

Fernerkundungsanwendungen in der Landwirtschaft



Beitrag der Fernerkundung zu Digitalisierungsprozessen in der Landwirtschaft

- **Erkennung von Boden- und Vegetationsmerkmalen:**
 - Bodenfeuchte, Pflanzendichte, Chlorophyllgehalt, Bodentemperatur, Biomasse
 - Umwandlung in digitale Karten und Modelle
 - Unterstützt Landwirte bei der Entscheidungsfindung
- **Überwachung von Feldern:**
 - Verwendung von Drohnen oder Fernerkundungssensoren
 - Erkennen von Schädlingen, Krankheiten oder Unkrautbefall
 - um effektive Gegenmaßnahmen zu ergreifen
- **Precision Farming:**
 - mithilfe von Technologie und Datenanalyse werden Entscheidungen über die Bodenbearbeitung, Aussaat, Düngung, Bewässerung und Ernte getroffen
 - Die Fernerkundung kann dazu beitragen, die Datenbasis zu verbessern
- **Ertragsvorhersage / Ernährungssicherheit:**
 - Kombination von Boden- und Vegetationsdaten aus der Fernerkundung mit Wetterdaten und historischen Ernteerträgen
 - Vorhersagemodelle für die Ernteerträge



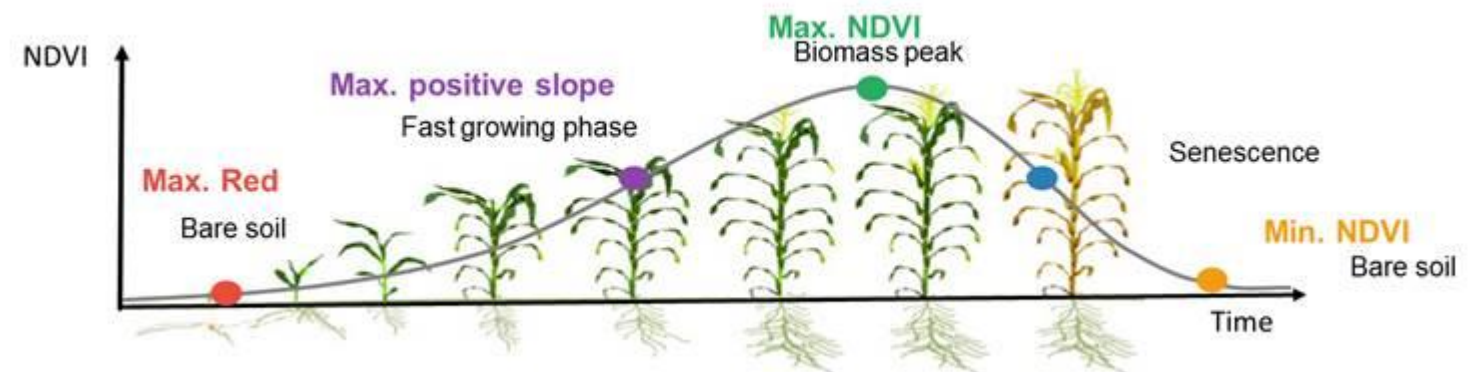
PhenObserve

CALIBRATION OF SENTINEL LAND SURFACE PHENOLOGY
WITH GROUND PHENOLOGICAL OBSERVATIONS FOR
AGRICULTURAL APPLICATIONS



PhenObserve

- <https://www.joanneum.at/digital/referenzprojekte/phenobserve>
- Erfassung von Trockenschäden bei Mais
 - Fernerkundung schnelle und flächendeckende Informationen bereitstellen
 - Überblick über das flächenhafte Schadensausmaß
- NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)
 - Zur Bestimmung der Gesundheit einer Pflanze, zur Erkennung phänologischer Veränderungen





