

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 79 (2017)  
**Heft:** 12

**Artikel:** Vom Spielzeug zum Arbeitsgerät  
**Autor:** Engeler, Roman  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1082719>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 04.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



Ausgestattet mit Kameras und Sensoren können Drohnen jetzt schon, künftig noch mehr, detaillierte Informationen über den Zustand von Pflanzen liefern. Bild: R. Engeler

## Vom Spielzeug zum Arbeitsgerät

Drohnen können künftig wesentliche Elemente in Smart-Farming-Konzepten sein. Ausgestattet mit speziellen Kameras und Sensoren sind diese unbemannten Fluggeräte bereits heute in der Lage, detaillierte Informationen über den Zustand von Pflanzen und Böden zu liefern.

Roman Engeler

Wer heute ein Geschäft für Elektronik betritt oder einen Prospekt für Multimedia-Geräte betrachtet, dem fällt das breite Angebot an Drohnen auf. Nach dem Boom bei PC und Smartphones kommt mit den Drohnen nun eine neue Stufe, quasi die dritte Dimension dazu. Von dieser Unterstützung aus der Luft kann auch die Landwirtschaft profitieren, sei es um einfach Luftbilder von (schwer begehbar) Parzellen zu machen oder – ausgerüstet mit Hightechsensoren – allerlei Hinweise auf Schädlinge, Pflanzenkrankheiten, Verunkrautung oder Ernährungszustand zu bekommen.

Erfahrung mit landwirtschaftlichen Droneneinsätzen hat man an der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL) in Zollikofen. Die Forscher haben ein Konzept entwickelt, um die zur Bekämpfung des Maiszünglers verwendeten Trichogramma-Kapseln aus der Luft und nach dem Zufallsprinzip gleichmäßig über eine Parzelle verteilt ausbringen zu können. Ein GPS-gesteuerter Multikopter wirft aus wenigen Metern Höhe alle 7 m eine Kapsel mit 1000 Eiern der Schlupfwespe über dem Maisfeld ab. Dieses biologische Pflanzenschutzverfahren dauert mit der Drohne rund 4 min pro

Hektar, während die gleiche Massnahme von Hand ein Vielfaches davon beansprucht und erst noch weniger homogen sein dürfte. Das Fluggerät wird nämlich auf eine vordefinierte Flugroute programmiert, sodass der Abwurf präzise erfolgt. Die fenaoco hat diese Entwicklung mittlerweile kommerzialisiert und damit schon über 11 000 ha im In- und Ausland bearbeiten können.

### Rettung von oben

Etabliert, will heißen erforscht, ist auch das Aufspüren von Rehkitzen mit Drohnen, um diese Tiere vor dem qualvollen

Mähtod retten. Im Rahmen eines Rehkitzprojekts zu haben die HAFL und die ETH Zürich mit Thermalkameras ausgestattete Multikopter getestet und damit gute Ergebnisse erzielen können. Das Fluggerät fliegt – gesteuert über einen Autopiloten – die zu mähenden Wiesen ab und produziert dabei einen sogenannten Thermalfilm. Die Bilder werden live an einen bodenstationierten Bildschirm übertragen, auf dem die Kitze dann als helle Flecken erscheinen und anschliessend aus der Wiese herausgeholt werden können. Rund 7 Minuten braucht es, um eine Hektare auf diese Art abzusuchen. Diese Leistung liesse sich noch verbessern, wenn man die Suche auf jene Felder beschränken würde, in denen tatsächlich Kitze sitzen. Eine Verbesserung ist auch aus wirtschaftlicher Sicht angebracht, kostet doch ein Flug rund CHF 140.– pro Feld.

### Düngung und Pflanzenschutz

An der letzten Agritechnica stellte Rauch eine flugfähige Düngerstreudrohne vor. Der mit acht Rotoren bestückte «Agronator» hat einen Durchmesser von 4 m und wiegt 80 kg, wenn er mit einer maximalen Nutzlast von 30 kg beladen wird. Das Gerät ist für das Ausbringen von Schneckenkörnern oder Feinsämereien gedacht und dürfte für die Applikation von Mineraldüngern wohl eher weniger geeignet sein. Es zeigt aber auf, wohin die Reise gehen könnte, denn der mit einem elektrisch angetriebenen Einscheibenstreuwerk versehene Multikopter kennt weder Bodendruckprobleme noch sonstige Flurschäden. Die gewünschte Streumenge und die Arbeitsbreite werden teilflächen-spezifisch ausgebracht. Mit zwei Lithium-Polymer-Akkus steht Energie für bis zu 40 Flugminuten bereit.

Ähnliche Geräte gibt es auch für Pflanzenschutzapplikationen. In Japan sind derartige Flieger bereits seit einiger Zeit in Reisfeldern unterwegs und lösen dort die bemannten Kleinhelikopter ab. Yamaha hat eigenen Angaben zufolge schon mehr als 2300 Exemplare des Minihubschraubers «RMAX» auf den Markt bringen können, die auf rund 1000 ha Reisfläche im Einsatz sind. In Westeuropa wurden erste Versuche mit solchen Dronenspritzen in schlecht zugänglichen Rebbergen gemacht.

