

Lieuwe Vroom arbeitet  
mit seinen John Deere 1470G  
Käferholz auf

Fotos: O. Gabriel

# Grüne Attacke

Drohnen könnten im Forst immer mehr Aufgaben übernehmen. Vielversprechend ist unter anderem das Borkenkäfer-Monitoring, zu dem es neben Forschungsprojekten auch erste praktische Ansätze gibt. Der Monitoring-Anbieter Clear Timber Analytics hat sich zu diesem Zweck mit dem John-Deere-Händler Hencon Forestry zusammen getan.

**W**enn die Wissenschaft nicht komplett falsch liegt, dann ist der Klimawandel gekommen, um zu bleiben. Die letzten Jahre haben gezeigt, wie groß die Probleme für die Brotbaumart Fichte schon heute sind. Sie wird in vielen Regionen Deutschlands verschwinden oder doch erhebliche Flächenanteile verlieren. Waldbesitzer, die diesen Prozess hinauszögern wollen, haben nur eine Wahl: sie müssen ihre Fichtenwälder gründlich und regelmäßig auf den Befall von Borkenkäfern überprüfen. Besonders in großen, schwer begehbaren und unübersichtlichen Wäldern ist das eine enorm zeitraubende Arbeit.

## Fertiges Produkt

Es überrascht daher nicht, dass die Forstleute längst versuchen, den Aufwand für das Aufspüren von Käferbäumen zu reduzieren. Als ein Mittel bietet sich der Einsatz von Drohnen an, mit deren Hilfe überhaupt viele Aufgaben effizienter erledigt werden könnten, so zumindest die Erwartungen. Das Spektrum reicht von der Schadflächen-Dokumentation und der Früherkennung von Waldbränden bis hin zur Forstinventur oder gar zur Saat und zum Materialtransport. Auch für das Aufspüren von Käferbäumen werden sie längst eingesetzt. Die Firma Clear Timber Analytics (CTA) aus den Niederlanden zum Beispiel baut auf der Basis von Drohnenbefliegungen gerade ein ganzes Paket an Dienstleistungen für Waldbesitzer auf. Das Monitoring von Käferbäumen bezeichnet Geschäftsführer Alex van Gelder bereits als fertiges Produkt. Zusammen mit dem niederländisch-

„Wir finden  
befallene Fichten  
so früh, dass  
die Förster genug  
Zeit haben, das  
Holz aus dem Wald  
zu schaffen.“

