

# Punktgenauer Pflanzenschutz

Mit Spotspray-Technologie können Mittel gezielt auf Unkräuter ausgebracht werden. Die Innovation Farm hat ARA von Ecorobotix getestet. Lesen Sie hier, wie die Technologie funktioniert und was sie wirklich bringt.

**ECKER, HANDLER,  
GANSBERGER, MEINDL**

Die Idee von ARA ist simpel: Mittels Kameras werden laufend Bilder vom Boden erstellt. Eine Recheneinheit wertet diese aus und entscheidet zwischen Kultur- und Unkrautpflanzen. Ein nachgelagerter Spritzbalken mit einzeln angesteuerten Düsen sorgt schließlich dafür, dass Herbizide, aber auch Fungizide, Insektizide oder Dünger auf der Zielfläche punktgenau nur dort ausgebracht werden, wo sie wirklich gebraucht werden.

## Zwei Tanks vorne, Spotsprayer hinten

Die von uns getestete Version mit sechs Metern Arbeitsbreite hatte an der Front einen 300-Liter-Spritzbrühetank sowie einen 600 Liter fassenden Tank für Frischwasser. Das Doppeltanksystem ermöglicht es, Spritzbrühe am Feld anzurühren und dient als Gegengewicht zur Spritze.

Im Heck befand sich der eigentliche Spotsprayer (Gewicht 1.200 kg). Es bestand aus drei Arbeitsmodulen mit einer Breite von jeweils etwa



Die ARA-Spritze mit drei Modulen mit je zwei Metern Breite und zwei Fronttanks im Feldeinsatz.

zwei Metern. Je Modul waren zwei Kameraeinheiten mit einer Recheneinheit verbaut. Nachgelagert folgte der Spritzbalken, der durch elektrische Lineareinheiten in einem gewünschten Abstand zum Boden geführt werden konnte – üblicherweise 26 Zentimeter. In dieser Höhe ergab sich mit den auf den drei Modulen montierten 156 Düsen mit einem Abstand von vier Zentimetern eine Sprühbreite von sechs

Zentimetern am Boden. Für die Stromversorgung des Systems diente im mittleren Modul ein Zapfwellengenerator.

Im geklappten Zustand betrug die Transportbreite 2,8 Meter und auch die Höhe hielt sich mit 3,3 Metern im Rahmen.

## Versuch in der Sommerzwiebel

Sind die Grundeinstellungen erst einmal vorgenommen, fin-

det die weitere Bedienung von ARA von der Kabine aus statt, und zwar über ein Tablet mit App und WLAN. Zum Testen von ARA diente eine Sommerzwiebel-Fläche im Marchfeld. Dort wurde 2024 eine Blattbehandlung der Unkräuter am 23. Mai durchgeführt. Von den vier verfügbaren Kultur-Modi wurde hierfür jener verwendet, der selektiv wirkende Herbizide auf Unkräuter auch Nahe der Nutzpflanze ausbringt. Als

Vergleichsvariante diente eine flächige Ausbringung mit der betriebsüblichen Pflanzenschutzspritze zum selben Termin.

### Unterschiedliche Konzentrationen

Wenn das Herbizid bei der Spot-Applikation ausschließlich auf die Unkrautpflanzen ausgebracht wird, lässt sich die Wirksamkeit durch Steigerung der Konzentrationen steigern, ohne die Kulturpflanzen zu belasten. Zudem können so Risiken von Resistenzbildungen reduziert werden. Daher wurde bei diesen Varianten mit einer Konzentrationssteigerung bei Bandur und Lentagran gearbeitet, ohne die zulässige Höchstkonzentration in der Spritzbrühe zu überschreiten.

### Brüheneinsparung bis 89 Prozent

Bei den Anwendungen am 23. Mai wurden zwischen 79 und 89 Prozent der Spritzbrühe eingespart, wenn bei einer flächigen Behandlung ebenfalls eine Wassermenge von 200 l/ha angenommen wird. Diese Einsparungen decken sich mit einer Auswertung von Spritzeinsätzen auf 8.266 Hektar im Jahr 2023. Dabei ergab sich eine Einsparung der Spritzbrühe von 78,9 Prozent.

Die tatsächlichen Wirkstoffeinsparungen sind allerdings bei erhöhten Konzentrationen der Spotsprayer-Spritzbrühen kleiner. Im Versuch ergaben sich bei dem Pflanzenschutzmittel Bandur Einsparungen zwischen 76 und 88 Prozent. Bei Lentagran betragen die Einsparungen zwischen 52 und 76 Prozent.