### Precision Farming

Multikopter können aber jetzt schon erheblich mehr als nur Düng- oder Pflanzenschutzmittel ausbringen. So lässt sich

anhand unterschiedlicher Färbungen von Feldern aus der Vogelperspektive erkennen, wann welches Feld bewässert oder gedüngt werden muss. Forscher, beispielsweise von der Universität Rostock oder von Pflanzenschutzfirmen wie Bayer Crop Science, schicken ihre mit Wärmebildkameras ausgerüsteten Flugroboter auf Erkundungstour über die Äcker. Die Aufnahmen der Drohnen zeigen krankheitsbedingte Veränderungen der Bestände schon im frühen Stadium oder erkennen aufgrund unterschiedlicher Farbreflektion den Bewuchs von Unkräutern. Die Auswertung der Fotos ermöglicht dann einen gezielten und Ressourcen schonenden Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, indem diese Daten in Applikationskarten einfließen, wie sie in Precision-Farming-Systemen bereits heute von Düngerstreuern oder Feldspritzen interpretiert werden können.

### Neue Herausforderungen

Vorstellbar sind noch zahlreiche weitere Einsatzmöglichkeiten von Drohnen in der Landwirtschaft. Mit der ansteigenden Anzahl solcher Flugobjekte entstehen aber auch neue Problemfelder. So wird wohl schon bald der Gesetzgeber gefordert sein, mehr Regeln für das Handling von Drohnen aufzustellen. Welche Anforde-

rungen müssen die Piloten erfüllen? Wo und wann darf geflogen werden? Welche Versicherungen müssen abgeschlossen werden? Was und wer darf fotografiert oder auf einem Video festhalten werden? Wie fast überall in der elektronischen oder digitalen Welt, so tummeln sich auch bei der Drohnenfliegerei «Hacker», die teils aus Spass, teils mit gezielt böser Absicht diesen Flugobjekten an den Kragen wollen. So werden Funkverbindungen gekapert, Drohnen fehlgeleitet oder so fremdprogrammiert, dass sie an Ort verharren und, nachdem der Akku aufgebraucht ist, zu einem unkontrollierten Abgang gezwungen werden.

### Fazit

Drohnen werden in der Landwirtschaft zwar erst vereinzelt eingesetzt, das Potenzial ist aber gross und bei Weitem noch nicht ausgeschöpft. Vorbehalte vieler Menschen gegenüber dieser neuen Technik nehmen aber zu, was – neben finanziellen Aspekten – nicht unterschätzt werden darf und allenfalls zu einem Bremsklotz für die Ausbreitung dieser Technik werden könnte. Zu beachten sind weiter die aktuell geltenden gesetzlichen Vorgaben, die in Zukunft – bei steigender Anzahl von Drohnen – wohl noch umfangreicher werden. ■

## Einige gesetzliche Regelungen

- Eine Haftpflichtversicherung für eine Drohne ist Pflicht. Bis zu einem Gesamtgewicht von 0,5 kg sind Drohnen in der Regel problemlos in der privaten Haftpflichtversicherung mitversichert. Es lohnt sich aber, den «Drohnenzusatz» explizit zu erwähnen. Einzelne Versicherungen stellen spezielle Drohnenflugausweise aus. Für schwerere Drohnen gibt es Zusatzversicherungen (analog Modellflieger). Übersteigt das Gewicht 0,5 kg, muss die Bestätigung einer Versicherung beim Fliegen mitgeführt werden.
  - Ohne Bewilligung ist es nicht gestattet, Drohnen, die schwerer als 0,5 kg sind, im Freien über Ansammlungen von Menschen fliegen zu lassen.
  - Anders als in anderen Ländern Europas dürfen Drohnen in der Schweiz weiterhin ohne Genehmigung über freiem Gelände fliegen, vorausgesetzt sie übersteigen das maximal zulässige Gewicht von 30 kg nicht.
  - Ein Drohnenpilot muss stets gewährleisten können, dass zum Flugkörper Sichtkontakt besteht. Wenn dies nicht der Fall ist, weil man zum Beispiel eine Videobrille nutzt und im «FPV»-Modus (first person view = als sässe man selbst am Steuer) fliegt, muss ein zweiter Pilot zur Sicherung anwesend sein, der im Notfall jederzeit in das Flugmanöver eingreifen kann. Sofern ein Eingriff jederzeit möglich ist, sind in der Schweiz auch autonome Flüge von Drohnen grundsätzlich gestattet.
  - Während andere Länder einen Unterschied zwischen kommerziellem und privatem Einsatz machen, sind die Regelungen und Bestimmungen zu diesem Thema in der Schweiz einfach und überschaubar. Auch für kommerzielle Flüge benötigt man in der Schweiz keine weitere Bewilligung.
  - Besondere Regelungen und Flugverbote gibt es aber für spezielle Orte, beispielsweise rund um militärische oder zivile Flugplätze. Man spricht da von einem freizuhaltenden Umkreis von 5 km und einer maximalen Höhe von 150 m über Grund.
- (Quelle: [drohnenversichern.ch](http://drohnenversichern.ch))