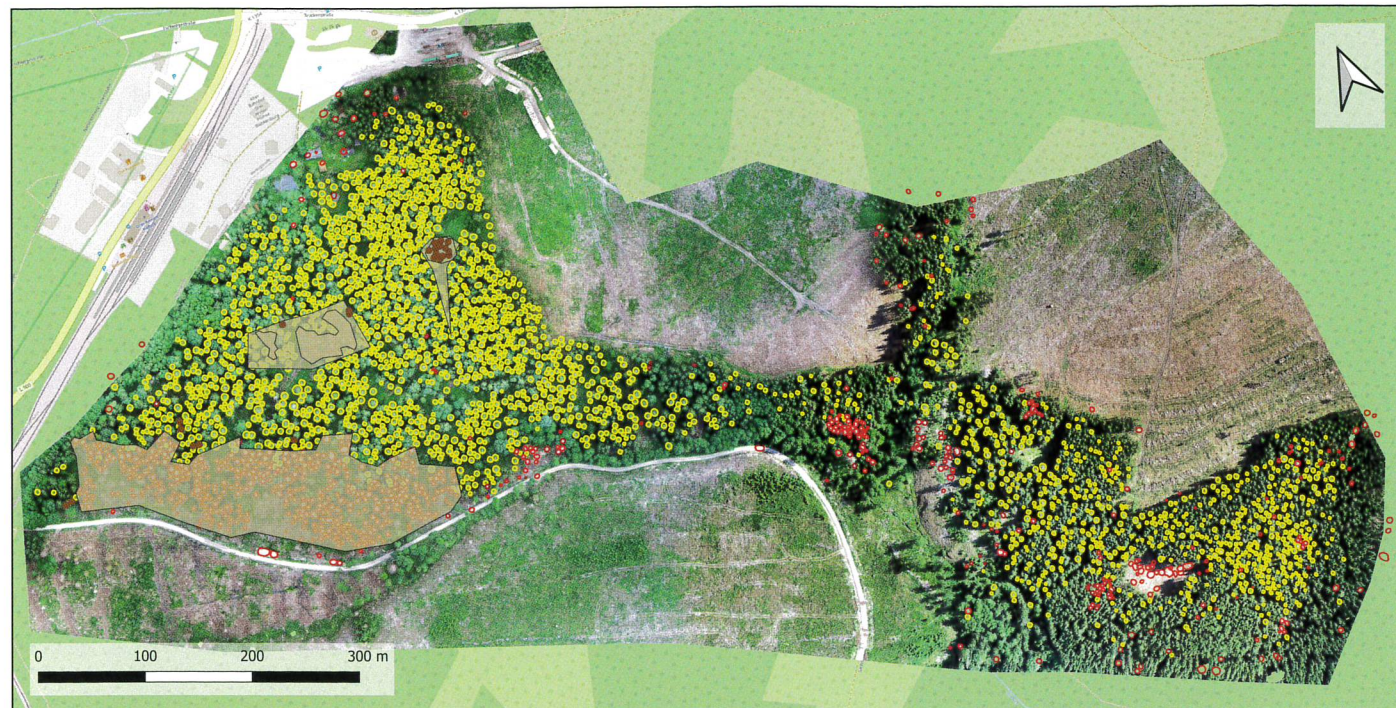


**Drei Annen Hohne**

Date: 2-7-2021  
Date of flight: 28-6-2021

Map 4  
Harvest Area

- Harvest trees
- Harvest area
- Predictions
- dead
- infested



Grafik: Clear Timber Analytics

Clear Timber Analytics liefert eine Karte, in der tote und befallene Fichten markiert sind. Hier sind auch Ernteflächen eingezeichnet und die aufgearbeiteten Abschnitte

deutschen John-Deere-Händler Hencon Forestry hat er uns den Stand der Dinge Anfang Juli bei Drei Annen Hohne im Harz erklärt.

### Ablauf

Nimmt ein Waldbesitzer seine Dienstleistung in Anspruch, beauftragt er zunächst einen professionellen Drohnenpiloten, der die gewünschten Waldflächen befliegt. Das ist für van Gelder ein wichtiger Aspekt, weil solche Profis zum optimalen Termin hochauflösende Qualitätsfotos erstellen und rasch liefern. Maximal zwei Tage dauert das normalerweise. CTA fügt anschließend die Einzelphotos zu einem Gesamtbild zusammen, das wiederum automatisiert von einer lernfähigen Software ausgewertet wird. Der angelegte Algorithmus kann Baumarten unterscheiden und erkennt auch tote Fichten, die er entsprechend markiert. Entscheidend ist aber, dass die Software von Gelder zufolge auch frühe Infektionsstadien identifiziert – also Bäume, die noch gesund aussehen, aber bereits befallen sind. Green Attacks nennt das der Fachmann. Solche Fichten müssen rasch gefällt und aus dem Wald gebracht werden, damit sich der Käfer nicht weiter verbreiten kann. Im Wald erkennt der Förster diese frühen Befallsstadien an Einbohrlöchern, am Harzfluss oder am Bohrmehl, das sich an den Borkenschuppen ablagert. Der



Die Karte von Clear Timber Analytics kann auch auf den Bordrechner des Harvesters übertragen werden. Angezeigt wird es hier mit Timbermatic Maps von John Deere

Auswertungssoftware stehen dafür in erster Linie die Dichte und das Grün der Kronen und Nadeln zur Verfügung. Ihre Farbe verändert sich, wenn die Käferlarven die Wasserzufuhr und den Transport der Assimilate stören, die Vitalität der Bäume also sinkt. Drohnen mit Multispektralkameras können dadurch verursachte Farbänderungen deutlich auf dem Foto darstellen. Solche Kameras sind aber teuer, sodass van Gelder seinen Service auf Grundlage herkömmlicher Kameras anbietet.

### Rasche Auswertung

Innerhalb von 48 Stunden erhält der Waldbesitzer schließlich eine Auswertung. Der Bericht enthält Karten, die neben den toten Bäumen auch die mit hoher Wahrscheinlichkeit frisch befallenen Bäume



Lieuwe Vromm und sein Sohn Stefan arbeiten im Harz Käferholz auf; sie sitzen vor ihrem Wohnmobil, in dem sie die Woche über wohnen

darstellen. Alle einzeln markiert. Dabei bleibt es jedoch nicht. Auf Wunsch des Waldbesitzers erstellt CTA auch einen Ernteplan, der per Stick oder E-Mail auf den Bordrechner des Harvester übertragen werden kann.

