



Asset Inspection

Indoor Inspection

Speziallösungen

Umweltmonitoring

Fernwärme Inspektion

Imageaufnahmen

Photovoltaik Inspektion

Thermografie Forum Eugendorf 2021

Smart Inspection GmbH

Peter Liebhart, MSc

18. September 2021

© Smart Inspection GmbH



Smart Inspection

schneller, günstiger, zuverlässiger

Smart Inspection hat innovative Lösungen zur Inspektion von

- Windparks
- Photovoltaikanlagen
- Fernwärmeleitungen
- Schornsteinen

entwickelt.

Die Kontrolle ist

schneller, günstiger, zuverlässiger
als bisherige Methoden.



” Herausforderungen bei der Instandhaltung von Energieerzeugungsanlagen haben das Team von Smart Inspection ermutigt neue Geschäftsmodelle zu entwickeln



„Peter Liebhart“



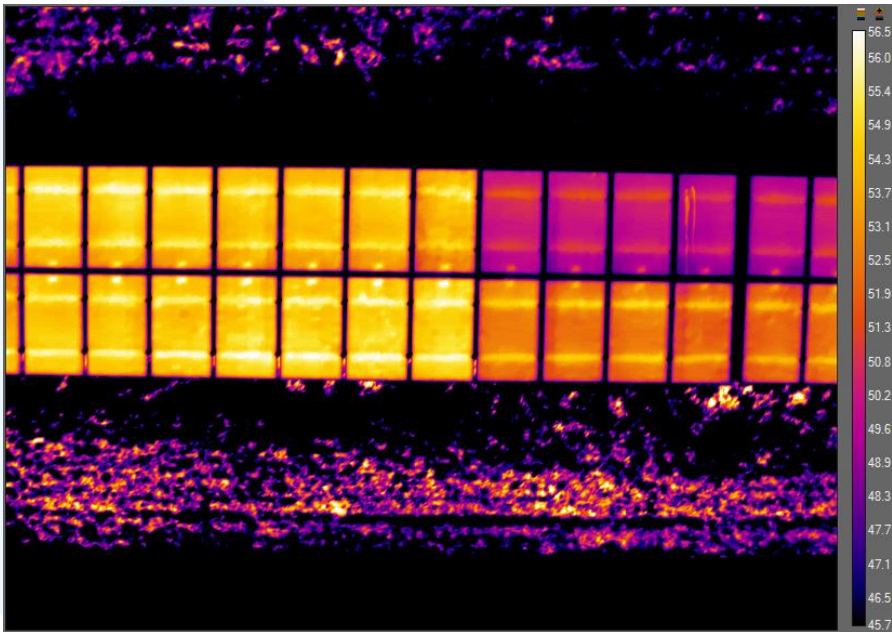
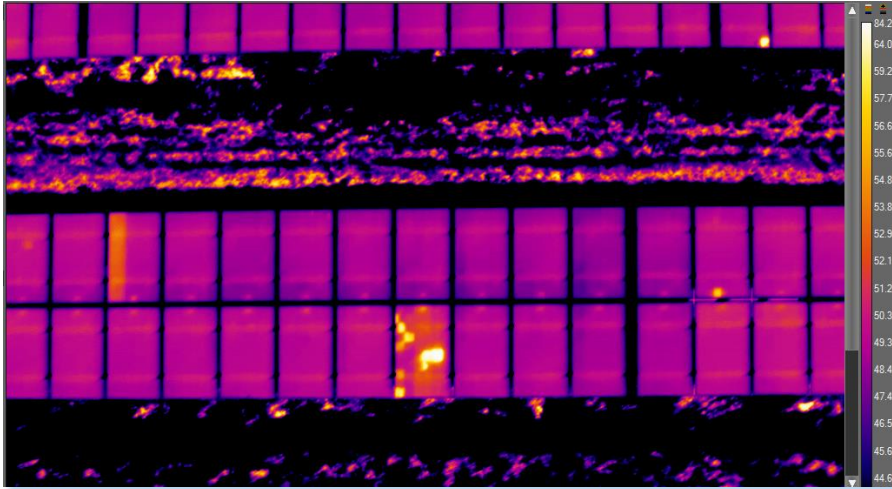
„Eingesetzte Technik“



Technische Daten:	Flir T1020
Bildpunkte	1.024 × 768 Pixel
Thermische Empfindlichkeit/NETD	< 0,02 °C bei +30 °C
Temperaturbereich	-40 °C bis +2.000 °C
Bildfrequenz	30Hz full radiometric
Spektralbereich	7,5 – 14 µm

Technische Daten:	redundanter Hexakopter
Austro Control und Nachtflug zertifiziert	
Max. Fluggewicht	16kg
Schwebegenauigkeit	RTK (+/-1cm)
Max. Flugzeit	30min
Temperaturbereich	-20 °C bis 45 °C
Stabilisierung Kamera	3 Axis Gimbal

„Inspektion von Photovoltaikanlagen“



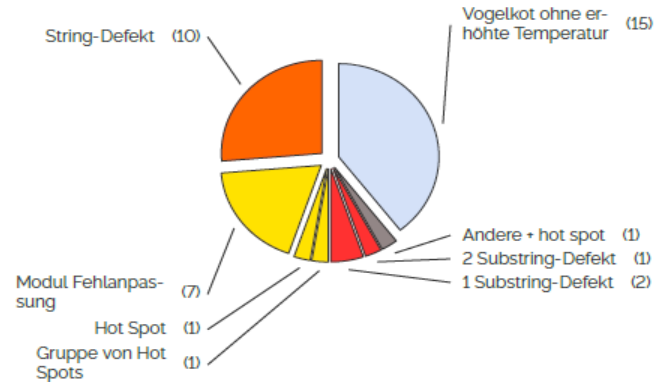
- Punktegenaue Ortung der defekten Zellen
- Durch Flugrobotereinsatz sind unzugängliche Anlagen kein Problem
- Gesamtüberblick durch Orthofoto
- Automatische Fehlererkennung und Klassifizierung durch KI
- Prüfbericht über PV - Anlage

