

Zukunftstechnologien in der Landwirtschaft: KI, Elektrizität und Drohneneinsatz

Neue, innovative Technologien halten auch in der Landwirtschaft Einzug. So informierte die **VoG Corder** im September 2024 über den Einsatz von künstlicher Intelligenz zur Einzelpflanzenbekämpfung, die Unkrautbekämpfung mittels Elektrizität und den Einsatz von Drohnen zum Ausbringen von Saatgut, Dünger und Pflanzenschutzmitteln.

Drohneneinsatz für Feld-Beobachtungen und Arbeiten

Einsatz von Drohnen für die Feldbeobachtung

Bisher werden Drohnen in der Landwirtschaft vor allem zur Erstellung von Bildmaterial eingesetzt. Anwendungsbeispiele sind das Aufspüren von Rehkitzen vor der Mahd, die Einschätzung von Wildschäden oder das Monitoring von Mäusepopulationen.

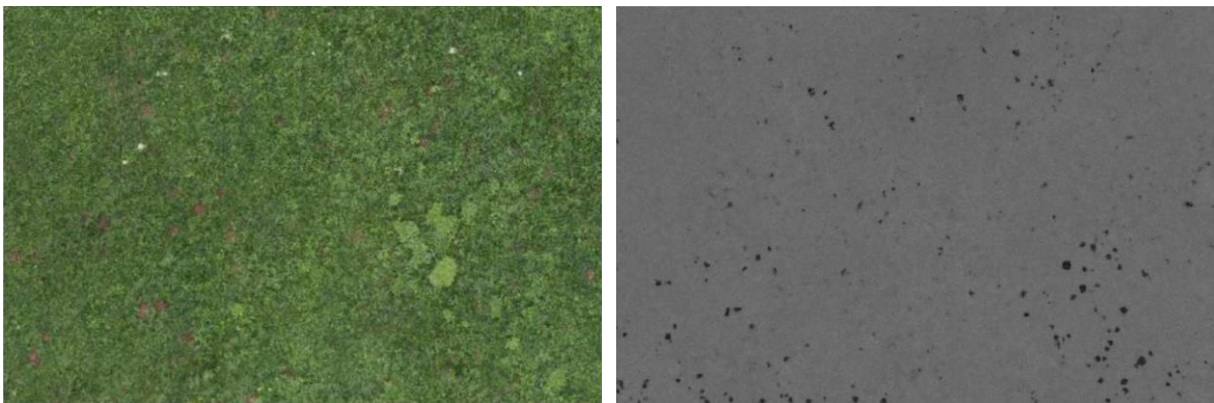


Abbildung 1 : Luftaufnahme zur Bestimmung der Mäusepopulation: links die Ansicht im sichtbaren Farbspektrum, rechts die gleiche Fläche nach Bildbearbeitung.

Einsatz von Drohnen für die Feldarbeiten

Diverse Dienstleister stehen bereits in den Startlöchern, um mittels Drohnenflügen über Parzellen Arbeitsschritte wie das Säen oder das Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln durchzuführen. Das belgische Start-up Agriflight stellte seine Dienstleistungen in der Landwirtschaft am 3. September einem breiteren Fachpublikum vor.

Bislang beschränkt sich der Einsatz landwirtschaftlicher Drohnen auf zwei Anwendungen:

- **Ausbringen von Spritzmitteln**
- **(Nach)Säen**

Für das Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln per Drohne gilt derzeit, dass dies grundsätzlich verboten ist. Zwar können theoretisch Ausnahmen gewährt werden, doch die gesetzlichen Vorgaben sind so komplex, dass sie in der Praxis kaum Spielraum für die Umsetzung lassen.

Der Einsatz von Drohnen für das (Nach)Säen in landwirtschaftlichen Kulturen bringt verschiedene Vor- und Nachteile mit sich:

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> - Die Drohne kann auf nicht befahrbaren Parzellen eingesetzt werden und in Kulturen in fortgeschrittenem Wachstumsstadium (Getreide, Mais, Raps) - Keine Bodenverdichtung durch Drohneneinsatz. - Energiesparender Betrieb (ca. 2,5 l Benzin/Stunde). - Spezifische Arbeiten sind möglich, z. B. in Kombination mit Teledetektion: <ul style="list-style-type: none"> • Lokales Nachsäen von Lücken • Bekämpfung von Problemen wie Schneckenattacken. 	<ul style="list-style-type: none"> - Flugzeuglizenzen sind aufgrund komplexer föderaler und europäischer Gesetzgebungen oft schwer zu erhalten, auch bei niedrigen Flughöhen. - Zahlreiche militärische und zivile Flugverbotszonen schränken den Einsatz ein. - Für schwere Arbeiten ungeeignet, z. B. Düngegaben von 200 kg/ha oder großflächige Spritzarbeiten (>150 l/ha).