### Unkrautwirkung ähnlich gut

Die prozentualen Flächenanteile der Zwiebelpflanzen und des Unkrauts zeigten drei



Wochen nach der Applikation keine signifikanten Unterschiede zwischen der flächigen und punktförmigen Behandlung.

In der Schweiz ergab ein Versuch aus dem Jahr 2023 beim Spotspray-Verfahren einen Mehrertrag von etwa 20 Prozent bei Zwiebel. Eine Untersuchung der LWG Bayern konnte im selben Jahr allerdings keine Unterschiede im Ertrag zeigen. Die Wirksamkeit der Unkrautbekämpfung ist hingegen in beiden Untersuchungen sehr positiv ausgefallen und zeigte einen guten Bekämpfungserfolg.

### Kleinere Flächenleistung pro Stunde

Unter idealen Bedingungen erreicht das getestete ARA-System bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 7 km/h und einer Arbeitsbreite von sechs Metern eine theoretische Flächenleistung von vier Hektar pro Stunde. Im Vergleich zu einer herkömmlichen Feldspritze fallen die Arbeitszeiten am Feld demnach höher aus.

Auch wenn die ARA-Tanks kleiner sind als bei konventionellen Anbaufeldspritzen, ermöglicht der geringe Verbrauch eine erheblich höhere Flächenleistung je Füllung. Dies bietet den Vorteil, dass ein kleinerer Traktor mit entsprechend geringerem Gewicht dieselbe Fläche ohne zusätzliche Tankstopps bewirtschaften kann.

### Höhere Kosten, aber Kompensation möglich

Bei einem Blick auf die Anschaffungs- und laufenden Kosten hebt sich ARA von klassischen Spritzsystemen ab. Die Arbeiterledigungskosten wurden von vier verschiedenen Spritzsystemen ohne Berücksichtigung der Spritzmit-

### ARA im Grünland

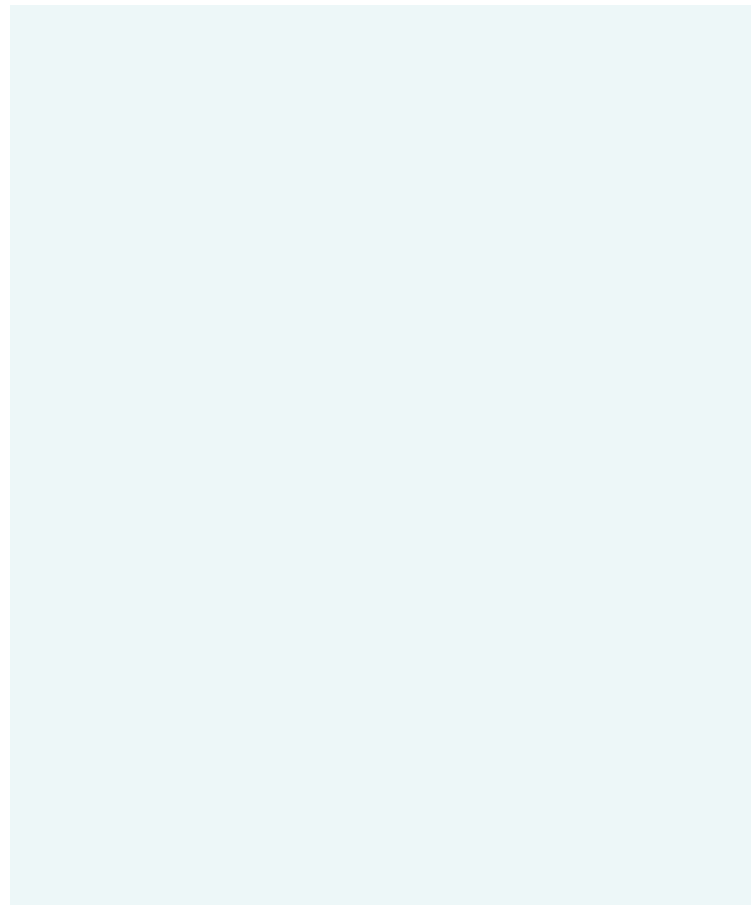
Im Spätsommer wurde mit dem Algorithmus „Ampfer“ des Spotsprayers im Raum Amstetten ein Versuch auf einer stark befallenen Fläche mit einem Herbizid durchgeführt.

Das Ergebnis: Mit einer Behandlung von nur 2,4 Prozent der Fläche (0,4 Prozent davon fälschlich) konnten 89 Prozent der Ampfer erfolgreich bekämpft werden. Die nicht erkannten Ampfer waren insbesondere kleine Pflanzen.

teleinsparungen kalkuliert. Zur Berechnung wurden ÖKL-Richtwerte herangezogen. Zusätzlich wurden verschiedene Einsatzszenarien angenommen.

