

Automatische Grünland-Charakterisierung und Einzelpflanzenerkennung mittels UAV- basierter Daten und offenen Geodaten

Philipp Zacharias

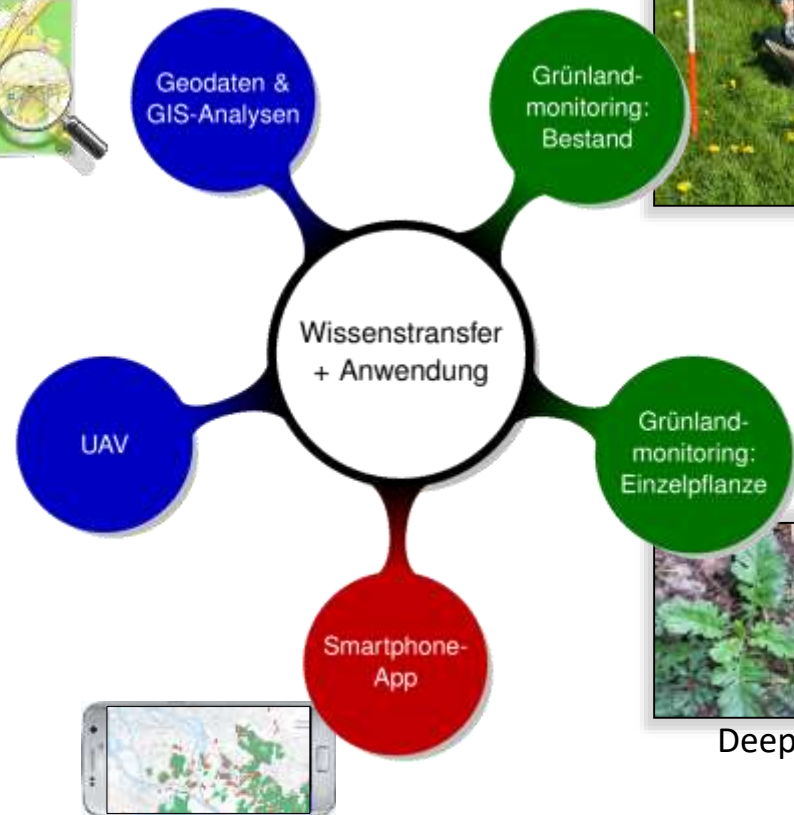
Universität Rostock

Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät

Professur für Geodäsie und Geoinformatik

● Verschiedene Arbeiten im Projekt **UAV-basiertes Grünlandmonitoring auf Bestands- und Einzelpflanzenebene**


Freie und Hansestadt Hamburg
 Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation



Deep Learning

- Biomassebestimmung im Grünland
- Monitoring von Schadpflanzen, Deep Learning
(am Beispiel Jakobs-Kreuzkraut)
- Apps zur Unterstützung des Grünlandmonitorings



- Ziel: Schätzung der Biomasse durch Fernerkundung
- Messungen der Wuchshöhendichte auf Grünlandflächen nahe Hamburg
- RTK-GNSS Verortung der Messpunkte