„Inspektion von Photovoltaikanlagen“

Ergebnisse

Zusammenfassung

Bei 8.5% der Module wurde ein Problem gefunden, bzw. wurde ein Defekt festgestellt, (23 / 272) und 5.5% der Module sind nur mit Vogelkot verschmutzt (15/ 272). Die Verteilung ist in diesem Tortendiagramm dargestellt:



	Anzahl an Modulen	gefundene Fehlerklassen	Handlungsempfehlung
	10	String-Defekt	 Führen Sie eine elektrische Messung der Platte durch und ersetzen Sie sie gegebenenfalls.
	7	Modul Fehlanpassung	 Überprüfen Sie das Modul bei der nächsten Gelegenheit
	1	Hot Spot	 Beobachtung Sie das Modul
	1	Gruppe von Hot Spots	 Beobachtung Sie das Modul
	2	1 Substring-Defekt	 Führen Sie eine elektrische Messung der Platte durch und ersetzen Sie sie gegebenenfalls

W

4


Gruppe von Hot Spots

[Zurück zur \(Übersichts-\)Liste](#)



Modul(e/en):

A.B.4.II.7

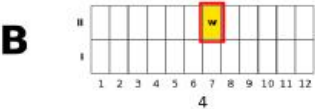
Aktion:

 Beobachtung Sie das Modul

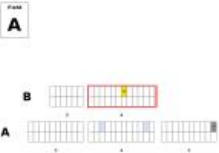
Temperatur:

 (1) 315 K
 (1) 343 K (2) 339 K (3) 333 K

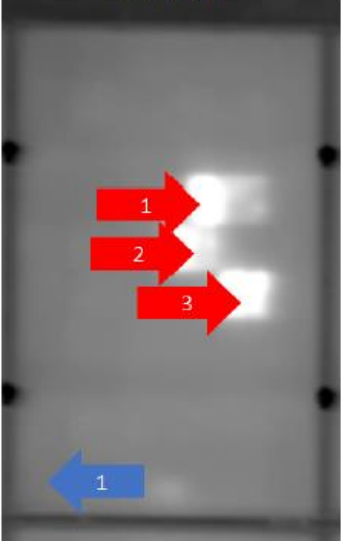
Modulübersicht:




Feldübersicht:



Wärmebild:



RGB-Bild:



„Inspektion des Fernwärmenetzes“

Das Fernwärmenetz in Wien zählt zu den größten Europas.
Mit **über 1.200 km Länge** versorgt es **350.000 Haushalte** und Betriebe sowie mehr als **6.800 Großkunden**

Durch die **Drohneninspektion** werden unnötige Fehlgrabungen und Straßensperren vermieden

Vorteile durch Drohneninspektion:

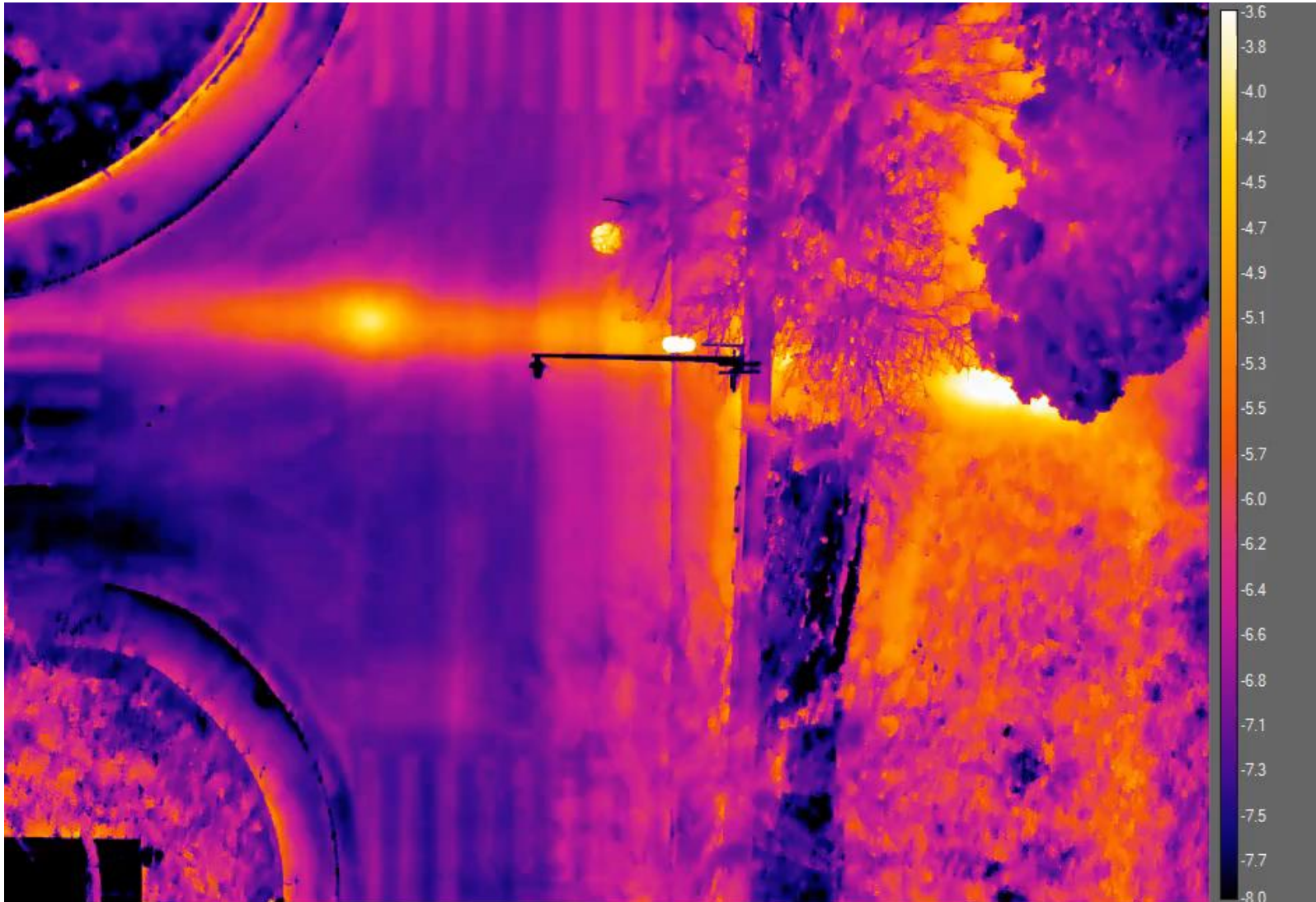
Lückenloses Befliegen des Fernwärmenetzes Darstellung im GIS-System

