

Produktbeschreibung – Waldmonitoring

Version 2.1, Sept. 2022

Abstrakt

FESTMETER - Diagnosetechnologie für den Wald



Eine Folge der Klimaveränderung zeigt sich in der gestiegenen Sensibilität unserer Wälder. Vor allem Nadelwälder (speziell Fichtenmonokulturen) werden immer anfälliger gegenüber Waldschädlingen wie beispielsweise dem Borkenkäfer. Aber auch Trockenstress und Pilzbefall machen den Bäumen vermehrt zu schaffen. Je früher ein geschädigter Baum erkannt und geerntet wird, desto geringer ist der entstandene Schaden für den Waldbesitzer. Die Suche nach geschwächten oder geschädigten Bäumen gestaltet sich oftmals als sehr schwieriges und zeitaufwändiges Unterfangen und häufig steht der Aufwand nicht im Verhältnis zum Ergebnis. Dafür liefert FESTMETER nun entsprechende Lösungen. Mittels lernender Bildanalysetechnik wird der Gesundheitszustand von Waldflächen analysiert (Vitalitätsmonitoring) und damit der Waldbesitzer bei seiner oft mühevollen Arbeit zur Erhaltung eines gesunden Waldbestandes tatkräftig unterstützt.

Über uns

Die FESTMETER Wöls GmbH wurde 2016 gegründet und bietet Waldmonitoring und Vitalitätsanalysen im Hinblick auf Forstschäden wie Borkenkäferbefall im Nadelwald an.

Die Idee zur Entwicklung einer Technologie für die Waldzustandsdiagnose entstand zunächst aus Eigenbedarf heraus, als Dr. Kurt Wöls wie so viele Waldbesitzer vor dem Problem stand, dass er berufsbedingt zu wenig Zeit hatte um seine Waldflächen regelmäßig auf geschwächte oder geschädigte Bäumen hin zu überprüfen. Aus der Suche nach geeigneter Unterstützung wurde ein Forschungsprojekt am „Zentrum für angewandte Technologie“ in Leoben, wo ein Verfahren zur Vitalitätsanalyse mit Schwerpunkt Borkenkäferbefall entwickelt wurde.

Seit mehreren Jahren wird dieses Verfahren als Dienstleistung der FESTMETER Wöls GmbH für forstwirtschaftliche Betriebe angeboten. Wir möchten den Förstern und Waldbesitzern damit ein modernes Instrument in die Hand geben, welches sie bei ihrer Arbeit zur Erhaltung eines gesunden

Waldzustandes unterstützen soll. In Zeiten des Klimawandels und sich rasch ändernder Technologien wurde auch das Diagnoseverfahren weiter entwickelt und an die Anforderungen unserer Kunden angepasst. So wurde die Art der Datenerhebung entsprechend den unterschiedlichen Flächengrößen erweitert. Ebenso wurde der Analyseprozess unter Anwendung neuester Technologien schrittweise adaptiert und automatisiert. Die jüngste Entwicklung von FESTMETER ist die Anwendung von künstlicher Intelligenz im Diagnoseverfahren.

Portfolio

Unsere Produkte zielen auf das frühzeitige Erkennen von Zustandsveränderungen im Wald für präventive und reaktive forstliche Maßnahmen ab.

Dazu werden Luftbilder vom Wald erhoben u.a. auch Infrarotbilder. Die erhobenen Bilder werden mithilfe von Algorithmen unter Einsatz von vertrauenswürdiger künstlicher Intelligenz nach EU-Richtlinien ausgewertet. Die Ergebnisse stehen online zur Verfügung (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Datenerhebung, Datenauswertung, Lieferung der Ergebnisse

Risikobasiertes KI gestütztes Waldmonitoring mit hochauflösenden Satellitenbildern



Was ist das Ergebnis der Analyse?

FESTMETER liefert die Positionen (GPS-Koordinaten) von geschädigten bzw. nichtvitalen Bäumen.

