



Elektrifizierung von Unkrauthacken im Kleinleistungsbereich

Überblick für den praktischen Erwerbsgemüsebau



Abb. 1: Praktische Vorführung der Dreiradhacke im Raps

Steckbrief

Das Projekt „E-Hack - Elektrische Antriebstechnik im nicht-chemischen Pflanzenschutz“ hatte die Entwicklung und Erprobung innovativer, elektrisch angetriebener Hacktechnik für den ökologischen Gemüsebau zum Ziel. Ausgangspunkt war die Mechanisierungslücke zwischen Handarbeit und überdimensionierten Verbrennungsmotoren, weshalb verschiedene Geräte entwickelt wurden. Die Einbindung mehrerer Gemüsebaubetriebe ermöglichte eine praxisnahe Entwicklung.

Projektlaufzeit: 04/2022 – 06/2025

Empfehlungen für die Praxis

Zusammenfassung

Die Vielzahl an ergonomischen und ökologischen Vorteilen sprechen für die Nutzung elektrischer Antriebe bei Geräten im Kleinleistungsbereich (50 bis 2.000 Watt) für den Gemüsebau. Der Umstieg von Verbrennungsmotoren, vor allem solchen, die in ungünstigen Leistungsbereichen arbeiten, ist aus Umwelt- und Klimaschutzgründen sinnvoll. Die technologische Modernisierung stärkt die Wettbewerbsfähigkeit kleiner und mittlerer Betriebe und erhöht das Vertrauen der Verbraucher. Weitere Vorteile der Elektromotoren liegen in den Möglichkeiten zu neuen Bauformen, z.B. Geräte mit Portalachsen. Gleichzeitig verbessern sie die Anwenderfreundlichkeit und den Arbeitsschutz, weil sie leise, schadstofffrei und vibrationsarm sind.

Empfehlungen für Berater, Institutionen und Ministerien:

- Bedarf von kleinen und mittleren Betrieben an geeigneter Gerätetechnik sichtbar machen
- Förderprogramme gezielt ausrichten auf Betriebe, die langlebige, nachhaltige Technologien suchen
- Technologietransfer über Demonstrationen und Praxistests am Gerät ermöglichen
- Anreize für lokale Entwicklung und Produktion von Geräten schaffen

„Durch die Verbindung von Innovation und Praxistauglichkeit leistet das Projekt einen wertvollen Beitrag zur nachhaltigen Transformation gartenbaulicher Produktionssysteme.“

Christoph Besse

Empfehlungen für Gärtnerinnen und Gärtner:

- Einsatz von E-Motoren steigert die Flächenleistung
- Für die mechanische Unkrautregulierung genügt eine Geräteleistung von weniger als 2.000 Watt
- Motor- & Akkukapazität an den Betrieb anpassen
- Einfache Bedienbarkeit nach kurzer Einweisung
- Kostengünstige Alternative für kleine Betriebe
- Modulare Aufbau der Geräte ermöglicht die Anpassung an die Gegebenheiten im Betrieb
- Auf Kompatibilität zu vorhandener Hacktechnik achten

Hintergrund

Die mechanische Unkrautbekämpfung ist das wichtigste Verfahren zur Regulierung im Ökologischen Landbau und rückt zunehmend auch in den Fokus konventionell wirtschaftender Betriebe. Während im Ackerbau leistungsstarke, schleppergezogene Geräte in allen erforderlichen Arbeitsbreiten verfügbar sind, fehlen für kleine bis mittlere Gartenbaubetriebe angepasste Geräte. Insbesondere im Unterglasbereich mangelt es an geeigneter Gerätetechnik, die sowohl die körperlich belastende Handarbeit ersetzt als auch die gesundheitlichen Belastungen durch Lärm, Vibrationen und Abgasemissionen von Verbrennungsmotoren vermeidet.



Abb. 2: Prototyp der Dreiradhacke (links) und der Einradhacke (rechts)

Ergebnisse

Prototypenentwicklung

Die Untersuchungen zeigen, dass für flache, horizontal schneidende Arbeiten mit geringem Zugkraftbedarf eine kompakte und energieeffiziente Antriebseinheit ausreicht. Dagegen erfordern tiefere, bodenverdrängende Arbeiten deutlich leistungsstärkere Motoren und größere Akkukapazitäten. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Auslegung eines elektrischen Hackgeräts wesentlich vom geplanten Einsatzgebiet abhängt. Auf dieser Grundlage wurden zwei Geräte unterschiedlicher Leistungsklassen in enger Zusammenarbeit mit der Praxis entwickelt.

Das konstruktive Ziel der Einradhacke war ein einfaches, kostengünstiges Baukonzept, das als Open-Source-Lösung einen Nachbau durch Dritte ermöglicht. Die Dreiradhacke ist dagegen komplexer aufgebaut und verfügt über eine präzise abgestimmte Motorisierung.

Model Einradhacke

- Leistungsklasse: < 500 W
- Einsatzgebiet: Einreihige Hackarbeiten
- Antrieb: Radnabenmotor mit Daumengas
- Gewicht/Geschwindigkeit: 27 kg/bis zu 6 km/h
- Akkuleistung: 40 V, 6 Ah (240 Wh)
- Laufzeit: ca. 60 min bei Volllast
- Werkzeugaufnahme: Adapter für gängige Einradhackenwerkzeuge

Model Dreiradhacke

- Leistungsklasse: > 1000 W
- Einsatzgebiet: Mehrreihige Hackarbeiten
- Antrieb: Zwei Radnabenmotoren mit Daumengas
- Gewicht/Geschwindigkeit: 95 kg/bis zu 6 km/h
- Akkuleistung (2x): 48 V, 17,5 Ah (insgesamt 840 Wh)
- Laufzeit: ca. 90 min bei Volllast
- Spurweite: Variabel einstellbar von 75 – 120 cm
- Ausstattung: Integrierte Ackerschiene mit elektrischer Aushebung



Abb. 3: Präsentation der Prototypen vor internationalem Fachpublikum

Projektbeteiligte:

Prof. Dr. Oliver Hensel,
M.Sc. Christoph Besse (Doktorand),
B.Sc. & B.Eng. Jette Götz (Technische Mitarbeiterin),
Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften,
Fachgebiet Agrartechnik, Standort Witzenhausen

Kontakt:

Universität Kassel
Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen
Prof. Dr. Oliver Hensel
Agrartechnik@uni-kassel.de/ Tel. +49 (0) 561 804-1225
M.Sc. Christoph Besse
christoph.besse@uni-kassel.de/ Tel. +49 (0) 5542 98-1603



Die ausführlichen Ergebnisse des Projekts
2819NA083 finden Sie unter:
https://www.ble.de/DE/Projektfoerderung/Projektsuche/Suche_node.html