Das Szenario mit fünf Hektar Schlag und mit fünf Kilometern Anfahrtsweg ähnelte dem Versuchsfeld. Dabei ergaben sich die Arbeiterledigungskosten

*Bitte umblättern*



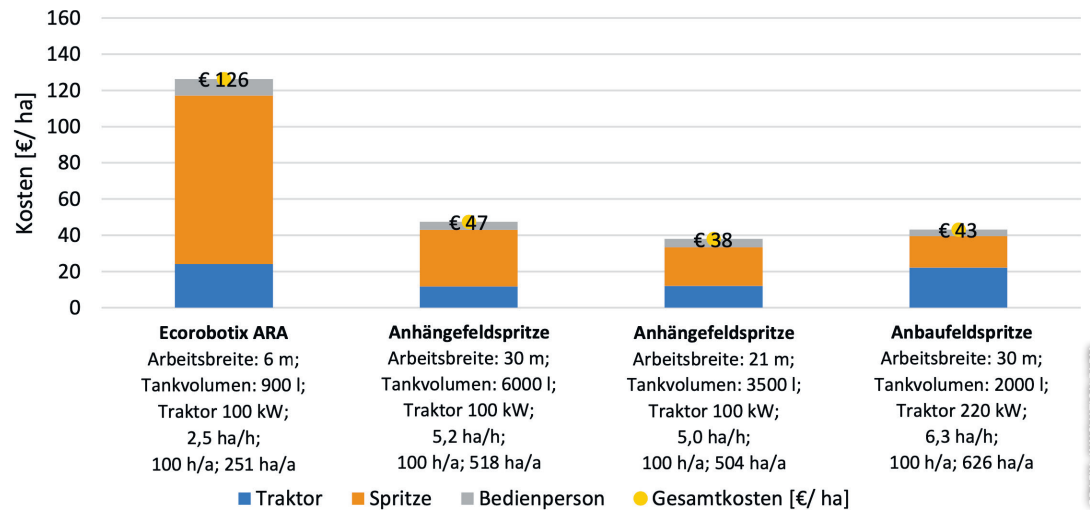
wie in der Abbildung dargestellt. Sie sind bei ARA deutlich höher als bei anderen Feldspritzensystemen.

In der Kalkulation fallen die Mehrkosten der ARA-Technik bei Einsatz auf einer fünf Hektar großen Fläche mit 15 Kilometer Anfahrtsweg im Vergleich zu einer 3500-Liter-Anhängerspritze mit 21 Metern Gestängebreite am höchsten aus: 97 Euro pro Hektar und Anwendung. Die geringsten Arbeiterledigungsmehrkosten entstehen bei Einsatz einer 2000-Liter-Anbauspritze mit 30 Metern Gestängebreite auf einer 15 Hektar großen Fläche bei einem Anfahrtsweg von 15 Kilometern: 63 Euro pro Hektar und Anwendung.

Geht man davon aus, dass bei ARA der Herbizideinsatz pro Saison gegenüber einer flächigen Applikation um 80 Prozent

**Video**

Technologie, Versuch und Ergebnisse kurz erklärt



Arbeiterledigungskosten (5 ha großer Schlag, 5 km Anfahrt und Wassermenge von 200 l/ha) ohne Berücksichtigung von Pflanzenschutzmitteleinsparungen

reduziert werden kann und nimmt man die maximal zulässigen Aufwandmengen an, ergibt sich eine Einsparung von 174 Euro pro Hektar (Preise der RWA aus dem Jahr 2024). In der Praxis werden bei der flächigen Behandlung aufgrund phytotoxischer Schwierigkeiten in der Zwiebel oftmals geringere Aufwandmengen empfohlen. Bei diesen kann sich ein Einspar-

potenzial von rund 75 Euro pro Hektar ergeben. Zudem sind aufgrund reduzierter phytotoxischer Effekte ökonomische Vorteile durch Mehrerträge möglich, die mithilfe von ARA generiert werden können. In Abhängigkeit von der jeweiligen Kultur können sich daraus mitunter kurze Amortisationszeiträume ergeben.

Auf [innovationfarm.at](http://innovationfarm.at) (unter

Projekte) ist die Langfassung des Artikels verfügbar. Zur Verfügung gestellt hat ARA das LTC Korneuburg.

**Valentin Ecker, Franz Handler, Markus Gansberger und Thomas Meindl**

Im Rahmen ihrer Tätigkeit für die Innovation Farm. Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union.