



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,  
Bildung und Forschung WBF

**Agroscope**

# **Drohnen, Flieger, Satelliten - Agroscope hebt ab**

## **Beatrice Schüpbach**

31. 1. 2019

[www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch) | gutes Essen, gesunde Umwelt



# **Drohnen, Flieger, Satelliten - Agroscope hebt ab**

## **Fernerkundungsanwendungen in der Landwirtschaft**

### **Beatrice Schüpbach**

31. 1. 2019



# Übersicht

- UVAs, Kameras und Software
- Kleinräumige Anwendungen
- Gross /grösser-räumige Anwendungen



# Übersicht über UAVs

- eBee
- DJI Matrice 100
- Hexacopter





# Übersicht über Kameras

- Kameras, Objektive, Sensoren
  - Canon S110 RGB + NIR
  - RGB-Kamera
  - Sony Alpha 7RII mit Zeiss Objektiv



# Übersicht Software

- Software für Flugplanung
  - Precision Flight
  - eMotion2
  
- Software für Bildauswertung
  - Pix4Dmapper
  - PostFlight Terra 3D
  - AgiSoft PhotoScan
  - R
  - Google Earth Engine
  - 3d-Station mit Digitalisiermenu der WSL (Basis ESRI-Software)



# Kleinräumige Anwendungen

- Wirkung von Herbiziden objektiv bewerten
  - Pflanzenwachstum überwachen
  - Phänotypisierung von Genotypen
  - Präzisionsmanagement von Grasland und Weidesystemen
  - Überwachung der Abundanz von Hahnenfuss
- Drohnenanwendungen, da hohe Auflösung und flexibler Flugzeitpunkt nötig



# Herbizidreduktion im Gemüsebau

**Martina Keller**

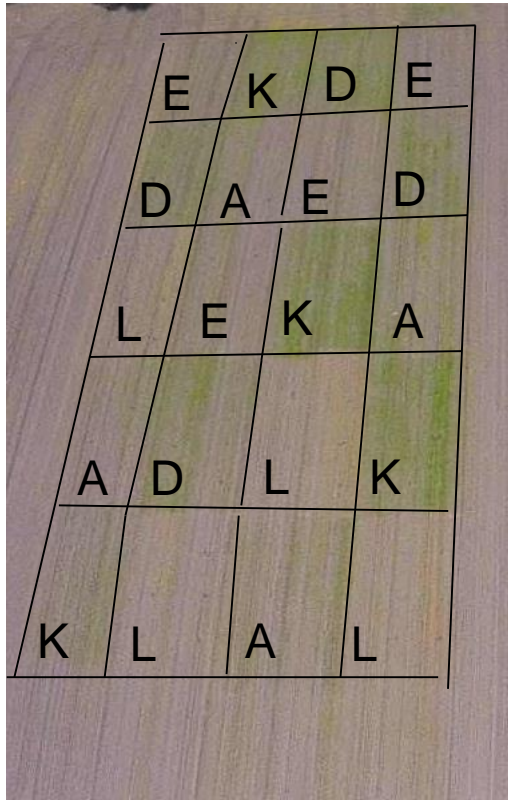
- Monitoring von Unkrautbefall im Gemüsebau mit Drohnenbildern dokumentieren und objektivieren





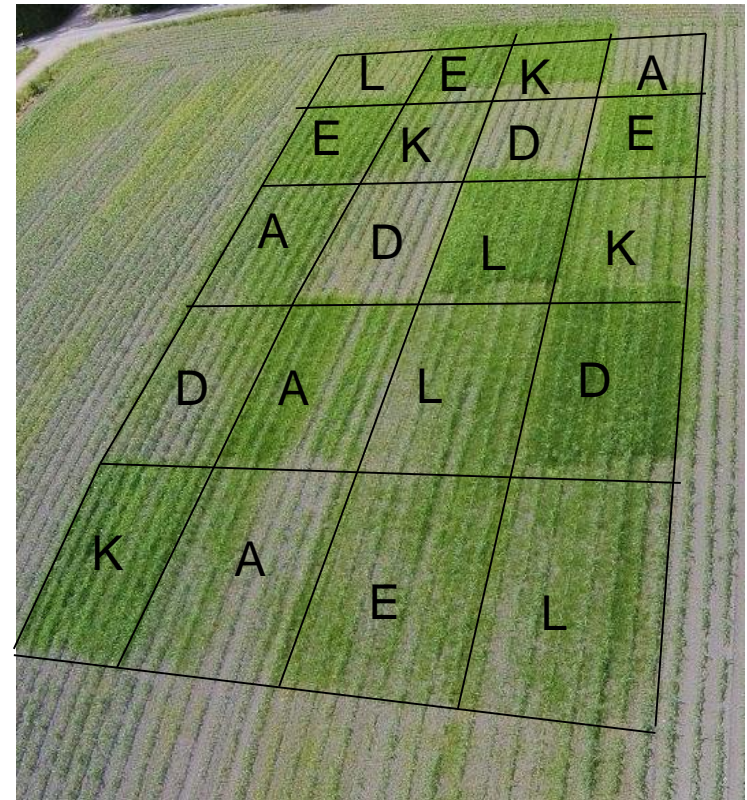
# Beispiel für einen Versuch mit Herbiziden im Gemüsebau