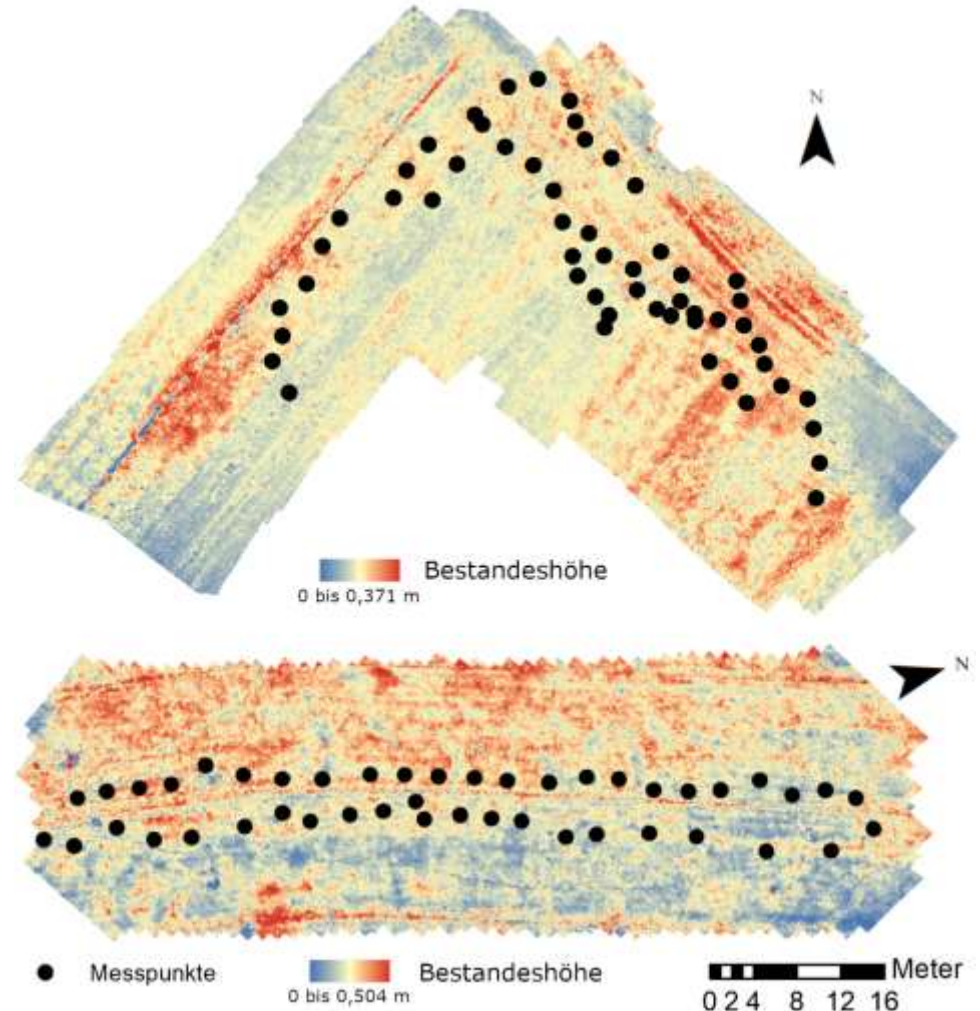
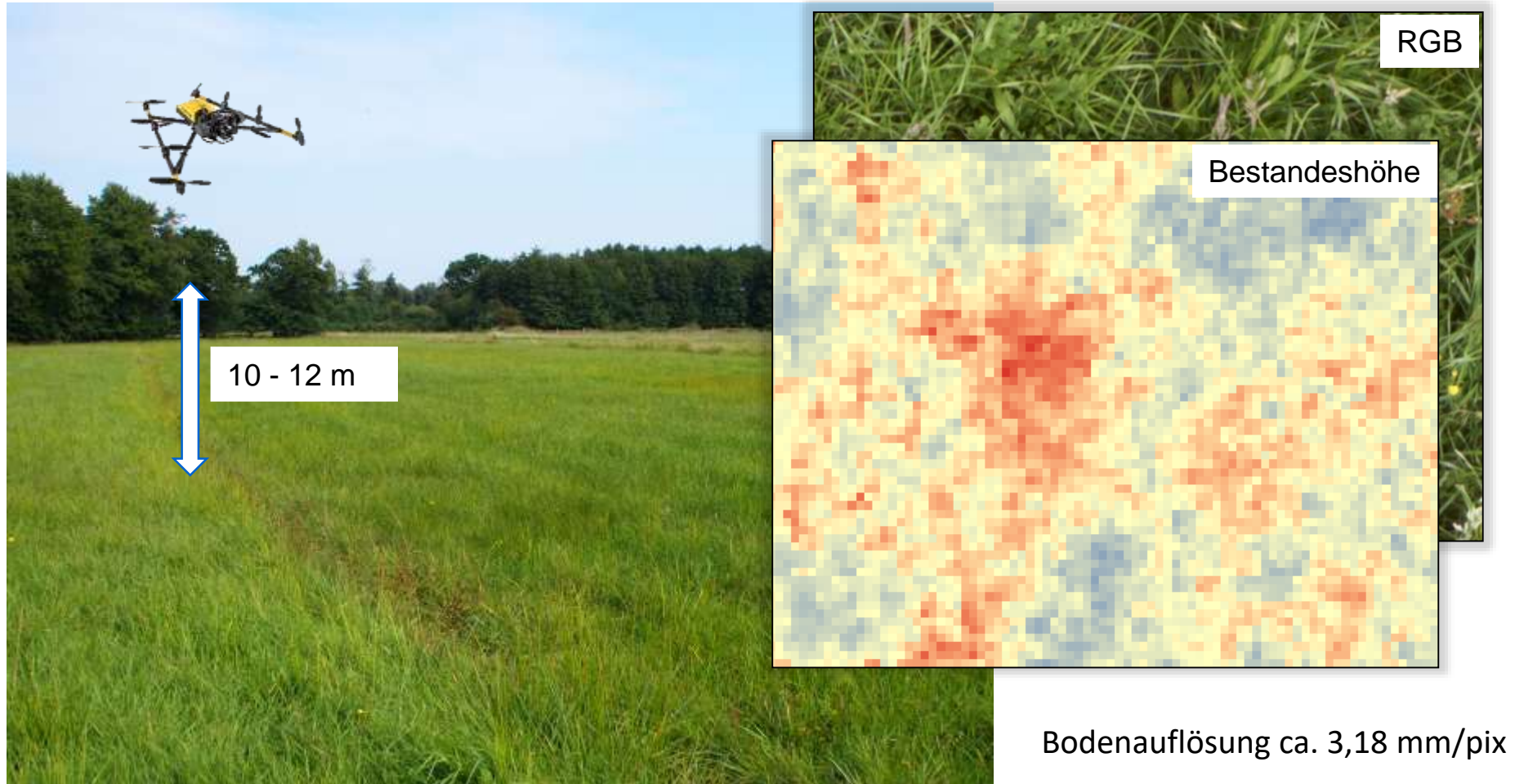
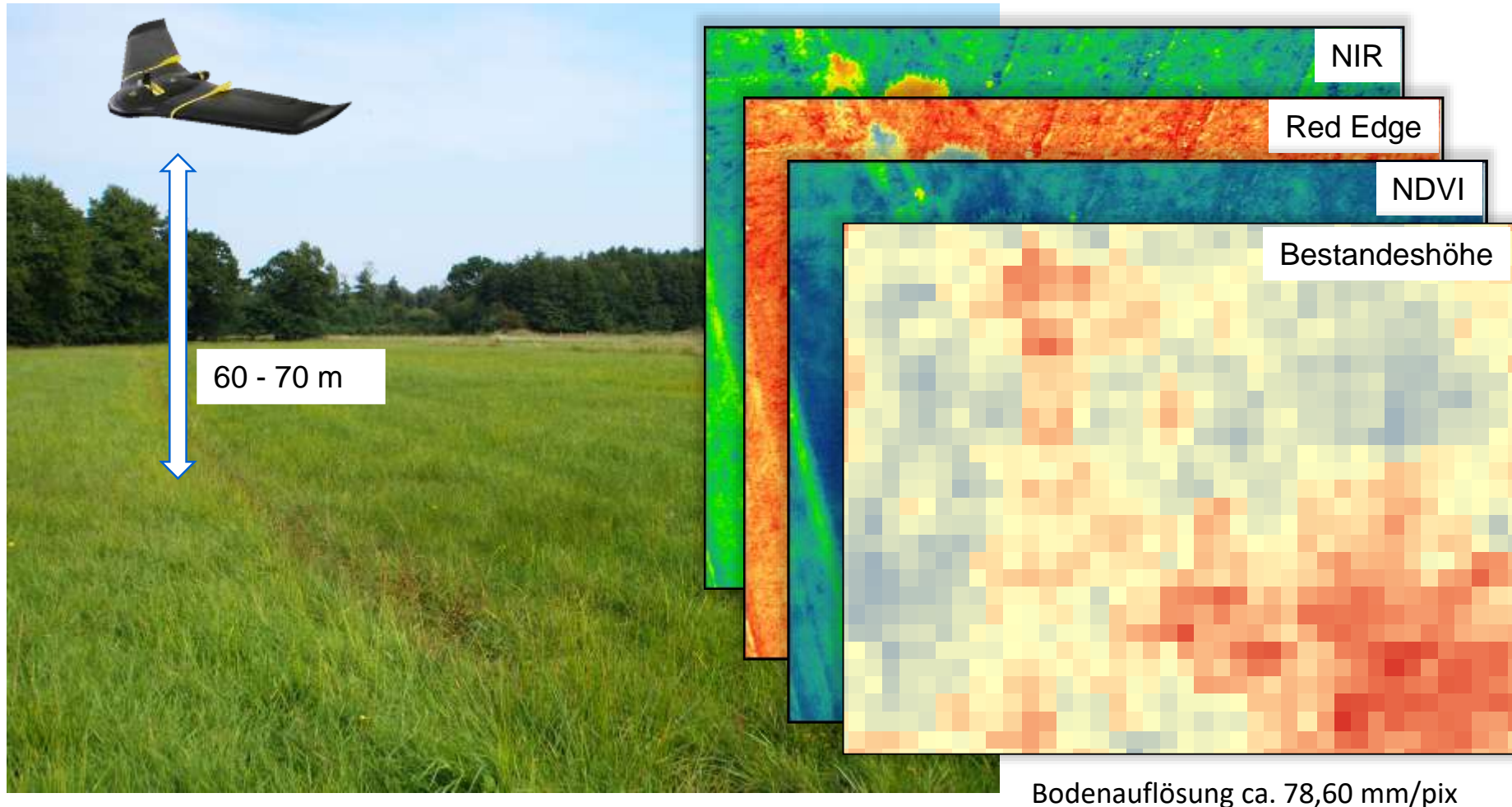