PhenObserve

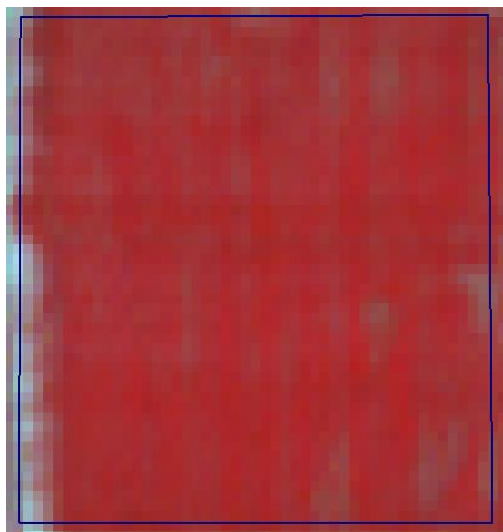
CALIBRATION OF SENTINEL LAND SURFACE PHENOLOGY
WITH GROUND PHENOLOGICAL OBSERVATIONS FOR
AGRICULTURAL APPLICATIONS



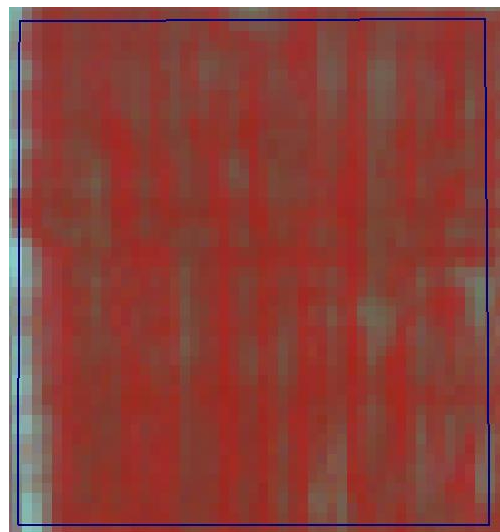
DIH SÜD

Rumänien: Dürre Sommer 2020 - Mais