Applikation  
26.05.14



03.06.14

Applikation  
05.06.14



17.06.14

*Lumax*  
*Equip*  
*Dasul*  
*Akris*  
*Kontrolle*



# Pflanzenwachstum Monitoring

Raphaël Wittwer

- Einfluss von Anbausystem, Bodenbearbeitung, Düngung, biotischen und abiotischen Stresses in Exakt-Versuchen



Output

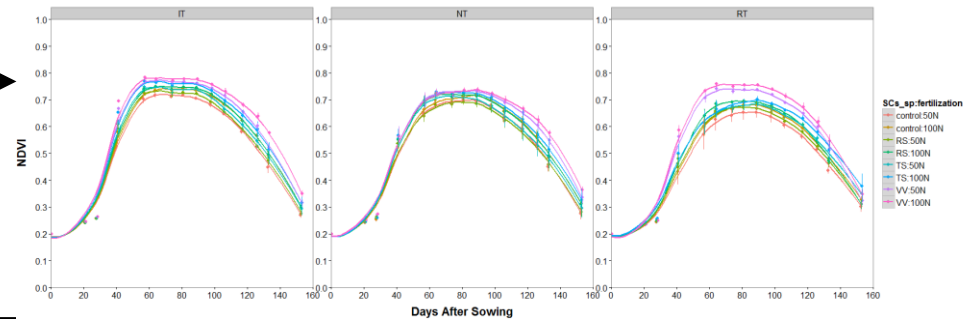
- Wachstumskurven von Ackerkulturen mittels NDVI
- Phänologische Parametern (Beginn/Ende Vegetationsperiode, max. NDVI, Wachstumsrate, Seneszenzrate,...)

Zusätzlicher Output:

- Bodenbedeckung
- Pflanzenhöhe

Outlook:

- Wachstumsmodelle für Anwendungskarten (Düngung, Pflanzenschutz)





# Phänotypisierung von Genotypen

Juan Herrera



## Evaluation of ridge regression for country-wide prediction of genotype-specific grain yields of wheat

Juan M. Herrera<sup>a,\*</sup>, Lilia Levy Häner<sup>a</sup>, Annelie Holzkämper<sup>b</sup>, Didier Pellet<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Agroscope, Route de Dübler 50, 1260 Nyon, Switzerland  
<sup>b</sup>Agroscope, Reckenholzstrasse 191, 8046 Zürich, Switzerland

### ARTICLE INFO

**Keywords:**  
Large spatial-scale modeling  
Genoplasm  
Variety  
Plant breeding

### ABSTRACT

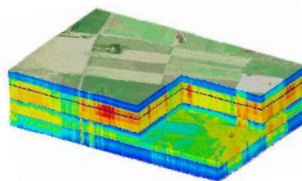
Large scale prediction of the performance of genotypes is fundamental for understanding genotype by environmental interactions (G × E), predicting accurately genotypic performance in specific environments, and increasing our knowledge to develop future crop varieties. We derived environmental limiting factors from daily weather data for critical crop growth phases of wheat (*Triticum aestivum*), using a winter wheat suitability model. The limiting factors that account for the effects of environmental variables on wheat productivity and phenology were then integrated into a matrix of environmental factors that related environments with observations through a ridge regression-best linear unbiased prediction (RR-BLUP) model. Prediction accuracy following a leave-one-site-out validation scheme was evaluated through correlations between predicted and observed yield for six winter wheat genotypes grown at 8 to 10 sites during three years. Accuracy ( $r = 0.01-0.75$ ) was within the range of values reported in other studies. High prediction accuracies for certain sites and genotypes showed that the use of environmental limiting factors derived from gridded weather data into a RR-BLUP framework is a promising approach to predict genotypic performance in large areas. In contrast, the environmental and crop data collected in the variety trials and how these trials covered the territory limited the accuracy of predictions.