Bild Platemeter: <https://www.farmanddairy.com/columns/will-your-frost-seeding-improve-your-pastures-this-year/334307.html>

- Aufnahmen durch UAV (Unmanned Aerial Vehicles)



- Aufnahmen durch UAV (Unmanned Aerial Vehicles)



- Aufbereitung der Daten im GIS
 - numerische Auswertung der Rasterdaten über Zonenstatistiken
 - Zonen flächengleich zur Fallscheibe
- je Messpunkt:



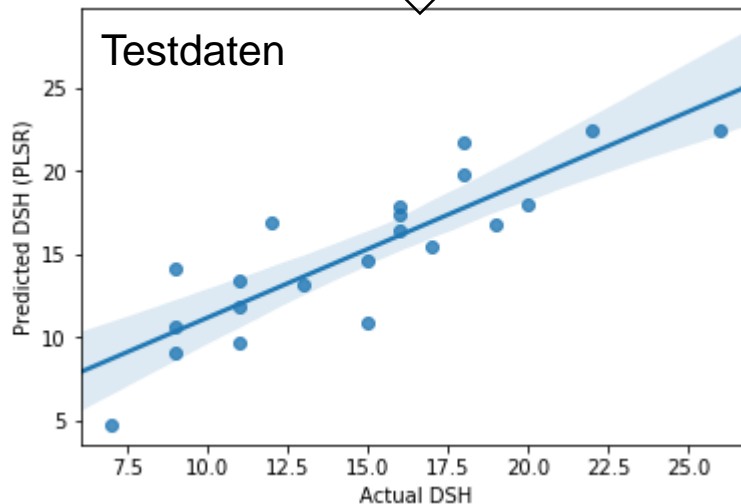
WHD = 10,5

je Zone wird Minimum,
Maximum, Wertebereich,
Mittel und Std-Abw.
Berechnet.

