

A man in a blue sweater stands in a field of green crops, holding a drone controller. Two drones are flying in the sky above him. The background shows a line of trees and a building under a blue sky.

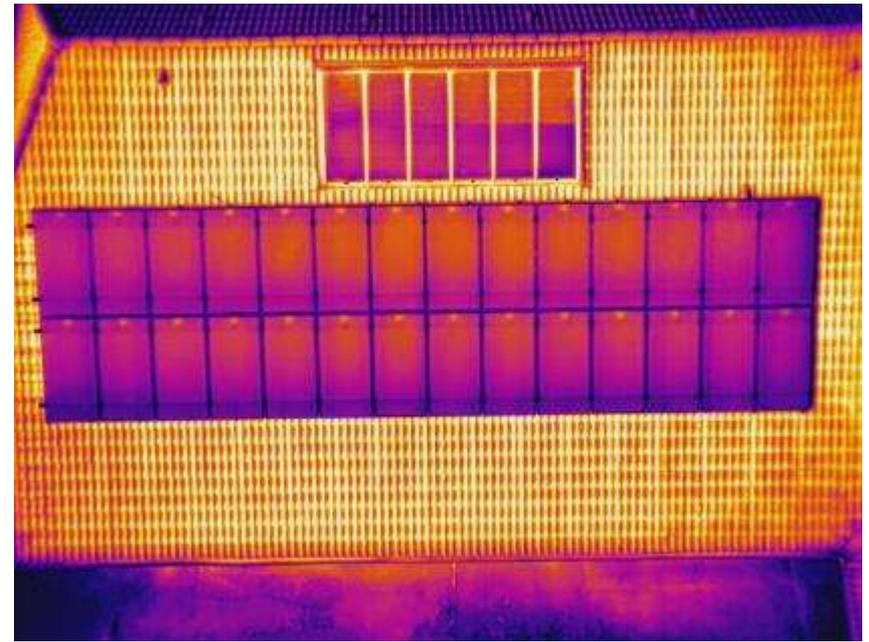
# Drohnen in der Land- und Forstwirtschaft

# Vorstellung – Ing. Stefan Polly

- NÖ Landes-Landwirtschaftskammer
- Berater im Referat Technik, Energie
- Themengebiete:
  - Digitalisierung in der Landwirtschaft
  - Precision Farming
  - Satellitengestützte Lenksysteme
  - Drohennutzung in der Landwirtschaft
  - Fahrspurplanung für Lenksysteme
  - Smarte Aufzeichnungssysteme
  - Land- und forstwirtschaftliche Apps
  - Teilflächenspezifische Düngung
  - usw...







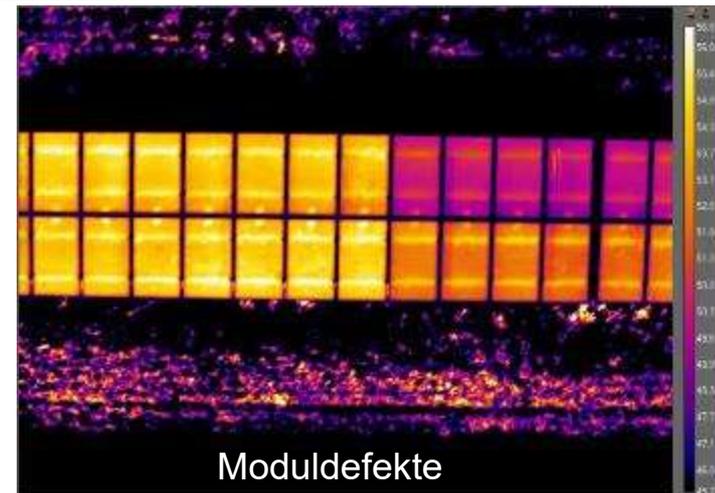
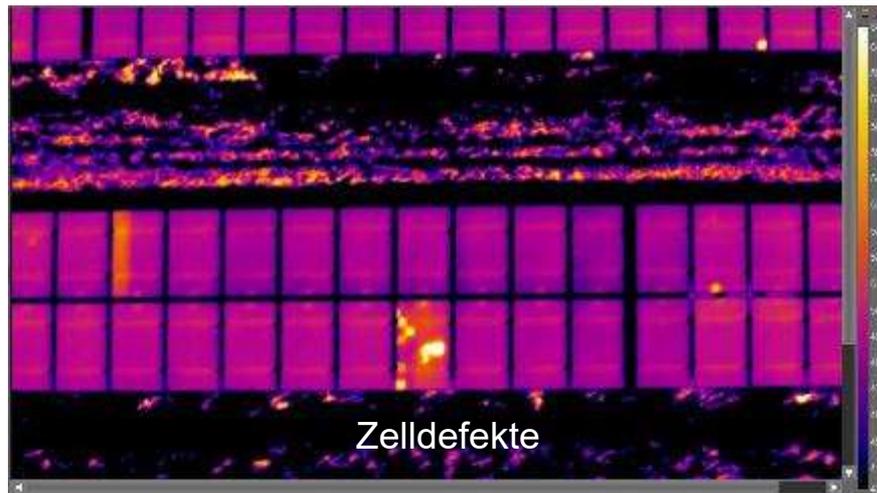
# WÄRMEBILD

# Inspektion einer Photovoltaikanlage

- Nach Erstinbetriebnahme
- Bei Leistungsverlusten

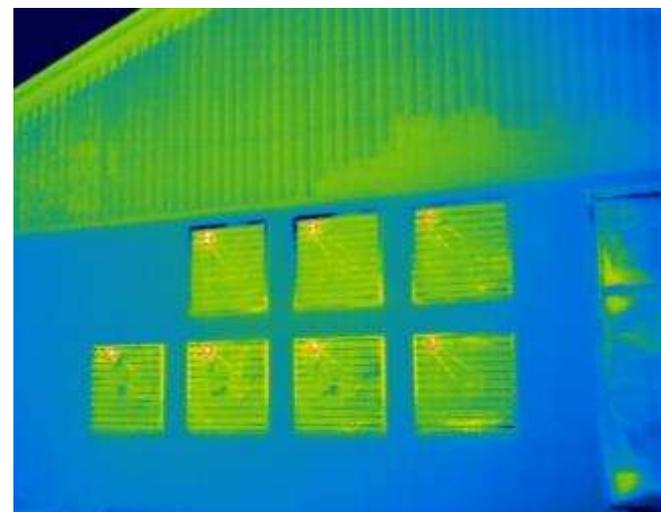
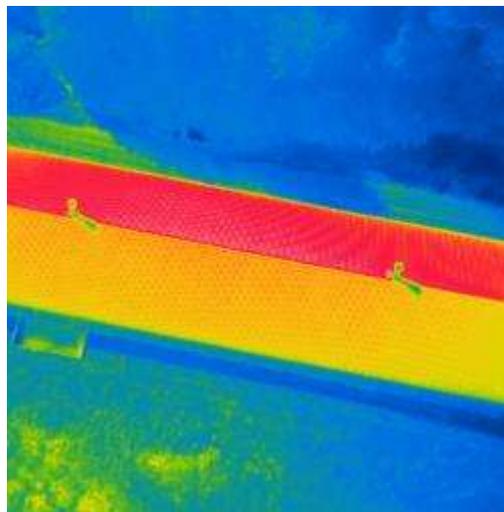


# Inspektion einer Photovoltaikanlage

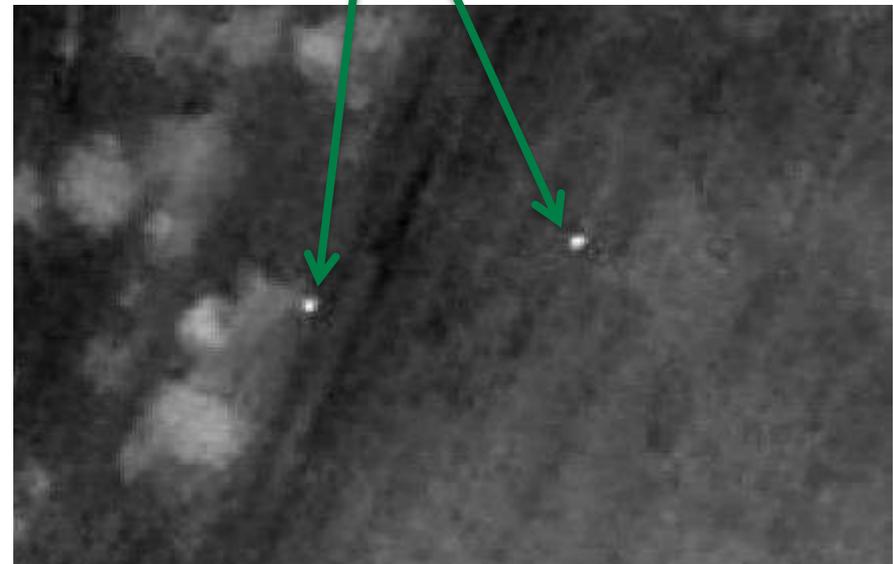


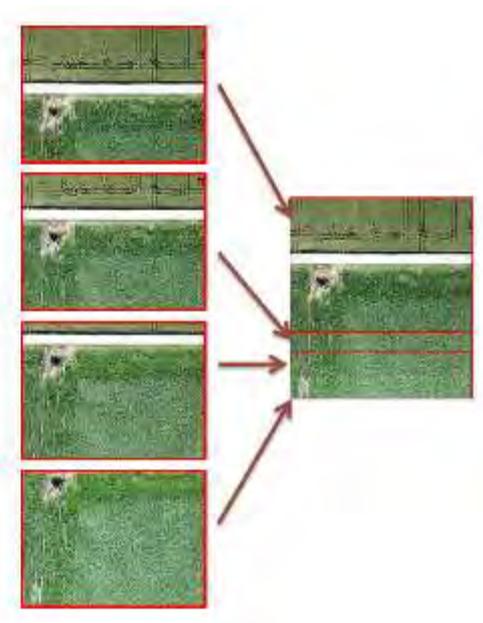
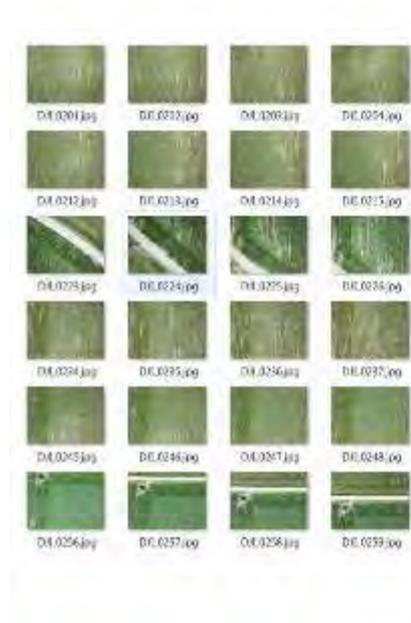
# Überprüfung der Lüftungsanlage/Energieeffizienz des Stallgebäudes

- Überprüfung der Abluftführung
  - Aufzeigen von etwaige Probleme in der Emissions- bzw. Immissionssituation
- Überprüfung der Energieeffizienz des Stallgebäudes