Multispectral



Thermal



Hyperspectral





# Ziele der Phänotypisierung

- Mit Drohnenbildern objektive Unterschiede im Phänotyp von Sorten finden.
  - Geeignete spektrale Indices testen und finden.
  - Eigenschaften von Sorten finden, die bisher noch unbekannt sind.
  - Das Wissen über Genotypen und ihre Anpassungsfähigkeit finden.
  - Ein System entwickeln, um für den einzelnen Betrieb den dem Standort angepassten Genotyp zu empfehlen.





# Präzisionsmanagement von Grasland

Christina Umstätter

## Projektziele

- Präzisionsmanagement von Grasland und Weidesystemen
- Messung der Graslandqualität in 'real-time'
- Herde auf die korrekte Weidefläche bringen (Bedürfnisse Kühe, Zustand Grasland)
- Grasland-Qualität mit UAVs oder Satellitendaten messen
- Grasland-Qualität wird durch Anteil Trockensubstanz, Anteil verdauliche
- Organische Substanz und Anteil Rohprotein.
- Gezielte Dünung des Graslandes

## Zusammenarbeit:

- TEAGASC, SEGES P/S,
- Cork Institute of Technology,
- Maynooth University,
- TrueNorth Technologies, AgroTech A/S, TreeMetrics Ltd,
- Finnish Geospatial Research Institute, Green Technology

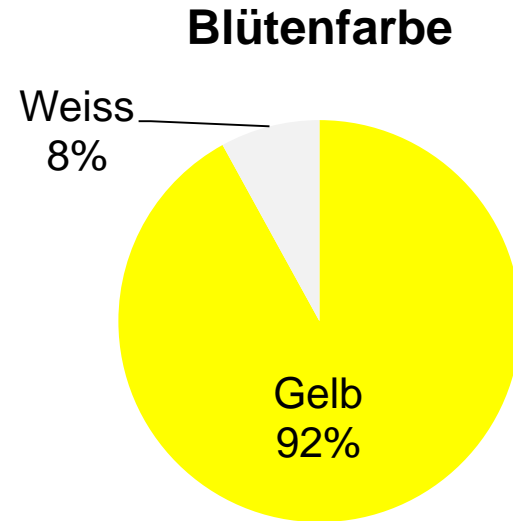
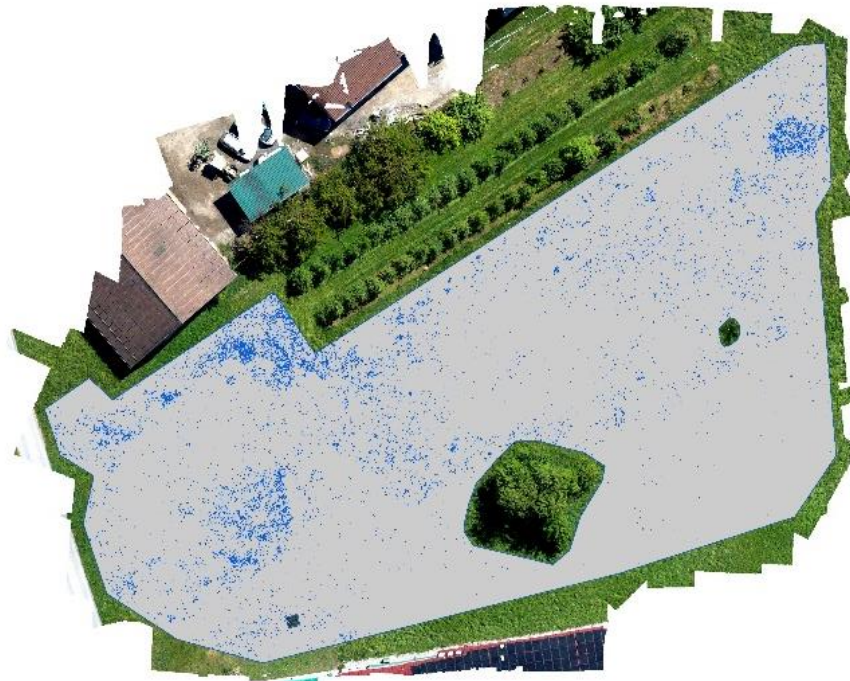
<http://ict-agri.eu/node/36328>



# Blühangebot für Bestäuber abschätzen

Felix Herzog, Matthias Albrecht, Jonas Winizki

- Fernziel: Landschaft im Hinblick auf die saisonalen Ansprüche von Insekten (Bestäuber und Nützlinge) kartieren.



