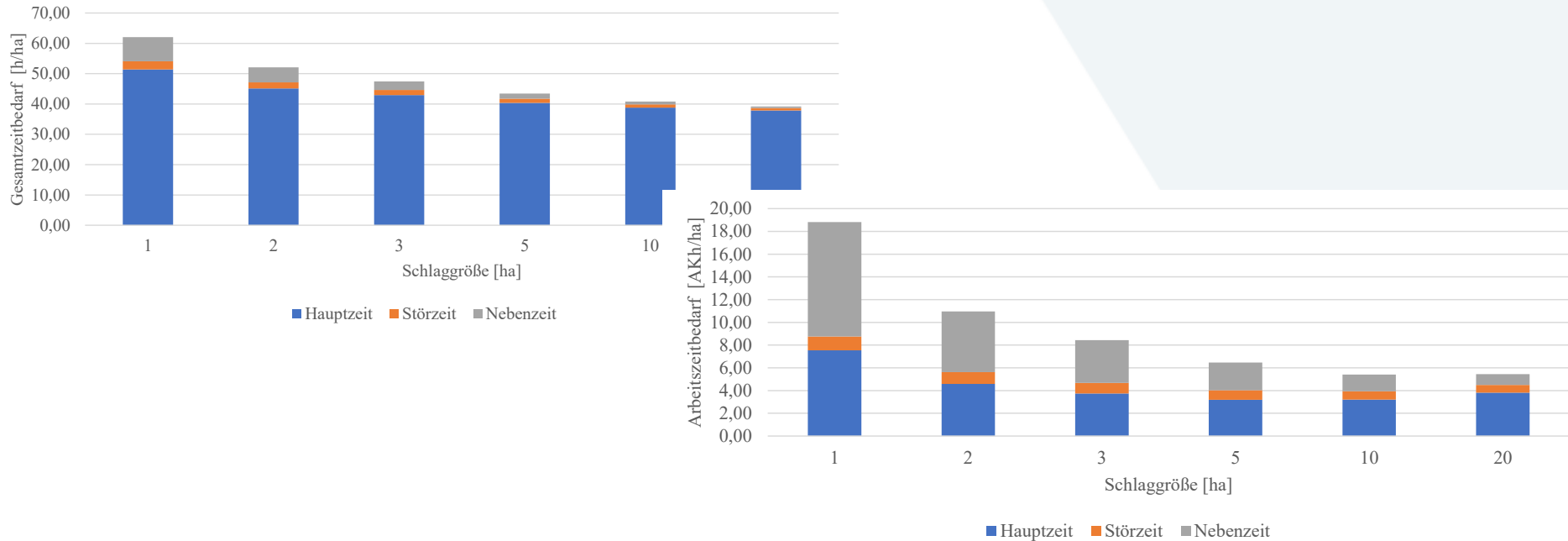


Arbeitszeitbedarf für Einstellung, Störungen und Überwachung der Arbeitsqualität

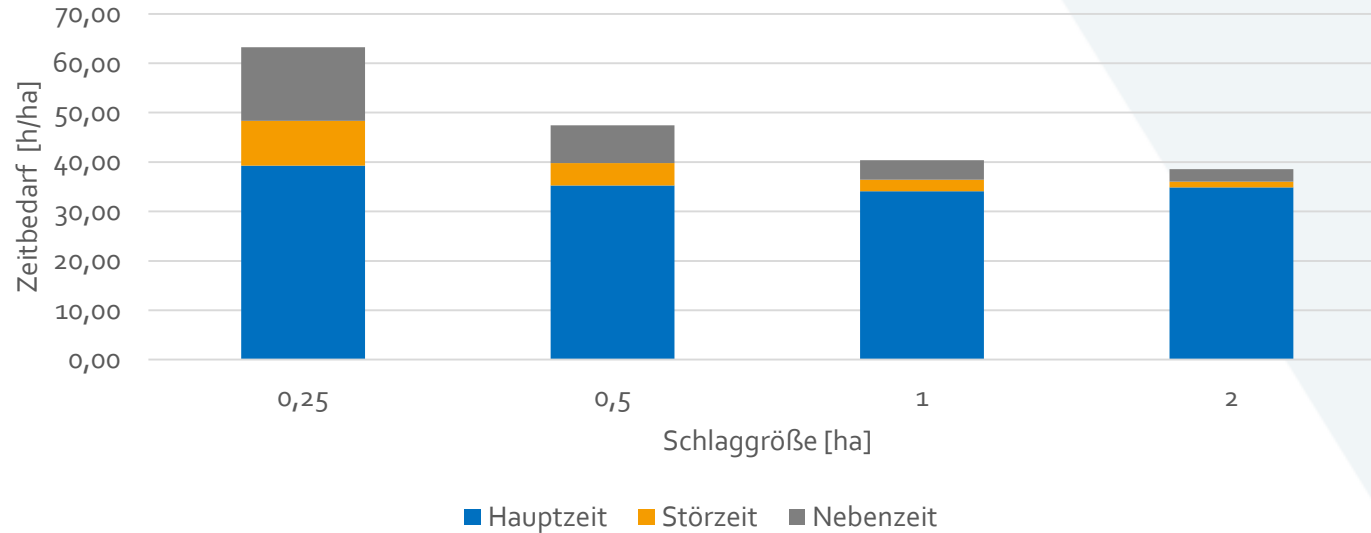
- Einstellung durch Bedienperson
- Nachschau auf dem Feld
- Störungsmeldungen über App
- Bilder von Kamera auf App
- Rufbereitschaft der Bedienperson für Störungen erforderlich (24/7), sonst sinkt bearbeitbare Fläche



