



Unkrautkontrolle in Zuckerrüben (Teil II): Ökologie - Verfahrenstechnik - Ökonomie

Für die landwirtschaftliche Praxis und Beratung



Abb.1: Hackroboter (©FarmDroid)

Steckbrief

Im Projekt EvaHerb wurden praxisübliche Methoden zur Unkrautkontrolle bewertet, die ausschließlich mit Herbiziden bzw. Hacke oder kombinierten Verfahren arbeiten (Merkblatt Teil I). Im zweiten Teil liegt der Schwerpunkt auf neu entwickelten Verfahren. Kriterien zur Beurteilung der Verfahren waren die Anzahl von Regenwürmern und Insekten, Erosion, CO₂, Feldarbeitstage, Kosten, Ökotoxikologie sowie Unkräuter und Ertrag. Neben den Ergebnissen aus Feldversuchen wurden auch Daten aus Literatur und Modellierungen verwendet.

Projektlaufzeit: 03/2019 – 10/2022

Empfehlungen für die Praxis

In Öko-Betrieben: solarbetriebene Roboterhacke bevorzugen

Im Vergleich zur Unkrautkontrolle mit der herkömmlichen Schlepperhacke reduziert der Einsatz des FarmDroid-Hackroboters die Gesamtkosten um mehr als die Hälfte. Die Anzahl der verfügbaren Feldarbeitstage wird erheblich erhöht und die CO₂-Emissionen sinken um die Hälfte. Allerdings ist das Verfahren erst kurze Zeit im Praxiseinsatz und noch nicht an schwierige Einsatzbedingungen (Boden, Witterung, Feldgeometrie, Topografie) angepasst. Zudem zeigen Praxiserfahrungen, dass die Flächenleistung bei ungünstiger Witterung stark abnehmen kann (von 20 ha auf 10 ha).

In konventionellen Betrieben: CONVISO ONE

Die Flächenspritzung mit CONVISO ONE vereint hohen Wirkungsgrad und Wirtschaftlichkeit und ist das günstigste Verfahren bei Klimafreundlichkeit, Energieverbrauch und terrestrischer Toxizität. Es erhöht jedoch die Toxizität für Wasserorganismen im Vergleich zur herkömmlichen Herbizidanwendung. Dieses Verfahren ist daher nur für Felder mit großem Abstand zu Gewässern zu empfehlen. Die Bandanwendung von CONVISO ONE weist dieselbe Toxizität für Wasserorganismen auf wie die Flächenspritzung herkömmlicher Herbizide.

Flächenanwendung von CONVISO ONE ist nur für Felder mit großem Abstand zu Gewässern zu empfehlen. Bei geringem Gewässerabstand ist der solarbetriebene Hackroboter mit oder ohne Punktspritzung sehr günstig.

Olga Fishkis, Projektkoordinatorin

Die Bandspritzung mit CONVISO ONE ist die kostengünstigste Methode, hat aber durch die Kombination mit der Traktorhacke verfahrenstechnische und ökologische Nachteile: reduzierte Feldarbeitstage, hoher Arbeitsaufwand, erhöhte CO₂-Emissionen. Die alleinige Anwendung von CONVISO ONE erhöht das Risiko von Resistenzbildung deutlich.

Bei geringeren Abständen zu Gewässern würde sich ein solarbetriebener Hackroboter mit Punktspritzung als nachhaltig bei vertretbar höheren Kosten erweisen. Derzeit ist diese Technik jedoch noch nicht auf dem Markt verfügbar.

Hintergrund

Die Reihenkultur Zuckerrübe wächst in ihrer Jugend nur langsam und ist deshalb konkurrenzschwach gegenüber Unkräutern. Im konventionellen Anbau werden zur Unkrautkontrolle in der Regel Herbizide eingesetzt. Gesellschaftliche Kritik veranlasste die EU, die Farm to Fork-Strategie zu entwickeln, um den Herbizideinsatz deutlich zu verringern. Die ökologischen und ökonomischen Wirkungen konventioneller und neuer Unkrautkontrollverfahren wurden bisher aber nicht umfassend untersucht und waren somit Ziel des Projektes.

Ergebnisdarstellung: Abb. 2 zeigt Unterschiede in den Risiken zwischen neuen Unkrautbekämpfungsverfahren und einer konventionellen Flächenspritzung. Das höchste Risiko wurde auf 100 % festgesetzt. Das Risiko anderer Verfahren ist relativ dazu ausgedrückt.