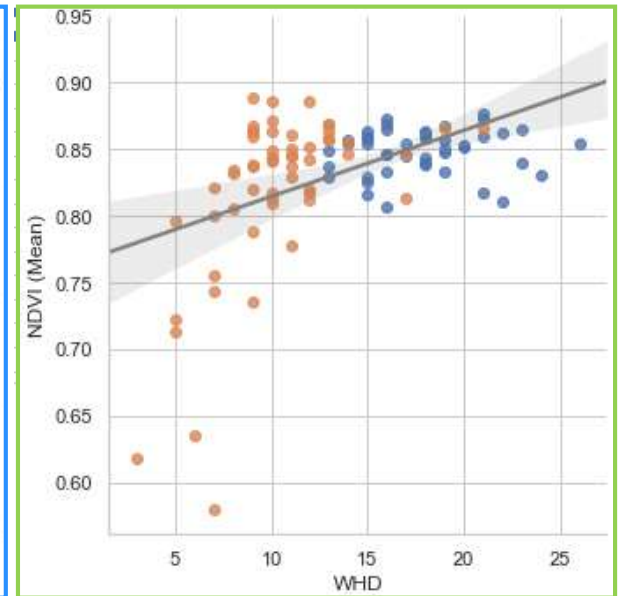
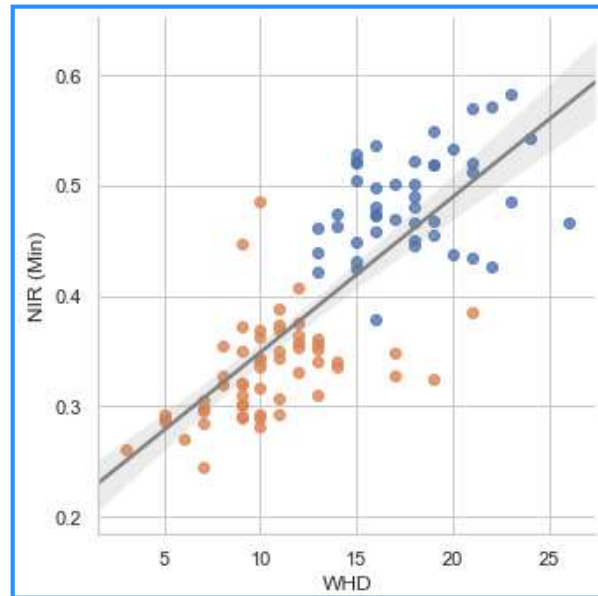
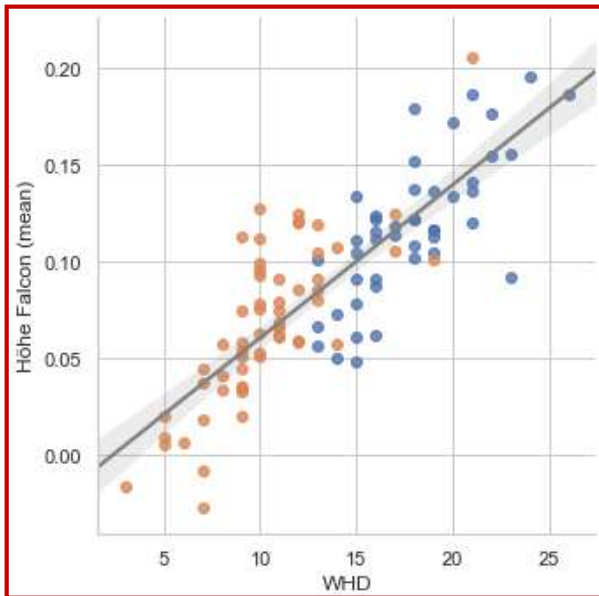
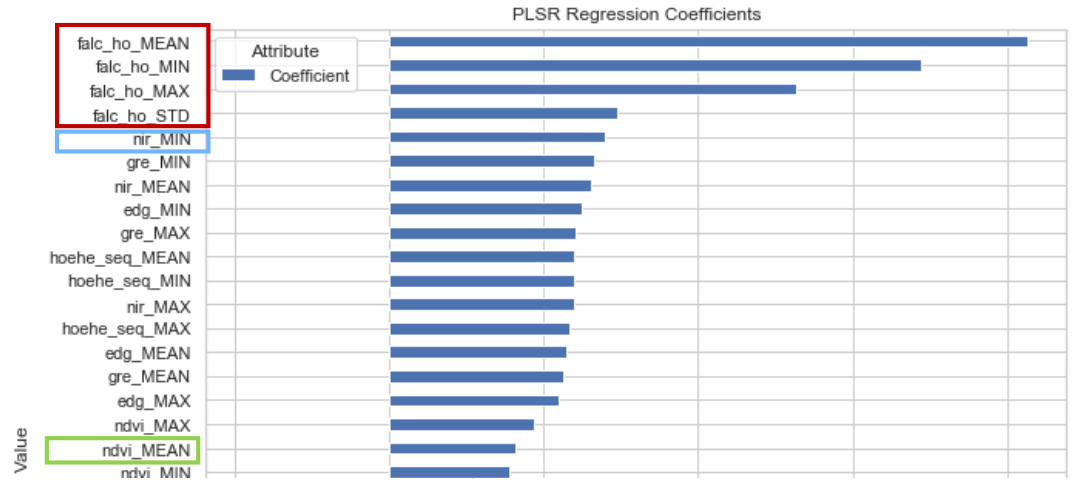
Diese Werte gehen dann
in die statistische Analyse
ein.

- Ergebnisse
- Möglicherweise müssen die MS-Daten höher aufgelöst sein.

	Falcon		Sequoia		Beide	
	R ²	RMSE	R ²	RMSE	R ²	RMSE
Lineare Regression	0,71	2.55	0,45	3.49	0,49	3.35
Partial Least Square Regression	0,72	2.49	0,54	3.19	0,72	2.51
Multilayer Perzeptron	0,68	2.65	0,47	3.42	0,71	2.55



- Höhenraster sind signifikanter als MS-Daten
- Grund: höhere Auflösung





Monitoring von Schadpflanzen

Deep Learning

Beispiel Jakobs-Kreuzkraut

Jakobskreuzkraut (*Senecio jacobaea* L.)