# Rehkitzsuche





# INSPEKTION & MONITORING

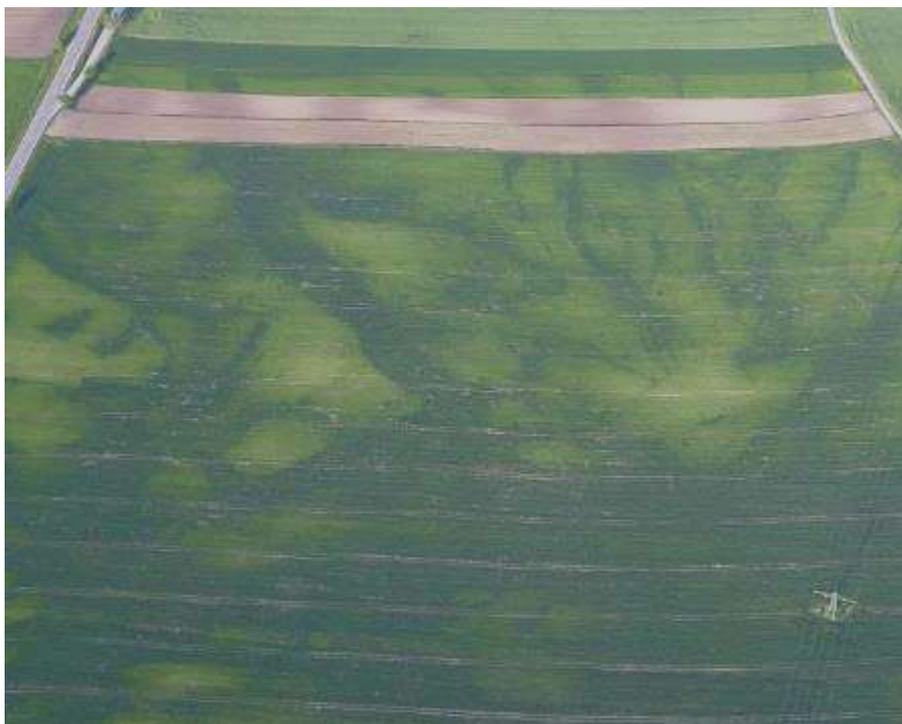
# Inspektion von baulichen Anlagen

- Inspektionsflüge von Siloanlagen oder anderen landwirtschaftlichen Gebäuden nach Wetterereignissen wie Hagel oder Sturm um das Schadensausmaß abschätzen zu können



# Feldbesichtigung aus der Vogelperspektive

- Aufnahmen aus einer völlig neuen Perspektive



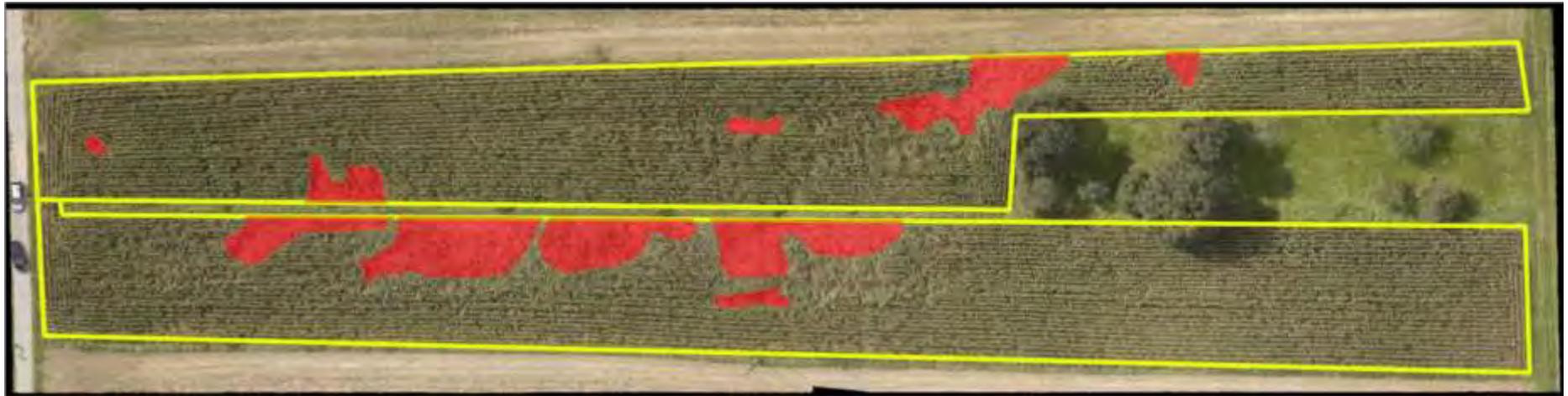
# Feldanalysen und Ableitung von Maßnahmen

Schadflächen oder Anbaufehler können sichtbar gemacht  
Schadflächen (Hagel, Dürre, Anbaufehler) beziffern  
Georeferenzierte Orthofotos (Genauigkeit 1cm)



# Feldanalysen und Ableitung von Maßnahmen

- Schadflächen beziffern
  - Beispiel:
  - Schlaggröße: 7.820m<sup>2</sup>
  - Geschätzter Schaden 818m<sup>2</sup> (10,5%)



