

# Drohneinsatz in der Land- und Forstwirtschaft

## Beispiele aktueller Anwendungen und Technik

Dr. Jörg Ruppe, et.al.

*RUCON GmbH, Isserstedter Straße 1, D-99441 Großschwabhausen / b. Jena*

---



# RUCON GmbH - Struktur

[www.rucon.de](http://www.rucon.de)



## RUCON GmbH the drones company

### Dienstleistungen / Anwendungen

Land-, Forstwirtschaft  
Umwelt-, Naturschutz

Infrastruktur, Energie,  
Landschaftsbau

weitere  
Branchen

### Produkte und Service

Flugsysteme  
und Zubehör

Sensor-  
systeme

Aktoren

### RUCON Akademie

RUCON - Flugschule

UAV-Kompetenzzentrum  
Agrar- und Forst

UAV-Test- und  
Entwicklungszentrum

Forschung- und Entwicklung

## 1. UAV als Sensorträger - Erfassung statischer Sachverhalte

1.1 Flächen- und Objektvermessung

1.2 Biomassekarten zur teilfl.spez. Bestandesführung

1.3 Beurteilung von biotischen und abiotischen Schäden

1.4 Durchführung Technischer Kontrollen

1.5 Wildtierdetektion

1.6 Bestimmung forstlicher Parameter (Holzvorrat)

## 2. UAV als Sensorträger - Erfassung dynamischer Sachverhalte

## 3. UAV als Aktor (Arbeitsmaschine)



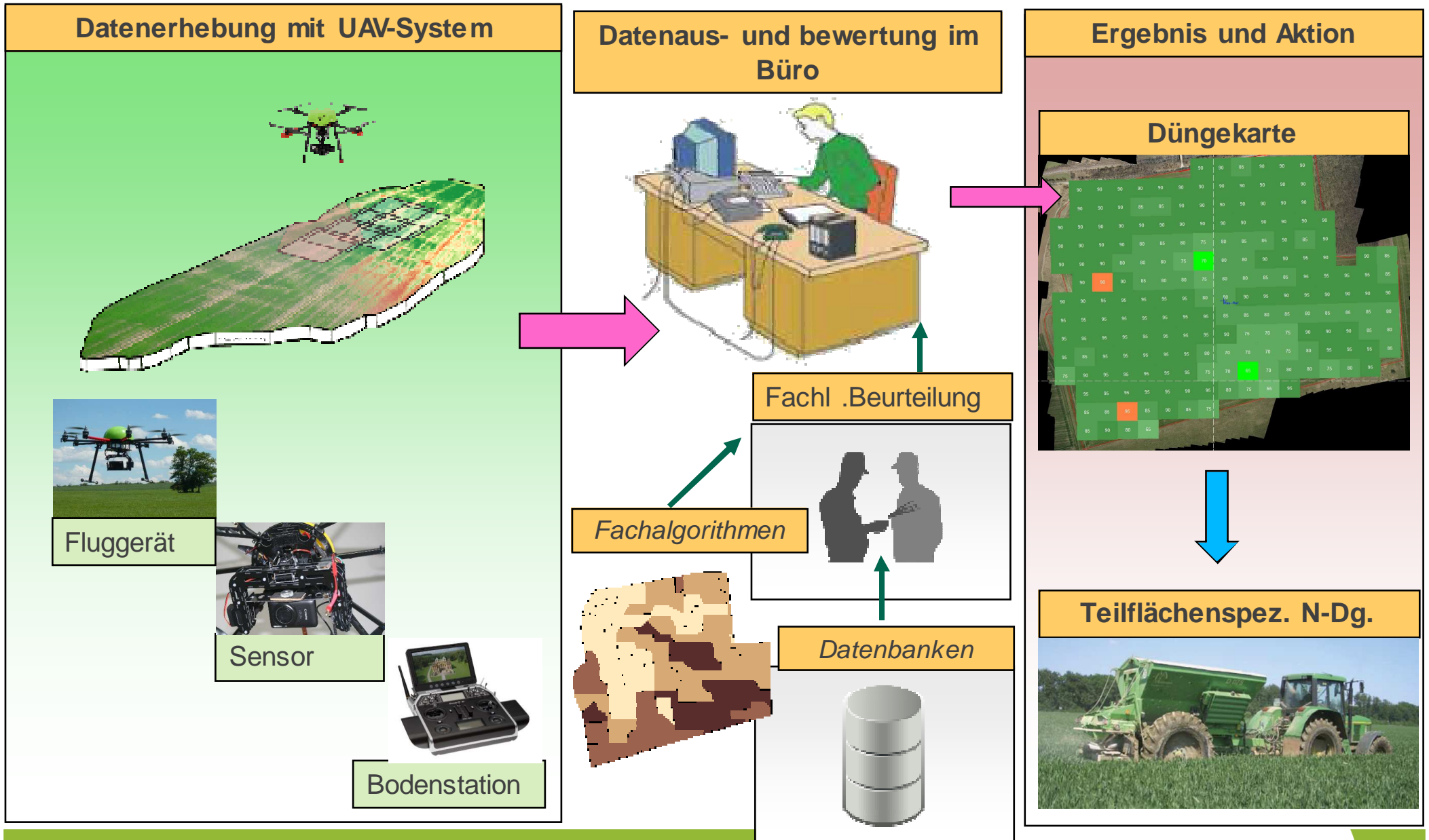
**UAV als Sensorträger**

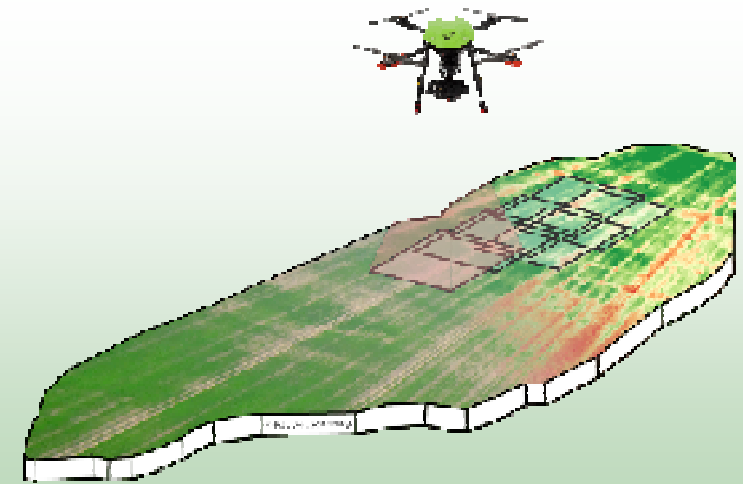
**Erfassung von weitgehend statischen  
Sachverhalten**



