

Kameragesteuerter Pflanzenschutzroboter

# Kostenvorteil hängt vom Unkraut ab

*Die Pflanzenschutzmittelmenge konnte mit einem Pflanzenschutzroboter in Kopfsalat massiv reduziert werden. Und das ohne deutliche Kostensteigerungen im Vergleich zum Standardverfahren.* ESTHER BRAVIN, KATJA HEITKÄMPER, RENÉ TOTAL UND MARTINA KELLER, Agroscope



Der Steketee IC Weeder wurde zusätzlich mit einem kleinen Tank und Düsen ausgestattet, die sensoren- und kameragesteuert präzise Insektizide oder Fungizide versprühen. DAVID EPPENBERGER

Mit der Entwicklung eines kameragesteuerten Pflanzenschutzroboter-Prototyps (PS-Roboter) schreitet die Digitalisierung im Schweizer Gemüsebau weiter voran. Der Traktor gezogene PS-Roboter entfernt Unkraut in und zwischen den Reihen und behandelt gleichzeitig die Kulturpflanzen gezielt mit Fungiziden und Insektiziden (Spotspraying). Die Wettbewerbsfähigkeit dieses PS-Roboters hängt von mehreren Faktoren ab, allen voran dem Unkrautauflaufen.

## Weniger Pflanzenschutzmittel dank PS-Roboter

Im Rahmen eines Projekts zur Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatzes hat Agroscope die Wirtschaftlichkeit des PS-Roboters mit einem Standardverfahren im Anbau von

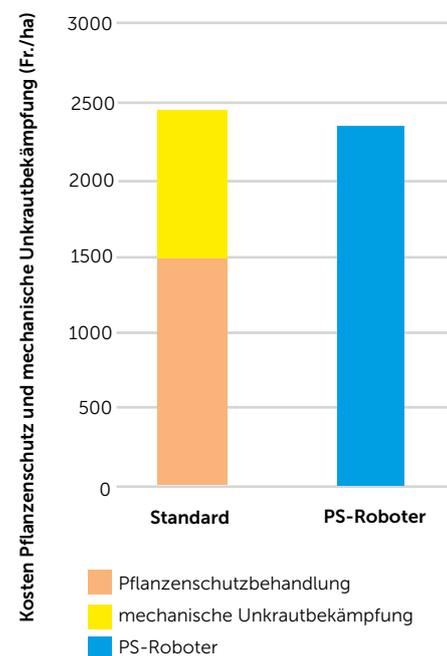
Freilandkopfsalat verglichen. Es wird angenommen, dass mit beiden Strategien die gleiche Menge und Qualität produziert werden kann. Die Strategie «Standard» wird von den Empfehlungen der Agroline (2022) und Angaben von Proficost (SZG, 2022) abgeleitet, wobei einige Anpassungen vorgenommen wurden. Die Pflanzenschutzmittel werden flächig ausgebracht. In Anlehnung an Proficost werden neben den Kosten für den Herbizideinsatz die Kosten für einen Hackdurchgang und Handjäten mit eingerechnet. Bei der Strategie «PS-Roboter» entfallen diese Kosten dank ausgefeilter Hacktechnik.

Der PS-Roboter wird ca. 10 und 19 Tage nach der Pflanzung zum Hacken und für das Behandeln eingesetzt. Bei der ersten Applikation der Fungizid-Insektizid-Kombination werden 19 Prozent der Standard-

menge gespritzt, bei der zweiten 30 Prozent (Spotspraying-Technologie). Für die dritte Behandlung wird wegen dem geringen Einsparpotential und der höheren Flächenleistung in beiden Strategien eine Feldspritze für die Behandlung verwendet.

Bisher konnte mit dem Pflanzenschutzroboter eine maximale Leistung von 0.21 ha/h realisiert werden. Damit ist dieser etwa halb so schnell wie ein Scharhackgerät, das nur zwischen den Reihen hackt. Mit dieser geringen Flächenleistung können rund 2 ha in knapp 10 Stunden bearbeitet werden. Die Auslastung (Anzahl Fahrten x Fläche) beträgt 40 ha pro Jahr. Der Preis für den PS-Roboter (Prototyp) betrug etwa 135 000 Franken. Somit betragen die Maschinenkosten für den PS-Roboter 596 Fr./ha und Durchgang und 125 Fr. pro Stunde. Die Kosten für den Traktor werden für die Teilkostenrechnung noch dazugerechnet.

Teilkostenrechnung für Pflanzenschutz und mechanische Unkrautbekämpfung



### Kosten verschieben sich

Die Kosten für den Pflanzenschutz und die Unkrautbekämpfung sind bei der Strategie «PS-Roboter» 4 Prozent tiefer als die Kosten der Strategie «Standard». Nicht alle Kopfsalatparzellen sind aber so verunkrautet, dass von Hand gejätet werden muss. Fallen die Kosten für das Handjäten tiefer aus, ist die Strategie «Standard» kostengünstiger.