Fehlstellen mit GPS-Daten verknüpft

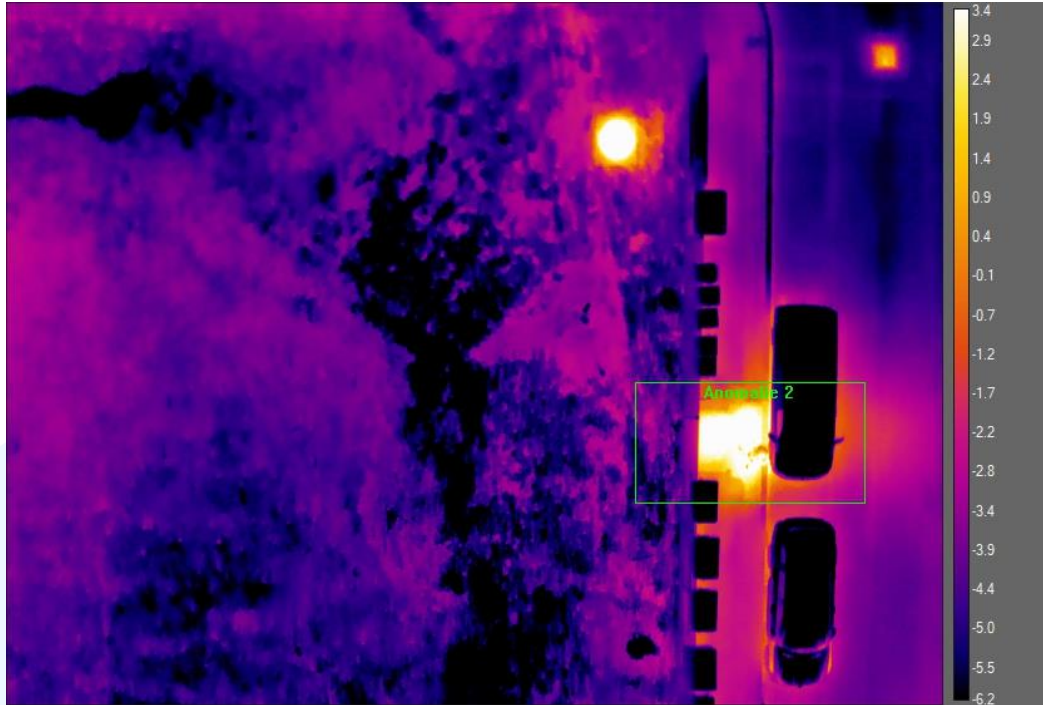
Dokumentation über Zeitverlauf



„Inspektion des Fernwärmenetzes“



„Inspektion des Fernwärmenetzes“



„Indoor - Inspektionen“

Vorteile:

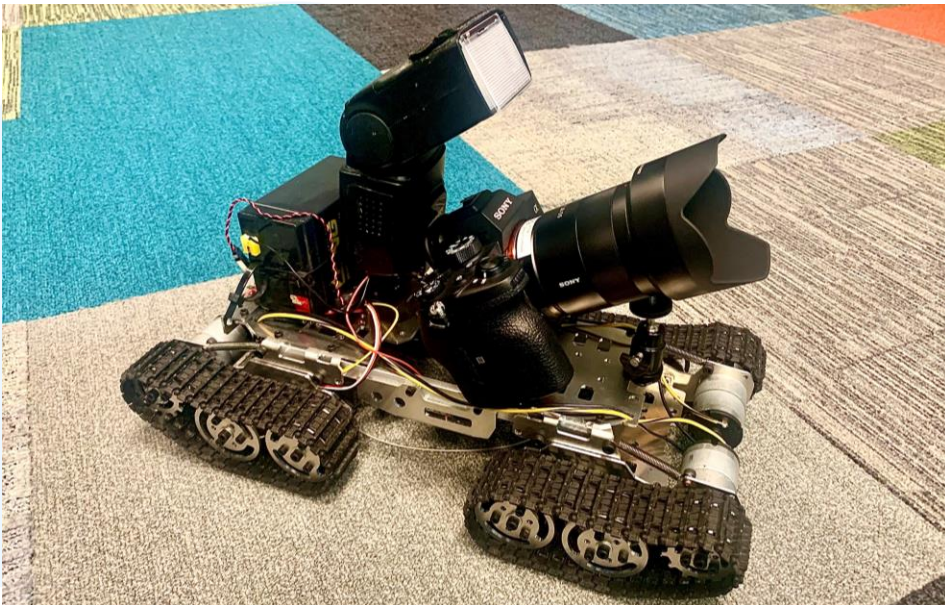
- Indoorinspektionen von **Anlagen, Kanäle, Behälter, Kessel, Bunker** ohne GPS
- Rasche **Zustandserfassung** und **Schadens-Bewertungen** möglich
- **Kostensparend**