- verbreitet sich auf extensiv genutzten Grünlandflächen
- zweijährige bis ausdauernde krautige Pflanze
- Giftig für Mensch und Tier durch leberschädigende Pyrrolizidinalkaloide
- Probleme für Landwirtschaft, Naturschutz und Bevölkerung

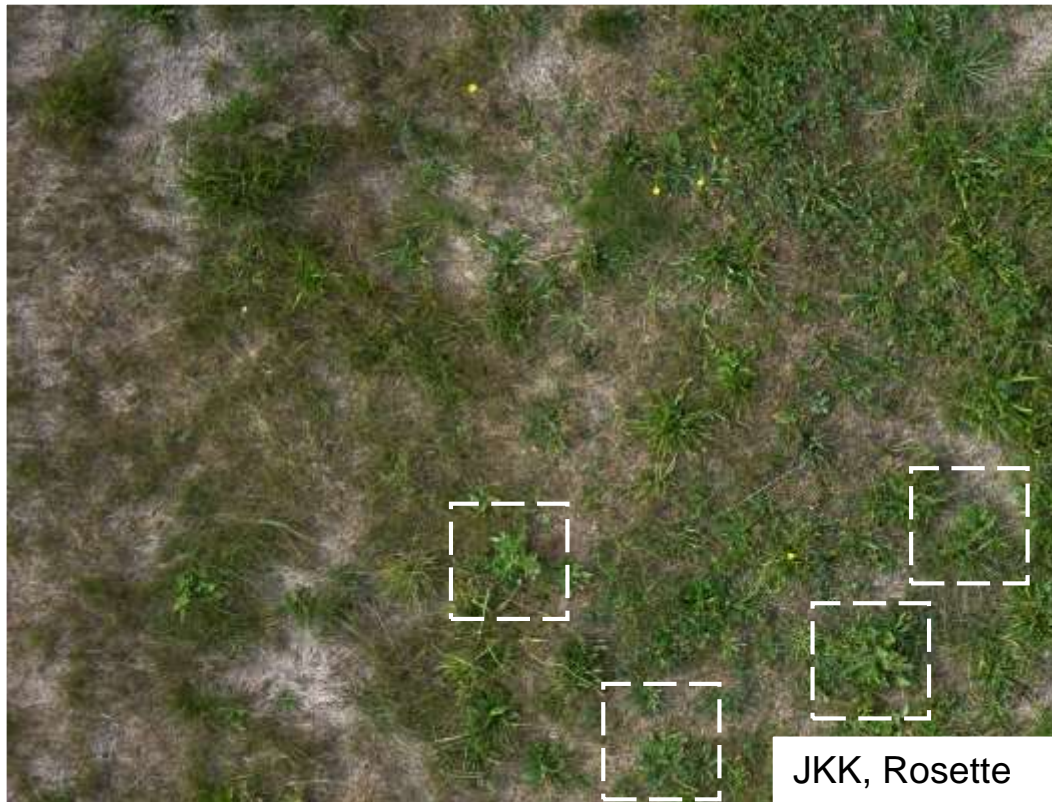


JKK Jungpflanze

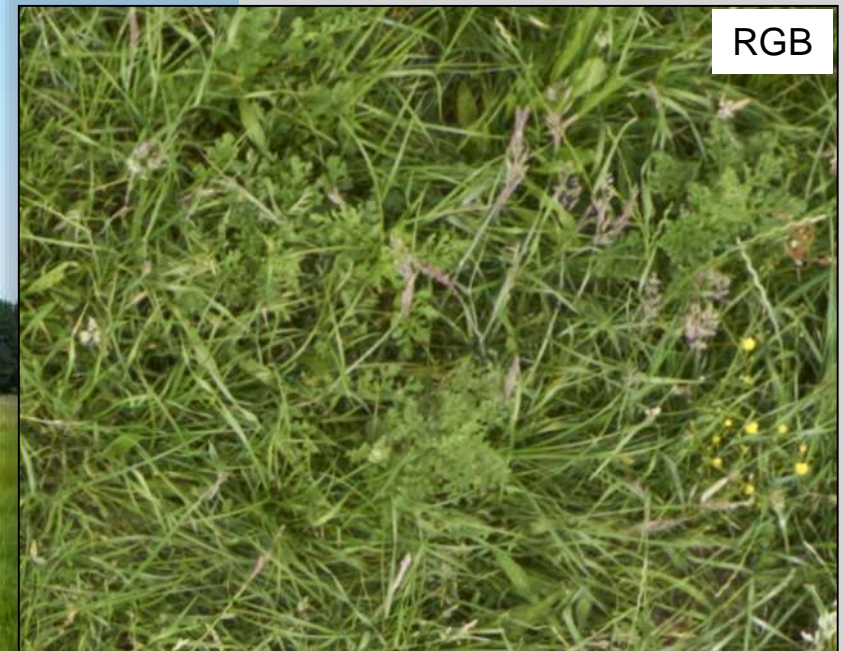
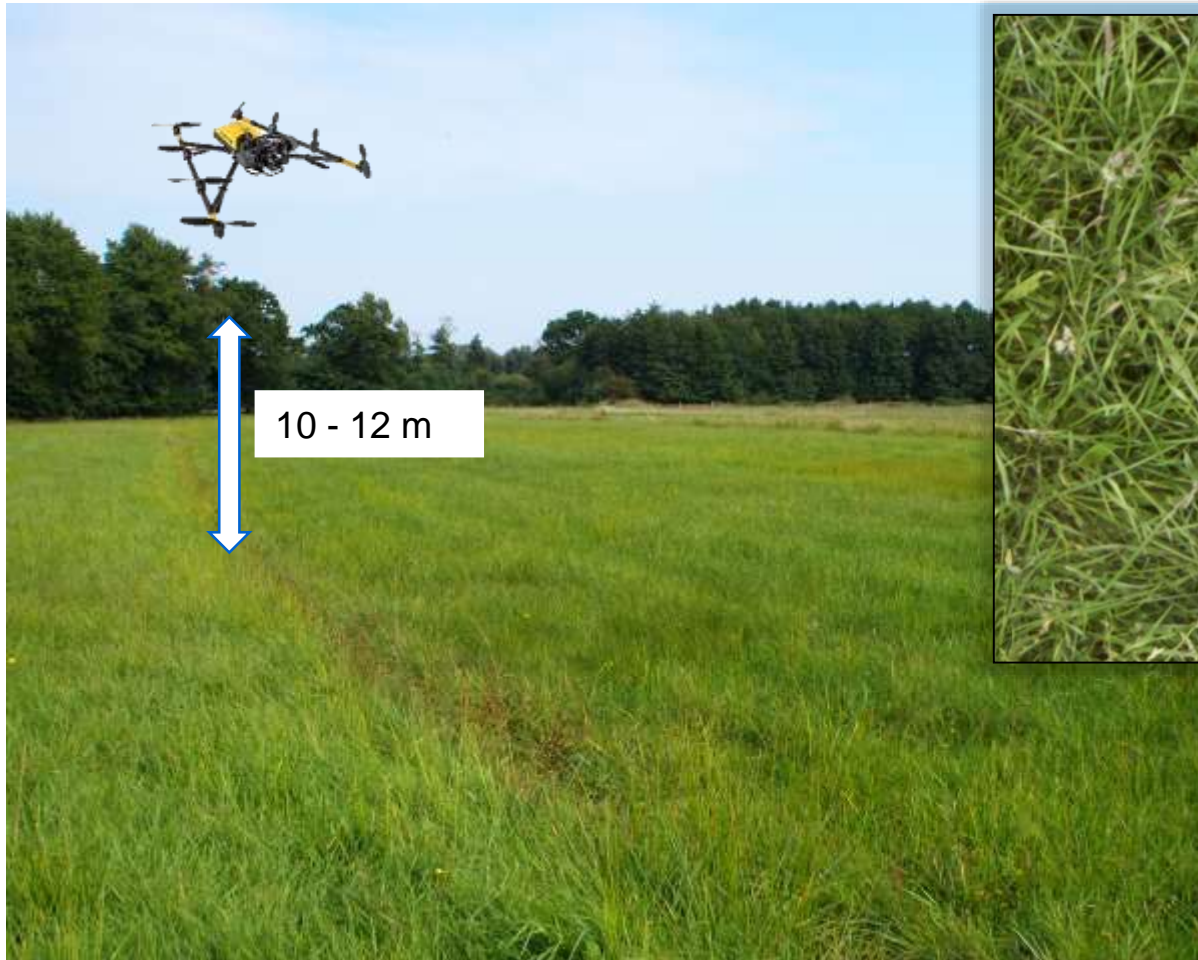


