

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz

**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz

**Band:** 81 (2019)

**Heft:** 8

**Artikel:** Es "drohnt" über den Bäumen

**Autor:** Hunger, Ruedi

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1082311>

### 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>**



Drohnen können für die Waldbewirtschaftung verschiedene Aufgaben übernehmen.

Bild: Forstwissen

## Es «drohnt» über den Bäumen

**Noch sind Drohnen in der Forstwirtschaft kein Massenphänomen. An Anwendungsmöglichkeiten mangelt es allerdings nicht und vermehrt wird der smarte Einsatz unbemannter Fluggeräte im Forst diskutiert.**

**Ruedi Hunger**

Drohnen – in der Fachsprache «unmanned aerial systems» UAS, unbemannte ferngesteuerte Flugkörper – haben sich in den letzten Jahren rasant weiterentwickelt und sind auch für Privatpersonen erschwinglich geworden. Ihre spezielle Eigenschaft sind

kleine Rotoren, die für Auftrieb und Vortrieb sorgen. Damit können Minidrohnen wie Helikopter senkrecht starten und landen. UAS unterscheiden sich vom Hobbybereich und von Paparazzi-Kameras durch eine höhere Nutzlast, ihre Sensorbestü-

ckung, die elektronische Ausstattung und die Software für die Steuerung und die Datenauswertung.

### Das überwachende Auge

Ausgerüstet mit einer Multispektralkamera fliegt ein solches Fluggerät bis 100 m über dem Boden. Die Bildauflösung der optischen Systeme beträgt bei dieser Flughöhe rund 5 cm. Damit können Waldgebiete aus der Luft erkundet werden, um beispielsweise kahle (kranke) Bäume zu finden. Die Idee ist allerdings, Bäume mit Krankheitssymptomen möglichst früh zu erkennen, das heisst zu einem Zeitpunkt, wenn dieser Baum noch Nadeln trägt. Dazu werden mittlerweile eigentliche Flugroboter mit speziellen optischen Sensoren, spezifischer Software zur Bilddaten-Auswertung, GPS und GSM-Tracking ausgerüstet. Die so aufgerüsteten Drohnen überfliegen die Waldflächen halbautonom. Mit der verbauten Software werden Bäume, die von Schädlingen (Borkenkäfern) befallen bzw. geschwächt sind, in einem frühen Befallsstadium erkannt. Mit exakter Koordinatenangabe erhält der Waldbesitzer Informationen darüber, wo sich der betroffene Baum befindet und in welchem Zustand er ist.

### Bildgestaltung

Die beim Überflug aufgenommenen Einzelbilder werden mit einer speziellen Software bearbeitet und Überlappungen herausgerechnet. Schliesslich wird das Bildmosaik mittels «Stitching» (engl. nähen) zu einer massstabgetreuen Abbildung der Fläche, dem Orthofoto, zusammengefügt.

Muss eine Drohne wegen technischer Probleme oder leeren Akkus den Flugbetrieb unterbrechen, wird die Abbruch-

### Rücksicht beim Fliegen mit Drohnen

Drohnen werden immer häufiger und zu vielerlei Zwecken eingesetzt und sie dringen in Gebiete ein, welche bisher wenig oder gar nicht durch Störungen beeinträchtigt wurden. Wenn Fluggeräte in oder über Waldgebieten eingesetzt werden, können sich Vögel und Wildtiere bedroht fühlen. Die Folgen sind Stress, Flucht oder Angriff. Die Regeln und Vorgaben für den Betrieb von Drohnen sind auf der Homepage des Bundesamtes für Zivilluftfahrt BAZL zu finden: [www.bazl.admin.ch](http://www.bazl.admin.ch) (unter dem Register «Drohnen»).



Die Sicht von oben in die Baumkronen kann sehr viel aussagen. Bild zvg

position automatisch festgehalten. Ist ihre Funktionsfähigkeit wieder hergestellt, kann sie ab dieser Position ihre Arbeit wieder aufnehmen.