**Offline-Verfahren der Datennutzung**

# Offline-Informationsfluss eines UAS → Erfassung statischer Sachverhalte





## 1.1 Flächen- und Objektvermessung (2- und 3-dimensional)



Sensor: RGB-Kamera

# 2D-Vermessung von Flächen und Teilflächen

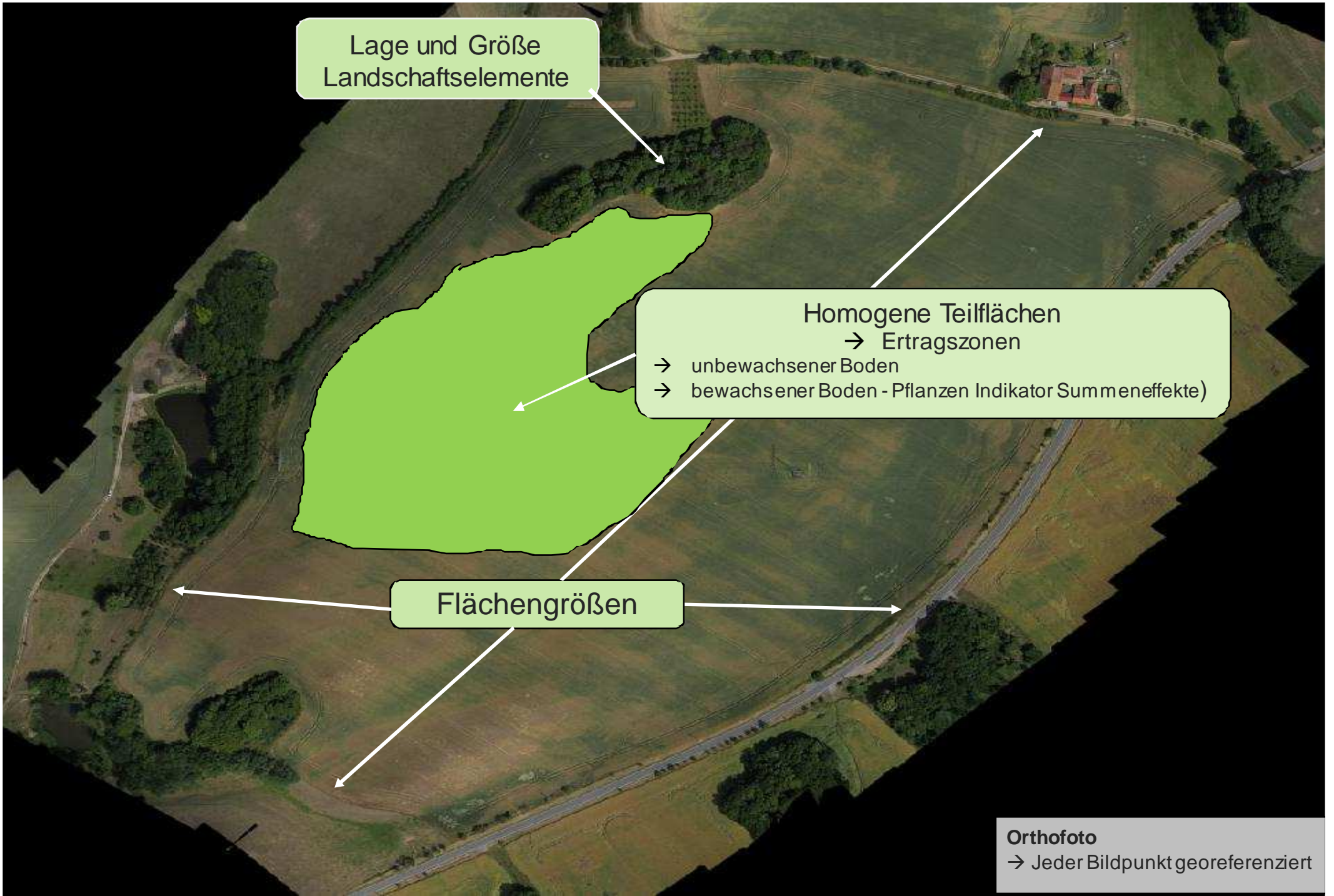
Lage und Größe  
Landschaftselemente

Homogene Teilflächen  
→ Ertragszonen

- unbewachsener Boden
- bewachsener Boden - Pflanzen Indikator (Summeneffekte)

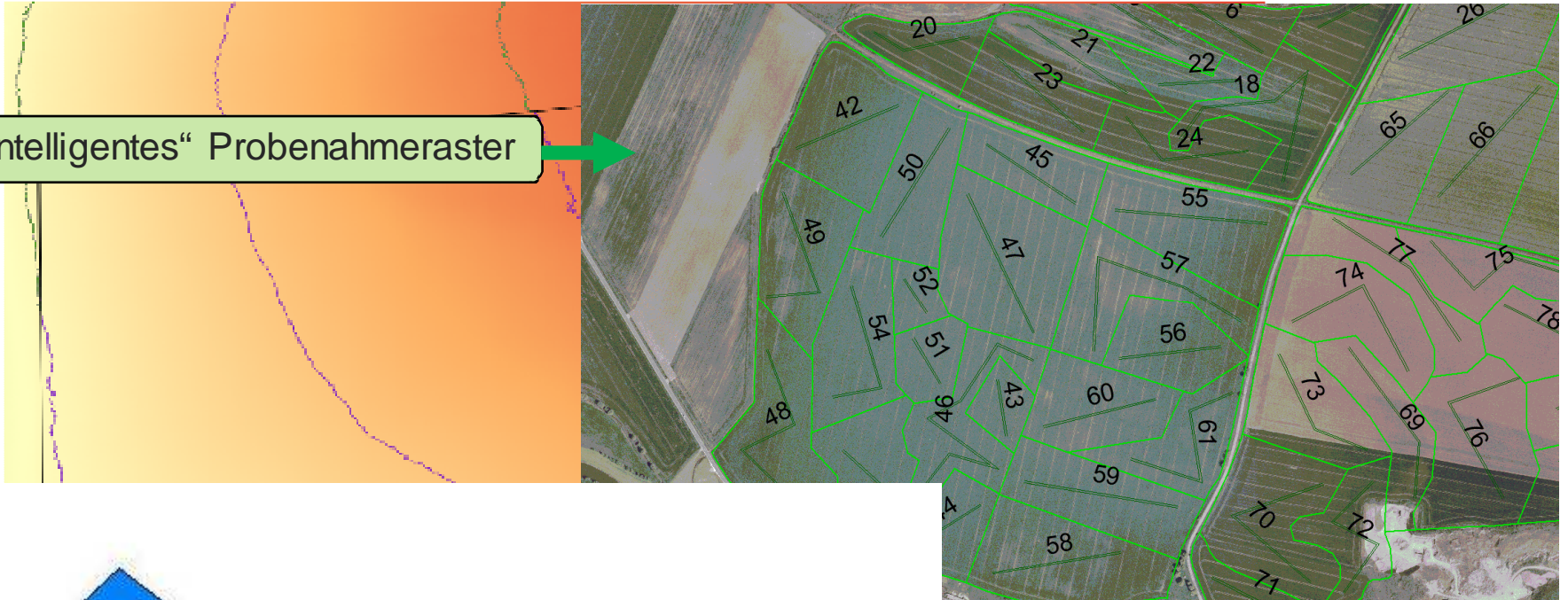
Flächengrößen

Orthofoto  
→ Jeder Bildpunkt georeferenziert

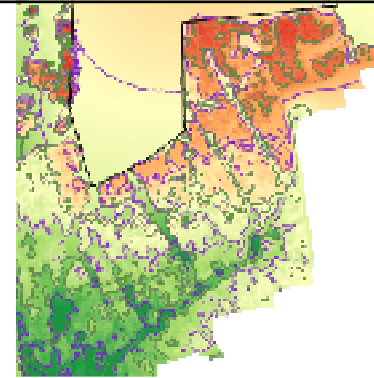
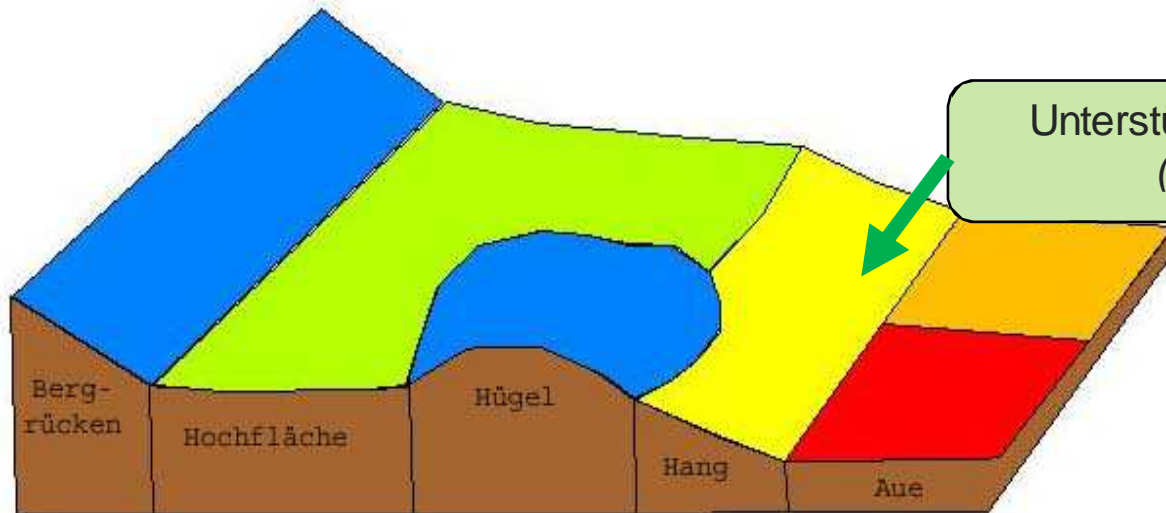