Die Produktionskosten für Kopfsalat unterscheiden sich nur wenig zwischen den beiden Strategien. Dank dem PS-Roboter kann die Menge eingesetzter Pflanzenschutzmittel stark reduziert werden und dies ohne deutliche Kostensteigerung. Dieses überraschende Ergebnis hängt damit zusammen, dass mit diesem Prototyp teure Handarbeit eingespart werden kann.

Die innovative Strategie ist noch nicht kompetitiv im Vergleich zum Standard für Betriebe mit geringem Unkrautdruck. Für diese läuft bereits die Weiterentwicklung des PS-Roboters hinsichtlich einer höheren Schlagkraft. ■

Den vollständigen Projektbericht sowie weitere Artikel zum multifunktionalen PS-Roboter lesen Sie nach unter Agroscope Science «Ressourcenschonender, nachhaltiger Pflanzenschutz im Gemüsebau durch kameragesteuerte Pflanzenschutzroboter (2017-2021) – Abschlussbericht»

 [www.agroscope.ch/science](http://www.agroscope.ch/science)

### Projektpartner

- Schweizerische Zentralstelle für Gemüsebau, Koppigen, vertreten durch Rolf Matter (SZG, Projekt-Mitinitiantin und Projektleitung)
- Verband Schweizer Gemüseproduzenten (VSGP), Bereich Anbautechnik & Labels (Projekt-Mitinitiant und interner Auftraggeber)
- Forum Forschung Gemüse, Koppigen, vertreten durch René Steiner (FFG, Projekt-Mitinitiant)
- Agroscope, Wädenswil, vertreten durch Reto Neuweiler, Pascal Haberey, René Total, Esther Bravin, Martina Keller
- Agroscope, Tänikon, vertreten durch Thomas Anken und Katja Heitkämper
- Inforama Seeland, Ins, vertreten durch Stefan Wyss (Inforama)
- Landwirtschaftliches Institut, Grange-neuve, vertreten durch Lutz Collet (I-AG)
- Wyssa Gemüsebau, Galmiz, vertreten durch Thomas Wyssa (Wyssa)
- Möri Kartoffel- und Gemüsebautechnik, Spins/Aarberg, vertreten durch Hans Möri (Möri)
- Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick, vertreten durch Samuel Hauenstein (wiss. Mitglied Begleitgruppe, nicht Vertragspartner)

### Vergleich Strategie «Standard» und Strategie «Pflanzenschutzroboter»

Standard (Behandlungen mit der Anbaufeldspritze)				
Vor der Pflanzung	Nach der Pflanzung	10 Tage nach der Pflanzung	19 Tage nach der Pflanzung	8 Tage vor der Ernte
Herbizide / Herbizide		von Hand jäten 30 Akh/ha		
Stromp Aqua 2 l/ha	Kerb Flo 3.75 l/ha	eine Fahrt mit Scharhacker		
		Fungizide gegen Falschen Mehltau, Botrytis und Sclerotinia		
		Previcur Energy 2 l/ha Espiro 2 l/ha	Revus 0.6 l/ha	Revus 0.6 l/ha
		Insektizide gegen Blattläuse, Thripse und Raupen		
		Movento SC 0.75 l/ha Karate Zeon 0.1 l/ha	Movento SC 0.75 l/ha Audienz 0.2 l/ha	Karate Zeon 0.1 l/ha Dipel DF 0.6 l/ha
PS-Roboter (bei den ersten beiden Behandlungen mit dem PS-Roboter wird gleichzeitig gehackt, die dritte Behandlung wird mit der Feldspritze durchgeführt)				
Vor der Pflanzung	Nach der Pflanzung	10 Tage nach Pflanzung*	19 Tage nach Pflanzung*	8 Tage vor der Ernte*
		Fungizide gegen Falschen Mehltau, Botrytis und Sclerotinia		
		Previcur Energy 0.38 l/ha Espiro 0.38 l/ha	Revus 0.18 l/ha	Revus 0.6 l/ha
		Insektizide gegen Blattläuse, Thripse und Raupen		
		Movento SC 0.14 l/ha Karate Zeon 0.02 l/ha	Movento SC 0.225 l/ha Audienz 0.06 l/ha	Karate Zeon 0.1 l/ha Dipel DF 0.6 l/ha

\* 10 Tage nach der Pflanzung können mit dem PS-Roboter 81% eingespart werden an Pflanzenschutzmitteln, 19 Tage nach Pflanzung 70%, kurz vor der Ernte deckt der Salat so viel Boden ab, dass fast kein Pflanzenschutzmittel mehr eingespart werden kann und daher die Behandlung mit der Anbaufeldspritze erfolgt.