Überwachte Klassifikation



# Technische Rahmenbedingungen

Erkennung von Einzelblüten erfordert hohe Auflösung.



Hexacopter (Copting GmbH, Germany)

Durchmesser: 1.4 m

Gewicht: 14 kg

Batterikapazität: ca. 30 min



Sony Alpha 7RII  
- full-frame CMOS Sensor (35mm), 42MP

Zeiss Batis  
- 85mm Brennweite



Auflösung (50 m): **2.5 mm/Pixel**



# Bildauswertung

- Zusammenarbeit: WSL: Ruedi Bösch und Christian Ginzler, ETH: Helge Aasen
  - Machine learning Ansatz zur Erkennung der Blüten.
- Probleme: Prototyp mit vielen 'Kinderkrankheiten'.





# Abundanz von Hahnenfuss abschätzen

Manuel Schneider

- Hahnenfuss wird mit verschiedenen Methoden bekämpft. Drohnenbilder als objektive Kontrolle der Entwicklung der unterschiedlichen Bestände



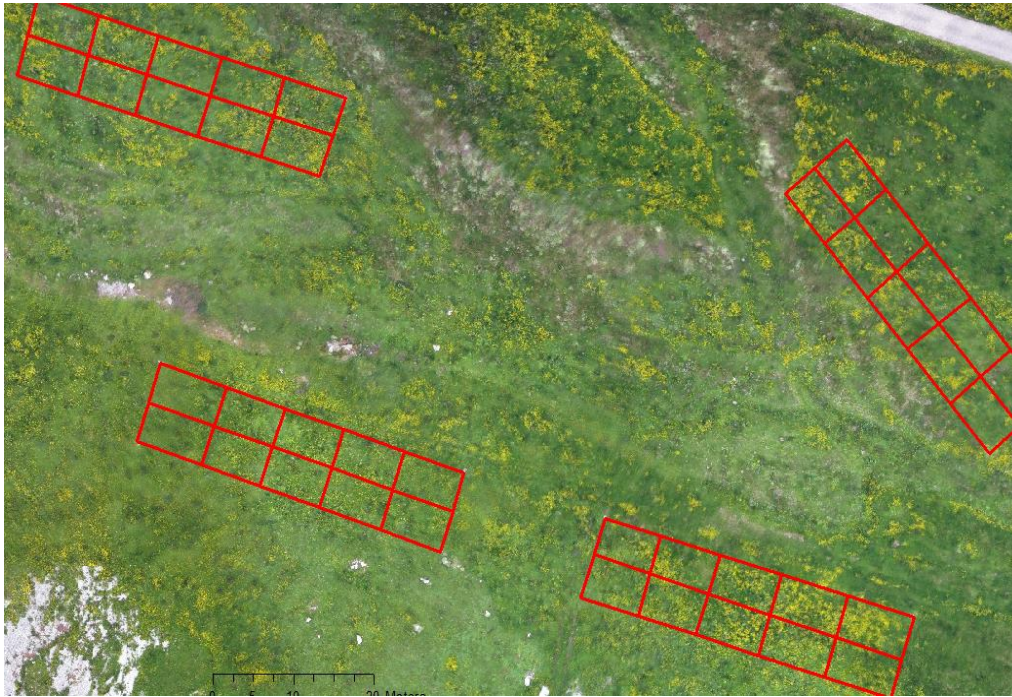


# Versuchsanlage

Veränderungen in der Vegetationszusammensetzung durch Bewirtschaftungsänderungen identifizieren

## Experiment zur Reduktion des scharfen Hahnenfusses

Alp Meien UR, 1650 m ü. M.