JKK zur Blüte

- Jakobs-Kreuzkraut im Grünland



- Aufnahmen durch UAV (Unmanned Aerial Vehicles)



Bodenauflösung ca. 3,18 mm/pix

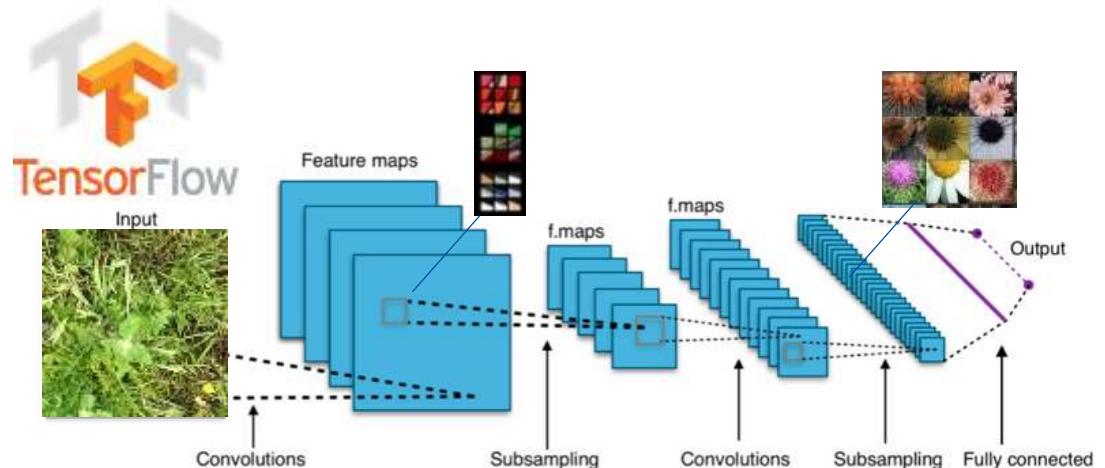
- Grünland ist vielseitig: Je nach Flächennutzung und Bewirtschaftung, Vegetationsstadium, Witterung stellt sich die Pflanzendecke unterschiedlich da



- Convolutional Neural Network (CNN)

1. Anfertigen von Trainingsbildern aus den UAV-Aufnahmen

2. Trainieren eines binären CNN anhand der UAV-Daten



JKK: ~2000 Samples

Grünland: >> 5000 Samples

- Darauf aufbauend: Entwicklung eines Lokalisierungssystems, dass für die erkannten Schadpflanzen Geokoordinaten berechnet.