# 3D-Vermessung → digitale Geländemodelle

Festlegung „intelligentes“ Probenahmeraster



Unterstützung Bewirtschaftungsmaßnahmen  
(z.B. zur Erosionsvermeidung)



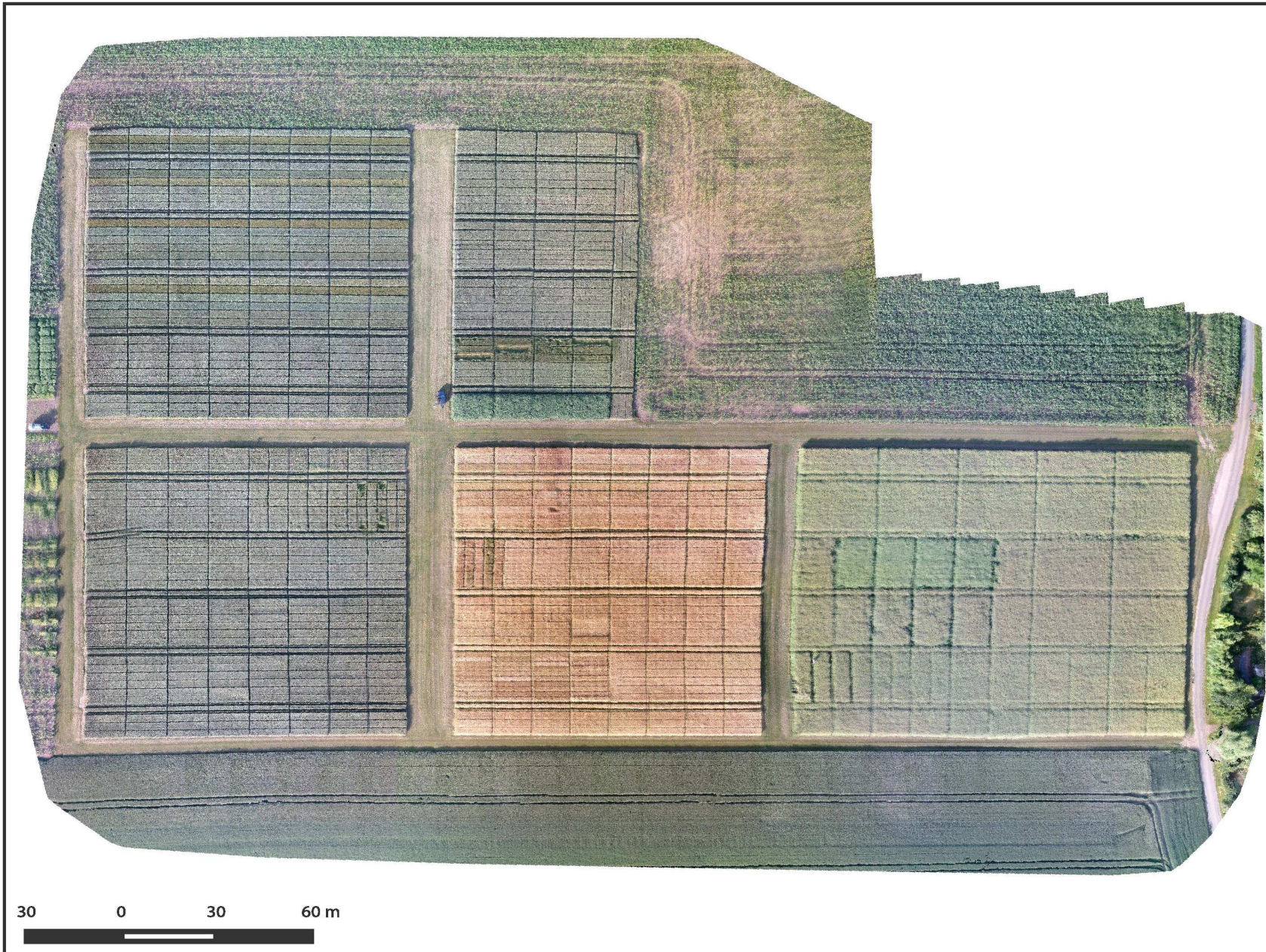




## 1.2 Biomassekarten zur teilflächenspezifischen Bestandesführung



# Digitales Orthofoto -- Versuchsfelder Stiftungsgut Üplingen GbR



## Legende

### RGB

- Kanal 1: Rot
- Kanal 2: Grün
- Kanal 3: Blau

## Karteninfos

### Aufnahmedatum

22. Juni 2016

### Koordinatensystem

ETRS89 UTM 32N

### Kartenerstellung

RUCON Engineering

### Erstellungsdatum

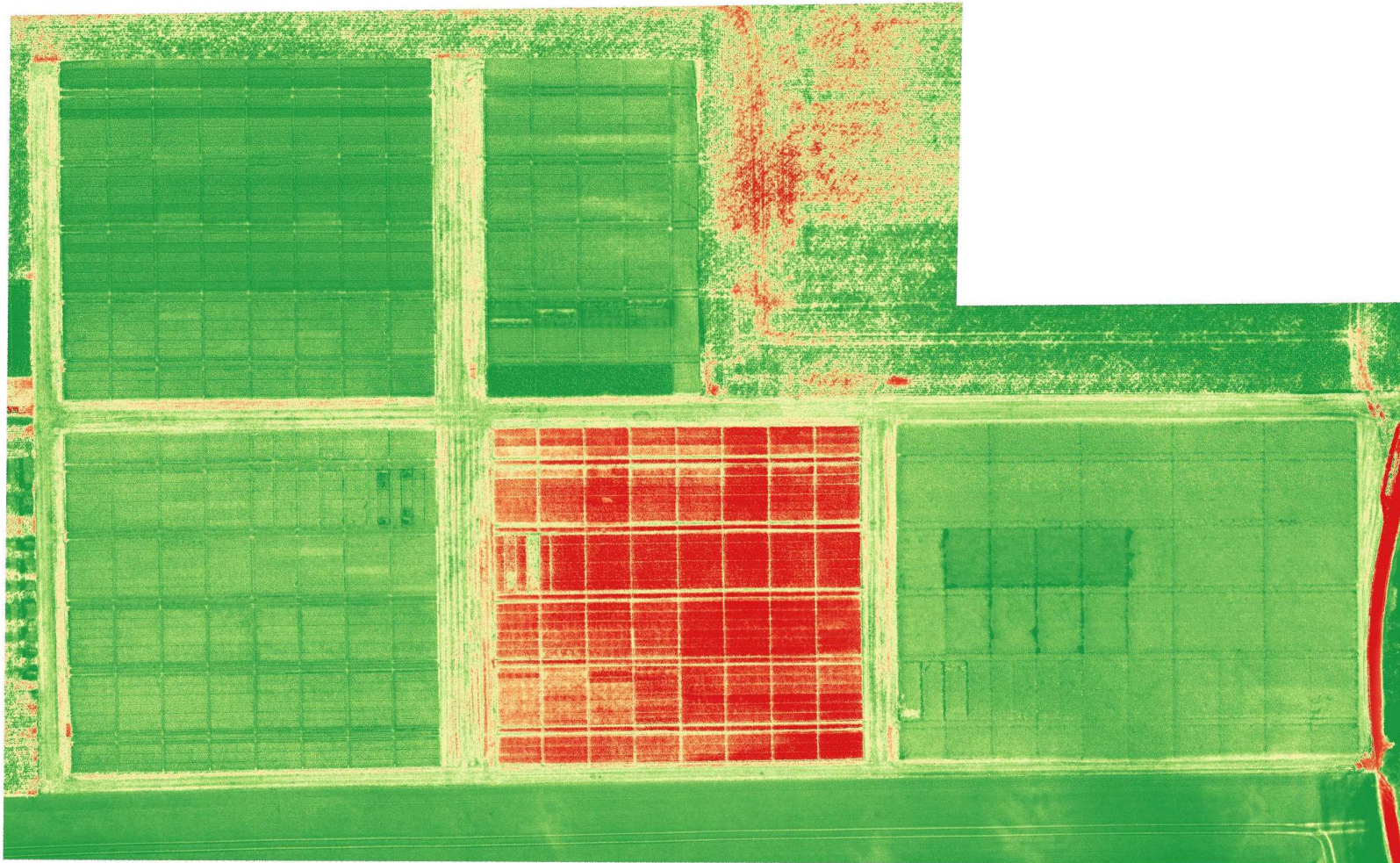
27. Juni 2016



1:1.700

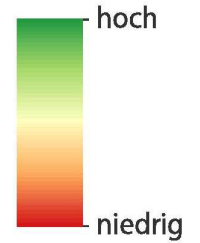
**RUCON**  
engineering

# Vegetationsindex NDVI -- Versuchsfelder Stiftungsgut Üplingen GbR



## Legende

NDVI



## Karteninfos

**Aufnahmedatum**

22. Juni 2016

**Koordinatensystem**

ETRS89 UTM 32N