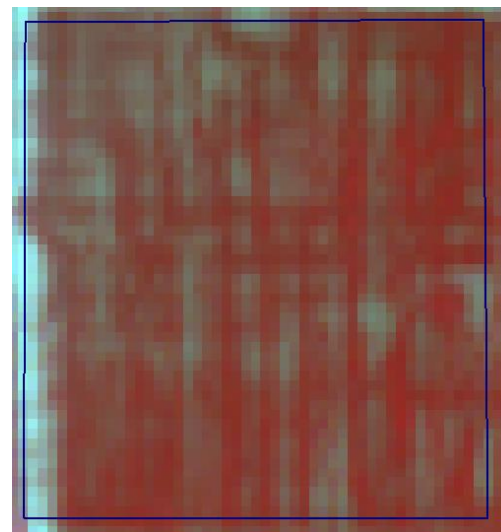
Sentinel-2 26.06.2020



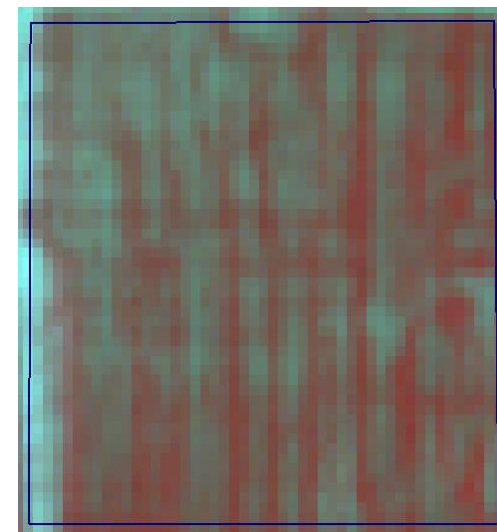
Sentinel-2 29.06.2020



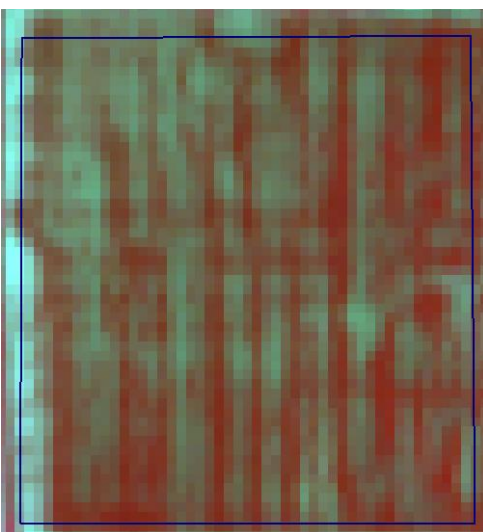
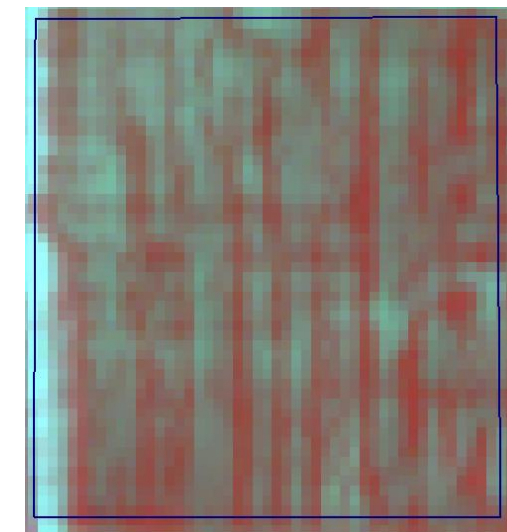
Sentinel-2 01.07.2020