Welche Daten werden erhoben?

Die Bilddaten werden aus der Luft, je nach Anforderung, mittels Drohnen, bemannten Leichtflugzeug oder Satelliten erhoben.



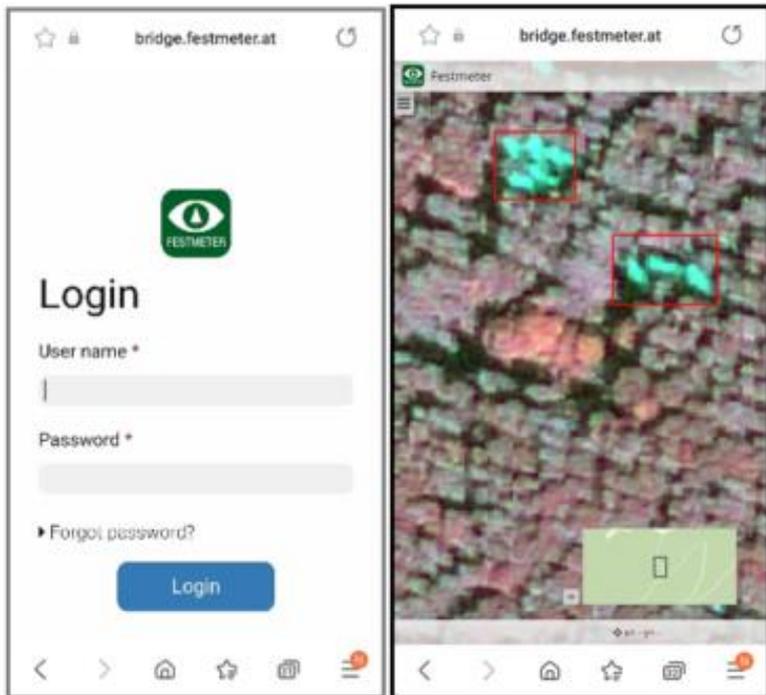
Was wird mit den Daten weiter gemacht?

Die erhobenen Daten der relevanten Waldflächen werden unter Anwendung einer Reihe von Algorithmen aufbereitet, bereinigt, ergänzt, ausgewertet, geprüft, plausibilisiert und visualisiert.

Was bedeutet vertrauenswürdige KI?

FESTMETER arbeitet mit künstlicher Intelligenz (lernende Algorithmen). Bei der Entwick-

lung und bei der Anwendung wird besonders auf die Richtlinien in Hinblick auf „Vorrang menschlichen Handelns und menschliche Aufsicht“, „Technische Robustheit und Sicherheit“, „Schutz der Privatsphäre“, „Transparenz“, „Nichtdiskriminierung“, „Gesellschaftliches und ökologisches Wohlergehen“ und „Rechenschaftspflicht“ geachtet.