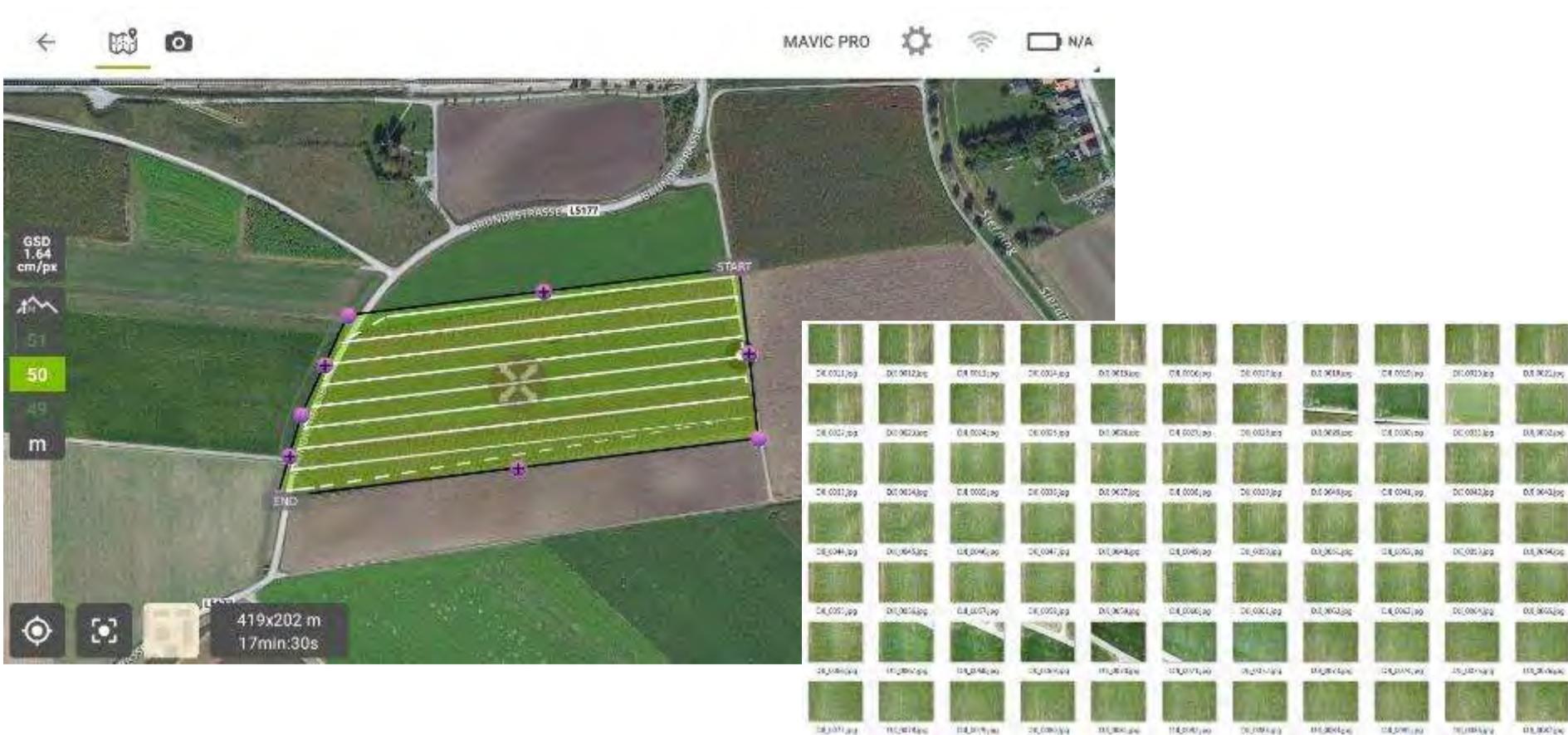
# Aufnahme schräg von oben



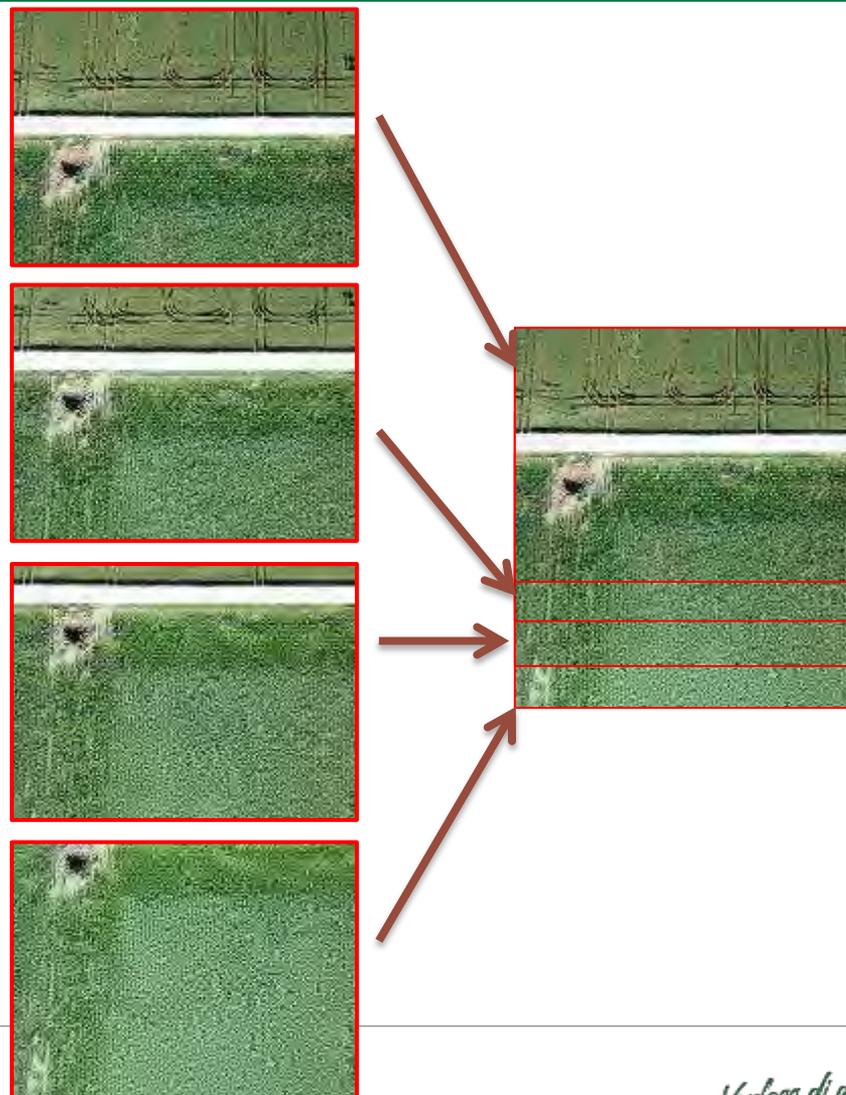
# Orthofoto – PHOTOGRAMMETRIE 2D



# Orthofoto - DURCHFÜHRUNG



# Orthofoto - DURCHFÜHRUNG

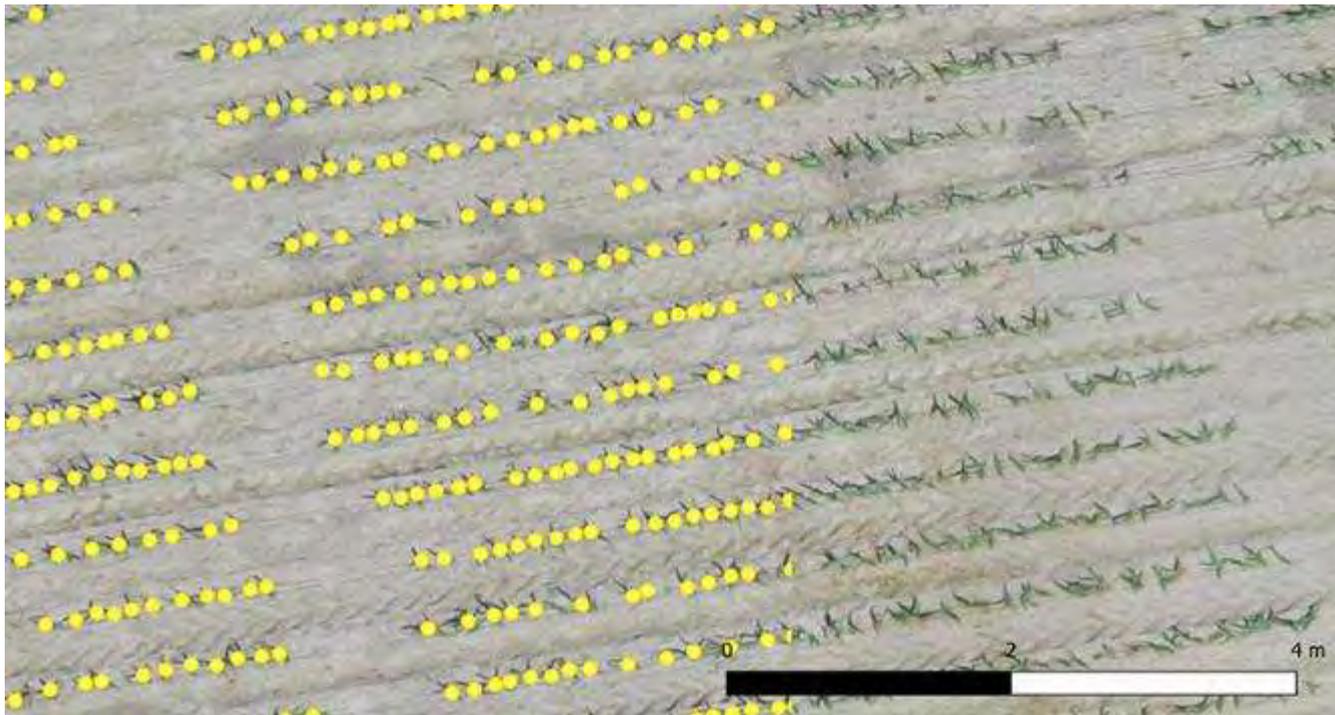


# Orthofoto - PHOTOGRAMMETRIE



# Orthofoto - Pflanzen zählen

- RGB Bild – Bildsoftware wertet das Bild mittels verschiedener Parameter aus

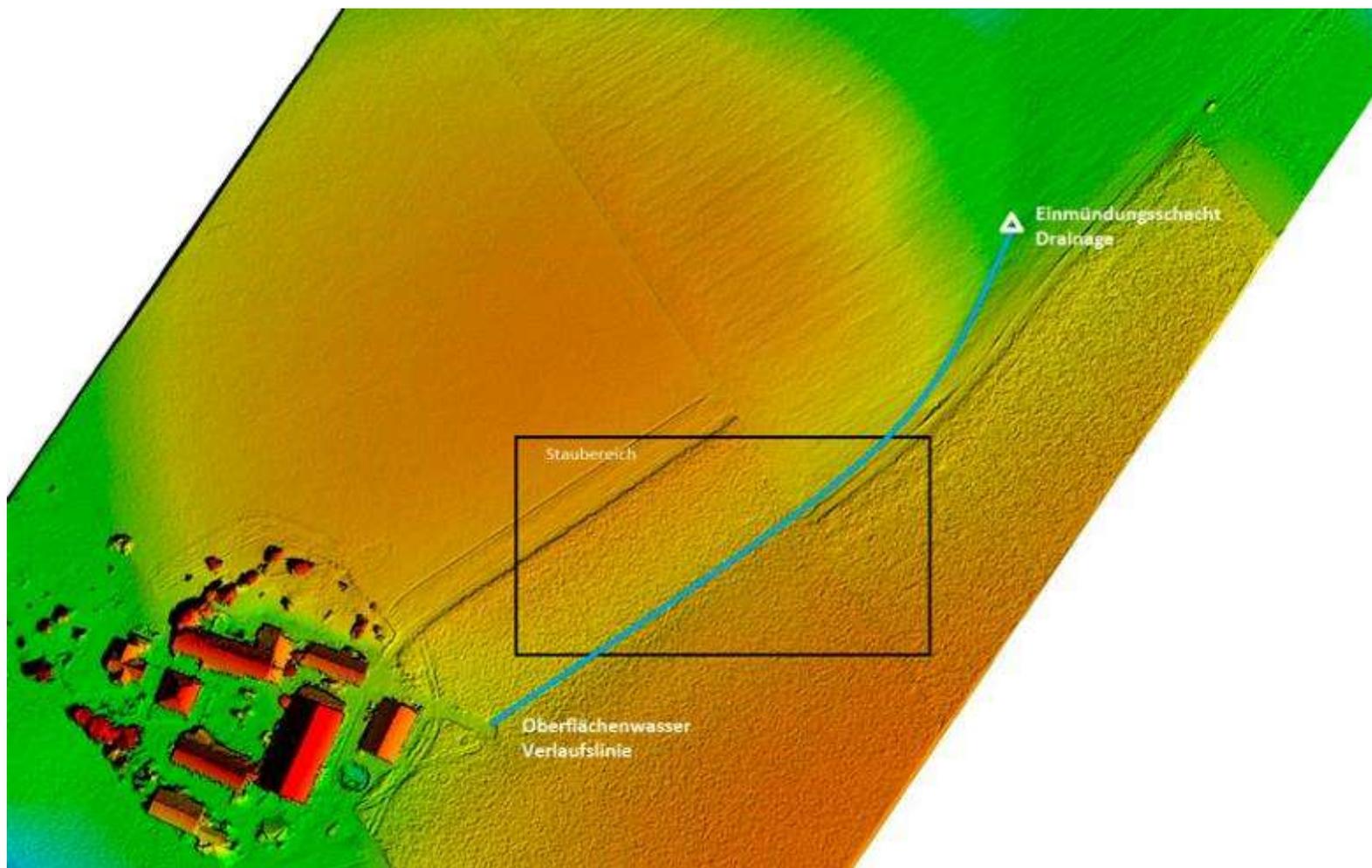


# Unkrautdetektion

- Feldanalysen und Ableitung von Maßnahmen
  - Unkrautnester detektieren
  - Zielgerichtete PS-Anwendung auf Basis der Befliegungsdaten möglich
  - Z.B. Distel, Melde

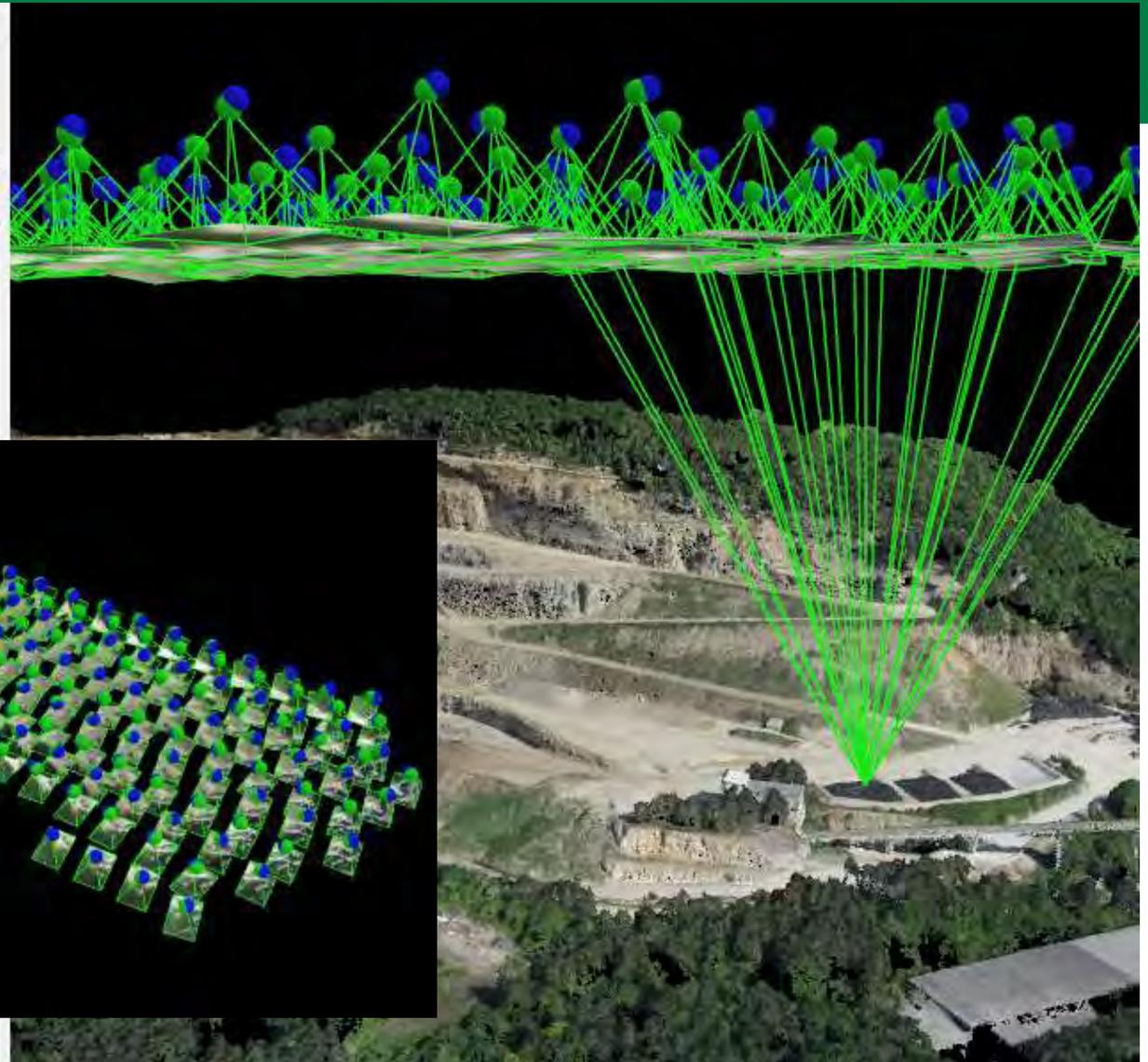
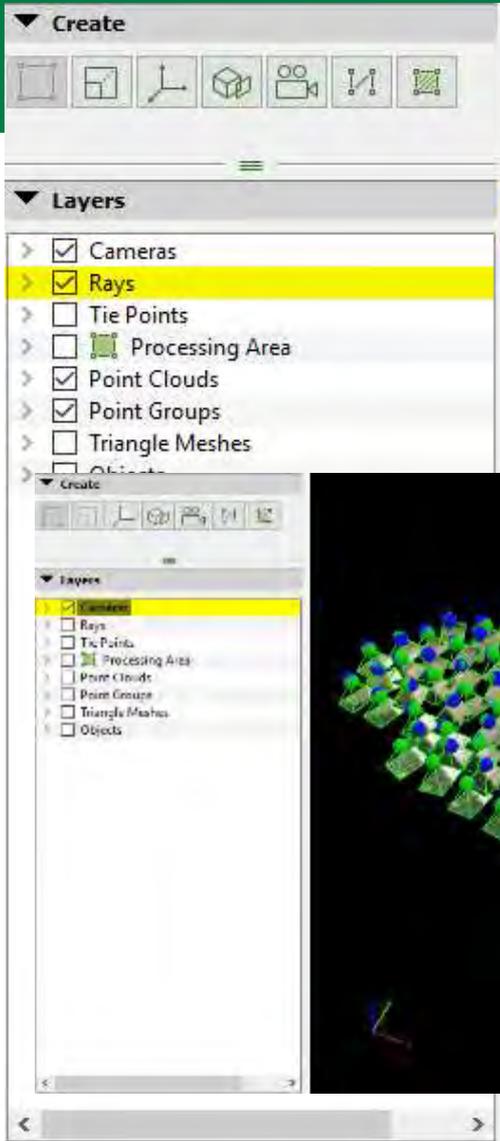