„Indoor - Inspektionen“

Vorteile:

- Indoorinspektionen von Anlagen, Kanälen, Behälter, Kessel, Bunker, Wasserkraftwerke ohne GPS
- Rasche Zustandserfassung und Schadens-Bewertungen möglich
- Kostensparend



„Indoor - Inspektionen“



„Asset Inspection“



Smart Inspection:

Ziel: Inspektion und Berichterstellung von Objekten und Gebäuden mit intelligenter Technologie und zertifizierten Gutachtern

Erkennen von Anomalien an Objekten und Gebäuden

- Schadhafte Fassaden, Dächer und Oberflächen
- Wärmebrücken
- Energie- und Wärmeverluste
- Abnahme von Neu- und Umbauten (Objekte und Gebäude)
- Check vor Ablauf der Gewährleistung
- Ausstellen von Energieausweisen
- Kontrolle des Brandschutzes
- Vitalitätscheck von begrünten Fassaden und Dächern

Inspektion mit RGB-, IR- und MS- Kameras und Drohnen

- Aufnahmen von bisher nichteinsehbaren Bereichen möglich
- Präzise Positionierung und Verortung mit GPS und RTK



„Ablauf: Asset Inspection“



Projektübersicht

Bildansicht

About

Bilder

Annotationen



Filter

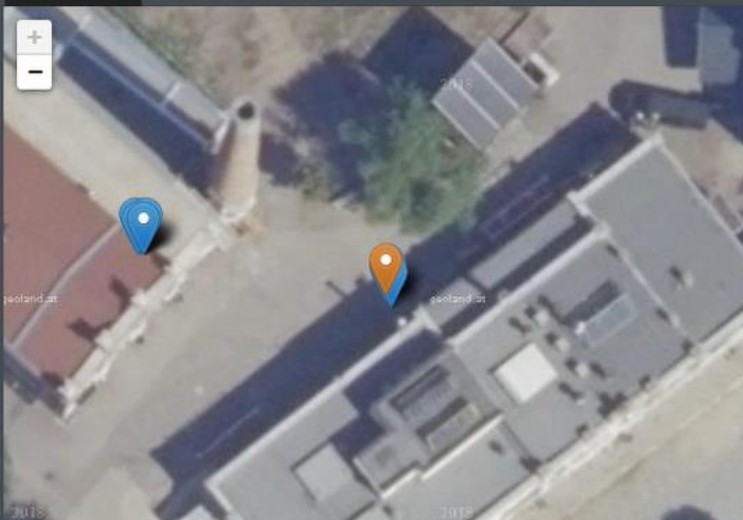
	Ann	Name	Lng	Lat	Höhe	Pfad		
		2s	0	DSC02091.JPG	48.187408	16.412649	32.1344	E:\Photomap_Arena\F
		-	0	DSC02094.JPG	48.187405	16.412651	29.0639	E:\Photomap_Arena\F
		-	0	DSC02100.JPG	48.187405	16.412657	22.7143	E:\Photomap_Arena\F
		-	0	DSC02102.JPG	48.187408	16.412657	21.1387	E:\Photomap_Arena\F
		-	0	DSC02105.JPG	48.187405	16.412657	19.7373	E:\Photomap_Arena\F
		-	0	DSC02106.JPG	48.187405	16.412657	19.575	E:\Photomap_Arena\F
		-	0	DSC02107.JPG	48.187408	16.412659	19.5184	E:\Photomap_Arena\F
		-	0	DSC02135.JPG	48.18737	16.412905	32.2807	E:\Photomap_Arena\F
		-	0	DSC02140.JPG	48.187378	16.412901	30.0159	E:\Photomap_Arena\F
		1m	0	DSC02143.JPG	48.187378	16.412899	27.423	E:\Photomap_Arena\F
		-	0	DSC02148.JPG	48.187374	16.412899	21.6524	E:\Photomap_Arena\F
		-	0	DSC02152.JPG	48.187374	16.412899	15.9655	E:\Photomap_Arena\F
		-	0	DSC02158.JPG	48.187374	16.412903	10.3526	E:\Photomap_Arena\F
		-	0	DSC02161.JPG	48.187374	16.412901	10.2575	E:\Photomap_Arena\F

Darstellungsart: Seitliche Projektion ▾ Optionen ▾

Navigationsart: Zeitlich ▾



Karte



PoC „Inspektion von Fassaden- und Dachbegrünungen“

Ziel

Zustandsüberprüfung

Entwicklung:

„Erhebungsmethode für Monitoring“

Lösung

Evaluierung von Luftbild-, Multispektral- und Thermografieaufnahmen inkl. passenden Sensorträgern



„Umwelt - Monitoring“

Zieselmonitoring



Artenkartierung Ziesel

Entwicklung: „Standarderhebungsmethode für flächendeckendes Monitoring“ mittels Airborne Laserscan“

Nutzen: rasche und teil-automatisierte Erfassung der „Löcher“

Wildtierzählung



Erhebung Wildtierbestand

Entwicklung: „Standarderhebungsmethode für flächendeckendes Monitoring“

Nutzen: Erfassung Wildtierbestand schwer zugänglicher Flächen

Wühlstellenkartierung



Erhebung Schwarzwildbestand

Entwicklung: „Wühlstellenkartierung für Monitoringprogramm des Schwarzwildes“

Nutzen: exakte und rasche Erfassung gewählter Bereiche

Vegetation-Mapping



Erhebung Pflanzenbestand

Entwicklung: „VERMADI- Vegetations- Erhebung mittels RGB- und Multispektralaufnahmen durch Drohneninspektion“