**Kartenerstellung**

RUCON Engineering

**Erstellungsdatum**

27. Juni 2016



1:1.700

30 0 30 60 m

**RUCON**  
engineering

# Bestandesführung: Teilflächenspezifische N-Düngung – Raps (3 Niveaus)



Boniturstellen Biomasse

Berechnung bedarfsangepasster  
Streukarte

# Teilflächenspezifische N-Düngung Getreide Umsetzung der UAV-basierten Ergebnisse



(Bedarfsangepasste Stickstoffdüngung)



## 1.3 Beurteilung von biotischen und abiotischen Schäden in der Landwirtschaft

### RUCON Verfahren SchadScan

## **S1: Biotische Schäden**

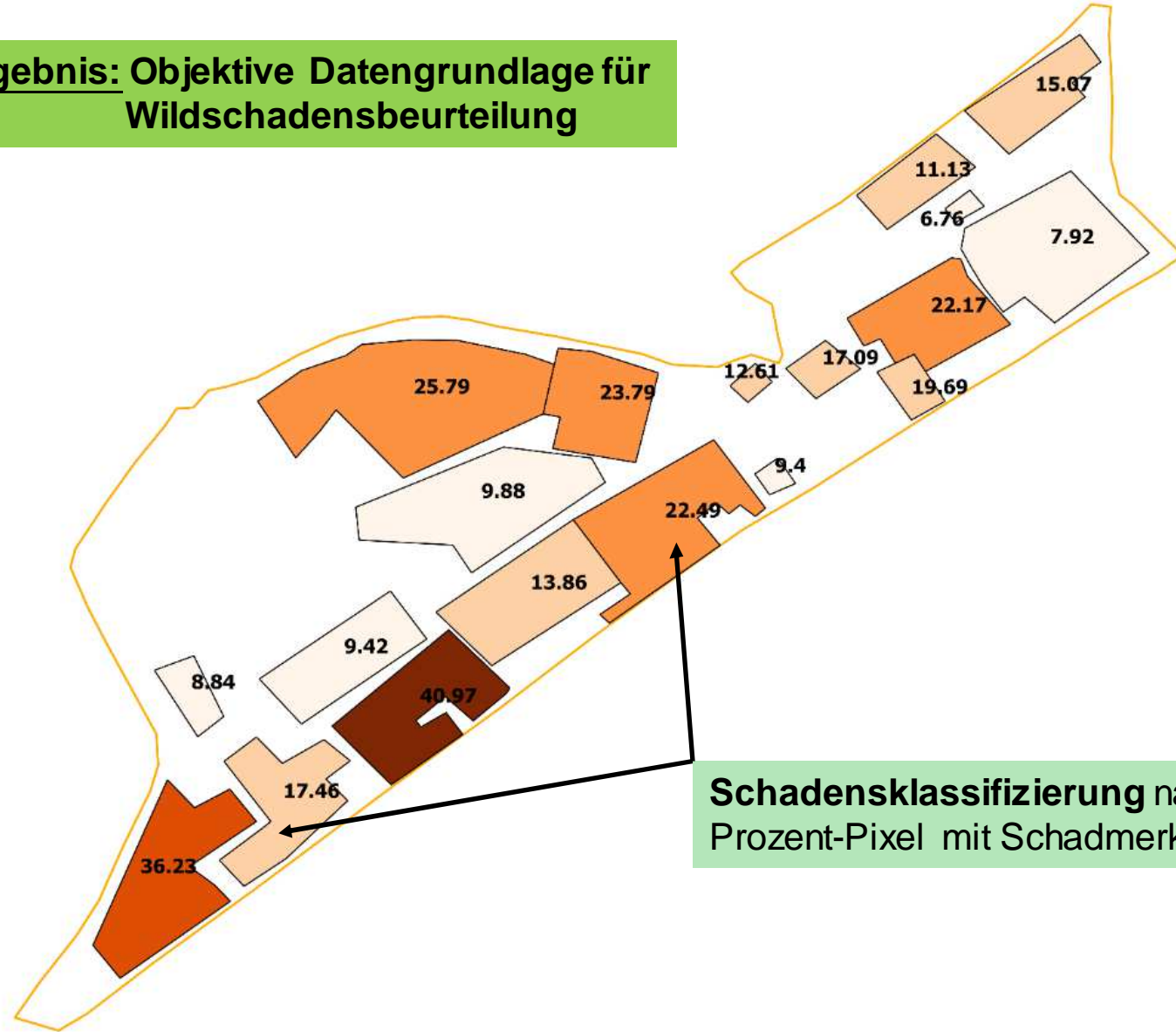
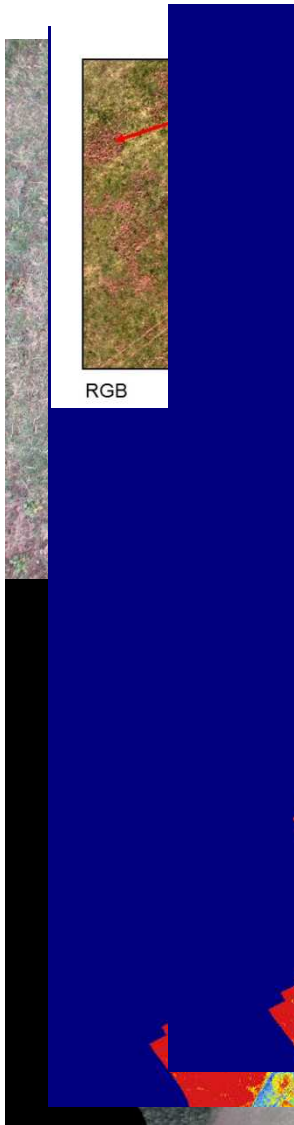
- Wildschäden (Wildschweine, Reh- bzw. Rotwild, u.a.)
- Nutztiere (z.B. Rinder)
- Schädlingsbefall (z.B. Mäuse)
- Unkraut u.a.

## **S2: Abiotische Schäden**

- Auswinterung (Frost)
- Sturm (Lagerschaden)
- Hagel
- Erosion u.a.