Für das Ausbringen von Saatgut durch Drohnen gibt Agriflight folgende Kennzahlen an:

- **Arbeitsbreite:** 6 m für Gräser, bis zu 12 m für Klee und Senf
- **Leistung:** 2–12 ha/h (bei Saatmengen von 80 kg/ha bis 5 kg/ha)
- **Arbeitsgeschwindigkeit:** 25 km/h unter idealen Bedingungen
- **Drohnen-Durchmesser:** 3 m
- **Höchstgewicht:** 78 kg (mit 40 kg Saatgut)
- **Kosten:** ab 40 €/ha für Flächen über 10 ha

Zur Effizienz dieser Technik liegen bislang keine ausreichenden Erfahrungen aus der Praxis vor. Rückmeldungen aus dem praktischen Einsatz werden erwartet.



Abbildung einer Parzelle nach Eingeben der Daten in die Drohne

Flugverbotszonen:

Vor dem Einsatz von Drohnen ist sicherzustellen, dass sich das Feld außerhalb einer Flugverbotszone befindet. Die Verantwortung, dies zu überprüfen, liegt beim Drohnenpiloten.

In der Wallonischen Region betreffen Flugverbotszonen rund 60 % des Territoriums. Dazu gehören militärische und zivile Gebiete wie Flugplätze. In Ostbelgien existieren zwei permanente Flugverbotszonen im Raum Büllingen/Elsenborn. Zudem können kurzfristige Sperrungen erfolgen, etwa bei Militärübungen, wodurch größere Gebiete betroffen sein können.

Lokale Unkrautbekämpfung mit KI und Abtötung des Pflanzenbestands mit Elektroschock

Lokale chemische Behandlung:

Angesichts zunehmender Initiativen zur Reduktion des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln und einer komplexen Gesetzgebung zum integrierten Pflanzenschutz kann man davon ausgehen, dass Techniken zur lokalen Behandlung mehr und mehr in bestimmten Kulturen eingesetzt werden. Diese Techniken arbeiten in der Regel mit künstlicher Intelligenz oder Algorithmen zur Bilderkennung und sind in der Lage verschiedene Szenarien zur Erkennung der Pflanzen, die entweder behandelt oder verschont werden sollen, abzudecken.

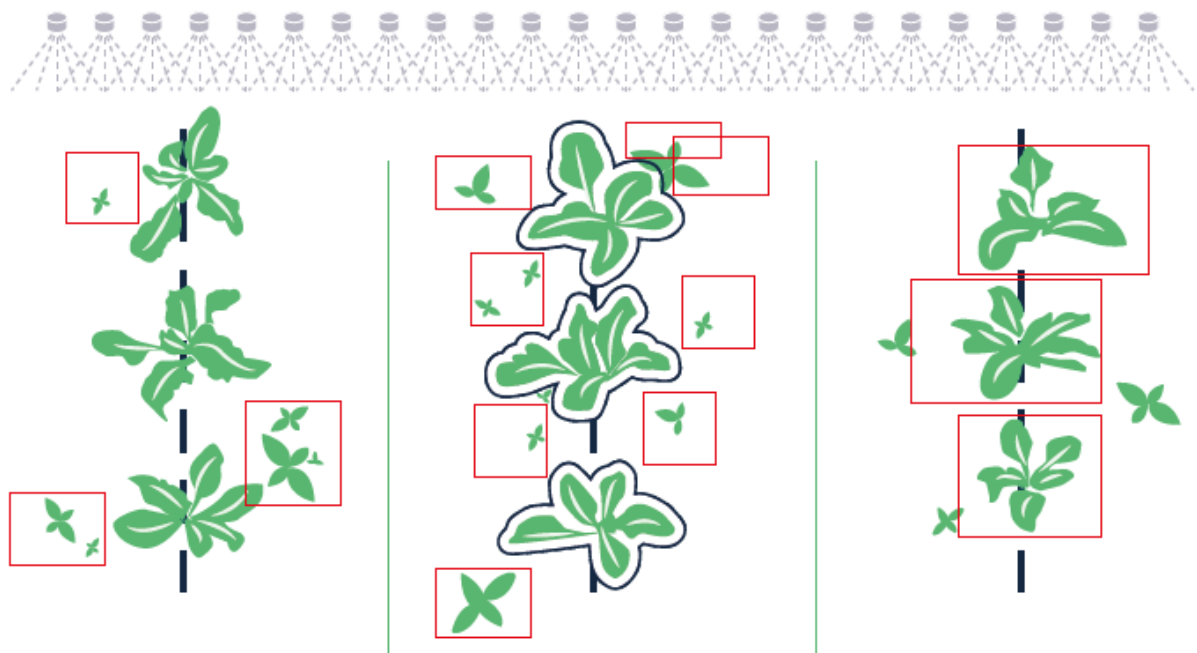


Abbildung 2 : Szenarien zur Behandlung der Kultur. Links: Anwendung mit selektiven Herbiziden - Auch Unkräuter in der Nähe der Kulturen werden besprüht. Mitte: Anwendung von nicht-selektiven Herbiziden auf Unkräuter, wobei der Kontakt mit der Kulturpflanze vermieden wird. Um jede Kultur wird eine sprühfreie Zone von 4 cm festgelegt. Rechts: Anwendung von Insektiziden und Fungiziden nur auf die Kultur. Quelle: Ecorobotix

Insofern die Produkte für den belgischen Markt und die zu behandelnde Kultur zugelassen sind, dürfen sie nur für lokale Behandlungen im Einklang mit den Zulassungsbedingungen verwendet werden. Konkret bedeutet dies, dass die angewendete Spritzdosis (l/ha) und Verdünnung der Spritzbrühe in keinem Fall überschritten werden darf. Die real lokal ausgebrachte Menge darf hochgerechnet auf den Hektar die zugelassene Höchstmenge nicht überschreiten.

