

Wildschadenskartierung in der Landwirtschaft mit unbemannten Flugsystemen

Rock, G.; Kaiser, A.; Nicolas, D.

Projektvorstellung

Das Thema der Quantifizierung und Regulierung der Wildschäden in land- und forstwirtschaftlichen Kulturen birgt großes Diskussionspotential, da nicht nur Jagdpächter dazu verpflichtet sind, das Ausmaß der auftretenden Wildschäden präventiv zu minimieren, sondern auch der Landwirt einige Vorkehrungen treffen und Voraussetzungen wie Bejagungsschneisen und bestmögliche Dokumentation bei Streitfragen erfüllen kann. Ferner besteht Handlungsbedarf, da die Häufigkeit der Wildschäden in den letzten Jahren zugenommen hat. Hinzu kommt, dass sich Schadensflächen bisher nur über Schätzwerte ermitteln lassen und keine valide Alternative zur terrestrischen Kartierung und Fotodokumentation besteht.

Wildschadenskartierung in den Maiskulturen

In diesem Rahmen hat Luxsense geodata s.à r.l. mit der Administration de la Nature et des Forêts eine Machbarkeitsstudie zur Kartierung von Wildschäden in Maiskulturen mittels unbemannten Flugsystemen durchgeführt.

Das Forschungsziel bestand zum einen in der Erarbeitung einer objektiven und möglichst schnellen Kartierungsmethode zur Dokumentation der Wildschäden im Mais und zum anderen in der Analyse der potentiellen Marktfähigkeit einer möglichen Dienstleistung.

Zur Beantwortung dieser Fragestellung wurde ein experimenteller Versuchsaufbau entworfen, der möglichst praxisnah bestimmte Kriterien erfüllen sollte. Zu diesen Kriterien gehörten u.a.:

- Methodenentwicklung auf Basis realer Daten
- Datenerhebung mittels unbemanntem Flugsystemen
- mindestens 200 ha Maisfläche
- 4 Tage Datenerhebung im Gelände
- Datenerhebung möglichst kurz vor dem Häckseltermin
- Unterscheidung von unterschiedlichen Schadenstypen
- Praxistauglichkeit und Nutzerfreundlichkeit
- Alternative zur bisherigen Vorgehensweise der terrestrischen Ermittlung

Insgesamt 400 Hektar erfasst

Die gesamte Schadenskartierung basiert auf einer Datenbank von hochauflösenden Orthofotos und digitalen Geländemodellen -also geographisch präzise platzierte und entzerrte Luftbilder und 3D-Geländeoberflächen. Für die Datenerfassung wurde ein unbemanntes Flugsystem ausgewählt, das es durch seine räumliche und zeitliche Flexibilität erlaubt, eine große Anzahl an Maisschlägen kurz vor dem Häckseltermin zu überfliegen. Entgegen einer klassischen Multikopter-Drohne handelt es sich bei dem eingesetzten System um einen Starrflügler, also um ein Modellflugzeug ausgestattet mit präzisen Messinstrumenten und einer hochauflösenden Kamera.



Abbildung 1: Unbemanntes Flugsystem zur Bilddatenerhebung

Das Flugzeug kann rund 50 Minuten in der Luft bleiben, fliegt mit ca. 60 km/h und deckt je nach Flughöhe eine Gesamtfläche von über 100 ha ab. Für die Maisschadenskartierung wurde eine Flughöhe von rund 100 Meter gewählt, was einer Pixelgröße auf dem Boden von ca. 3 cm entspricht. Die Lagegenauigkeit liegt deutlich unter 10 cm, sodass die erzeugten Orthofotos präzise auf die Geometrien der FLIK-Parzellen passen.



Abbildung 2: Die Flugplanung wird am Boden erstellt und an das unbemannte Flugzeug gesendet.

Mit dem Anspruch repräsentative Daten zu erzeugen, möglichst verschiedene Schadensarten zu erfassen und die tatsächliche Flächenleistung pro Tag zu evaluieren, wurde die Überfliegung von 200

Hektar reiner Maisfläche angestrebt. Aufgrund der Vielzahl an kleineren Schlägen und deren großräumige Verteilung über den Nordwesten des Landes konnte die maximale Flächenleistung des unbemannten Flugsystems nicht ausgereizt werden. Durch den engen Austausch mit freiwilligen Landwirten konnten Häckseltermine und somit die entsprechenden Überflüge abgesprochen werden. Insgesamt standen ca. 400 Hektar Maisfläche zur Verfügung.

Nach Erteilung der Einverständniserklärung der Flächeneigentümer und der Aufstiegs Genehmigung seitens der Direction de l'Aviation Civile wurden an vier Tagen zwischen dem 26.9. und 10.10.2017 somit 382 Hektar auf insgesamt 187 FLIKs kartiert - deutlich mehr als zu Beginn der Studie vorgesehen. Geflogen wurde jeweils ganztägig, sodass die Drohne in Summe rund 8.300 Fotos erzeugte.

Datenaufbereitung und Auswertung

Herkömmliche Schrägaufnahmen erlauben eine Abschätzung der Größe betroffener Areale, jedoch ist eine präzise Messung nicht möglich.

Bei einem photogrammetrischen Bildflug mit anschließender Datenaufbereitung werden die nach FLIKs sortierten Luftbilder zu Orthofotos zusammengefügt, also zu einer durchgehend verzerrungsfreien und maßstabgetreuen Abbildung der Oberfläche (links). Letzteres ist Voraussetzung für die anschließenden Messungen der Schadflächen. Im Zuge der photogrammetrischen Bildverarbeitung entstehen als Nebenprodukt digitale Geländemodelle, welche bspw. Rückschlüsse auf die Wuchshöhe erlauben.

Vor dem Hintergrund der großen Datenmengen war das Ziel der Automatisierung der finalen Auswertung prioritär. Hierfür mussten u.a. Bäume, die über die Bestände in den Randbereichen der FLIK-Geometrien ragten, extrahiert werden. Die anschließenden Schritte zur automatisierten Schadensermittlung basierten neben den Höhendifferenzen im Bestand auf den rein optischen Unterschieden zwischen umgeknickten Stängeln und gesunden Pflanzen. So konnten erfolgreich Schadflächen detektiert und ihre Größe abgeleitet werden (Abb. 3 rechts). Im Zuge der Plausibilisierung und im Gespräch mit Landwirten, Jägern und Vertretern der Naturverwaltung wurde die Vielzahl an möglichen Ursachen der Schäden als hinderlich für die automatisierte Vorgehensweise erachtet.



Abbildung 3: Entzerrungsfreies und hochaufgelöstes Orthofoto (links) und Schadenskartierung (rechts)

Wildschadenskartierung im Grünland

Auch im Grünland entstehen erhebliche Schäden. Aktuell wird die Vorgehensweise für eine digitale Wildschadenskartierung im Grünland ausgearbeitet und getestet.

Online-Plattform zur präzisen Erfassung der Wildschäden

Um die Objektivität der Methodik zu wahren, sollen dementsprechend die hochaufgelösten Orthofotos online zur Verfügung gestellt werden, sodass sämtliche Akteure im Bereich der Wildschadenskartierung an der Auswertung beteiligt sind. In diesem Zuge entsteht somit derzeit die Web-Plattform www.wildschued.lu, welche zeitnah online geht.