# Digitales Höhenmodell



# 3D-Modell - PHOTOGRAMMETRIE 3D





# Volumenberechnung





# Pflanzenschutzmittel-Ausbringung

# Flüssigdünger-Ausbringung

# Ausbringung mittels Drohne



# Nützlingsausbringung -Anwendungstechnik

- Biologisches, umweltschonendes Verfahren
- Einfache und schnelle Ausbringung
- Kugeln aus verrottender Maisstärke bzw. Zellstoff
- Körnermais/Saatmais:
  - 2 Freilassungen mit Schlupfwespen im Abstand von 10-14 Tagen (2x 100 Kugeln/ha) empfohlen
- Zuckermais: 3 Freilassungen



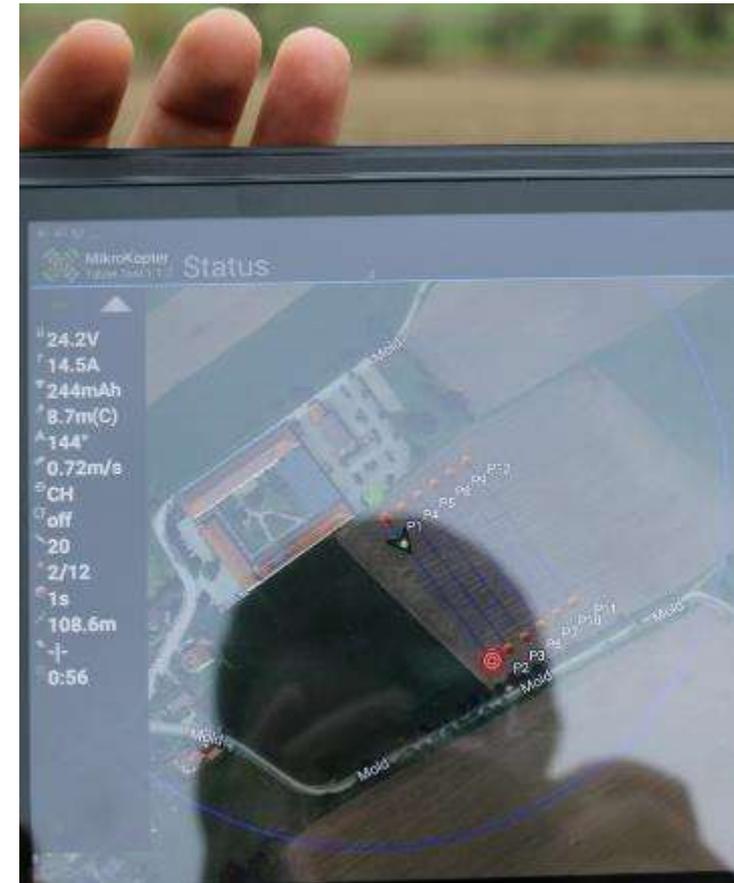
# Nützlingsausbringung – Detailablauf

- Bekanntgabe der Behandlungsflächen über Grundstücksnr. bzw. KG
- Wegpunkteplanung mittels Tablet-App bzw. PC
- Koordination der Fahrroute und Monitoring der Zünslerfallen
- Ausbringung und ggf. Anpassung der Wegpunkte
- Info-SMS an Landwirt nach Behandlung



# Nützlingsausbringung - Ausbringung

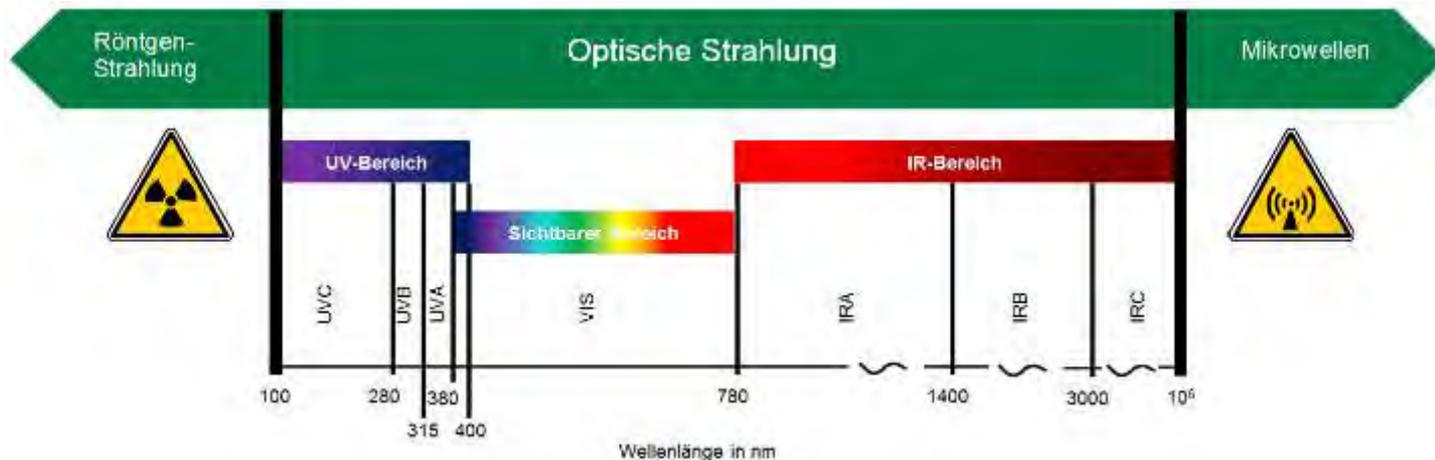
- Automatischer Abwurf der Kugeln
- Flug durch GPS-Way-Points
- Überflug dauert ca. 4 Minuten pro Hektar
- Kugelvolumen für 10 ha (=1.000 Kugeln)
- Flugzeit ca. 40 min. pro Akkuladung
- Fluggeschwindigkeit ca. 30 km/h



# Multispektral-Beflug

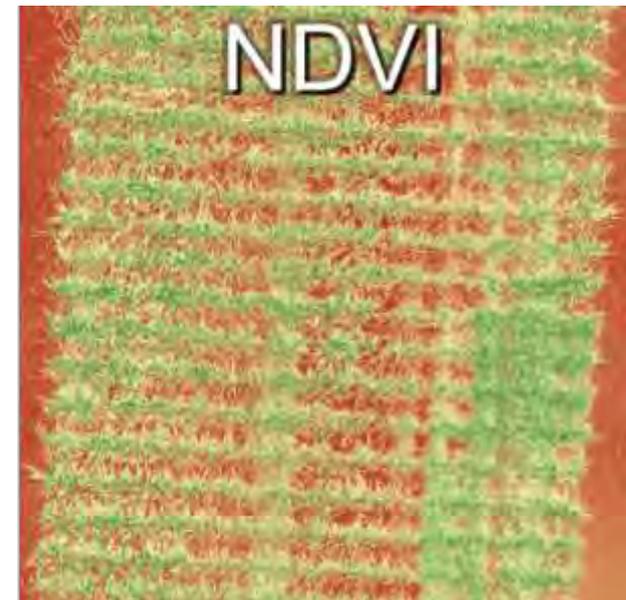
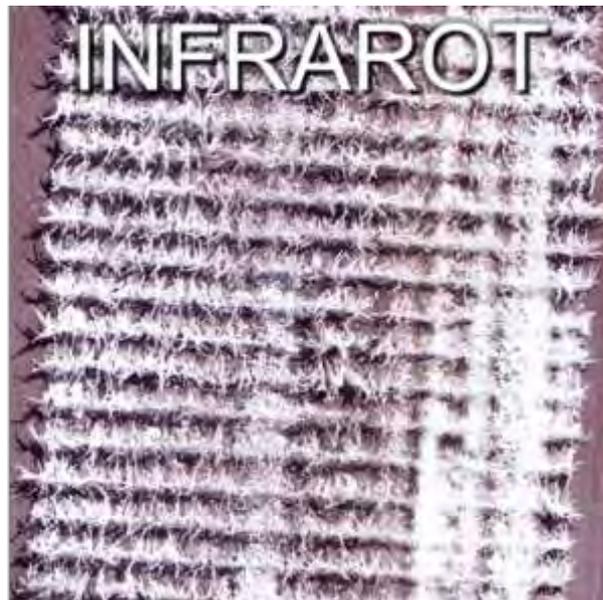
# Prinzip der Reflexionsmessung

- Verschiedene Oberflächen reflektieren elektromagnetische Wellen unterschiedlich
- Teile des elektromagnetischen Spektrums werden stärker reflektiert als andere
- Grüne Vegetation absorbiert sehr stark blaues und rotes Licht, reflektiert grünes und infrarotes Licht
- Messung bei mehreren Wellenlängen im UV-Bereich, sichtbaren Bereich, Infrarotbereich