#### Batterie bestimmt Flugdauer

Je nach Gelände und Witterungsbedingungen können pro Flug 50 bis 100 ha erfasst werden. Die Flugdauer wird durch die Batterieleistung und durch das zulässige Gewicht begrenzt. Mit Drohnen kann zu jeder Jahreszeit geflogen werden. Der klassische Drohnen-Einsatz ist die Fernerkennung. Damit ergeben sich in der Waldwirtschaft zahlreiche Möglichkeiten. Neben dem Forstschutz kann mit geringer Flughöhe eine Einzelbaum-Kartierung vorgenommen werden. Auch bei der waldbaulichen Planung können diese Flugobjekte wertvolle Unterstützung bieten. Beispielsweise im dichten Laubholzbestand, wo nur schwer erkennbar ist, wo die Baumkrone endet und die des konkurrierenden Nachbarbaumes beginnt. Mit-

hilfe eines Quadroopters lassen sich die Verhältnisse in der Baumkrone nicht nur abschätzen, sondern konkret darstellen. Die waldbauliche Entscheidungsfindung wird dadurch wesentlich verbessert. Auch nach Schadereignissen wie Windwurf-Ereignissen, wo in verschiedenen Bereichen das Begehen zu gefährlich ist, können Drohnen wertvolle Dienste erweisen. Einzelbrüche nach einem Sturm können ohne grossen Aufwand aufgespürt werden.

#### Verjüngung mit Drohne

Das australische/britische Unternehmen BioCarbon Engineering setzt bei der künstlichen Waldverjüngung auf Drohnen. Dazu kommuniziert das Fluggerät mit der Hauptzentrale, welche geografische Informationen zur Verfügung stellt. Damit kann die Drohne entscheiden, wo gepflanzt wird und wo nicht. Dazu schießt die Drohne Saatgutkapseln mit bis zu 36 000 Samen in die Erde. Bereits angewendet wird dieses Verfahren unter anderem auch in

Brasilien, wo grosse Waldflächen durch Übernutzung verloren gingen.

#### Schutzbauten überwachen

In der Schweiz setzt die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL Drohnen für Forschungsprojekte ein. So zur Erfassung von Schutzbauwerken, die in steilen Wäldern auf ihren Zustand überprüft werden. Was durch das Befliegen auf verhältnismässig einfache Weise erfolgt. Mit Drohnen bzw. durch Luftaufnahmen können Bewirtschaftungsmassnahmen optimiert werden. Zudem können aus der Luft die Auswirkungen bestimmter Massnahmen auf den Siedlungsraum, auf Verkehrswege und die Infrastruktur besser abgeschätzt werden. Das WSL erfasst und bewertet aus der Luft die Schäden, die durch Lawinen, Rutschungen, Murgänge oder Hochwasser verursacht wurden.

#### Fazit

Drohnen sind im Wald noch nicht zu einem Massenphänomen ausgeartet. Vernünftig eingesetzt können sie in Zukunft vermehrt wertvolle Aufgaben in der Waldwirtschaft übernehmen. Wer Fluggeräte zur Waldbewirtschaftung einsetzen will, tut gut daran, sich vorher über die rechtlichen Vorschriften zu informieren. Ein Knackpunkt für den Drohneneinsatz ist beispielsweise, dass laut Bestimmungen prinzipiell nur auf Sicht geflogen werden darf – die Zukunft wird's weisen. ■



«Forst»-Drohnen unterscheiden sich von den Hobby-Fluggeräten durch ihre umfangreiche Ausrüstung und den Preis. Bild: Forstraxis



Das «Bodenpersonal» bekommt zeitgleich die Informationen auf Handy oder Tablet geliefert. Bild: kwf

## Fluggeräte: Begriffe und Bautypen

- Drohnen sind unbemannte Fluggeräte. Im internationalen Sprachgebrauch wird das Fluggerät als UAV «unmanned aerial vehicle» und die gesamte Flugeinheit mit Fluggerät, Steuerung und Sensorik als UAS «unmanned aerial system» bezeichnet.
  - Multikopter sind Drehflügler mit einer unterschiedlichen Anzahl horizontal angebrachter Rotorblätter. Quadro-, Hexa- oder Oktokopter sind mit vier, sechs oder acht Rotorblättern ausgestattet. Die limitieren-
- de Akkukapazität führt zu relativ kurzen Flugzeiten von 20 bis 30 Minuten.
- Starrflügler (fixed wing) haben wie (Flächen-)Flugzeuge Tragflächen und werden meistens durch einen Front- oder Heckrotor angetrieben.
  - VTOL (vertical take-off and landing) ist eine neuere Entwicklung und verbindet die Eigenschaften des Senkrechtstartens wie bei einem Multikopter mit der Flächenleistung eines Starrflüglers durch die Verwendung von Tragflächen.