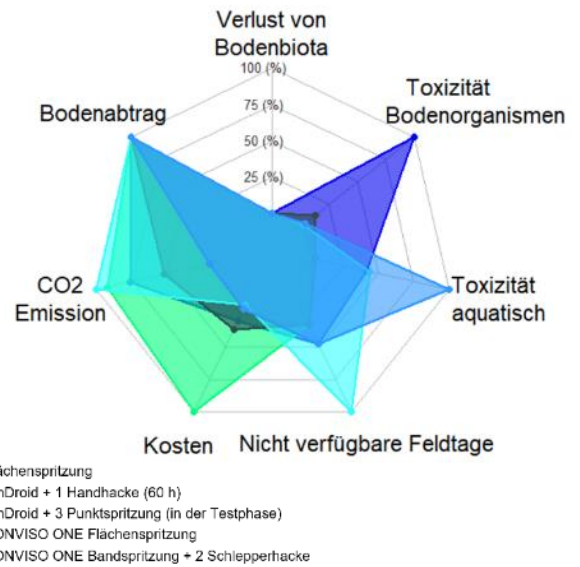


Abb. 2: Risiken neuer Verfahren vs. Flächenspritzung (Fishkis et al., 2023)

Ergebnisse

Wirtschaftliche Risiken neuer Verfahren

Unter den neuen Verfahren weist die rein mechanische Unkrautkontrolle mit dem FarmDroid den höchsten Zeitbedarf und die höchsten Gesamtkosten auf. Allerdings ist die Anzahl der verfügbaren Feldarbeitstage für den FarmDroid im Vergleich zur herkömmlichen mechanischen Unkrautkontrolle mit der Schlepperhacke deutlich erhöht (Tab. 1, siehe unten). Durch sein geringes Gewicht kann der FarmDroid schon kurz nach einem Regen wieder arbeiten.

Toxikologische Risiken neuer vs. alter Verfahren

Während die Punkspritzung konventioneller Herbizide das Risiko für Wasser- und Bodenorganismen um 87 % reduziert, verursacht die Bandapplikation von CONVISO ONE dasselbe Risiko für Wasserorganismen wie die Flächenspritzung mit konventionellen Herbiziden. Der Grund dafür ist die sehr hohe Empfindlichkeit der Wasserlinse gegenüber den Wirkstoffen in CONVISO ONE. CONVISO ONE reduziert im Vergleich mit anderen Herbiziden jedoch das toxikologische Risiko für Bodenorganismen um 98 %.

Treibhausgasemissionen (THG, kg CO₂äq ha⁻¹) und Verfahrenskosten (€ ha⁻¹)

Verfahren	THG	Kosten
3x Flächenspritzung	75	357
3x Bandspritzung* + 2x Schlepperhacke	129	265
3x Schlepperhacke + 2x Handhacke	188	2317
FarmDroid Hackroboter + 1x Handhacke	91	1206
FarmDroid & Punkspritzung**	52	450
2x CONVISO ONE (ganzflächig)	20	258
2x CONVISO ONE (Band*) + 2x Hacke	99	213

*Bandspritzung mit Feldspritze, **noch nicht auf dem Markt

Trotz 60 h ha⁻¹ für eine Handhacke sind Kosten und Zeitaufwand mit dem FarmDroid geringer als beim Verfahren Schlepper- plus Handhacke. Die Kombination von FarmDroid und Punkspritzung (derzeit noch nicht praxisreif) würde die Kosten durch den Wegfall der kostspieligen Handhacke erheblich senken, und zwar auf ein Niveau, das leicht über dem der konventionellen Flächenspritzung liegt.

Anzahl verfügbarer Feldarbeitstage (aus 46 Tagen) für sandigen Lehm bei ungünstigsten Bedingungen im Zeitraum von 2015 bis 2021

	Mekl-Vorp.	Lün. Heide	Süd-hannover	Ostdt. Ackereb. (Thür.)	Gäu, Donau- und Innthal	Rhein-ebene	Köln-Aachener Bucht
Feldspritze	35	19	35	40	36	28	37
Schlepperhacke	12	8	22	38	10	15	23
Roboter (FarmDroid)	37	35	36	39	35	39	37

Tab. 1: Anzahl verfügbarer Feldtage bei ungünstiger Witterung (Fishkis, 2023)

Projektbeteiligte:

Dr. Olga Fishkis¹ (Koordinatorin), Dr. Heinz-Josef Koch¹ (Projektleiter), Jessica Weller², Dr. Jörn Lehmus², Dr. Jörn Strassemeyer³

¹Institut für Zuckerrübenforschung, Abteilung Pflanzenbau, Göttingen

²Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

³Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow



Die ausführlichen Ergebnisse des Projekts 15NA144 und 15NA197 finden Sie unter:
<https://orgprints.org/id/eprint/45434/>

Kontakt:

Institut für Zuckerrübenforschung
Holtenser Landstr. 77, 37079 Göttingen

Dr. Olga Fishkis

fishkis@ifz-goettingen.de/ Tel: 05515056255

Abb.1, ©: FarmDroid

Abb.2, ©: Fishkis et al., 2023

Tab.1, ©: Fishkis et al., 2023