→ kostengünstig und praktikabel erfassen

**Ergebnis: Objektive Datengrundlage für Wildschadensbeurteilung**



**Schadensklassifizierung nach Prozent-Pixel mit Schadmerkmalen**





# SchadScan 3D: 3D-Animation Erosionsschaden



# Detektion Borkenkäfer



ca. 14 Tage vor der visuellen  
Wahrnehmbarkeit

## 1.4 Durchführung Technischer Kontrollen



Sensoren: RGB-Kamera und/oder TIR-Kamera

# Technische Kontrollen und Überwachung durch UAV mit Spezialsensorik



## Energie-Trassen

- Ermittlung Biomasse
- Isolatorenprüfung



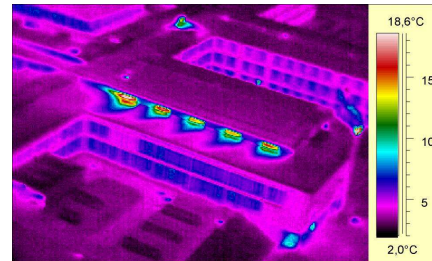
## Solarenergieanlagen

- Detekt. defekter Module



## Pipelines

- Ermittlung Biomasse
- Dichtheitsprüfung



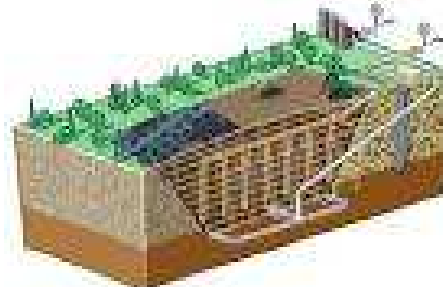
## Industrieanlagen

- Isolationsprüfung



## Windkraftanlagen

- Rotoruntersuchungen



## Deponien

- Dichtheitsprüfung Depo-  