Hier kommt die Firma Hencon Forestry ins Spiel, denn mit ihren Kunden testet van Gelder diesen Prozess. Im Harz ist es das belgische Forstunternehmen Bosexploitation Vroom. Firmenchef Lieuwe Vroom setzt insgesamt vier Harvester und fünf Forwarder von John Deere ein. Alle Maschinen sind mit Bordrechnern ausgestattet, die auch das Kartenprogramm TimbermaticMaps enthalten. Es zeigt nicht nur die markierten Ernteflächen an, sondern nach der Ernte auch die aufgearbeiteten Abschnitte und Flächen. CTA kann dem Waldbesitzer auch dazu einen Bericht erstellen, der zur Dokumentation der Maßnahmen oder zur exakten Schadflächenermittlung dient.

### Pilotphase in Stolberg

Ein wichtiger Partner von Clear Timber Analytics ist die Fürstlich Stolberg-Roßlasche Verwaltung Hohnsteiner Forst GbR im Südharz. Revierleiter Michael Hübner hat den skizzierten Ablauf in der Pilotphase mit einem 160 ha großen Fichtenbestand bereits mitgemacht und hat im Februar das Käferholz nach den Empfehlungen von CTA aufgearbeitet. Er sagt, dass die Informationen des niederländischen Unternehmens zu frisch befallenen Fichten erstaunlich gut mit der Realität übereingestimmt haben. Vorausgegangen waren seit Oktober 2020 mehrere Korrekturgänge, bei denen er die Ergebnisse nach der Überprüfung im Wald an CTA zurückgemeldet hat. So konnte das Unternehmen seine Auswertungsmethode schrittweise verbessern. Für Alex van Gelder ist das ein zentraler Pluspunkt seines Bildauswertungs-Modells.

Hübner steht einem 2500 ha großen Revier vor, in dem die Fichte einen Anteil von etwa 50 % einnimmt. Er würde es begrüßen, wenn Drohnen ihn entlasten könnten. Das gäbe ihm die Zeit, sich



Alex van Gelder bietet mit der Firma Clear Timber Analytics ein Borkenkäfer-Monitoring an



Revierleiter Michael Hübner verspricht sich vom Service der Firma Clear Timber Analytics eine große Zeitersparnis

stärker als bisher auf die Aufarbeitung frisch befallener Bäume konzentrieren und das Holz so rasch aus dem Wald fahren, dass es sich noch zu einem guten Preis verkaufen lässt. Das relativiert für ihn auch die Kosten, die CTA für seine Dienste berechnet. Sie variieren je nach Flächengröße und Schwierigkeitsgrad. Bei 150 ha betragen sie 20 bis 22 €/ha, bei Flächen ab 500 ha sind es etwa 14 €/ha.

Hübner ist allerdings klar, dass der Service von Clear Timber Analytics bei ihm im Grunde zwei Jahre zu spät gekommen ist. Die Population des Buchdrucker war dieses Jahr so groß und der Schwärmflug so massiv, dass er die Bestände ohnehin flächig räumen musste.

### Das Gegenteil beweisen

Waldschutzexperten sind überdies skeptisch, ob Drohnen frühe Stadien des Borkenkäferbefalls zuverlässig erkennen können. Nadelverfärbungen entstehen auch durch Spätfröste, Nährstoffmangel und andere Ursachen. In einer größeren Untersuchung hat die FVA Baden-Württemberg 2018 festgestellt, dass Drohnen befallene Bäume nicht erkannten bzw. völlig gesunde Bäume als befallen deklarieren. Mit der herkömmlichen Suche zu Fuß fanden die Forscher die Käferbäume zudem eher als die Drohnen, die sie erst acht Wochen nach dem Befall entdeckten. Das ist kurz vor dem Ausflug der Käfer, den man ja gerade verhindern will. Man kann nicht zuletzt davon ausgehen, dass sich der Stoffwechsel der Fichten erst rund drei Wochen nach der Eiablage so verändert, dass ihre Kronen zeichnen. Selbst wenn verbesserte Drohnen Käferbäume dann sofort identifizierten, würde die Zeit von der Befliegung und Auswertung der Luftbilder bis zur Ernte und Holzabfuhr knapp.

Clear Timber Analytics ficht das allerdings nicht an. Van Gelder ist angetreten, um das Gegenteil zu beweisen. Aus seiner Sicht sind die Vorhersagen durch den laufenden Rückkopplungsprozess mit der Praxis schon sehr zuverlässig geworden.

Oliver Gabriel



**α6 Forst-Funksteuerung**  
Entwickelt nach DIN-EN 17067  
Kombinierbar mit Antikippsystem  
speziell für Doppeltrommel-Seilwinde



www.terra-funk.de  
info@terra-funk.de

**terra**  
30 Jahre Qualität  
MADE IN GERMANY

robust - sicher - langlebig