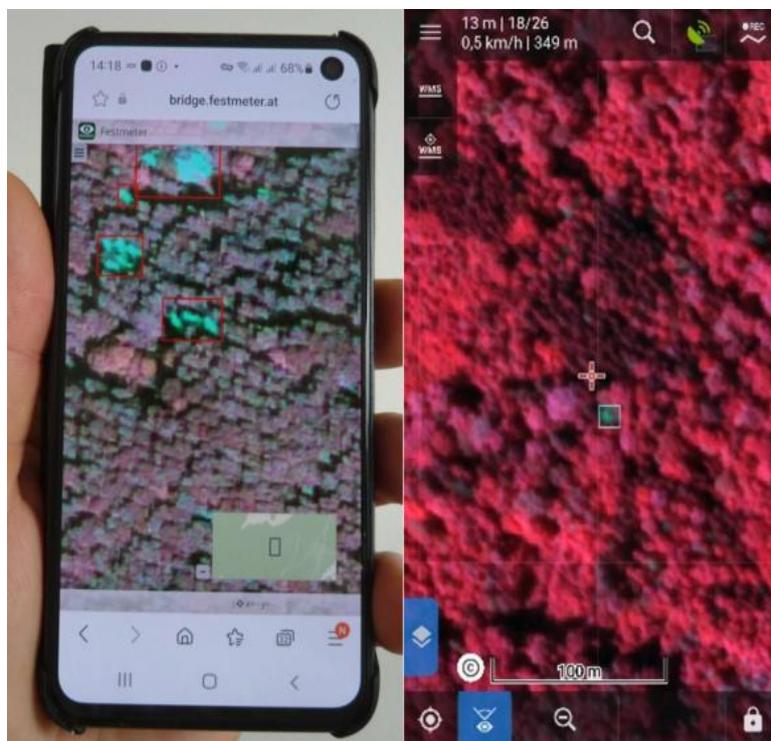


Wie wird geliefert?

Für die Lieferung der Auswertungen stehen unterschiedliche Formate zur Verfügung:

- ⇒ Weboberfläche: Zugriff auf die Auswertungen am PC
- ⇒ Mobile Anwendung/App: Zugriff auf die Auswertungen am Mobiltelefon
- ⇒ Digitale GPS-Koordinaten für die Verwendung am Mobiltelefon oder auf GPS-Geräten

Überblickskarten und Detailberichte in druckbarem Format (.pdf)

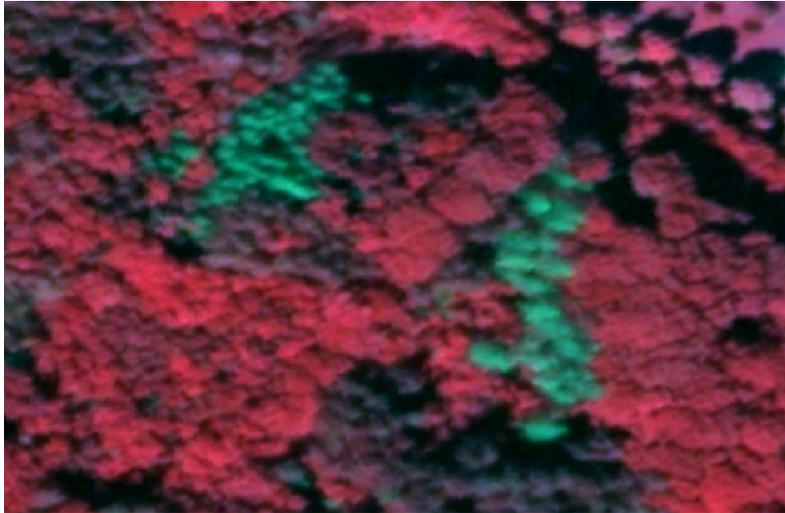


Wie genau sind die Ergebnisse?

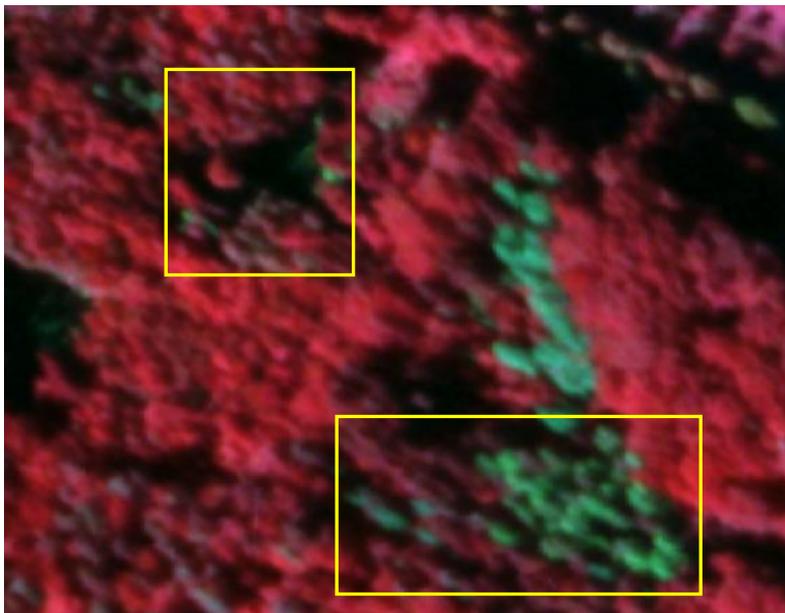
Die Genauigkeit befindet sich im Bereich der menschlichen Einschätzung. Unterschiede ergeben sich dadurch, dass man manche Schäden eher bzw. leichter vom aus Boden erkennen kann - wenn man direkt am Stamm steht, manche hingegen eher und besser von der Luft aus.