nieabdeckung
- Menge und Vitalität Bio-  
masse



## Biogasanlagen

- Dichteprüfung



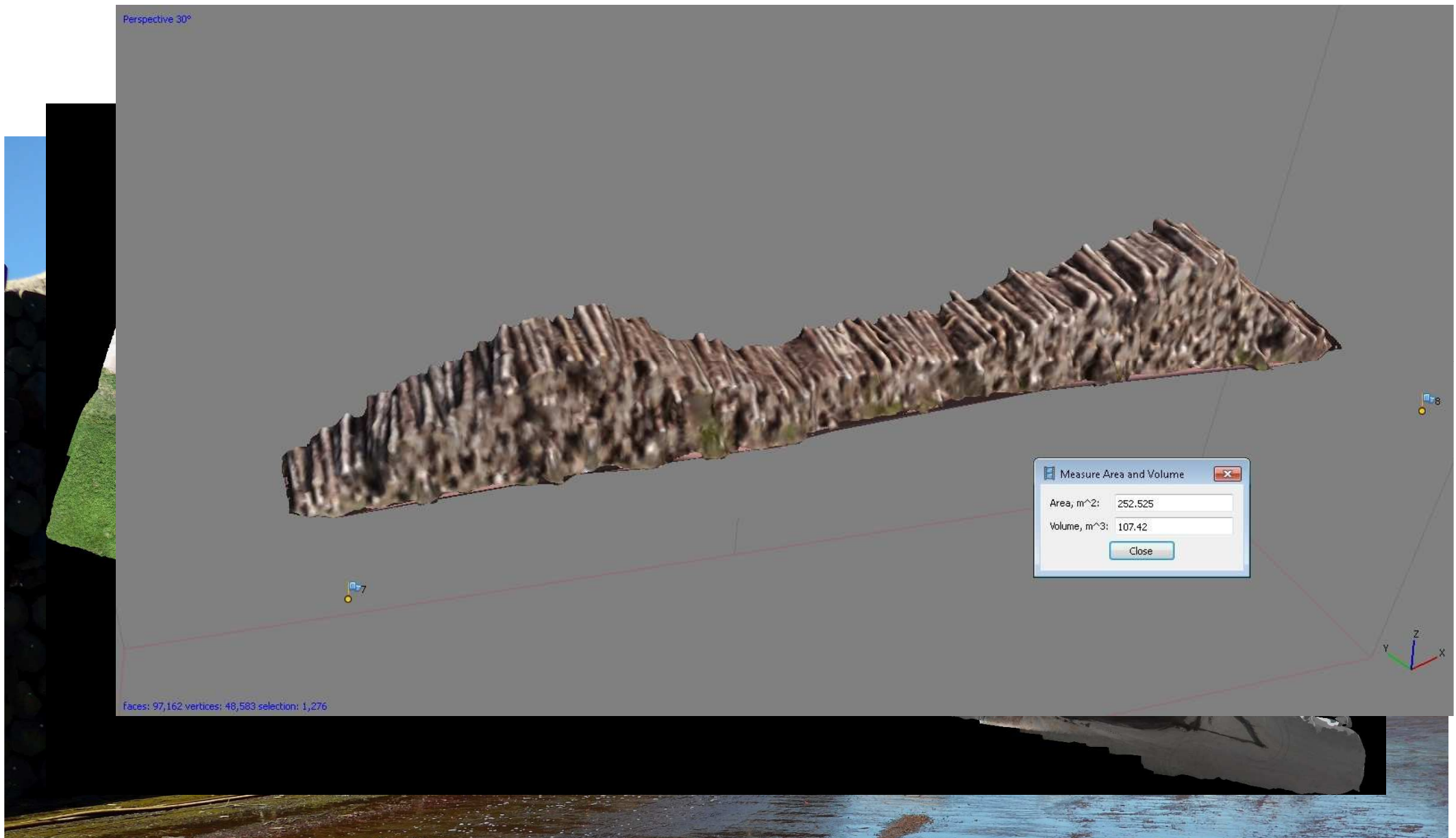
## Überwachung Brände

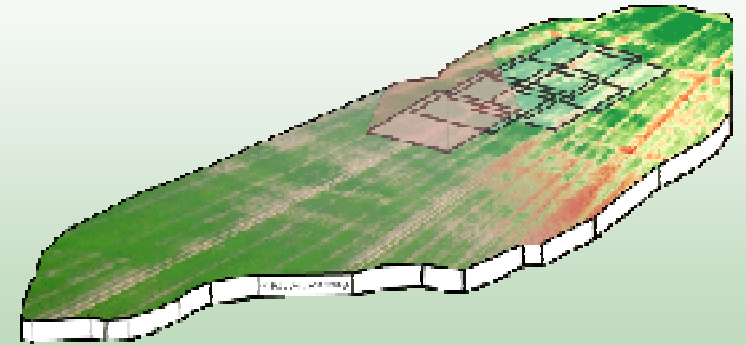
- Kontrolle Brandherde

# Befliegung Biogasanlage



# Vermessung / Volumenbestimmung von Holzpoldern





# 1.5 Auffinden und Lokalisieren von Wildtieren

mit

## RUCON Verfahren WildFinder





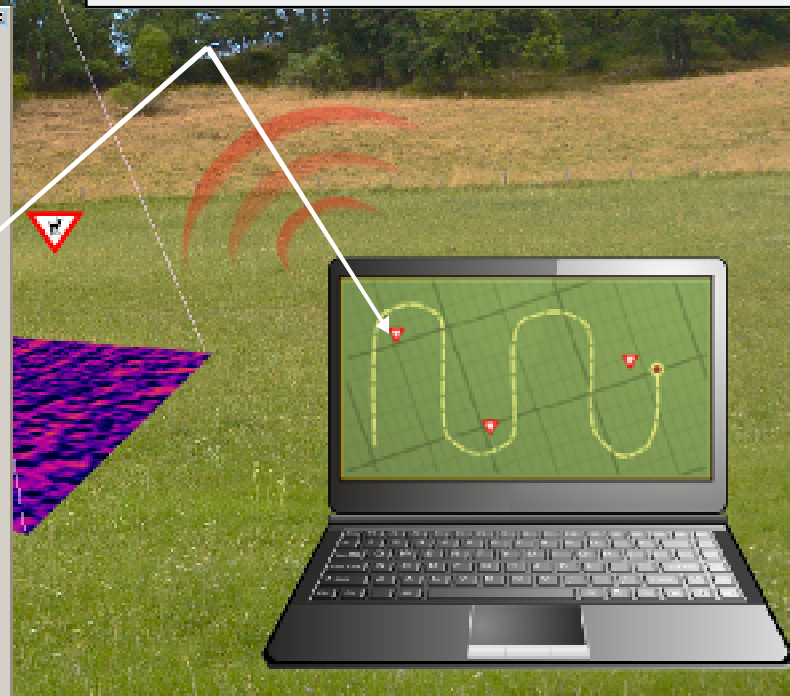
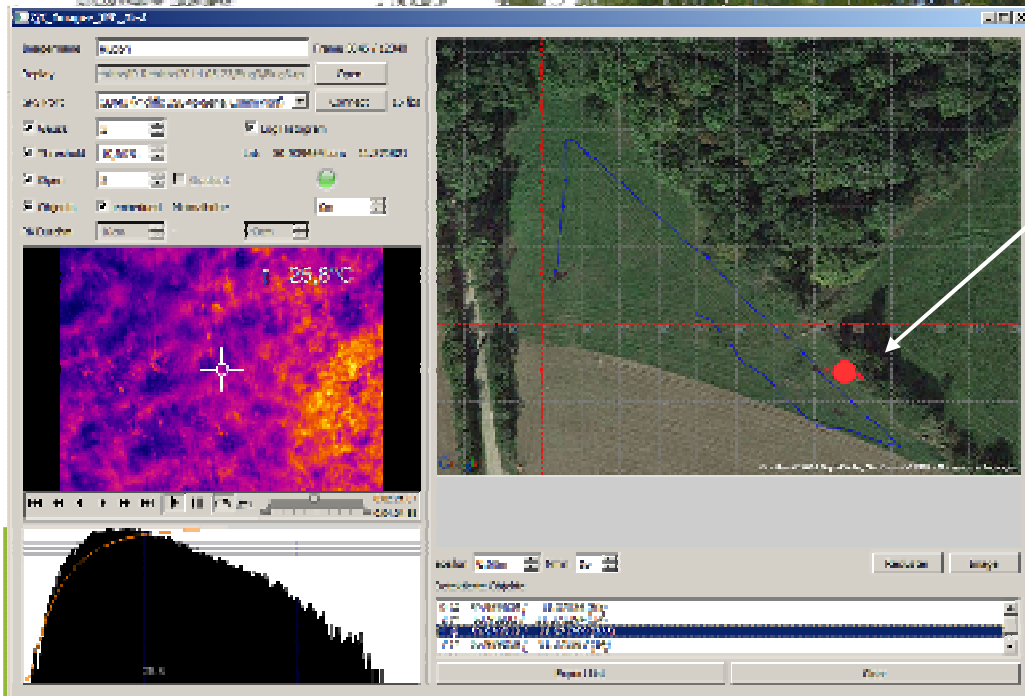
- Flughöhe 25 m möglich
- hohe Flächenleistung durch automatisiertes Verfahren

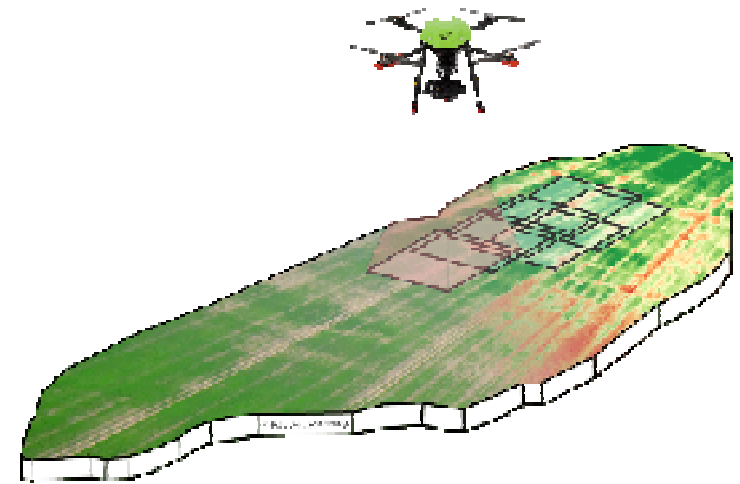
→ Kameras: TIR + RGB

→ Automatisierte Bildauswertung auf dem Bordrechner !!  
(Logische Abgleiche - Objektgröße, Bewegung)

→ **Minimierung Fehldetektionen**  
(*ggf. TIR / RGB - Abgleich*)

→ sofortige Darstellung der Koordinaten des Fundortes (LapTop, Smartphone, etc.)