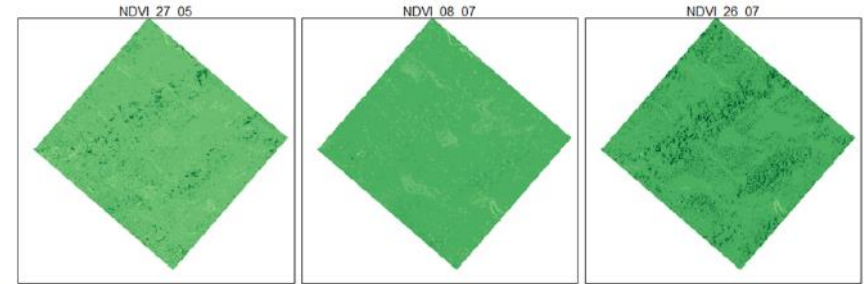
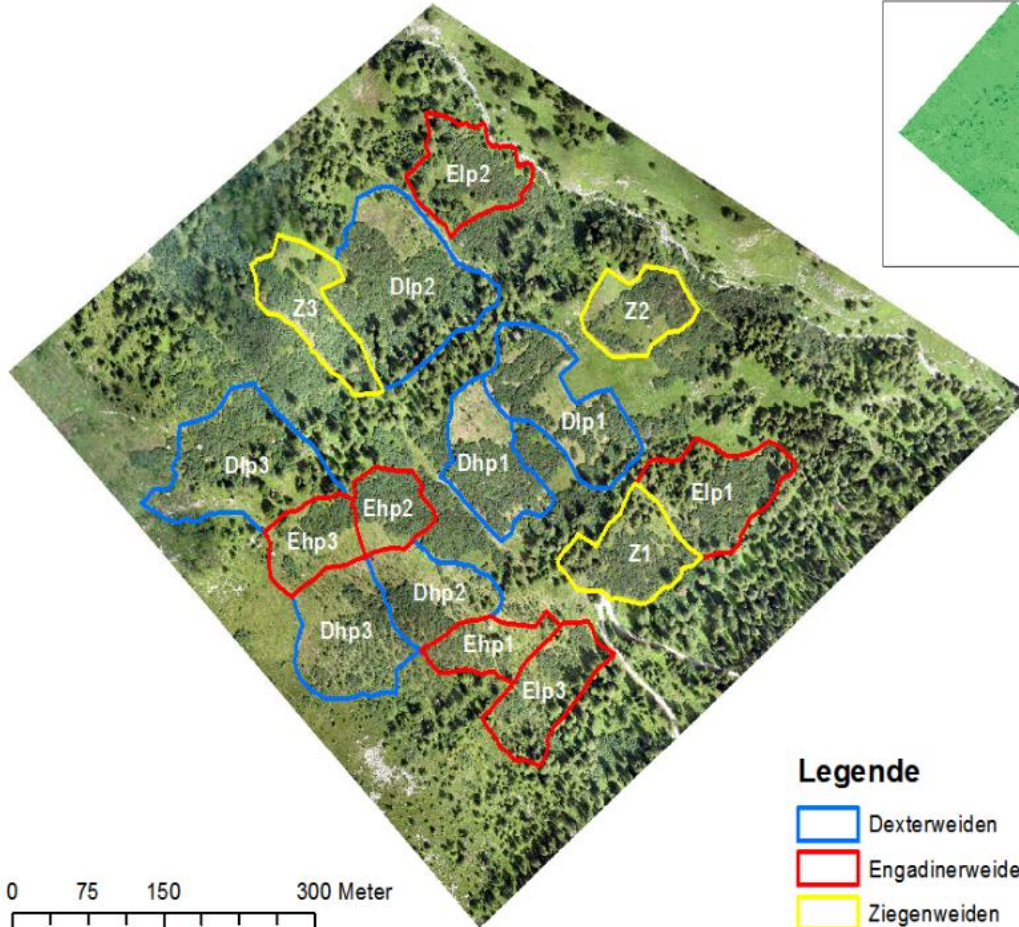
# Gross- (grösser)-räumige Anwendungen

- Graslandnutzung – Versuche für Offenhaltung
  - Kartierung von Verbuschung
  - Nutzung von Grasland im Berg- und Sömmerungsgebiet
- Drohnenanwendungen, da hohe Auflösung und flexibler Flugzeitpunkt nötig, aber auch Luft- und Satellitenbilder da grossflächige Anwendungen