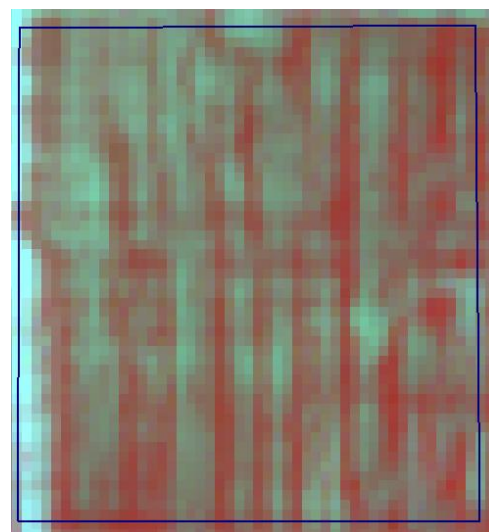
Sentinel-2 04.07.2020



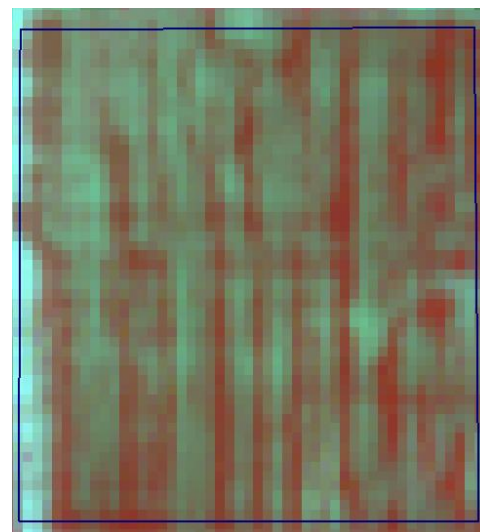
Sentinel-2 06.07.2020



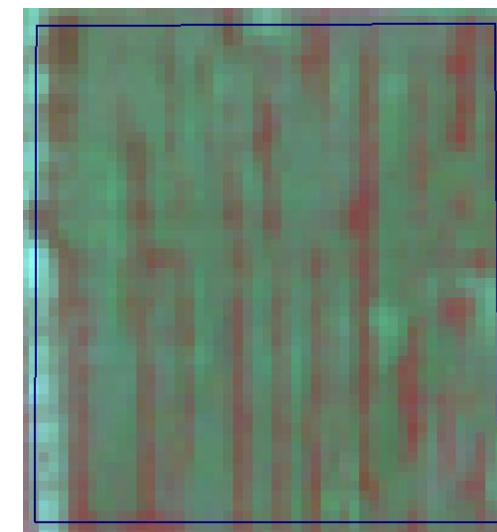
Sentinel-2 09.07.2020



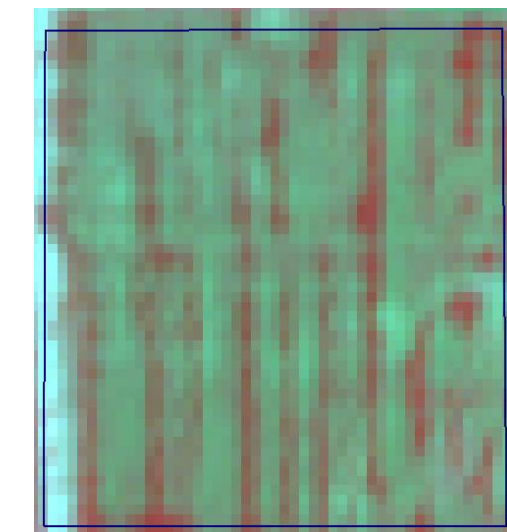
Sentinel-2 11.07.2020



Sentinel-2 14.07.2020



Sentinel-2 24.07.2020



Sentinel-2 26.07.2020



PhenObserve

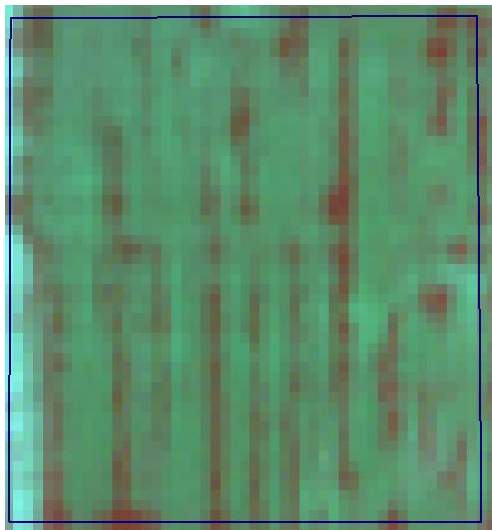
CALIBRATION OF SENTINEL LAND SURFACE PHENOLOGY
WITH GROUND PHENOLOGICAL OBSERVATIONS FOR
AGRICULTURAL APPLICATIONS