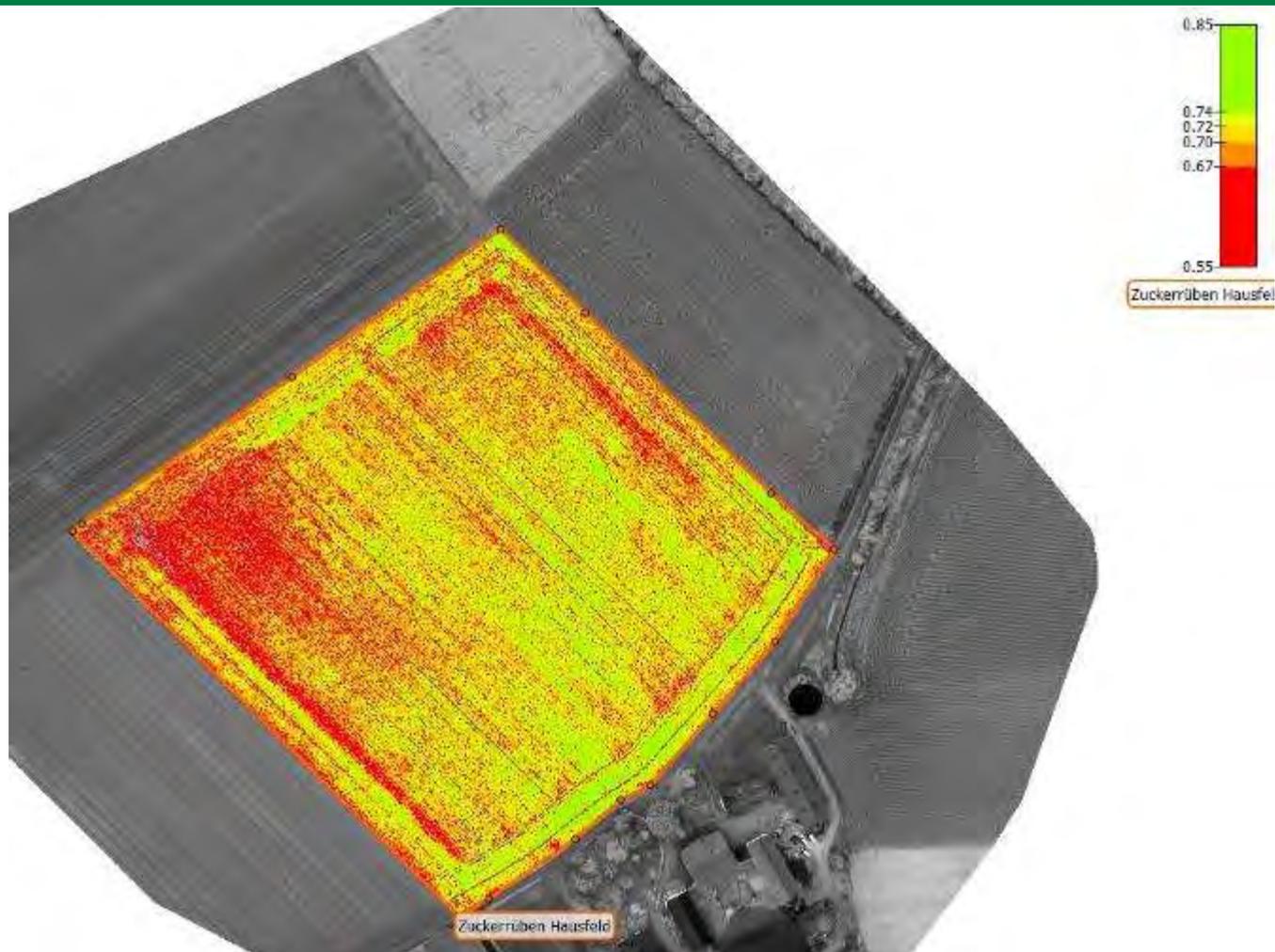
# Feldanalysen und Ableitung

- Vegetationsindex (NDVI) errechnen
  - $NDVI = \frac{(NIR - Rot)}{(NIR + Rot)}$



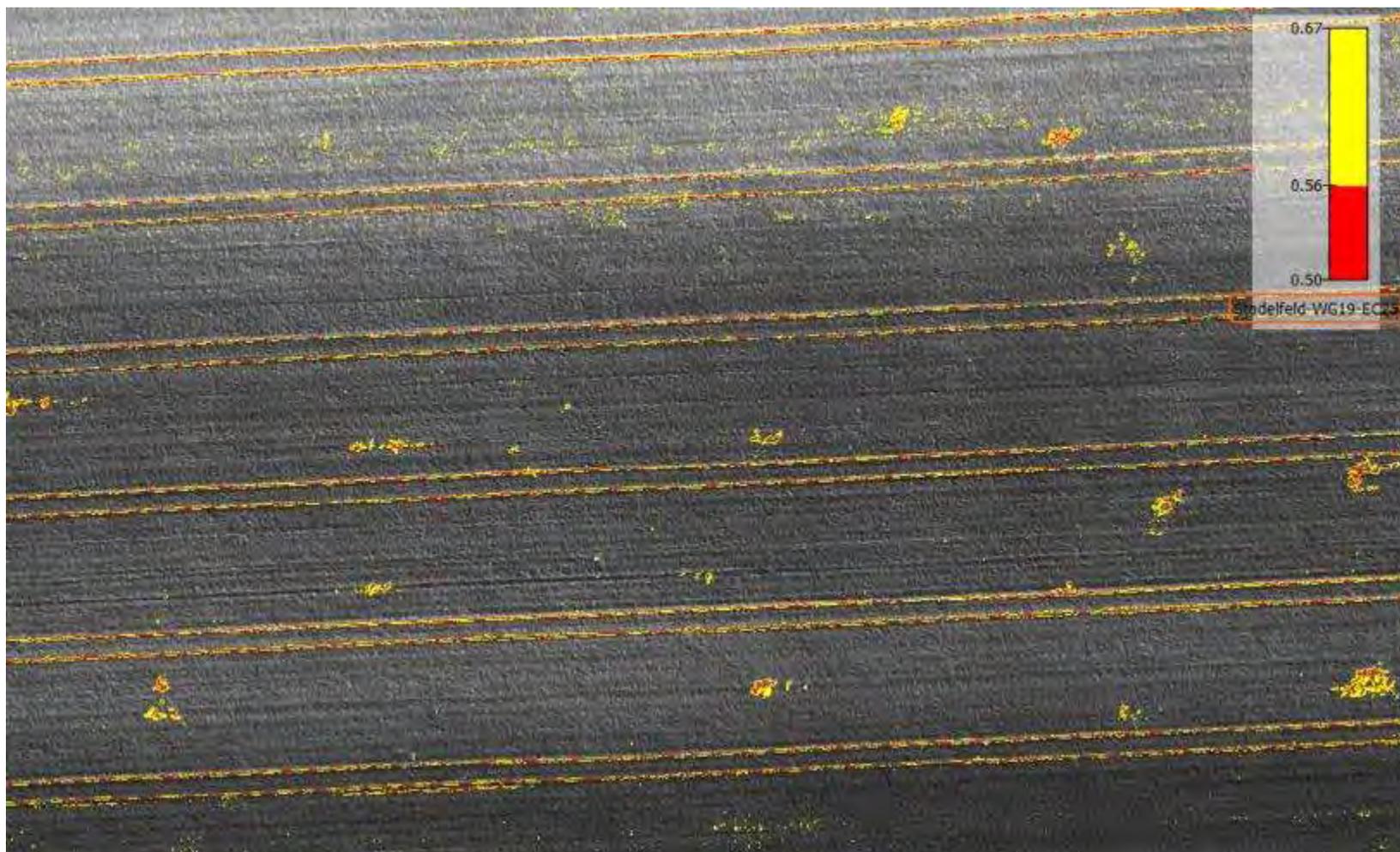
# Vegetationskarten

## Entwicklungsunterschiede durch Bewirtschaftung

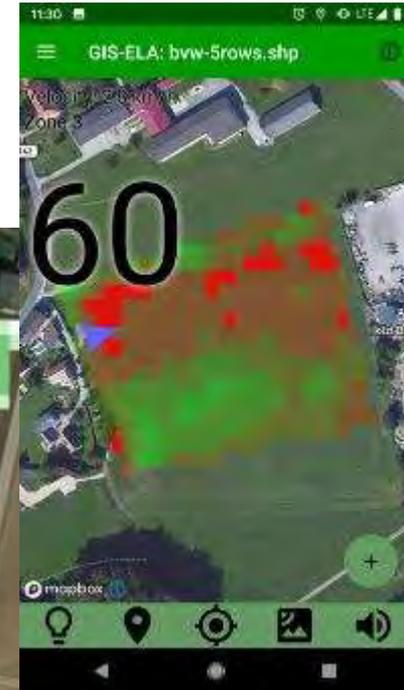
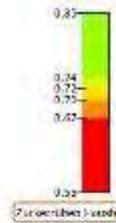
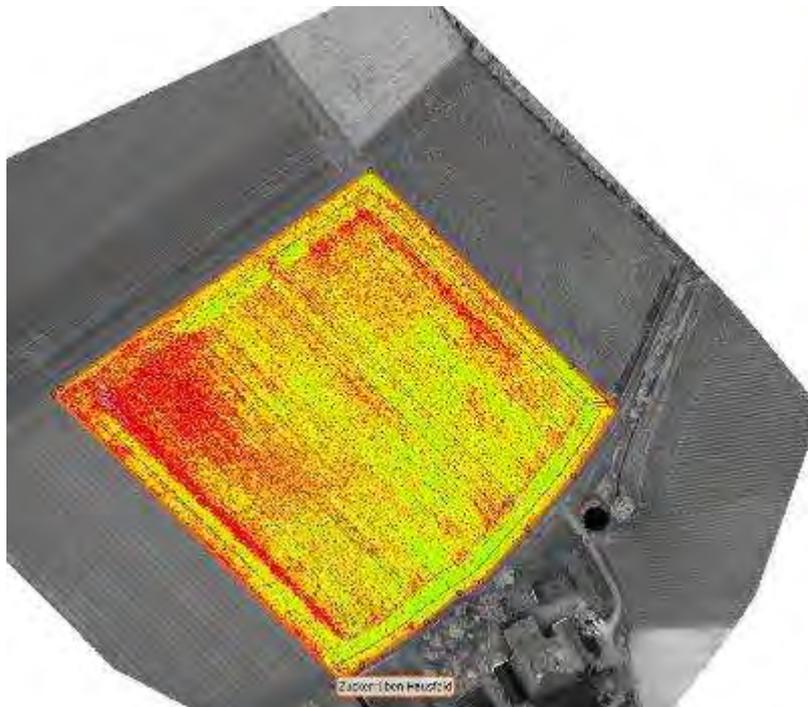