Zu der Fehlannahme, die Verdünnung der Spritzbrühe erhöhen zu dürfen, könnte man gelangen, wenn man mit der klassischen Technik gut vertraut ist: Die klassischen Flachstrahldüsen benetzt eine Fläche von etwa 150 cm und überlappt sich nach beiden Seiten. Der Grund dafür liegt darin, dass diese Flachstrahldüsen die Flüssigkeitsmenge nicht gleichmäßig über die gesamte Breite von 150 cm verteilen.

Die Techniken der lokalen Behandlung hingegen funktionieren völlig anders: Die Spritzdüsen sind – je nach Maschinenhersteller – deutlich enger angeordnet, typischerweise in Abständen von 4–10 cm, und arbeiten mit einem wesentlich schmaleren Spritzwinkel, beispielsweise in einem Winkel von 20 Grad. Die benötigte Menge Spritzbrühe wird hier von nur einer

Spritzdüse ausgebracht. Diese Präzision ermöglicht es, sehr kleine Flächen (sogenannte „Spots“) gezielt zu behandeln und die insgesamt behandelte Fläche erheblich zu reduzieren.

Auch die Anzahl der Behandlungen darf die in der Produktzulassung festgelegte Höchstanzahl nicht überschreiten. Daher muss der Landwirt weiterhin genau abwägen, wann er die Pflanzenschutzbehandlung durchführt. Es ist nicht zulässig, zu argumentieren, dass bei jeder Überfahrt nur ein Teil der Fläche behandelt wird.

Der Mehrwert einer lokalen Behandlung besteht darin, die Dosis und somit die Effizienz der Behandlung zu gewährleisten und gleichzeitig die Gesamtmenge an Spritzbrühe stark zu reduzieren. Somit besteht kein erhöhtes Risiko für Resistenzbildung, und die Gefahr negativer Umweltauswirkungen bleibt gering.

Von Agra Ost durchgeführte Versuche zur lokalen Ampferbekämpfung im Grünland zeigen eine Reduktion der ausgebrachten Spritzbrühe um bis zu 95 %!

Sowohl bei der lokalen als auch bei der ganzflächigen Unkrautbekämpfung gelten weiterhin folgende Verbote:

- Anwendung des Produkts auf Kulturen, für die es nicht (mehr) zugelassen ist,
- Überschreitung der zugelassenen Anwendungsdosis,
- Überschreitung der gesetzlich erlaubten Anzahl an Anwendungen innerhalb der angegebenen Zeitperiode,
- Missachtung der Zulassungsbedingungen in Bezug auf das Wachstumsstadium der Pflanzen,
- Verkürzung der Wartefrist zwischen der letzten Anwendung und der Ernte.

An dieser Stelle möchten wir auch auf die Anforderungen bestimmter Agrar-Umwelt-Maßnahmen und Öko-Regelungen der Wallonischen Region hinweisen. Hier wird ausschließlich der Einsatz der Rückenspritze als anerkannte Methode zur lokalen Unkrautbekämpfung akzeptiert. Informieren Sie sich daher genau über die jeweilige Gesetzgebung, die für die unterschiedlichen Anforderungen gilt.

Unkrautbekämpfung mittels Elektroschock

Neben Techniken zur Reduktion der ausgebrachten Spritzbrühe bieten namhafte Hersteller mittlerweile sogar Innovationen an, die eine Unkrautbekämpfung komplett ohne Chemie ermöglichen. Der Besitz einer Phytolizenz zur Unkrautbekämpfung ist somit auch nicht vonnöten.



Die Firma Nufarm hat ihre NUCROP-Methode vorgestellt, bei der Unkraut mittels Elektrizität zerstört und Kartoffeln entlaubt werden. Im ersten Schritt wird die Vegetation mit einer leitfähigen Flüssigkeit benetzt und anschließend durch einen Stromstoß behandelt. Dabei platzen die Pflanzenzellen auf, das Wachstum wird gestoppt, und die Pflanzen vertrocknen.

Die Vorteile dieser Technik im Vergleich zur klassischen Spritztechnik liegen auf der Hand: Es gibt keine Abdrift von Spritzbrühe, keine Rückstände, und das Bodenleben wird nicht beeinträchtigt. Zudem ist der Energieverbrauch in der Regel geringer als bei anderen nicht chemischen Bekämpfungsmethoden.

Die optimalen Wetterbedingungen für den Einsatz der elektronischen Unkrautbekämpfung entsprechen denen für chemische Methoden.

Zukünftig soll der Einsatz dieser Technik weiter ausgebaut werden, um auch Pflanzendecken gezielt zu zerstören und Saatbetten vorzubereiten.

José Wahlen und Jerome Gennen