- Trainingsbilder Jakobs-Kreuzkraut



- Trainingsbilder Grünland

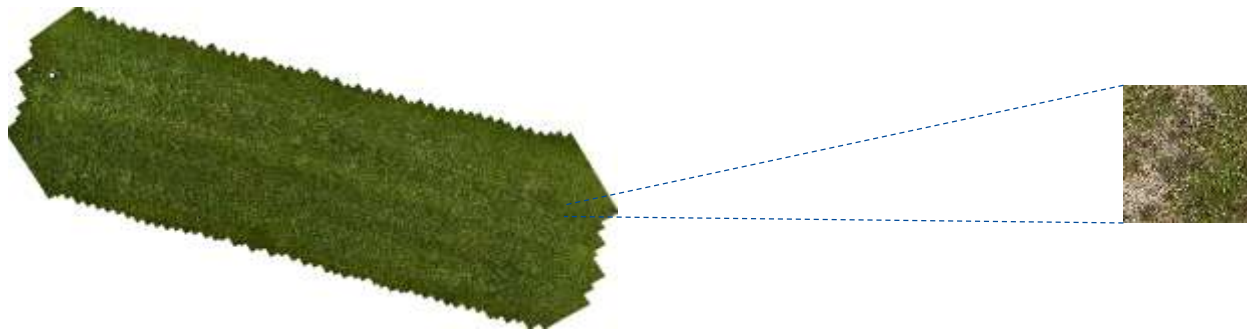


- Ergebnisse
- Gesamtgenauigkeit:
 - Gras und Senecio Datensatz: 97 %
 - Kraut-betonter Datensatz: 82 %
- Generalisierungstest (weiteres Grünland)
 - Gras und Senecio Datensatz: 60 %
 - Kraut-betonter Datensatz: 45 %
- schlechte Generalisierung durch hohe Variabilität von Senecio.
- Grünland-Variabilität durch den recht kleinen Datensatz noch nicht komplett abgebildet.

Lernkurven:



- Erkennungssystem – fertig trainiertes Netz als Klassifikator nutzen
- Problem:



UAV-Orthomosaik: 25605 x 48392 Pixel
UAV-Einzelbild: 7360 x 4912 Pixel

Trainingsbilder:
~ 400 x 400 Pixel

- Sliding-Window auf UAV-Bilder

7360x4912 Pixel

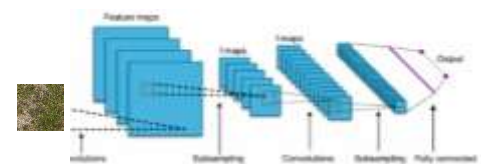
400x400 Pixel



Ausgabe:
Jakobs-Kreuzkraut

Ja

Nein



Trainiertes CNN als
Klassifikator

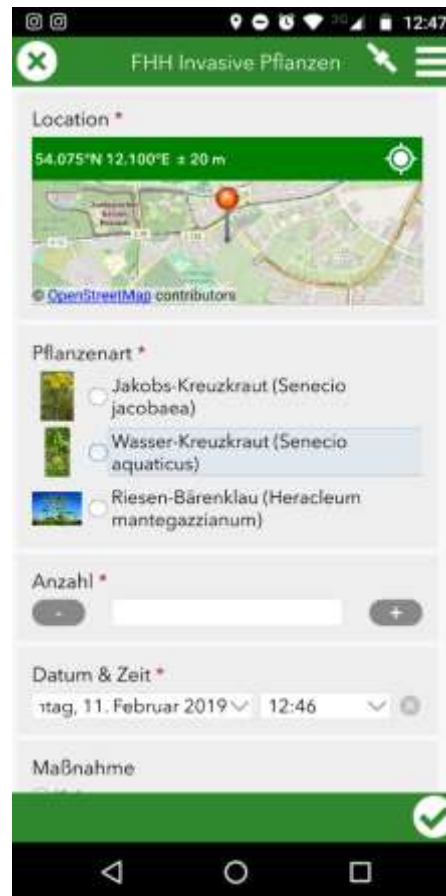




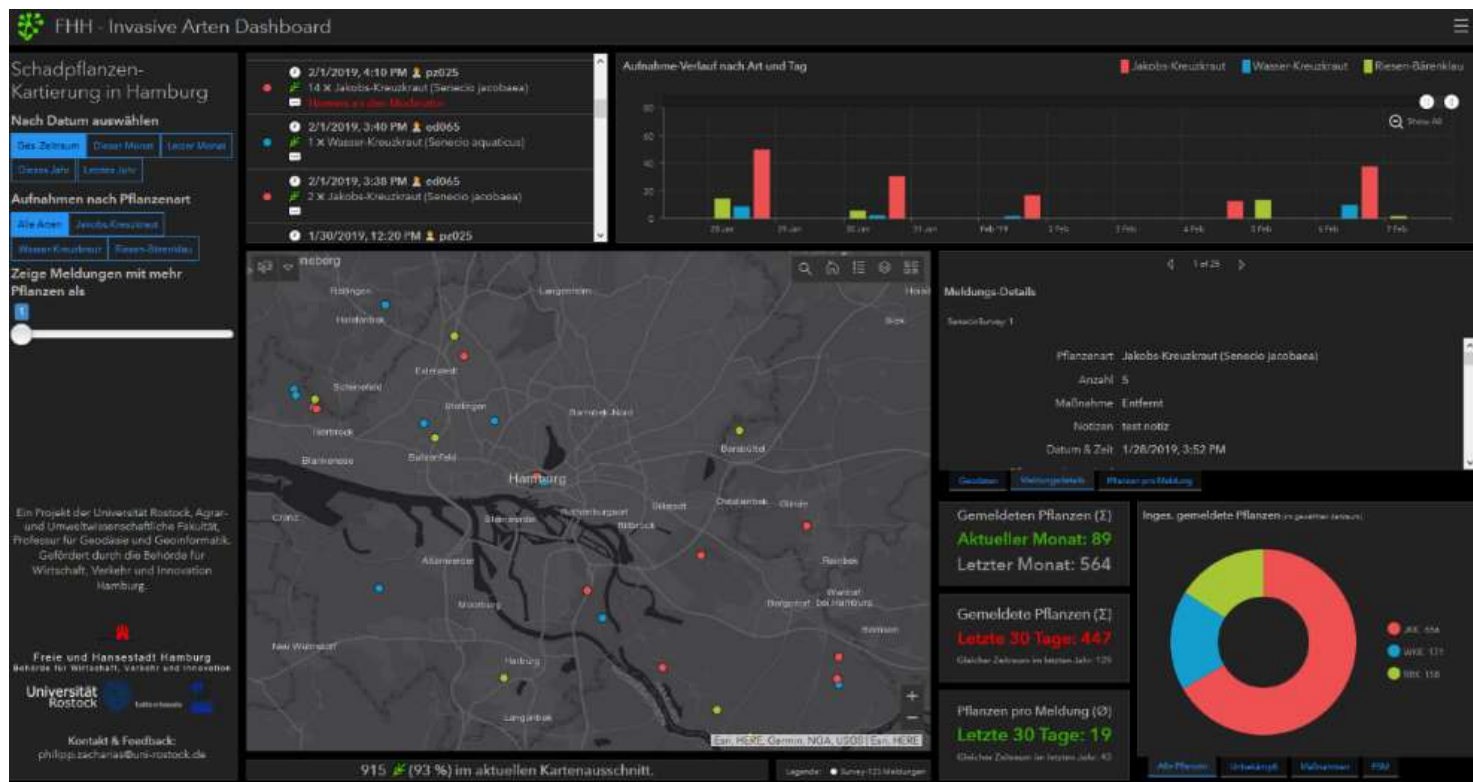
App zur Unterstützung des Grünlandmonitorings