Bei einer Datenerhebung mit Drohne oder Flugzeug können in den einzelnen Baumkronen Vitalitätsveränderungen bewertet werden. Mittels hochauflösenden Satellitenbildern (siehe Abb. links) können Bäume und Baumgruppen bewertet werden.

Beispiel für die Dynamik im Schadgeschehen - Käfernester im hochauflösenden Satellitenbild im Nahen Infrarotbereich



Aufnahme im Juli



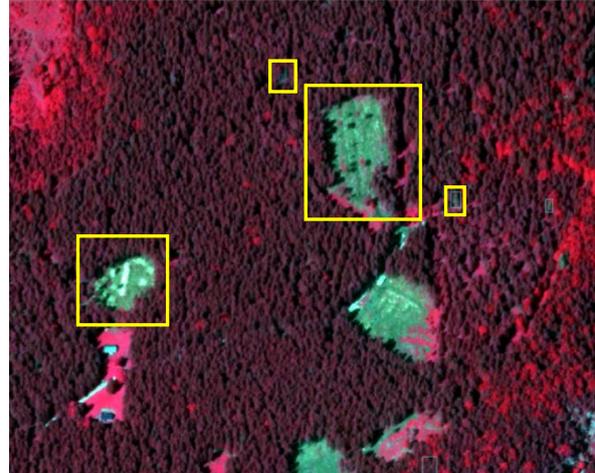
Aufnahme im September

Im Juli wurden 2 Käfernester detektiert. In der Aufnahme vom September sieht man deutlich die Entnahme des einen Nestes (oben im Bild) sowie die Ausbreitung des Käfers vom 2. Nest aus (unten im Bild).

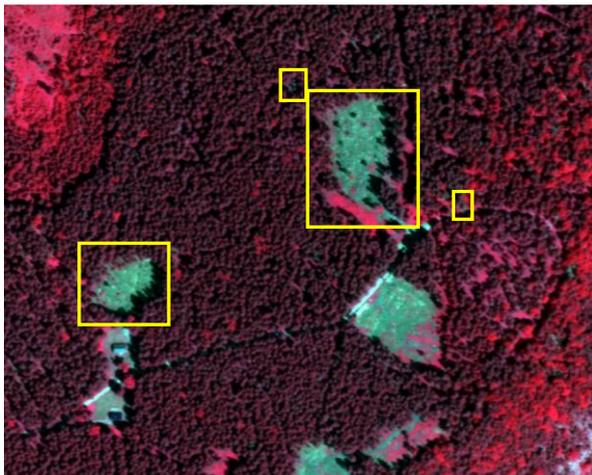
Beispiel einer Zeitreihe mit hochauflösenden Satellitenbildern - Entwicklung von Käfernestern / Aufarbeitung / Weitere Ausbreitung



