

# Vom Satelliten bis zur Drohne: Einsatz der forstlichen Fernerkundung zur Erfassung von Borkenkäferschäden

Rudolf Seitz

Leiter der Abteilung 1 Informationstechnologie, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

## Aktuelle Borkenkäferschäden in Bayern

In den vergangenen Jahren wurde in Bayern eine stark zunehmende Befallsaktivität des Buchdruckers (*Ips typographus*) und des Kupferstechers (*Pityogenes chalcographus*) festgestellt, mit kontinuierlich hohen Schadholzmengen (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 Schadholzmengen durch Fichtenborkenkäfer in Bayern (Triebenbacher et al. 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024):

Jahr	Schadholzmenge [EFm]
2017	3,55 Mio.
2018	4,50 Mio.
2019	5,40 Mio.
2020	5,00 Mio.
2021	3,10 Mio.
2022	4,00 Mio.
2023	6,30 Mio.

Borkenkäferbefall an frisch befallenen Bäumen ist vor allem an Bohrmehlauswurf bzw. eventuell auch an Harztropfen oder Spechtabschlägen zu erkennen. Dies bedingt eine sehr zeitaufwändige terrestrische Suche. In der Vegetationszeit ist diese bei entsprechendem Befallsdruck wöchentlich durchzuführen, da für die phytosanitär wirksame Aufarbeitung befallener Bäume nur ein kurzes Zeitfenster zur Verfügung steht. Folglich besteht in der forstlichen Praxis der dringende Wunsch nach weniger aufwändigen, möglichst automatisierten Suchverfahren bzw. Verfahren zur Befallserkennung, die in höherer Frequenz wiederholt werden können. Es besteht der explizite Wunsch, Fernerkundungstechniken einzusetzen. Dabei können prinzipbedingt nur fernerkundungssichtbare Verfärbungen der Fichtenkronen (rot-braun-grau) erfasst werden. Es existiert derzeit noch kein wissenschaftlicher Nachweis über eine erfolgreiche fernerkundungsbaasierte Früherkennung des Borkenkäferbefalls (im sogenannten green attack Stadium).

## Detektion von Borkenkäferschäden durch Satellitendaten: das Projekt IpsSAT

Im Rahmen des Projektes IpsSAT wurde die Möglichkeit der Verwendung von Satellitendaten im Vergleich zu flugzeuggestützten Luftbildern geprüft. Neben den kostenlos verfügbaren Daten von Sentinel-2 wurden mehrere kostenpflichtige, hochauflösende Sensoren miteinander verglichen. Ziel war die automatisierte Erfassung von roten und grauen Kronen, die aufgrund der

größeren Flächenabdeckung von Satelliten deutliche Vorteile versprochen. Das Projektergebnis belegt jedoch, dass eine ausreichend genaue Differenzierung der einzelnen Befallstadien lediglich unter Verwendung hochaufgelöster Luftbilder aus dem Flugzeug möglich ist. Die Verwendung von Sentinel-2 Daten empfiehlt sich jedoch zur Erfassung und dem Monitoring großer Befallsflächen, wie sie z.B. derzeit im Frankenwald auftreten.

## **Detektion von Borkenkäferschäden durch Luftbilddaten: das Projekt FastOrtho und die Fast-Orthophotos**

Die Ergebnisse des Projektes FastOrtho weisen auf die Vorteile der Verwendung von Orthophotos hin, die mit geringerer Überlappung und weniger aufwändiger photogrammetrischen Verfahren hergestellt werden als z.B. die Vergleichsprodukte der amtlichen Bayernbefliegung.

Diese Fast-Orthophotos (FastDOP) können in relativ kurzer Zeit für eine visuelle Auswertung den Ämtern über BayWIS zur Verfügung gestellt werden. Im Jahr 2023 wurden auf der Grundlage der Projektergebnisse für knapp 6.000 km<sup>2</sup> FastDOP nach diesem Verfahren bereitgestellt. Darüber hinaus belegte das Projekt die Verwendbarkeit von UAV (vulgo Drohnen)-Daten für bestimmte Einsatzzwecke als Alternative zu flugzeuggestützten Luftbildern.

## **Fazit: die Anforderung der Anwender bestimmt letztlich die Wahl des geeigneten Sensors und der Erfassungs-Methodik**

Die mittlerweile große Anzahl an verwendbaren Fernerkundungsquellen erfordert von Fall zu Fall die Beurteilung der Anforderung aus der Praxis durch Fernerkundungsexperten hinsichtlich der geeigneten Datenquelle und ihrer Auswertung. Gestützt auf die Erkenntnisse aus den laufenden und geplanten Forschungsprojekten bietet das Fernerkundungsteam der Abteilung 1 der LWF diesen Service für die Forstverwaltung an.

### **Literatur:**

- Gonzalez, J., Straub, C., Seitz, R., Felten, B., Schauer, P. & Schmeitzner, N. (2024): Schäden erfassen mit Fernerkundung und KI-Methoden, LWF aktuell 144, 8 - 11.
- Straub, C., Demepewolf, J., Wallner, A., Klemmt, H.J. & Seitz, R.(2023): Schäden im Wald aus der Vogelperspektive aufspüren; LWF aktuell 142, 8 -11.