Nutzen: Erfassung der Vegetationsbedeckung aus der Luft



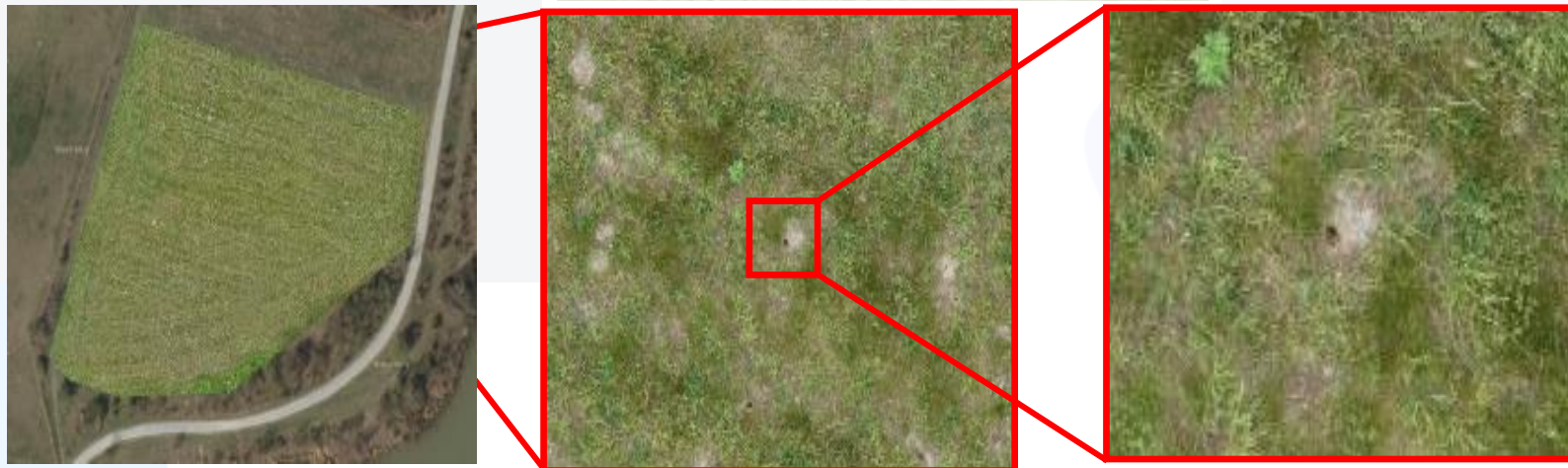
„Umwelt - Monitoring“

Ziel

Artenkartierung Ziesel, Entwicklung:
Standarderhebungsmethode für
flächendeckendes Monitoring

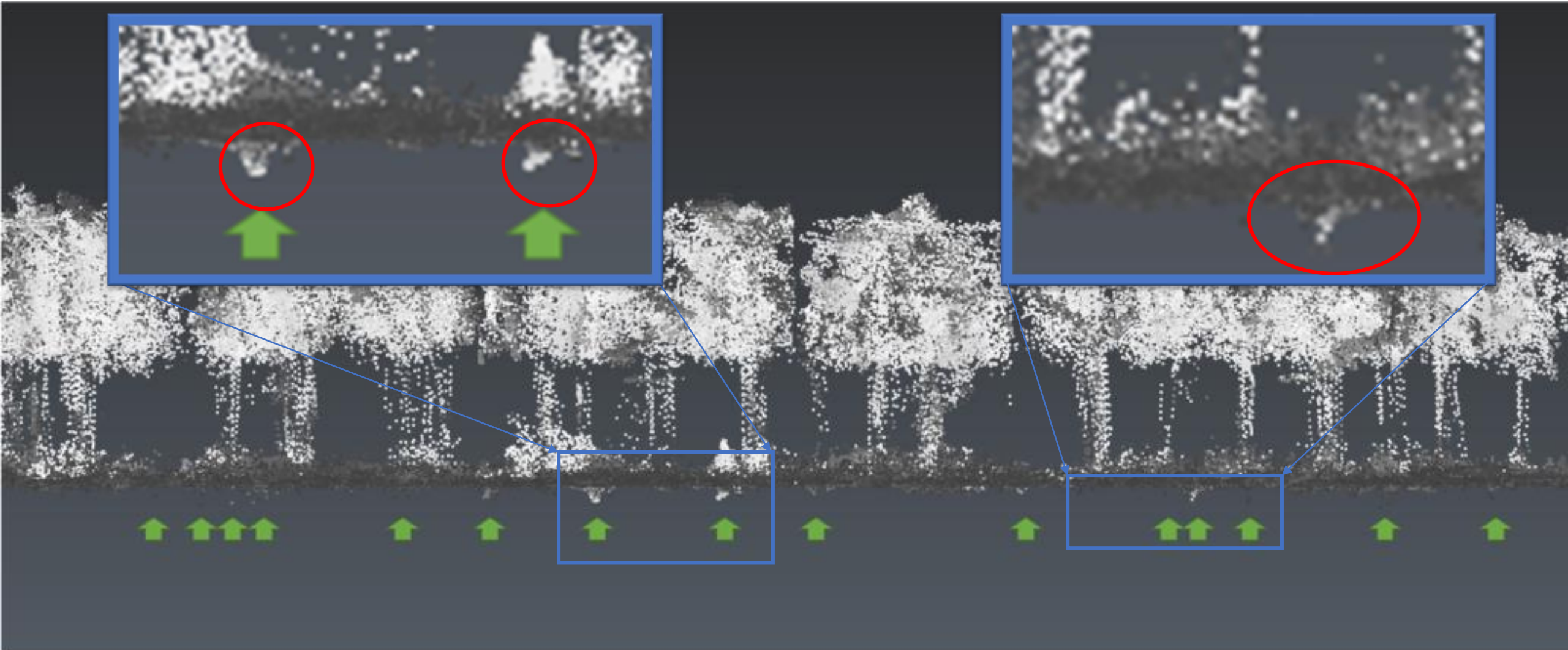
Lösung

Luftbildaufnahmen und Laserscan-
Daten helfen bei der
standardisierten und objektiven
Auswertung