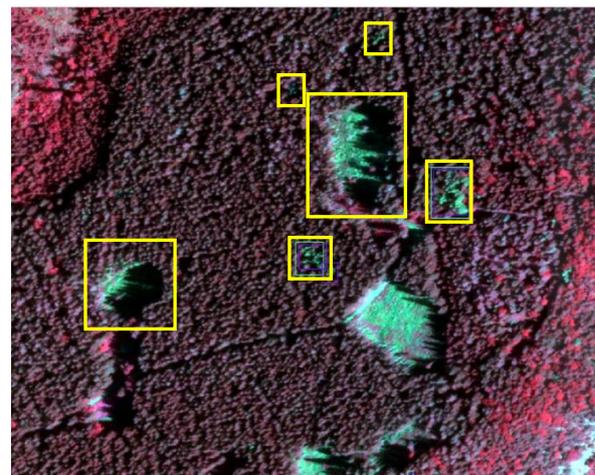
Aufnahme im Mai



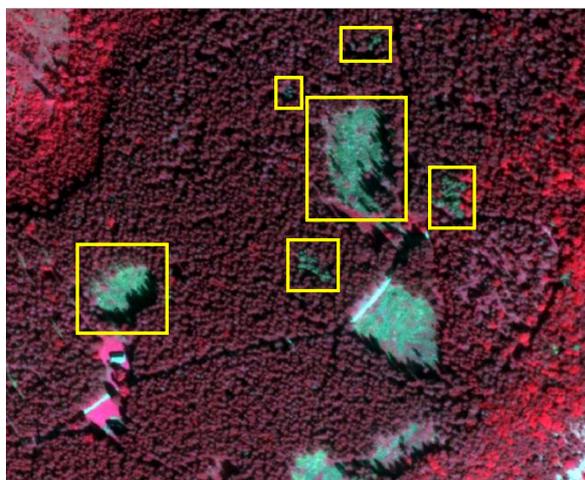
Aufnahme im Juni



Aufnahme im Juli



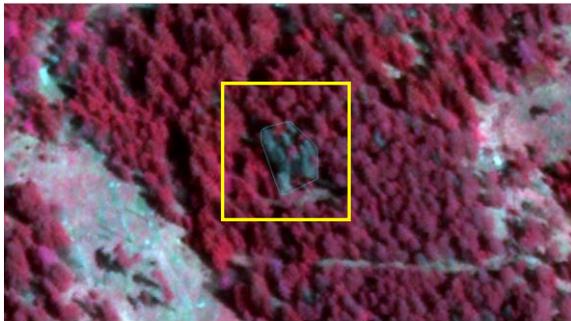
Aufnahme im August



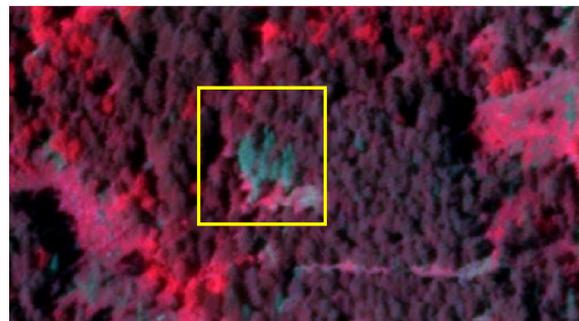
Diese Bildreihe zeigt ein Beispiel für die mögliche Entwicklung detektierter Käfernester: Zu Saisonbeginn im Mai wurden zwei Käfernester detektiert. Im Juni sind die befallenen Bäume bereits entnommen. Über die Saison hinweg ist die weitere schrittweise Ausbreitung des Käfers deutlich erkennbar.

links: Aufnahme im September

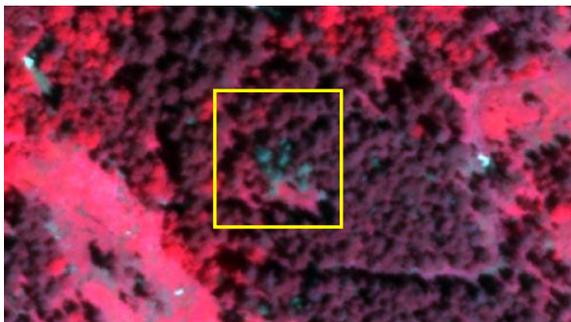
2. Beispiel einer Zeitreihe mit hochauflösenden Satellitenbildern - Statik von Käfernestern