## 1.6 Ermittlung dendrometrischer Kenngrößen (z.B. Holzvorrat) von Forstflächen

**mit RUCON Verfahren WoodScan**

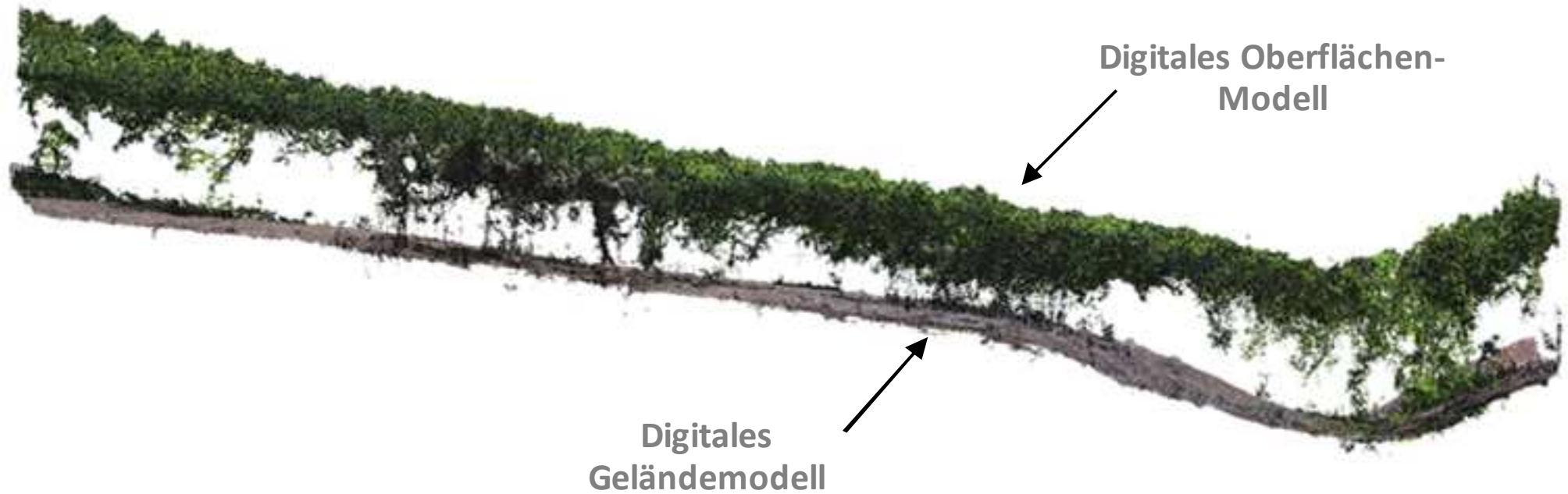
**Buchenmischbestand**



**Februar**

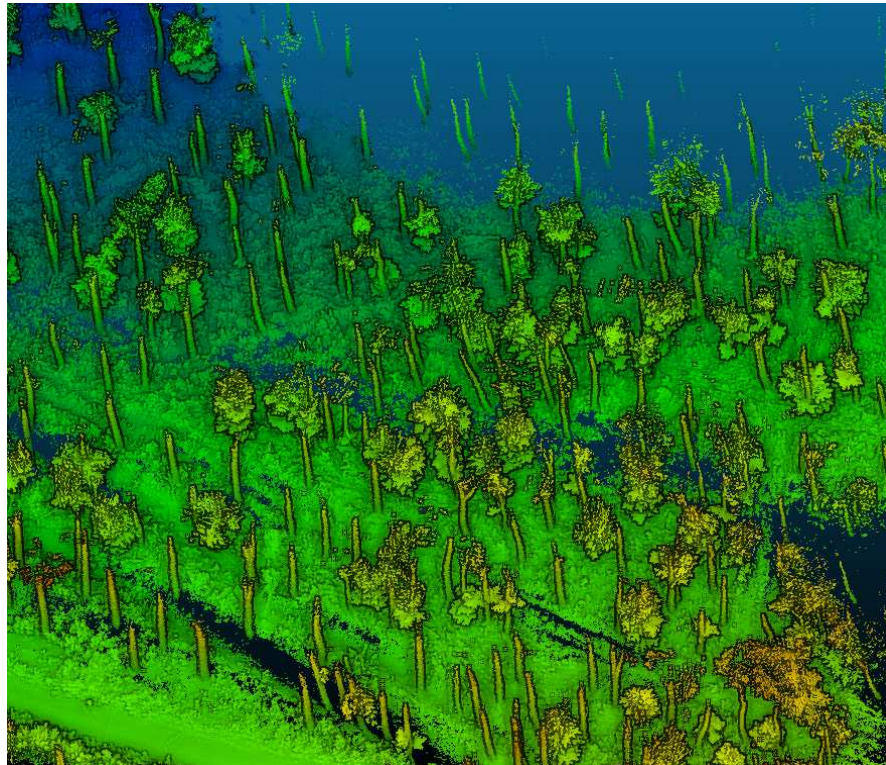
**Mai**

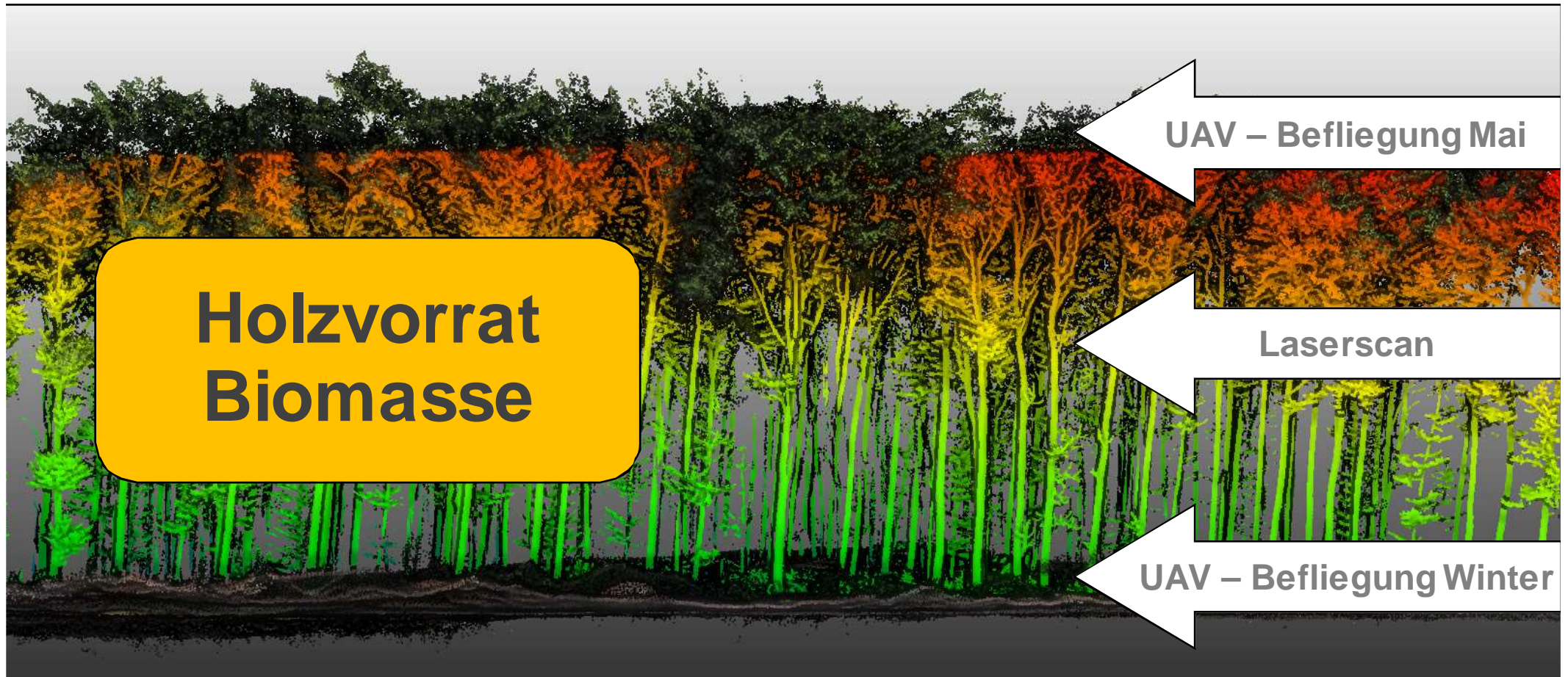
## Buchenmischbestand



Ermittlung der Baumhöhen → Differenzmodell

- tragbares Messverfahren
- Reichweite bis 25 m, Gewicht 700 g
- unabhängig von Befahrbarkeit und GPS-Empfang