Umwelt- Monitoring

Punktwolke- erkennbare Zieselbautenvertiefungen



Umwelt- Monitoring

PoC „Wildtierzählung“

Ziel

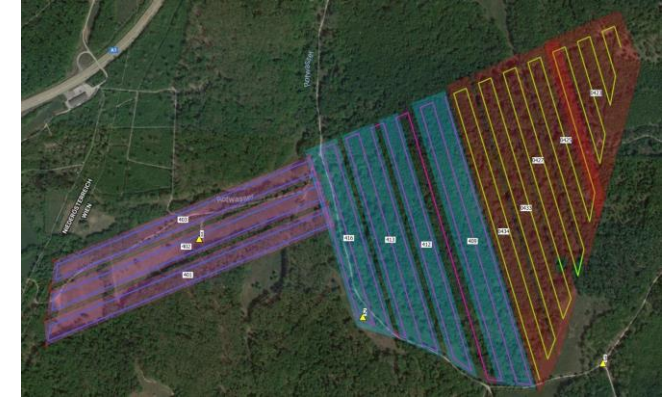
Erhebung Wildtierstand

Entwicklung:

„Standardisierungsmethode für flächendeckendes Monitoring“

Lösung

Luftbild- und Thermografieaufnahmen sowie optional Wildkameras helfen bei der standardisierten und objektiven Auswertung.



1. Schwarzwild
2. Rehwild

Entwicklung „Vegetationserhebung“

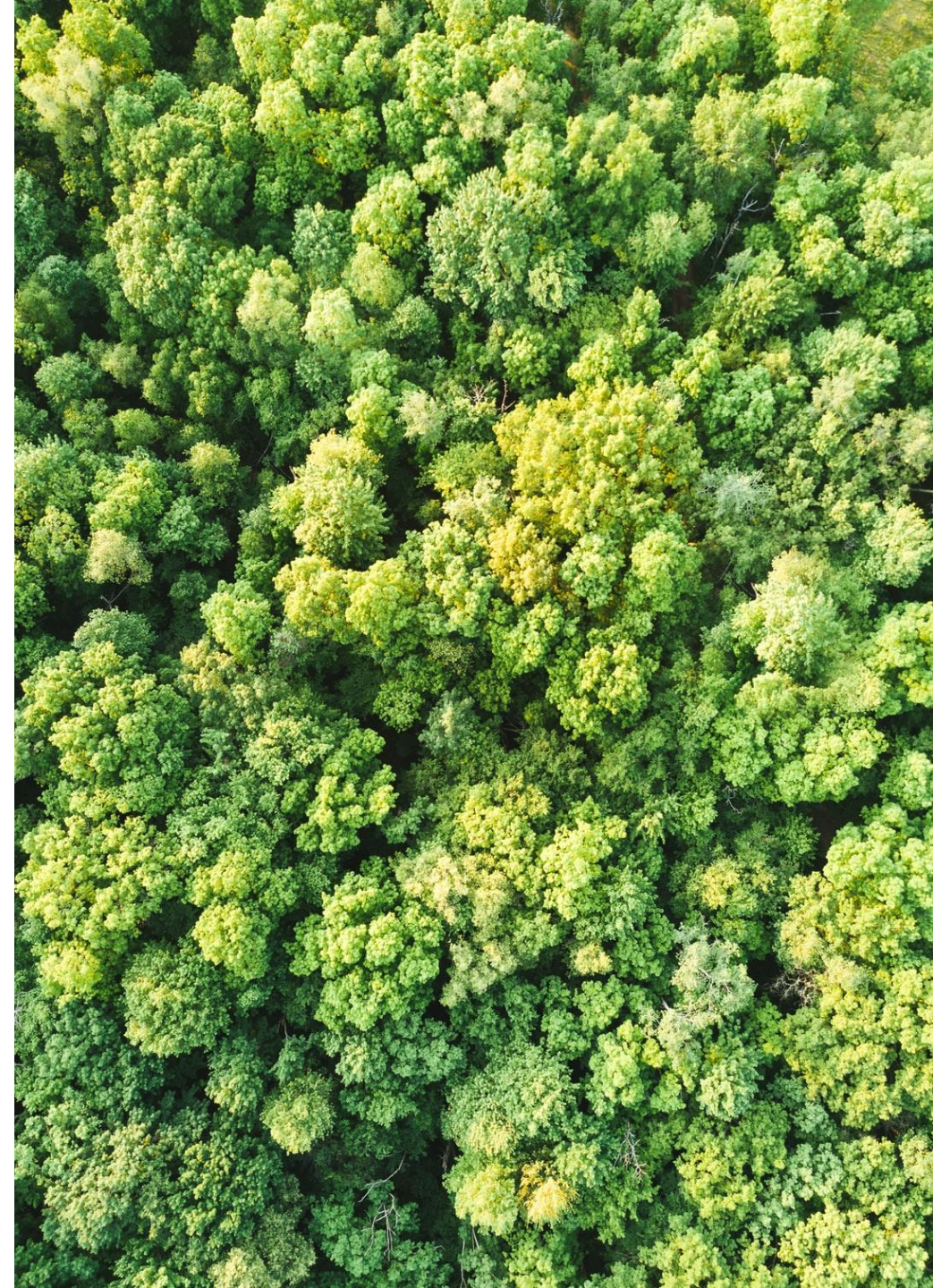
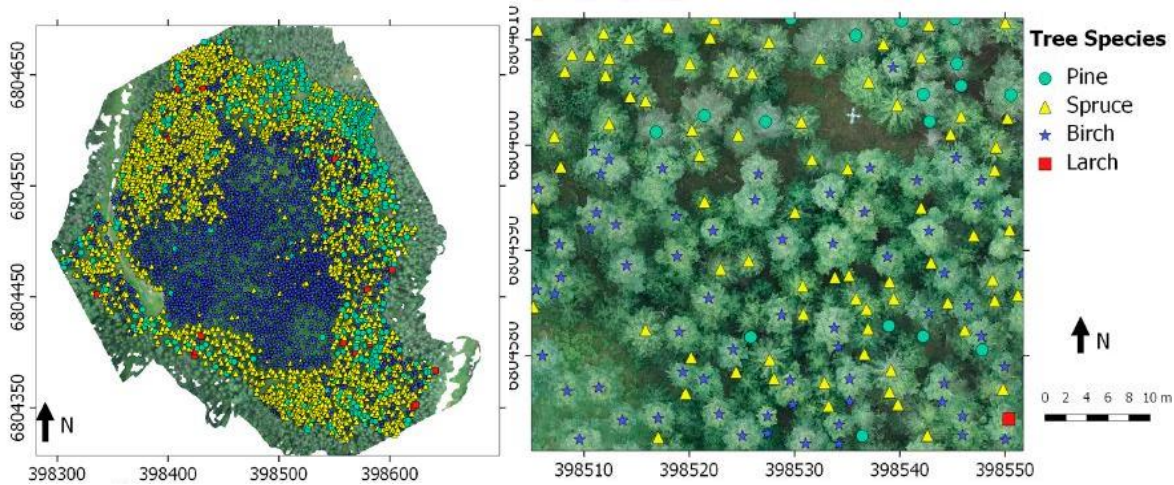
Ziel