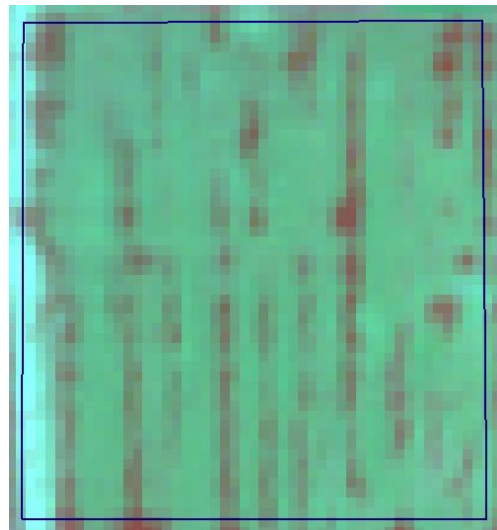
DIH SÜD

Rumänien: Dürre Sommer 2020 - Mais

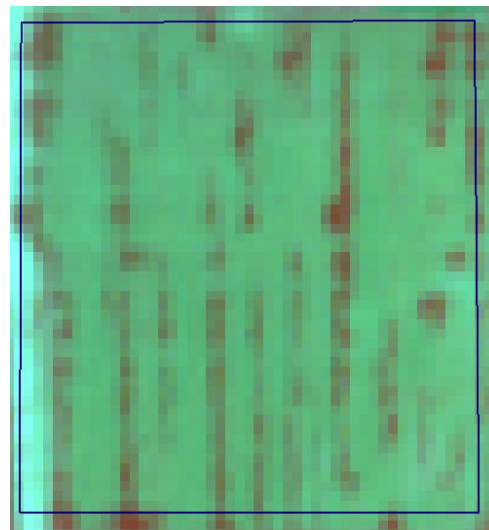
Sentinel-2 29.07.2020



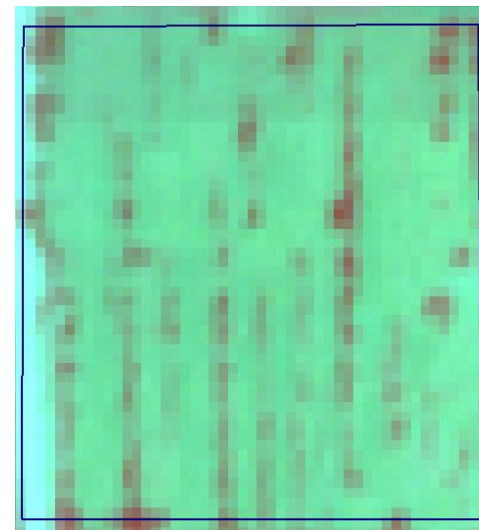
Sentinel-2 31.07.2020



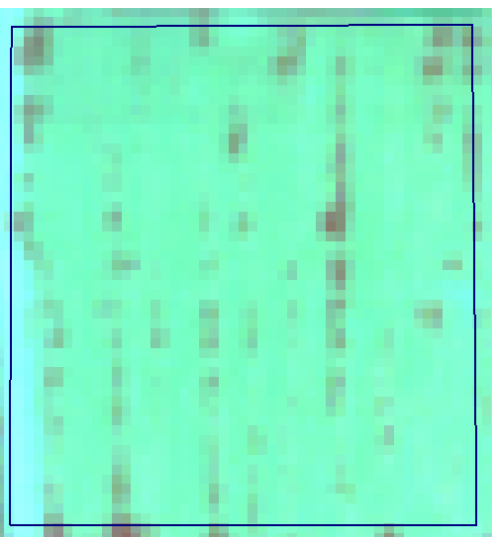
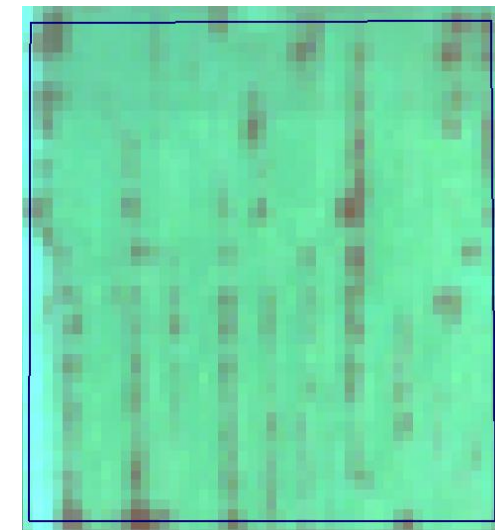
Sentinel-2 03.08.2020