- Problem für Verwaltung:
 - Schlechter Überblick von der aktuellen Befallssituation.
 - Wenig Daten, oft veraltet.
 - Wo sind wie viele Pflanzen?
- Das Wissen ist eigentlich vorhanden (Fachleute, Landwirte, Anwohner, Hobby-Biologen), es muss nur zusammengetragen werden.
- Ziel: Unterstützung des Schadpflanzen-Monitorings durch einfache Erfassung von Schadpflanzen mit dem Smartphone

- Smartphone-App zur Kartierung von Schadpflanzen im Grünland

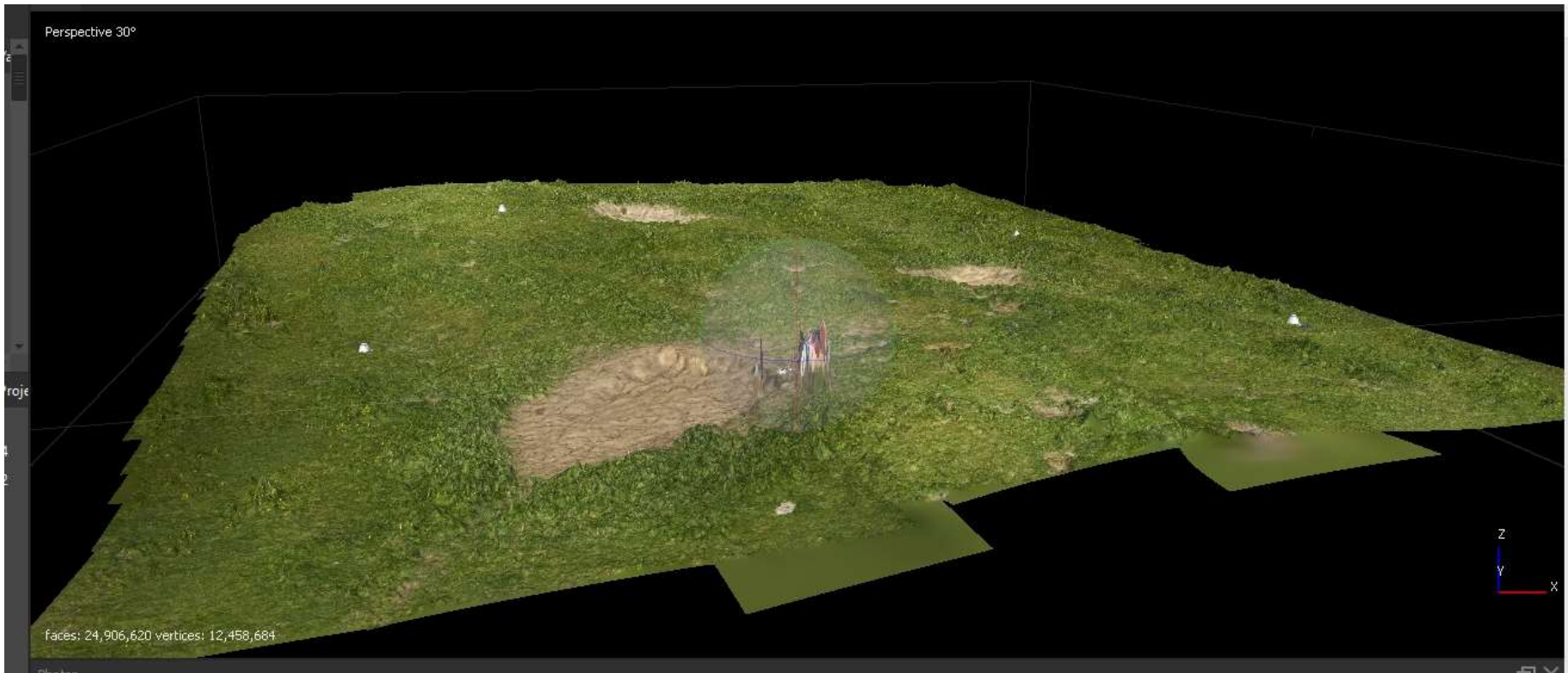


- Web-Oberfläche zur Visualisierung der Daten





Vielen Dank



Training and Validation: Accuracy & Loss - Run: 20190404-133046_fine_poly2