Erhebung Vegetationszusammensetzung

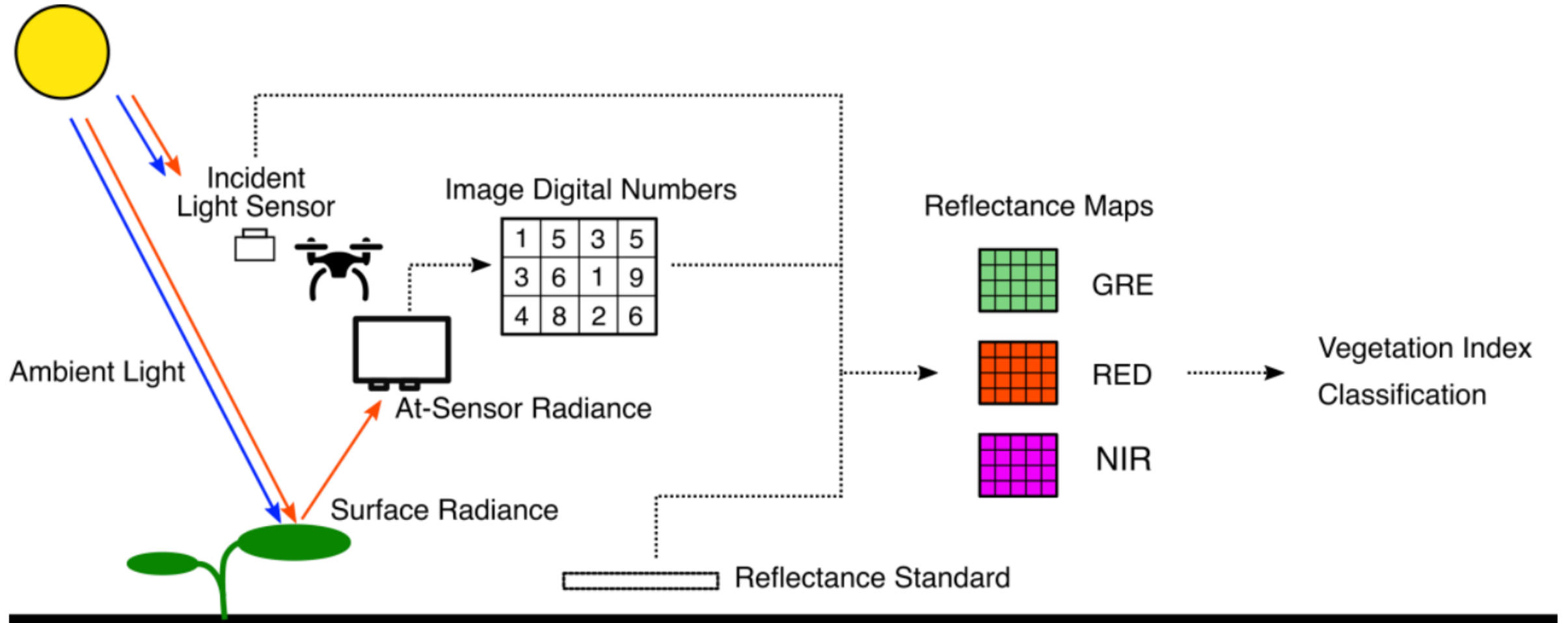
"VERMADI"- Vegetations- Erhebung mittels RGB- und Multispektral-Aufnahmen durch Drohnen-Inspektion