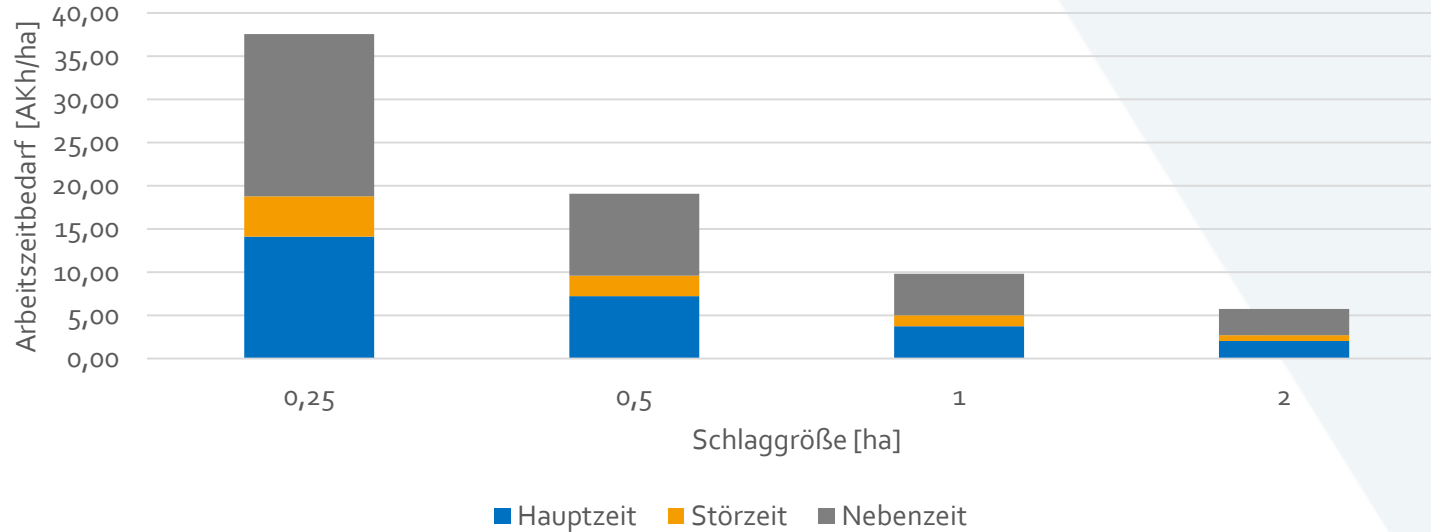
Ergebnisse Hacken Zuckerrübe – Arbeitszeitbedarf Bedienerperson und Roboter (6-reihig)