# Vegetationskarten

## Mäuseschäden in Getreide



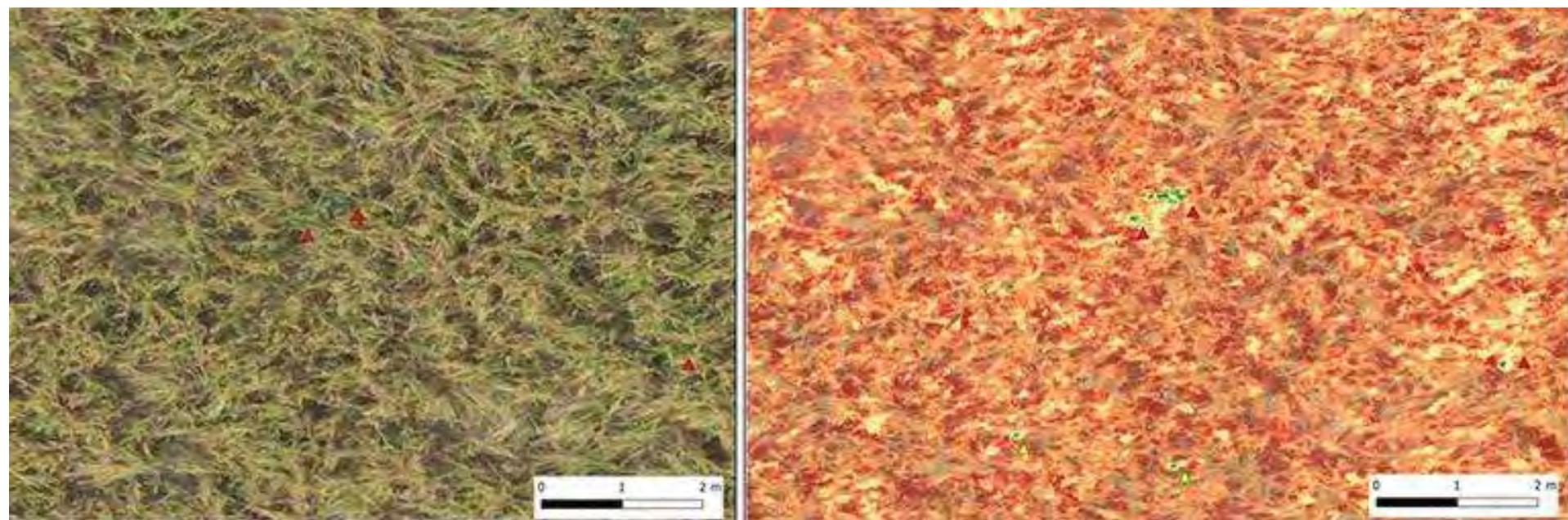
# Düngeapplikationskarten



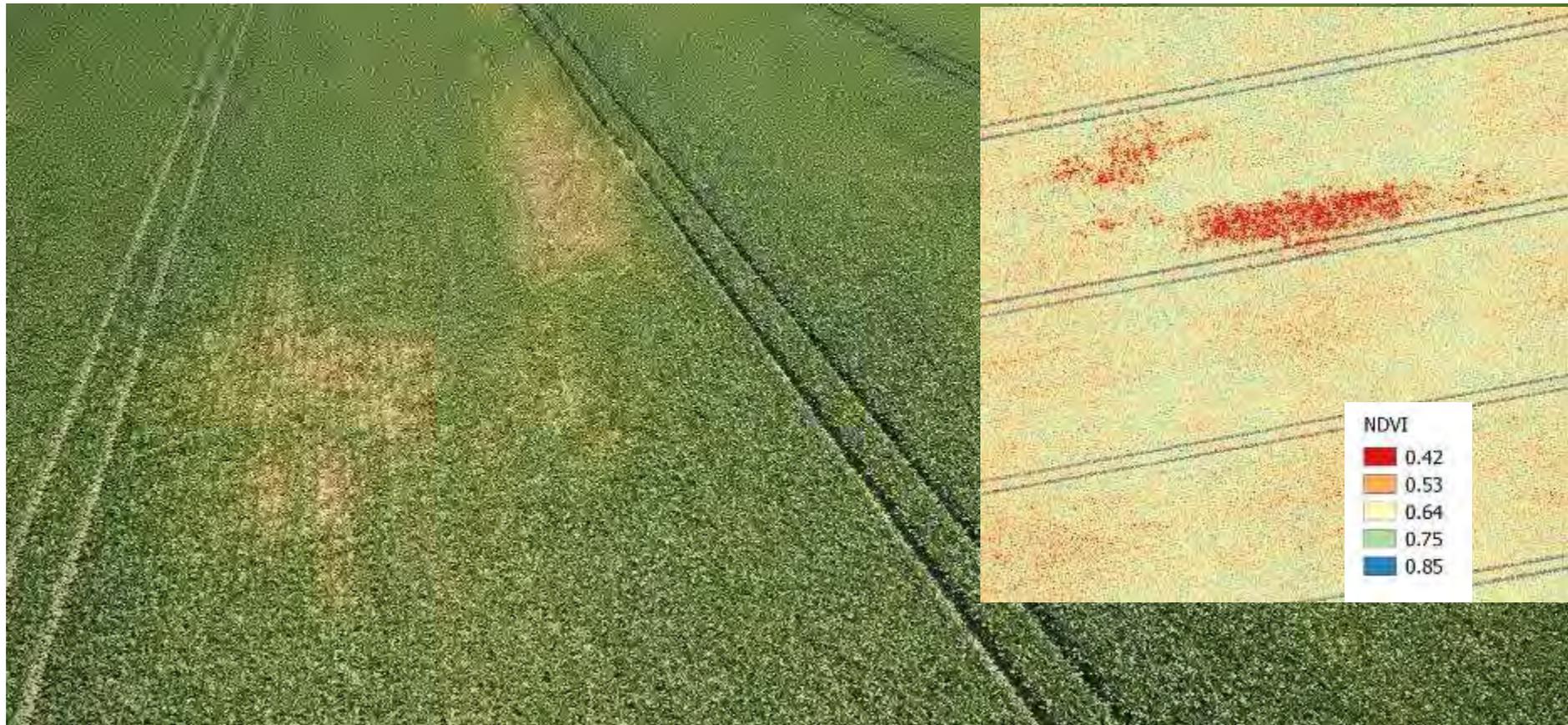
# Detektion von Problemunkräutern

## Gemeiner Stechapfel in einem Hirsebestand

- Erfassung durch mehrere Systeme wie zB RGB + NDVI
- Zielgerichtete PS-Anwendung auf Basis der Befliegungsdaten möglich



# Krankheitsbefall



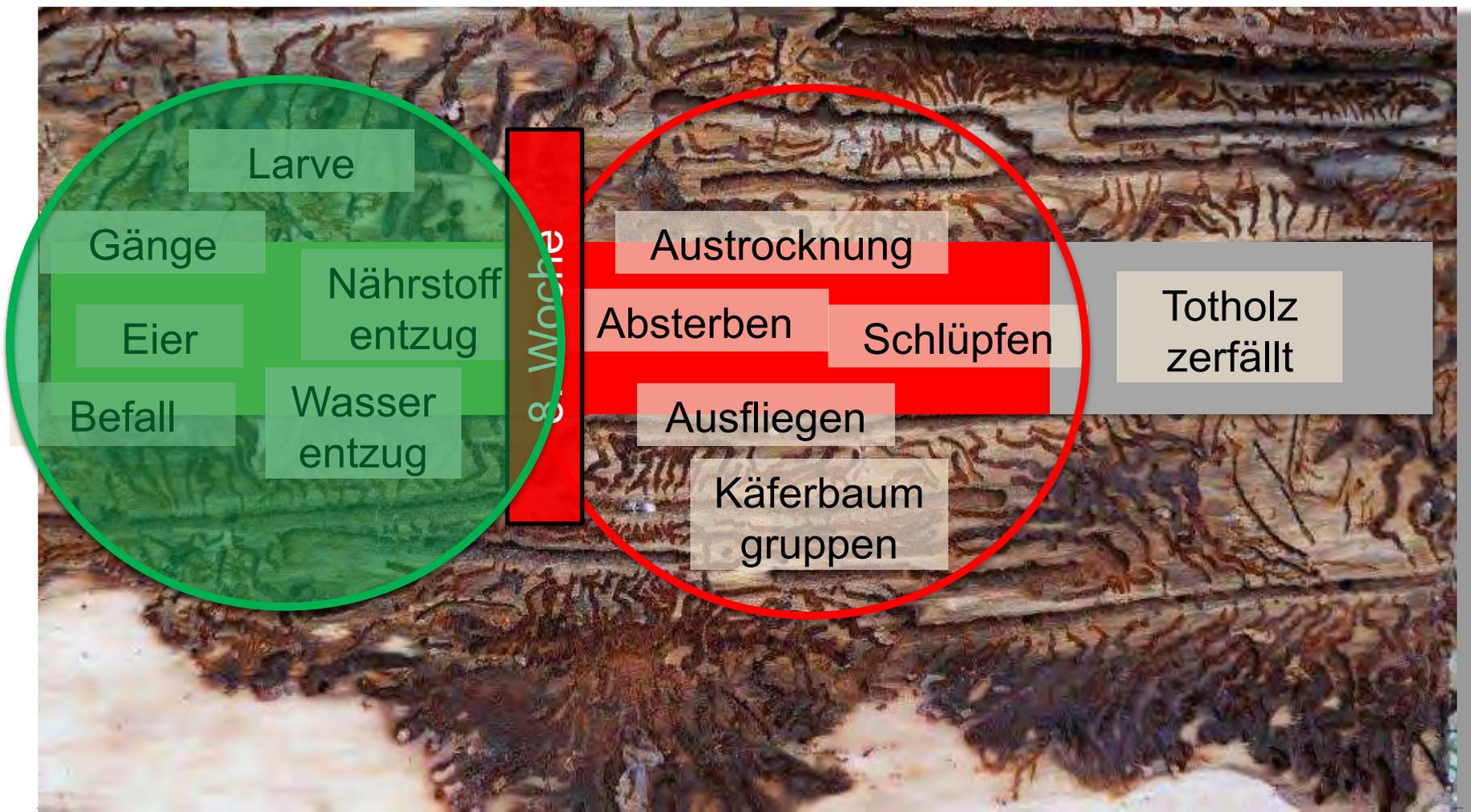
# Drohnenutzung im Weinbau

- Anwendung von Vegetationsindizes (NDVI, EVI)
  - Ableitung von Karten zu Zucker-, Anthocyane- und Säuregehalt
  - Anwendungskarten für Düngung und Bewässerung
- Pflanzenschutz in den Steillagen