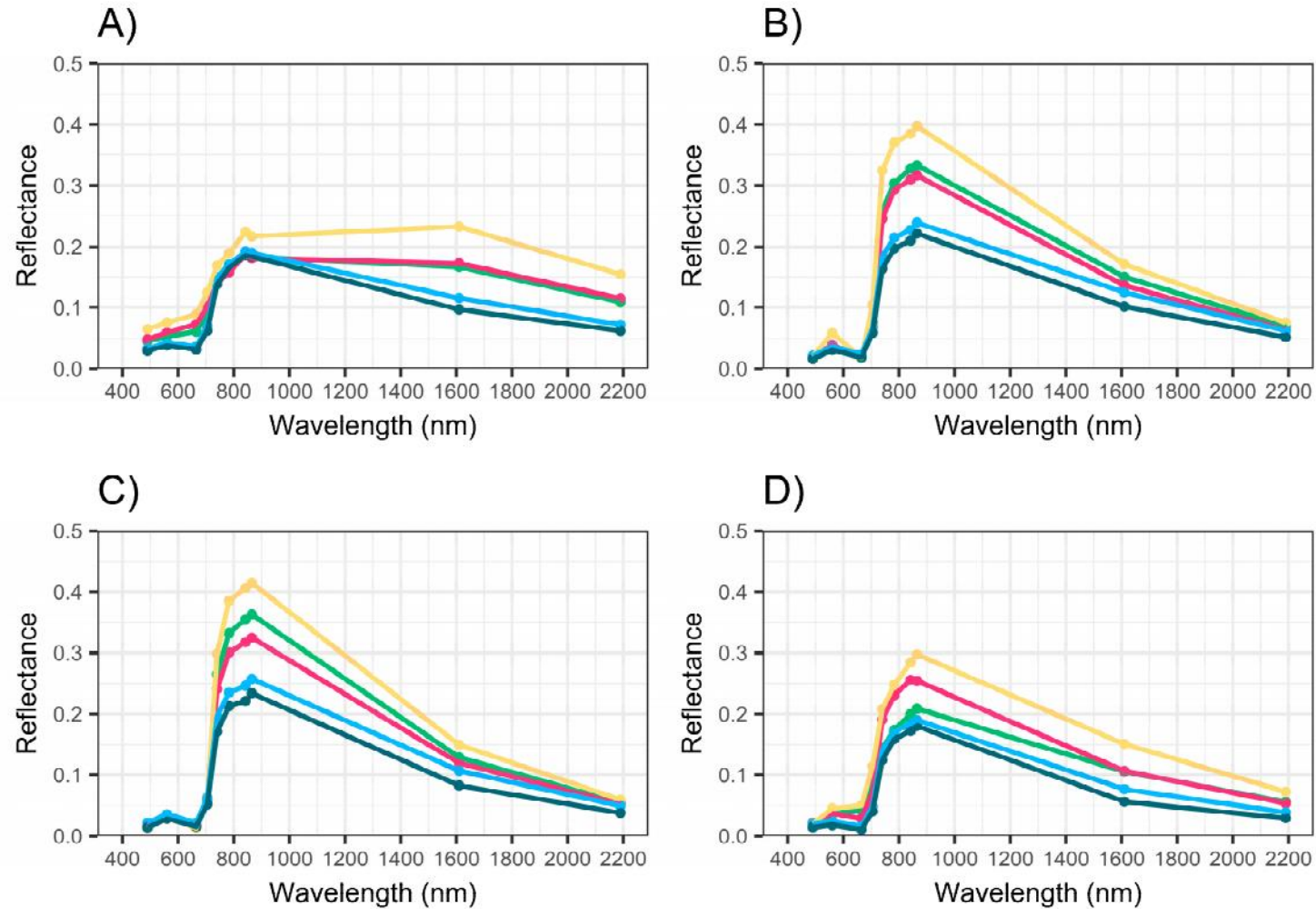
Lösung

Luftbild- und Multispektralaufnahmen inkl. Machine Learning helfen bei der standardisierten und objektiven Auswertung.



Umwelt- Monitoring





Tree species: ■ Betula sp. ■ Larix x marschlinsii ■ Q. robur ■ P. silvestris ■ P. abies

Figure 3. The mean spectral reflectance for each tree species illustrated for each image date: (A) 7 April, (B) 27 May, (C) 9 July and (D) 19 October. The data come from the extracted spectral information from the field plots.

Hochauflösende RGB-Daten



deciduous
broad-leaved tree



deciduous
coniferous tree



evergreen
broad-leaved tree



Chamaecyparis obtusa



Pinus elliottii or *Pinus taeda*



Pinus strobus



others

RGB- und Multispectral-Orthomosaics

Ziel

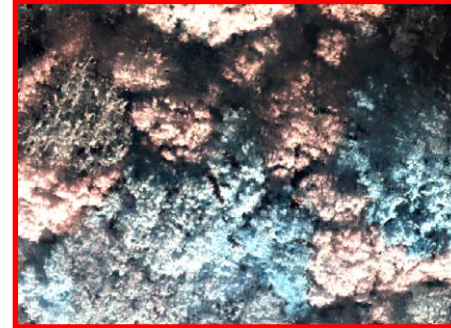
Klassifizierung

Entwicklung:

„Erhebungsmethode für Monitoring“

Lösung

Evaluierung von Luftbild-, Multispektral- und inkl. passenden Sensorträgern



Umwelt- Monitoring



Portfolio Smart Inspection



Windturbinen



Photovoltaik



Fernwärme



Industriekamine



Indoor



Vermessung



Brücken



Freileitungen



Proof of
Concepts



Umwelt-
monitoring



Luftaufnahmen



Dächer &
Fassaden