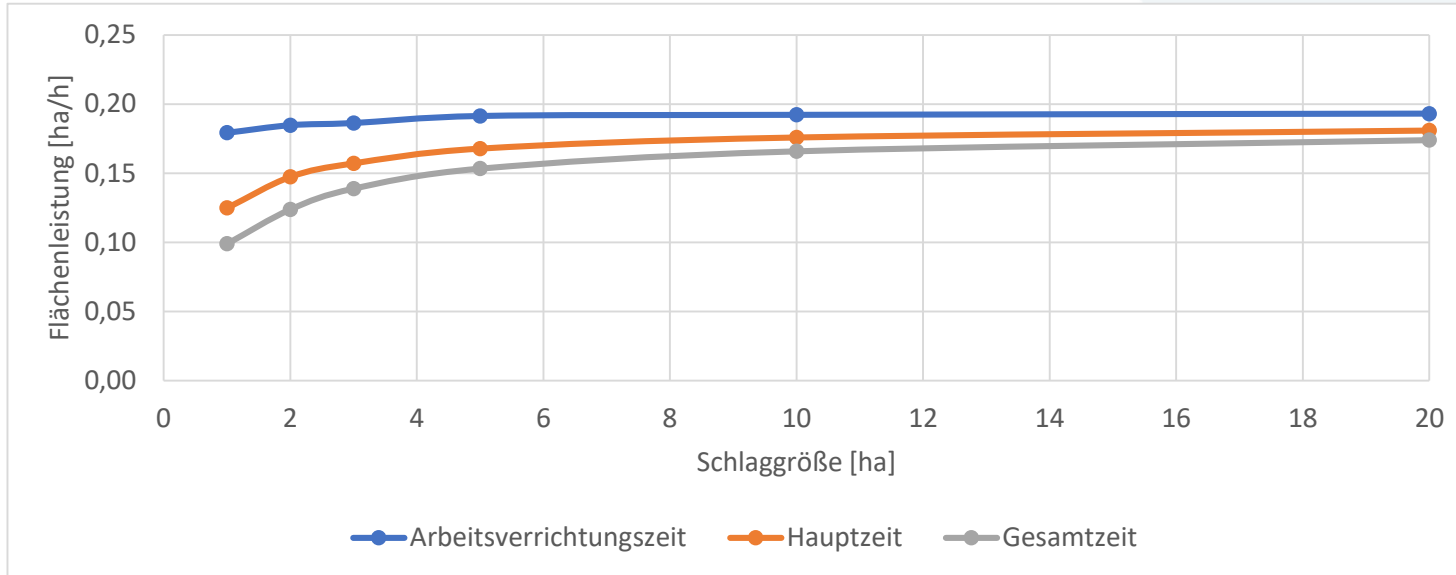
Ergebnisse Hacken Kräuter – Arbeitszeitbedarf Roboter (3-reihig)



Ergebnisse Hacken Kräuter – Arbeitszeitbedarf Bedienerperson



Flächenleistung



In-Row-Hacken - Grenzen

- Möglicher Abstand zur Kulturpflanze und Zeiteinsparung für Handhacke hängt ab:
 - Größe der Pflanze
 - Bodenzustand
 - Genauigkeit der Bildanalyse – Erkennen der Lage des Überganges zwischen Spross und Wurzel
 - Fahrgeschwindigkeit



Fragen bei der Anschaffung

- Kauf oder Miete?
- Was ist im Preis enthalten?
 - Welche Technik wird geliefert?
 - Welche Kulturen?
 - Sind Updates enthalten?
 - Sind Schulungen (Einschulung am Feld) enthalten?
 - Ist 24x7-Hotline mit Fernwartung verfügbar?
 - Eventuelle Gebühr für Nutzung der Datenplattform des Herstellers, Korrektursignal und mobiles Internet

Jährliche Auslastung

- Welche Arbeitsgänge?
 - Saat
 - Hacken



- Kameragesteuerte Hacken in der Reihe: Welche Kulturpflanzen werden erkannt?

- Welche Kulturen?
 - Technische Ausstattung
(Arbeitswerkzeug, Spurweiten,...)

Wirtschaftlichkeit

- Kalkulation noch schwierig, da Nutzungsdauer unsicher
 - Technische Lebensdauer: Wie viele Hektar oder Stunden kann der Roboter über seine gesamte Lebensdauer leisten?
 - Nutzungsdauer nach Zeit:
Rascher technischer Fortschritt → Rasche Veralterung
- Wirtschaftlichkeit kann bei passenden Rahmenbedingungen gegeben sein
 - Kultur
 - Bodenbedingungen
 - Einsparung von Handarbeit

Fazit / Aussichten

- Verbesserung der Pflanzenerkennung
- Erleichtertes Training der Pflanzenerkennung
- Flächenleistung /ha
- Erleichtere Bedienung notwendig

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Michael Haider
Francisco Josephinum Wieselburg
Wieselburg, 26. Mai 2025