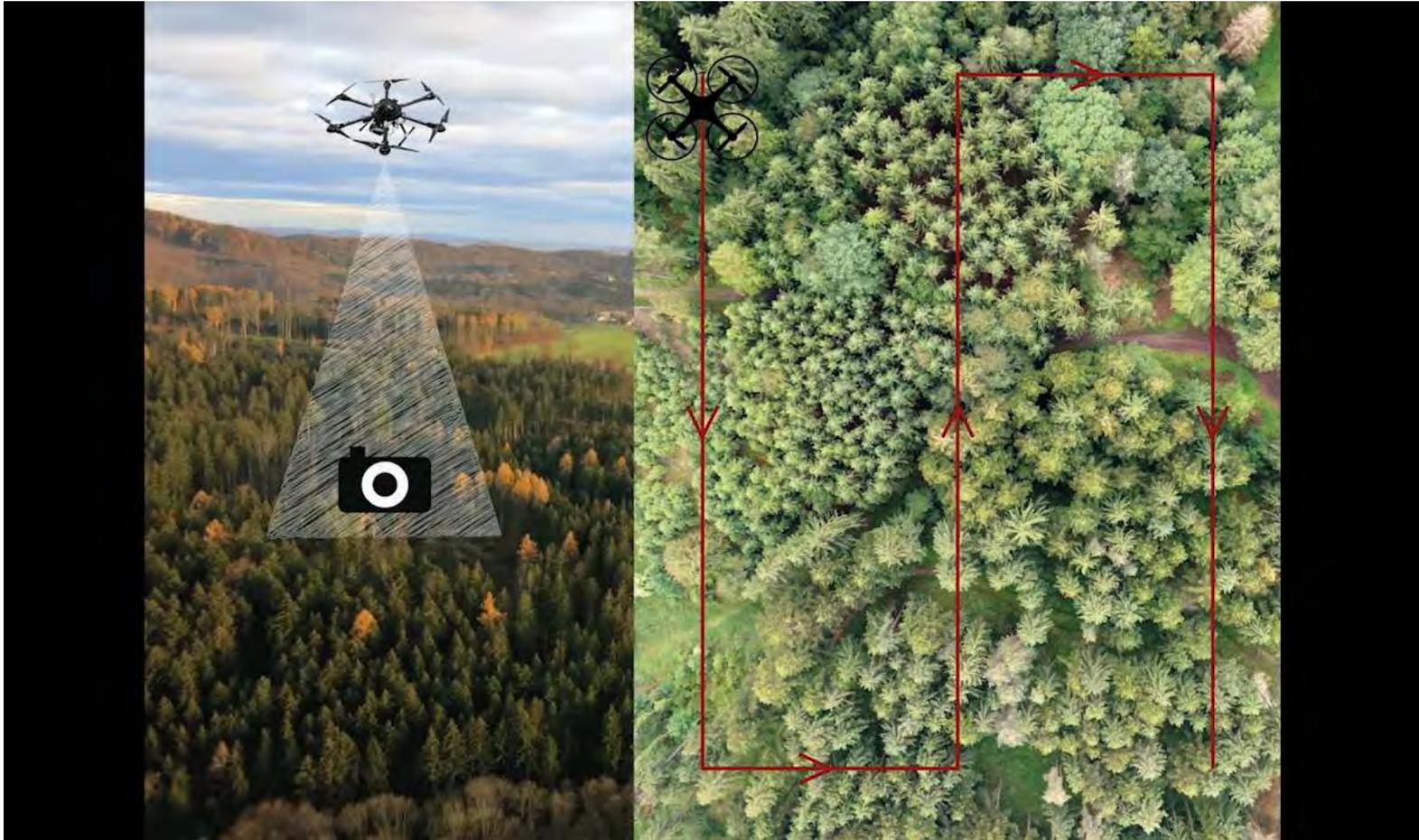


# Forstwirtschaft

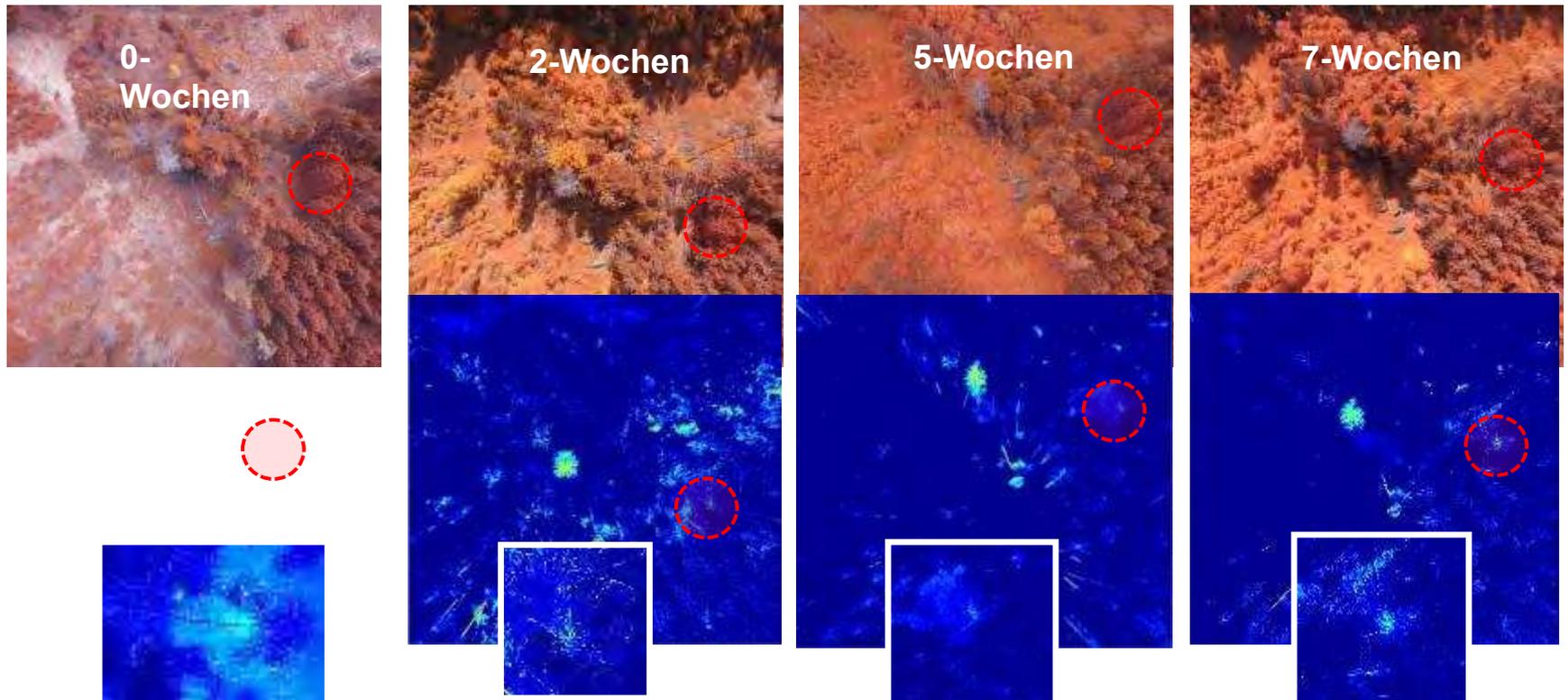
# Befallsstadien am Baum



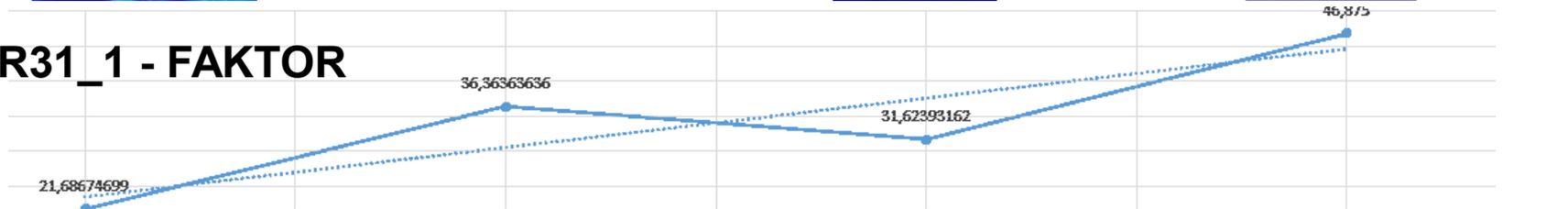
# Datenerhebung



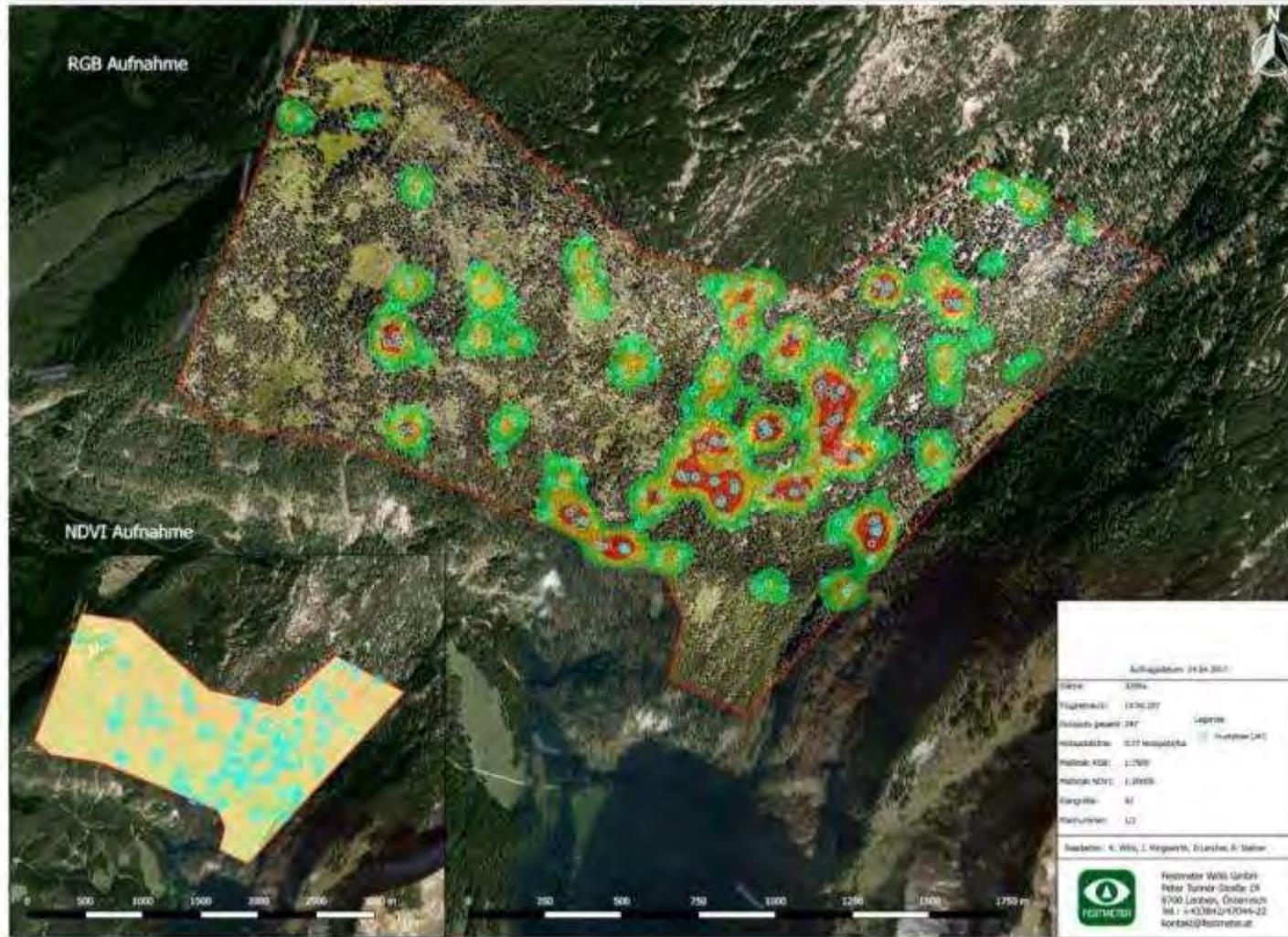
# Mehrere Wochen Vorlauf



## NIR31\_1 - FAKTOR



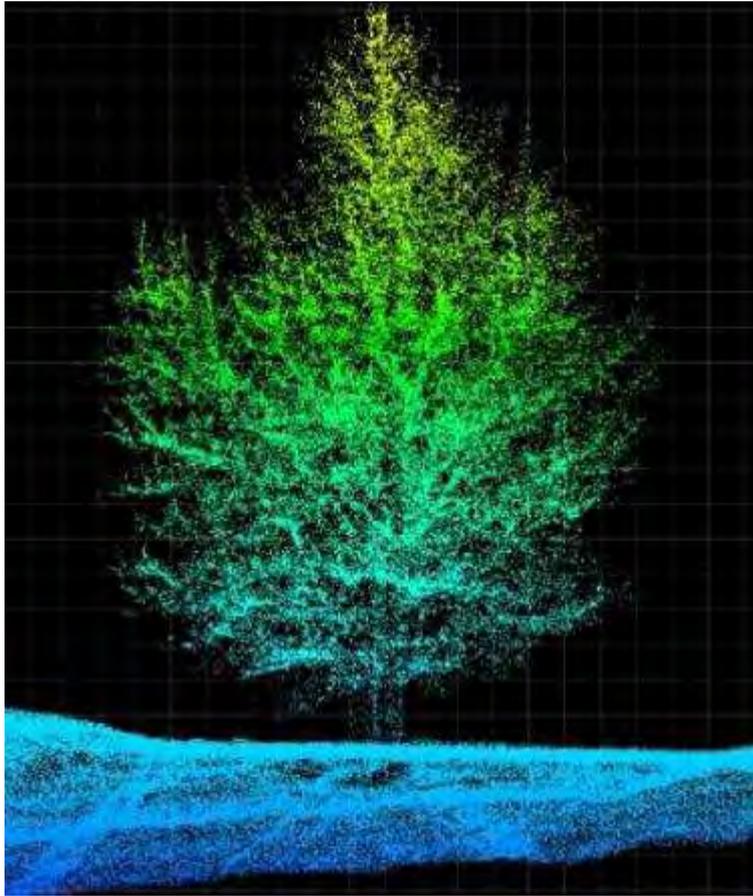
# Bericht - Hotspotübersicht Heatmap



# Laserscan Vermessung

- Laserscan mittels UAV (Drohne) Bodenpunktdichte von über 100 Pkt/ m<sup>2</sup>
- hohe Signaldurchdringung,
- selbst bei dichter Vegetation







# Drohnen für die Landwirtschaft

# Sensefly eBee X inkl. Parrot Sequoia+



- Flugzeit: 90 min
- Preis: 18.500 €
- Gewicht 1.1 kg - 1.4 kg



# Parrot Bluegrass mit integrierter Sequoia Multispektral Kamera



- Flugzeit: 25 min
- Preis: 4.000 - 6.900 €
- Gewicht: 1.850 g

# Sequoia Multispektral Kamera

## 4 SEPARATE BANDS

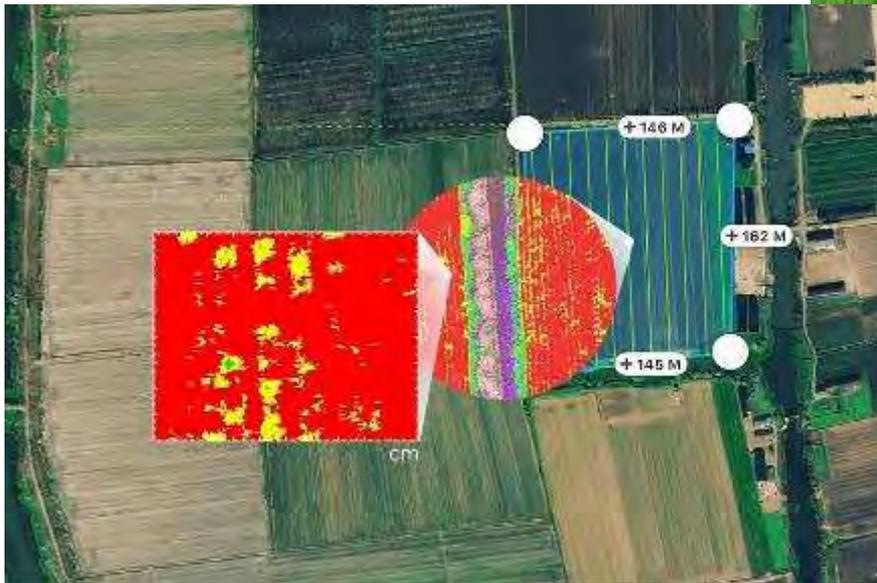
- Green (550 BP 40)
- Red (660 BP 40)
- Red Edge (735 BP 10)
- Near infrared (790 BP 40)