# Offenhaltung und Bekämpfung der Ausbreitung der Erlen.

Manuel Schneider



NDVI-Zeitreihen zur Beurteilung des Effektes der Weide

## Legende

- Dexterweiden
- Engadinerweiden
- Ziegenweiden



# Monitoring Graslandnutzung im Alpenraum

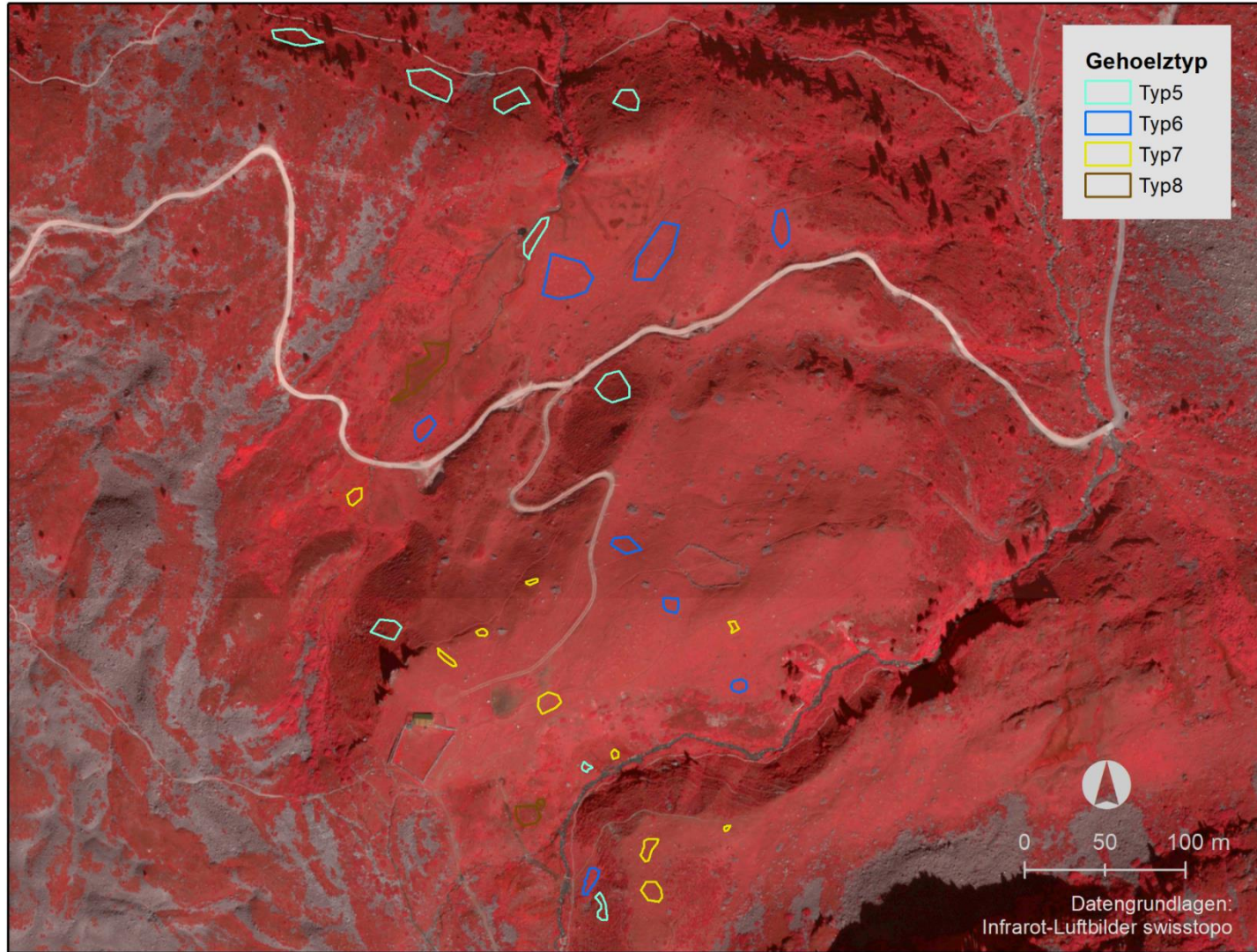
**Beatrice Schüpbach**

- Gewünscht: Unterstützung für Kontrolle der Direktzahlungen für Offenhaltung
- Sentinel-2 Daten
- Erste Auswertungen mit Daten von Graslandversuchen.
- Ergänzung mit IR-Luftbilder und 3d-Auswertung
  - Testflächen für Klassifizierung generieren
  - Kartierung von Zwergsträuchern ermöglichen?
- Zusammenarbeit mit Futterbau, WSL und Fachhochschule Muttenz.
- Kombination aus GIS-Anwendung und Fernerkundungsanwendungen