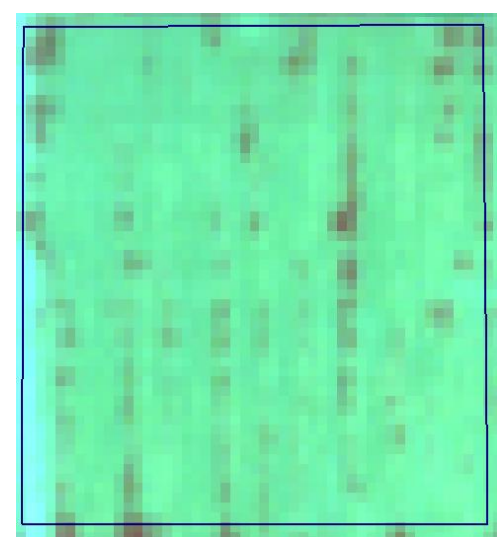
Sentinel-2 05.08.2020



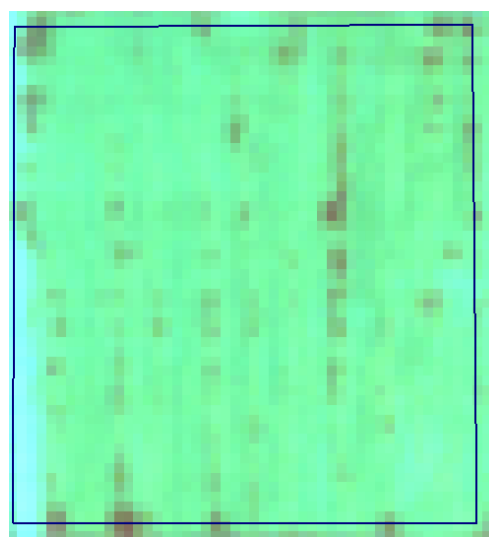
Sentinel-2 08.08.2020



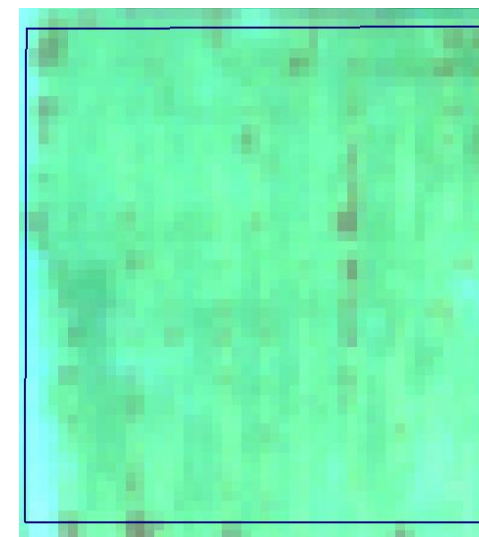
Sentinel-2 10.08.2020



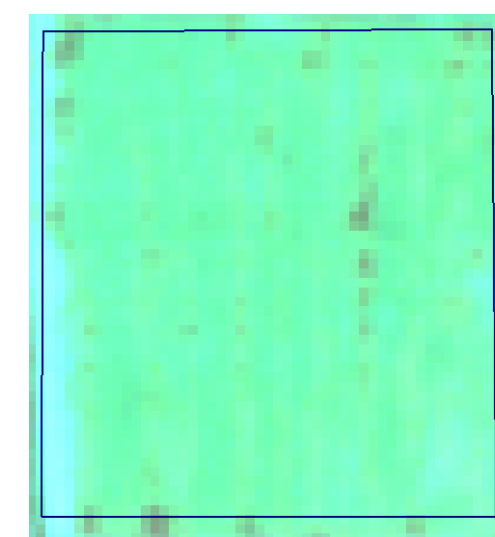
Sentinel-2 13.08.2020



Sentinel-2 18.08.2020



Sentinel-2 23.08.2020

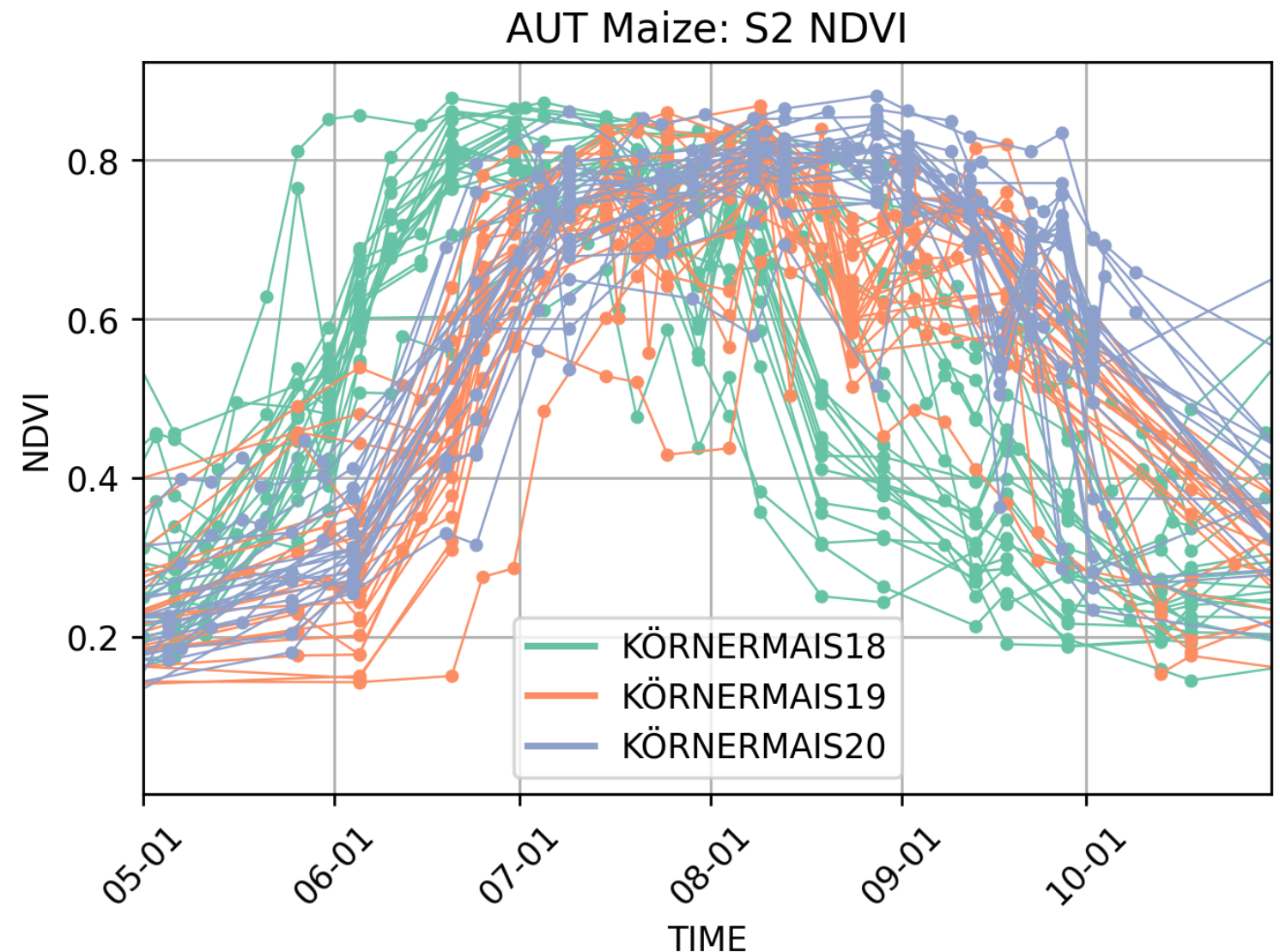


Sentinel-2 24.08.2020