## 16 MPIX RGB CAMERA

- Definition: 4608x3456 pixels
- HFOV: 63.9°
- VFOV: 50.1°
- DFOV: 73.5°



# DJI P4 Multispectral



- Flugzeit: 27 min
- RTK-Modul
- Preis: 6.000 €

- Gewicht: 1.487 g

# DJI Multispektral Kamera

Blau (B): 450 nm  $\pm$  16 nm

grün (G): 560 nm  $\pm$  16 nm

rot (R): 650 nm  $\pm$  16 nm

Red Edge (RE): 730 nm  $\pm$  16 nm

nahes Infrarot (NIR): 840 nm  $\pm$  26 nm



# Nützliche Apps



# Drohnen-Info

ÖAMTC

Installieren

4,3 ★

103 Rezensionen

10 000+

Downloads



PEGI 3

Die App ist möglicherweise nicht für Ihr Gerät optimiert



## Über diese App

Informationen zur Nutzung von Drohnen in Österreich

Tools

## App bewerten

Deine Meinung ist gefragt



Rezension schreiben



# Drone Space – die Austro Control Drohnen-App

UniFly NV

Installieren

2,6 ★

81 Rezensionen

5000+

Downloads



PEGI 3

Die App ist möglicherweise nicht für Ihr Gerät optimiert



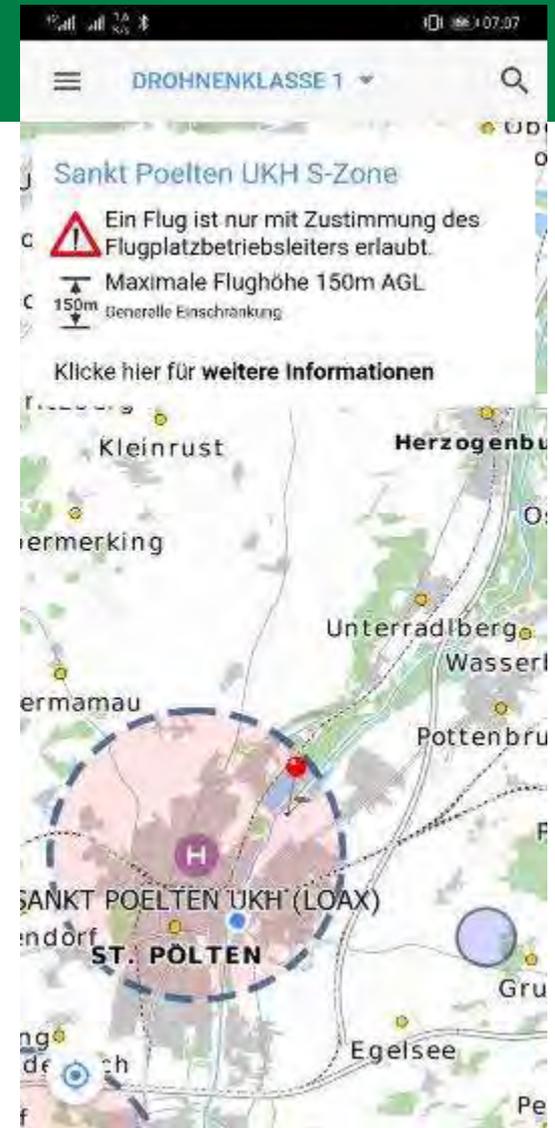
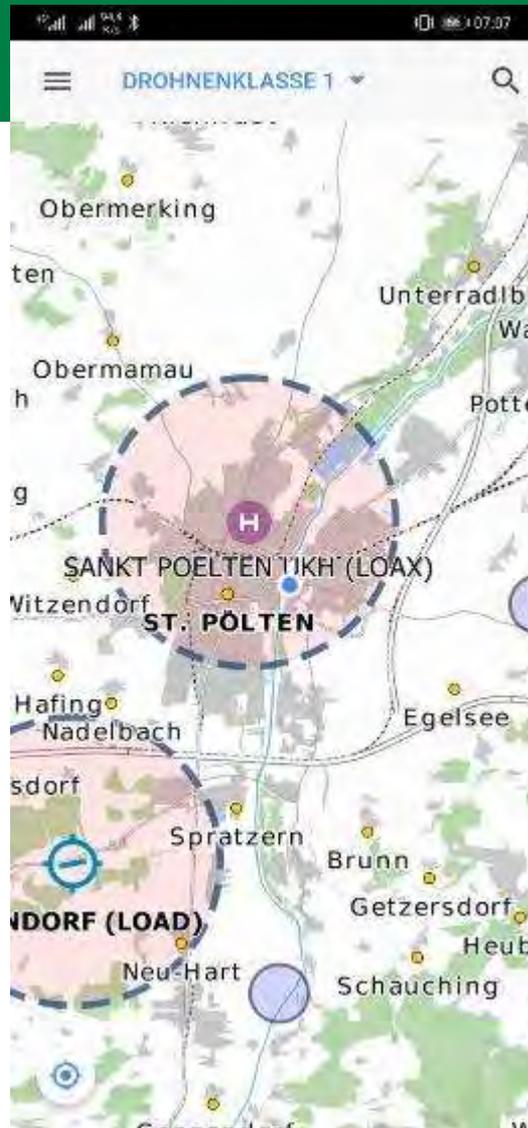
## Über diese App

Standortbezogene Informationen und rechtliche Grundlagen für  
Drohnen-Piloten

Karten & Navigation

## Bewertungen & Rezensionen





## WETTER

08:00	11:00	14:00
27%	21%	14%
9°C   17km/h	13°C   22km/h	18°C   21km/h
1 KP	1 KP	1 KP

## SANKT POELTEN LKH'S ZONE

Es bedarf einer **Zustimmung des Flugplatzbetriebsleiters**

### Zeitplan:

Der Luftraum ist permanent aktiv

### Höhenbegrenzung:

GND

### GENERELLE EINSCHRÄNKUNG:

Für **Drohnen der Klasse 1** bedarf es einer **Bewilligung** dieser durch die Austro Control

Der Betrieb über **feuer- oder explosionsgefährdeten Industrieanlagen** und **Menschenansammlungen** bedarf einer besonderen **Einzelfallbewilligung** durch die Austro Control.

Der Betrieb über **Menschenansammlungen** im Freien bedarf einer **Bewilligung** durch die Austro Control im Einzelfall. Weiters ist darauf zu achten, dass der Betrieb über dicht besiedeltem Gebiet in Abhängigkeit der Masse der Drohne eine größere Anforderung an das Gerät und den Piloten bedingt (Kategorie I oder O).

### Zeitplan:

Die Einschränkung ist permanent aktiv

### Höhenbegrenzung:

150 m AGL

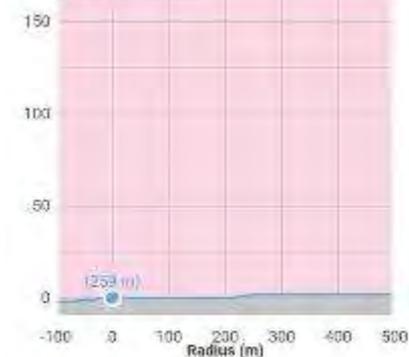
ORL

N 48,22 / O 15,65

Sankt Poelten LKH'S Zone



Höhe relativ zur Position (m)



Gelände unbeschränkte Flughöhe  
 außerhalb der Sicht beschränktes Gebiet

## AD 3. HUBSCHRAUBERLANDEPLÄTZE AD 3. HELIPORTS

PROZENT/FRACTION	PROZENTUNTEREIL RANGE CHARACTERISTICS	KURZFLUGHÄUSE/OPERATIONS ADMINISTRATOR	ZUSÄTZLICHE ADS UND NOT- REPAIRS/OTHER ADS AND NOT- REPAIRS
WENN ÜBER WENN SPEED/ELEVATION	NETZGESCHW./RANGE OF AVAILABILITY	TELEFON/TELEPHONE	ANMERKUNGEN/REMARKS
<b>LOAE - Eisenstadt LKH</b>			
47 50 48 N 016 30 40 E 748 FT MSL	An- und Abflugsektoren/Approach- and departure sectors: 08/33 Maße/dimensions: 15 Kreis/circle Oberfläche/surface: Aluminium/aluminium Tragfähigkeit/strength: AWW 5000 KG	Art der burgen (Grünlache) Landscegenreger Prometplatz 1 7001 Eisenstadt  TEL: +43 (0)2682 900	ADS/ARO: Wien NET <sup>(1)</sup>
<b>LOAR - Horn KH</b>			
48 00 08 N 015 39 38 E 3012 FT MSL	An- und Abflugsektoren/Approach- and departure sectors: 03/20 Maße/dimensions: 15,5 M Kreis/circle Oberfläche/surface: Asphalt/asphalt Tragfähigkeit/strength: AWW 5000 KG	Land Niederösterreich vertreter durch die MÖ Landeskontrolle- Holding vertreter durch das Landekontrolle Horn-Allentsteig Schlagass 10, 3500 Horn  TEL: +43 (0)2982 9004-0	ADS/ARO: Wien NET <sup>(1)</sup>
<b>LOAK - Krems KH</b>			
48 24 46 N 015 36 55 E 647 FT MSL	An- und Abflugsektoren/Approach- and departure sectors: 08/23 Maße/dimensions: 15 M Kreis/circle Oberfläche/surface: Asphalt/asphalt Tragfähigkeit/strength: AWW 5000 KG	Landekontrolle Krems Hörweg 10 3500 Krems  TEL: +43 (0)2732 9004-0	ADS/ARO: Wien NET <sup>(1)</sup>
<b>LOAL - Pöchlern-Wörth</b>			
48 32 52 N 015 15 27 E 709 FT MSL	An- und Abflugsektoren/Approach- and departure sectors: 09/25 Maße/dimensions: 15 x 15 M Oberfläche/surface: Beton/concrete Tragfähigkeit/strength: AWW 2500 KG	Loselsteiger GmbH Wörth 1 5180 Pöchlern  TEL: +43 (0)2757-7503 +43 (0)864 3116212 EMAIL: huber@loselsteiger.com	ADS/ARO: Wien NET <sup>(1)</sup>
<b>LOAM - Wien / Heidlog</b>			
48 10 25 N 016 19 21 E	An- und Abflugsektoren/Approach- and departure sectors: 01/19 Maße/dimensions: 18 x 18 M Oberfläche/surface: Beton/concrete	Bundesministerium für Inneres Abt. 31/21 Am Hof 4 1014 Wien	ADS/ARO: Wien NET <sup>(1)</sup>

# Praktische Handhabung von Drohnen

## 4. Farminar

### Praktische Handhabung von Drohnen

Ing. Stefan Polly | Landwirtschaftskammer Niederösterreich

9. Juni 2020 | 10:00 ca. 11:00 Uhr

Anmeldung unter [www.zukunftsraumland.at/veranstaltungen/9629](http://www.zukunftsraumland.at/veranstaltungen/9629)



# Nähere Infos zu Software und Services/Dienstleistungen von Firmen

## Software:

<https://www.pix4d.com/de/produkt/pix4dmapper-photogrammetrie-software>

<https://www.pix4d.com/de/produkt/pix4dfields>

<https://www.agisoft.com/>

<https://www.dronedeploy.com/>

<https://www.dji.com/at/dji-terra>

<https://all3dp.com/1/best-photogrammetry-software/>

<https://www.sensefly.com/software/emotion/>

USW.

## Services/Dienstleistungen von Firmen:

<https://noe.lko.at/die-ik-drohne-und-ihre-einsatzgebiete+2500+2973200>

[https://www.lagerhaus.at/tipps-tricks/a/nutzlinge-gegen-den-maiszunsler#search:q=drohne&fllayout=content&attrib%5Bsearch\\_type%5D%5B0%5D=content&query=drohne&order=dateadded+asc](https://www.lagerhaus.at/tipps-tricks/a/nutzlinge-gegen-den-maiszunsler#search:q=drohne&fllayout=content&attrib%5Bsearch_type%5D%5B0%5D=content&query=drohne&order=dateadded+asc)

<http://www.blickwinkel.pro/>

<https://www.skyability.com/leistungen/>

<https://geo-konzept.de/uebersicht-fernerkundung/>

<https://www.festmeter.at/>

USW.

# Vielen Dank!

**Ing. Stefan Polly**

**LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH**

Referat 5.3 Technik und Energie

Wiener Straße 64 | A-3100 St. Pölten

Tel. +43 5 0259 25311 | Fax +43 5 0259 95 25311

[stefan.polly@lk-noe.at](mailto:stefan.polly@lk-noe.at)

[www.noe.lko.at](http://www.noe.lko.at) | [www.lk-konsument.at](http://www.lk-konsument.at)