## 2. UAV als Sensorträger

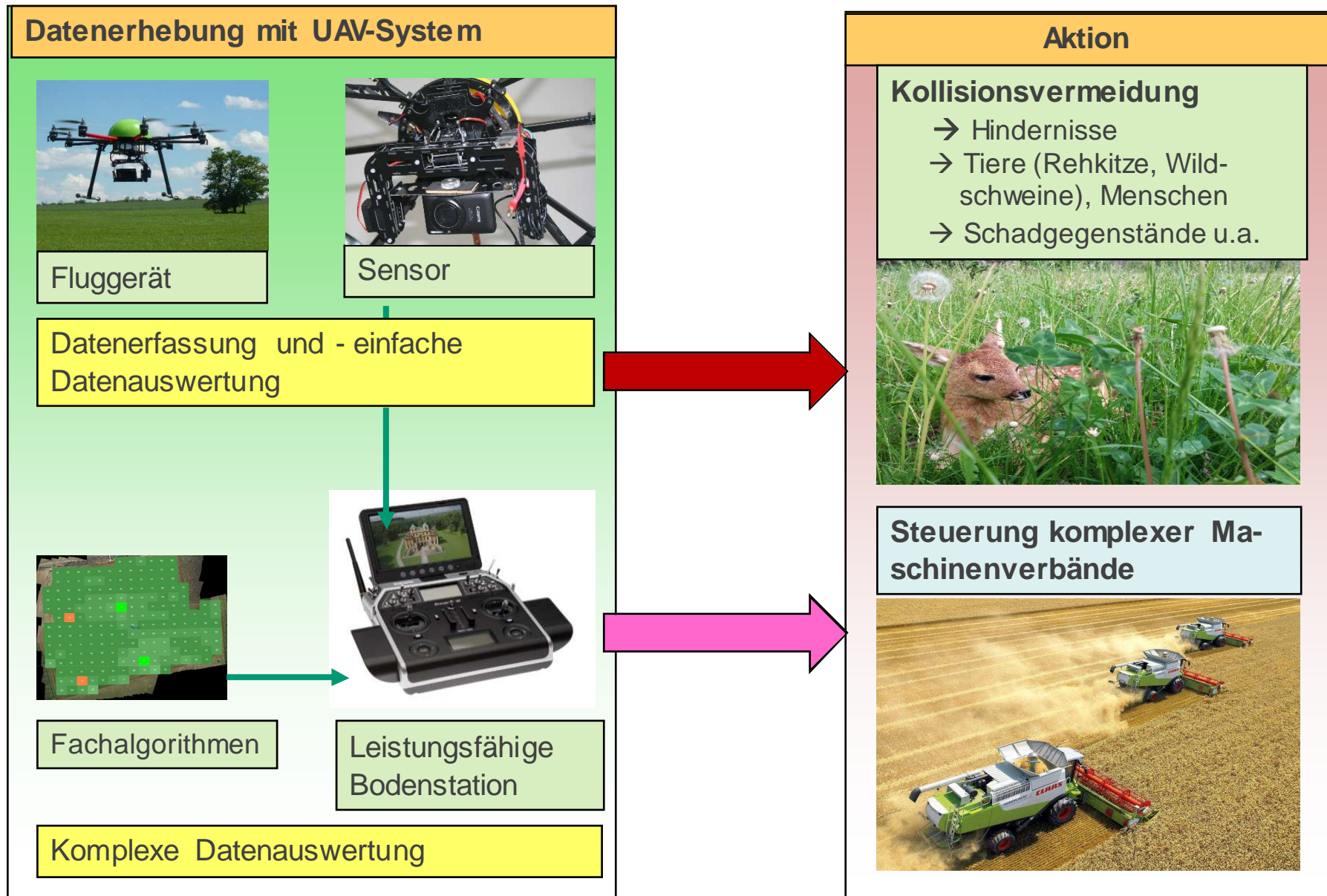


## Erfassung von dynamischen Sachverhalten



Online-Verfahren der Datennutzung  
(direkte Interaktion UAV-Aktor)

# Online-Informationsfluss eines UAS → Erfassung dynamischer Sachverhalte

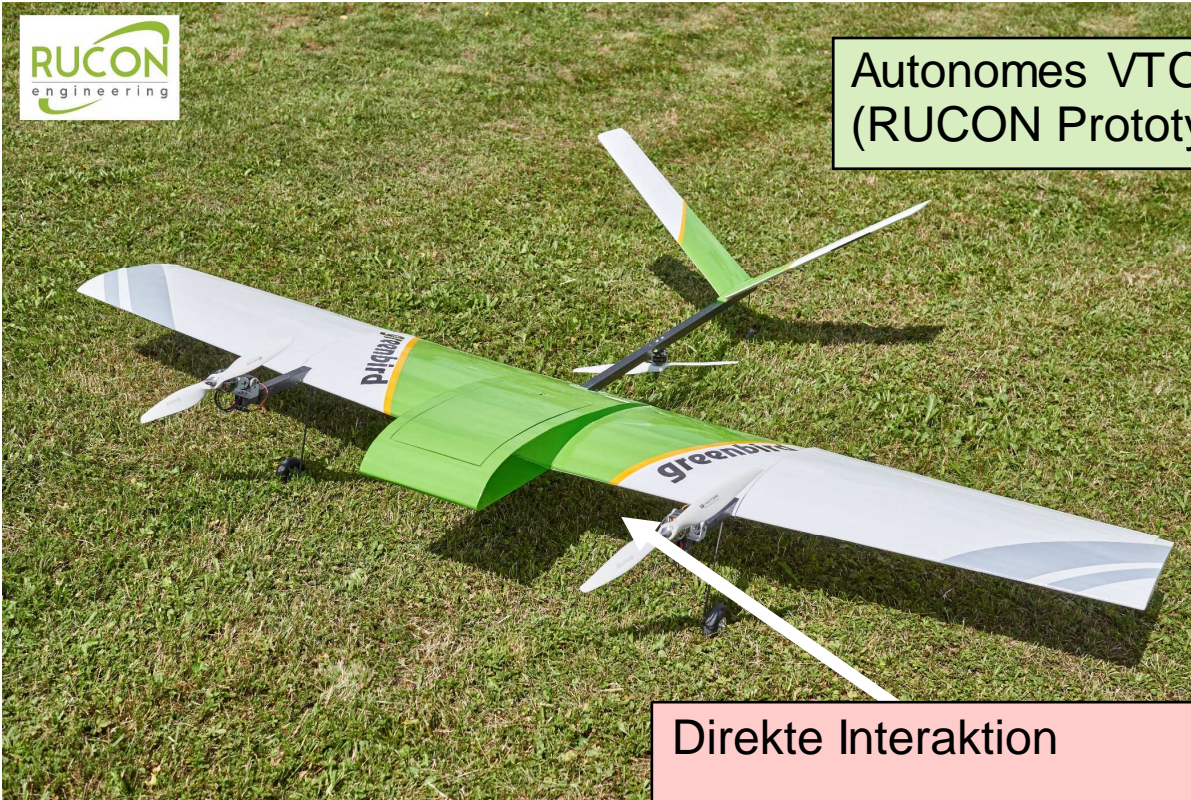




# Interaktion Drohnen (UAV) mit autonomen Robotern



Autonomes VTOL-fähiges UAV  
(RUCON Prototyp)

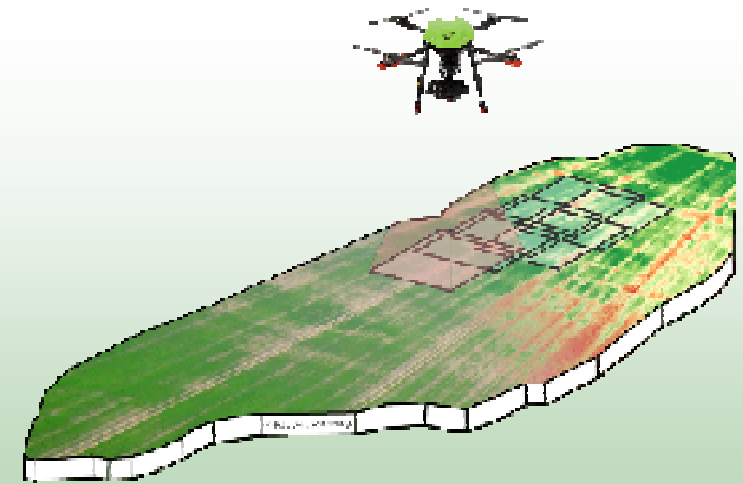


Direkte Interaktion



Autonomer Hovercraft-Roboter  
(RUCON Prototyp)





### 3. UAV als Arbeitsmaschinen (Aktor)

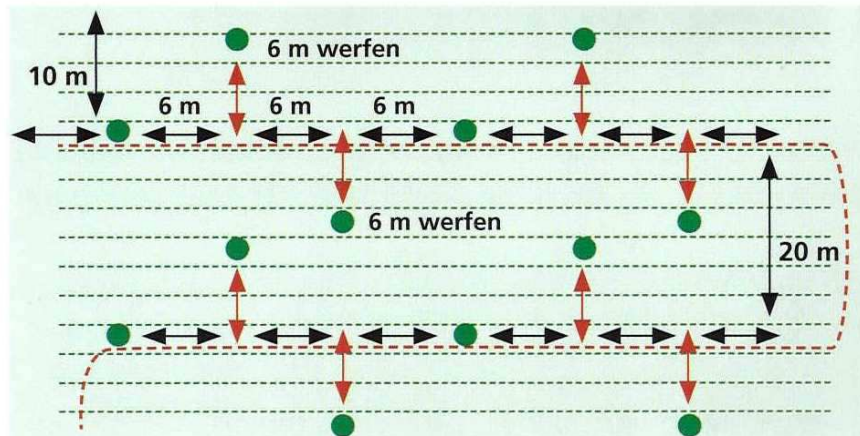
**Ausbringung von Trichogramma-Kapseln  
gegen den Maiszünsler**

# UAV basierte Aktoren

## RUCON-Trichogramma Dispenser



GPS-gesteuerter  
Abwurf von Kapseln mit  
Schlupfwespenlarven



Ausbringschema für die manuelle Verteilung von 100 Kugeln pro Hektar und Ausbringung (Standard-Variante)



Vielen Dank  
für die  
Aufmerksamkeit



**RUCON GmbH**  
Isserstedter Straße 1  
D-99441 Großschwabhausen /  
b. Jena

Tel.: +49 (36454) 12820  
Mail: [info@rucon.de](mailto:info@rucon.de)

[www.rucon.de](http://www.rucon.de)