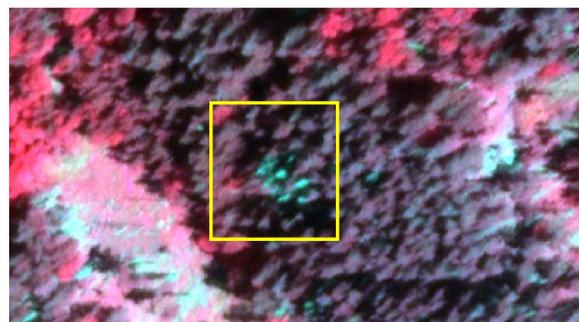
Aufnahme im Mai



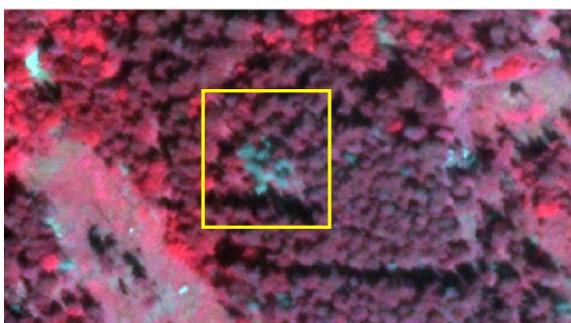
Aufnahme im Juni



Aufnahme im Juli



Aufnahme im August



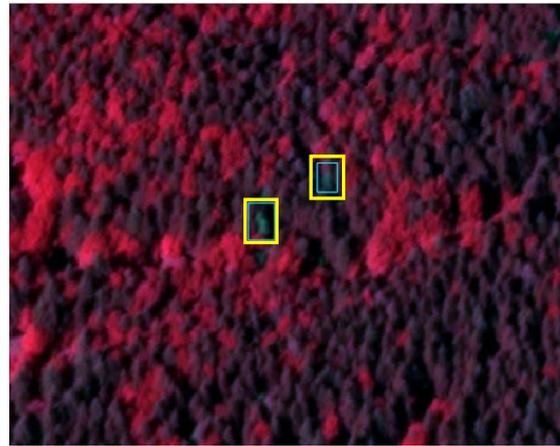
Aufnahme im September

Diese Bildreihe zeigt ein weiteres mögliches Monitoring-Ergebnis: Das im Mai detektierte Käfernest bleibt über die weiteren Aufnahmen in der Saison unverändert.

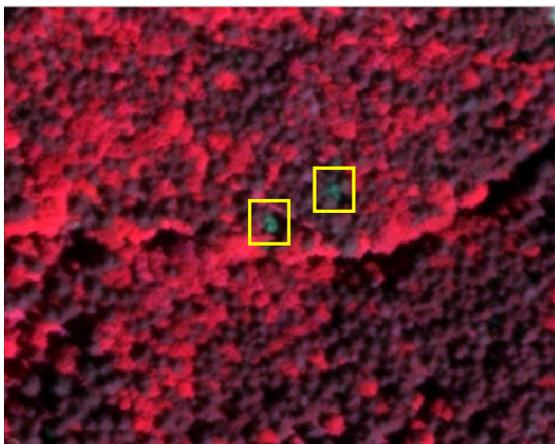
3. Beispiel einer Zeitreihe mit hochauflösenden Satellitenbildern – Drastische Entwicklung von Käfernestern