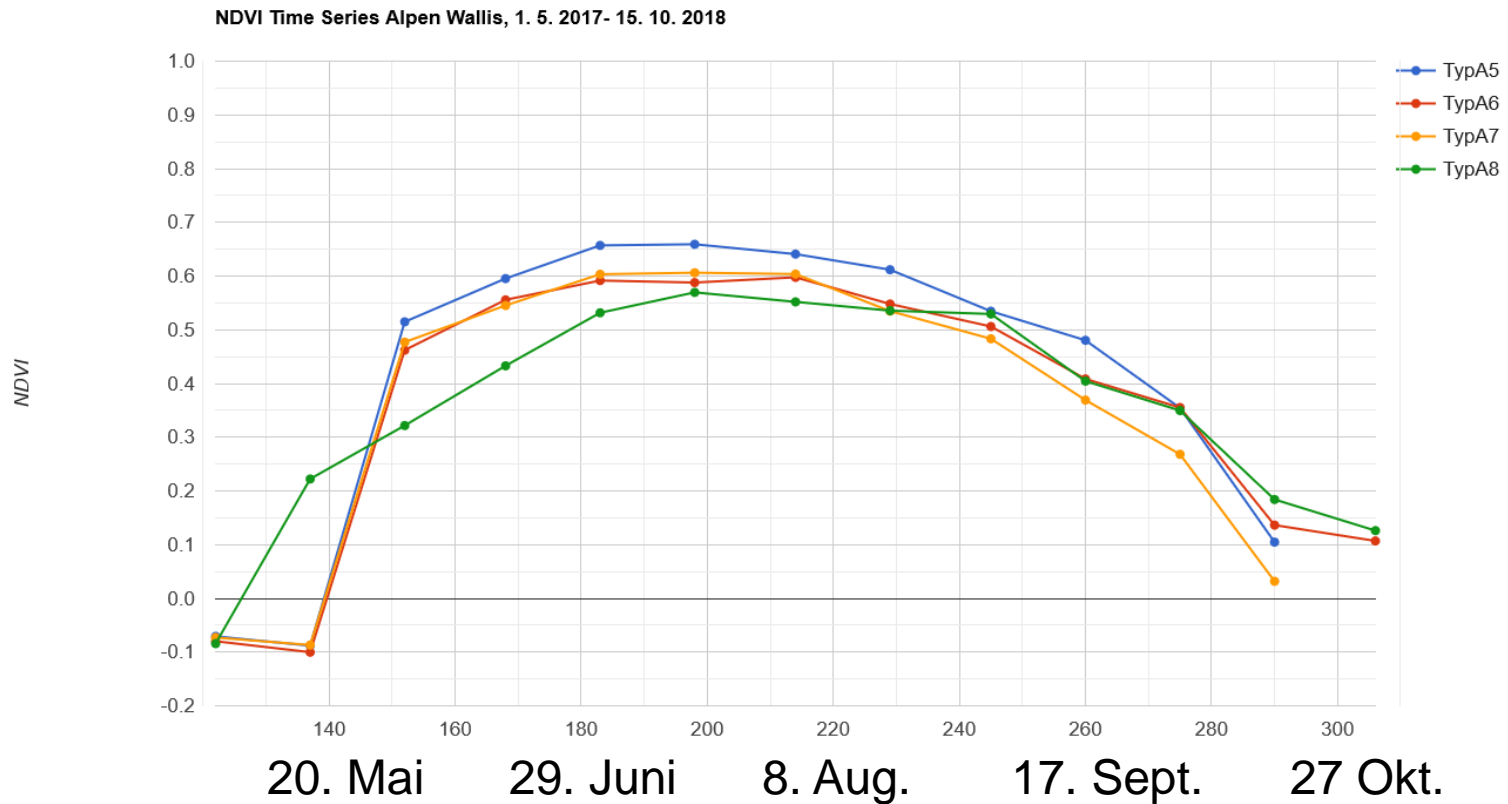


# Beispiel für 3d-Kartierung



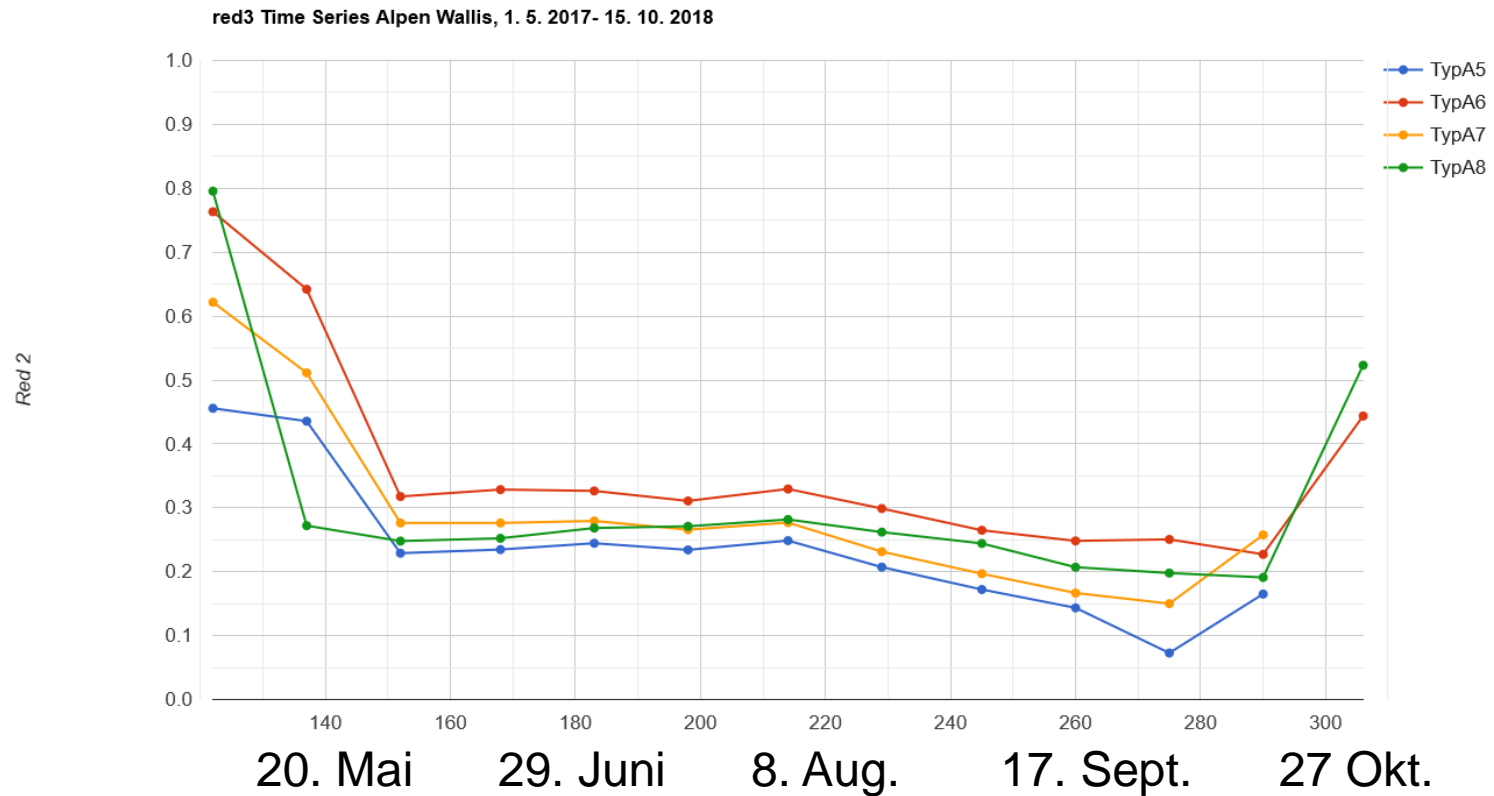


# NDVI der kartierten Flächen





# Red-edge der kartierten Flächen



Die Unterschiede liegen im Detail !





# Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Vorname Name

[vorname.name@agroscope.admin.ch](mailto:vorname.name@agroscope.admin.ch)

**Agroscope** gutes Essen, gesunde Umwelt

[www.agroscope.admin.ch](http://www.agroscope.admin.ch)