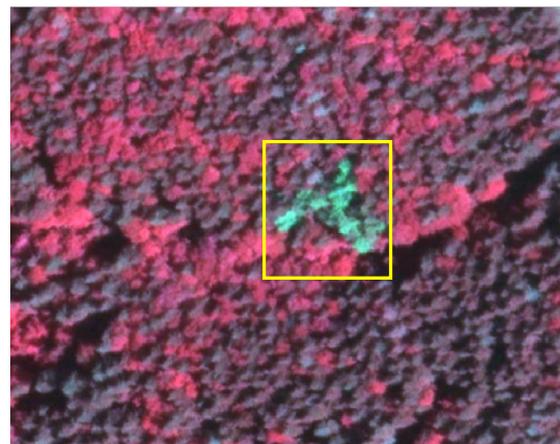
Aufnahme im Mai



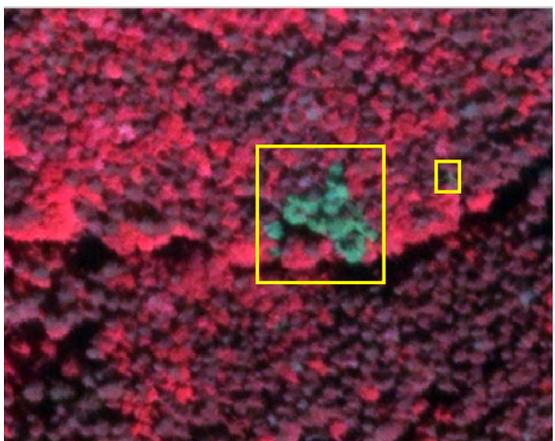
Aufnahme im Juni



Aufnahme im Juli



Aufnahme im August



Aufnahme im September

Diese Bildreihe verdeutlicht die drastische Entwicklung von Käfernestern: Im Mai wurde ein geschädigter Baum detektiert. Im Juni ist bereits ein zweiter hinzugekommen, im Juli wiederum zeigt sich die Situation kaum verändert. Im August wird dann die massive Ausbreitung in Form eines großen Käfernestes sichtbar. Im September erscheint rechts vom Nest ein Baum verdächtig, den es hinsichtlich einer möglichen weiteren Ausbreitung zu beobachten gilt.

Tabelle 1: Produktportfolio, Produktdatenblatt

			
Datenerhebung/ Luftaufnahmen	Risikobasiertes Waldmonitoring mit Satelliten	Waldmonitoring mit Flugzeug	Waldmonitoring mit Drohne
Waldmonitoring Ziel	Veränderungen von Bäumen auf großen Flächen	Veränderungen in der Baumkrone	sensitive Veränderungen in der Baumkrone
Auswerte- genauigkeit	abgestorbener Baum/ Baumgruppe	verfärbte Baumkrone	leicht verfärbte Baumkrone
Häufigkeit der Datenerhebung	monatlich	nach Vereinbarung (8-wöchig)	nach Vereinbarung (monatlich)
Flächenleistung [ha]/Tag	>> 1.000 ha/Tag	15.000 ha/Tag	bis 300 ha/ Tag
Produkteinsatz	ab 200 ha	ab 500 ha	ab 5ha
Lieferzeit	5 Werktage nach Datenerhebung; bei größeren Flächen gestaffelt in Absprache	nach Absprache	5 Werktage nach Datenerhebung
Zugang zu Geoserver	Ja	Ja	Ja
Online Zugang	Ja	Ja	Ja
App	möglich	möglich	möglich
Anbindung an bestehendes GIS System	möglich	möglich	möglich
Vorlaufzeit	3 Tage und wetterabhängig	10 Tage und wetterabhängig	10 Tage und wetterabhängig
Alarmierung	möglich	möglich	möglich



Dipl.-Ing. Dr. Kurt Wöls

FESTMETER Wöls GmbH

Peter Tunner Straße 19

8700 Leoben

woles@festmeter.at

+43 664 4620954

www.festmeter.at



<https://drone-passion.at/>