Niederösterreich Dürre Juli/August 2018

6

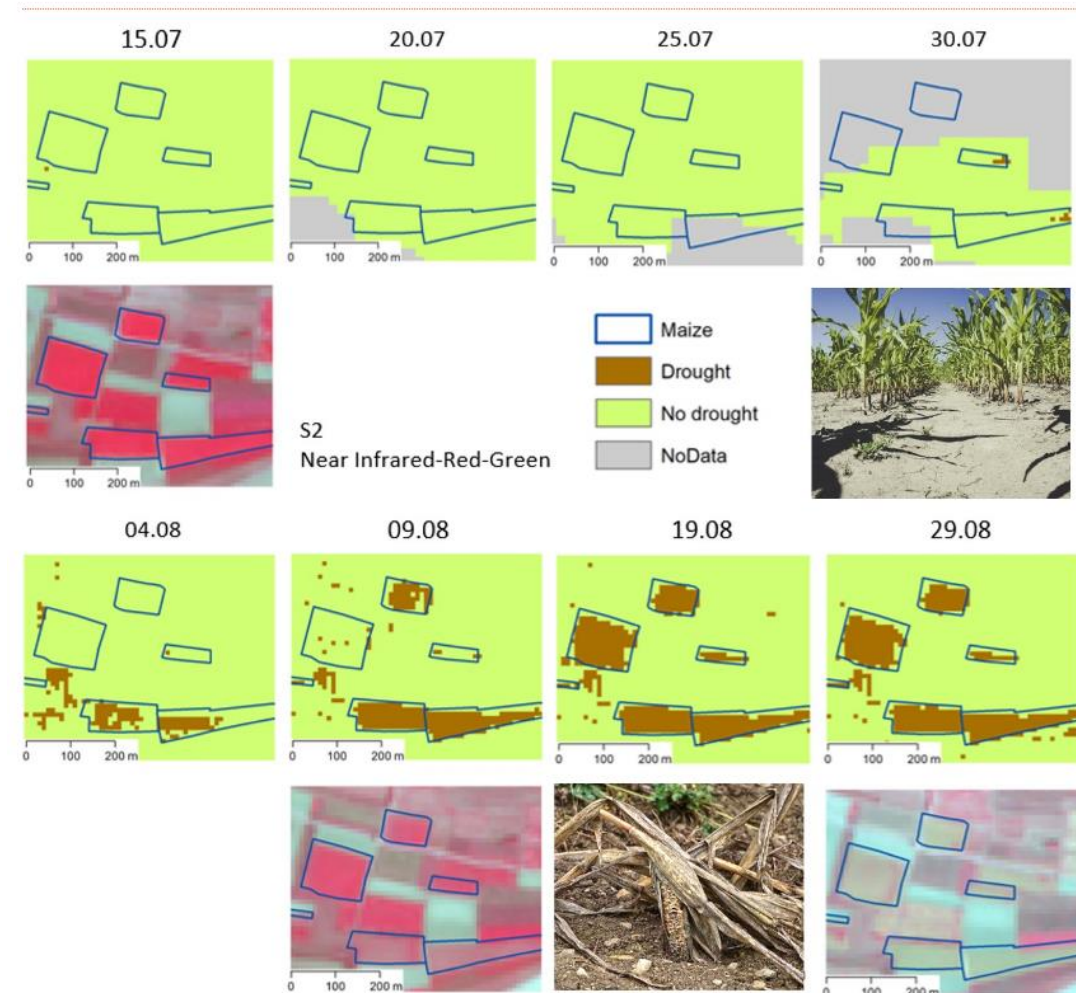
- Beispiel: „Dürre – Mais“: Sommer 2018
- NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)
 - Zur Bestimmung der Gesundheit einer Pflanze, zur Erkennung phänologischer Veränderungen
- NDVI Abnahme sichtbar:
 - 2018: Anfang/Mitte August
 - 2019/20: Ende August/Anfang September



Trockenschäden - Ergebnisse

- Kalman Filter → Abweichungen eines prognostizierten Wertes vom tatsächlichen Wert
- Grenzwertoperation → Indikator für Trockeschäden
- Kalman-Filter-Innovations haben großes Potenzial, als Indikator für Dürreschäden zu dienen

Die folgende Abbildung zeigt potentielle Trockenschäden bei Maisflächen und ihre Entwicklung über die Zeit.

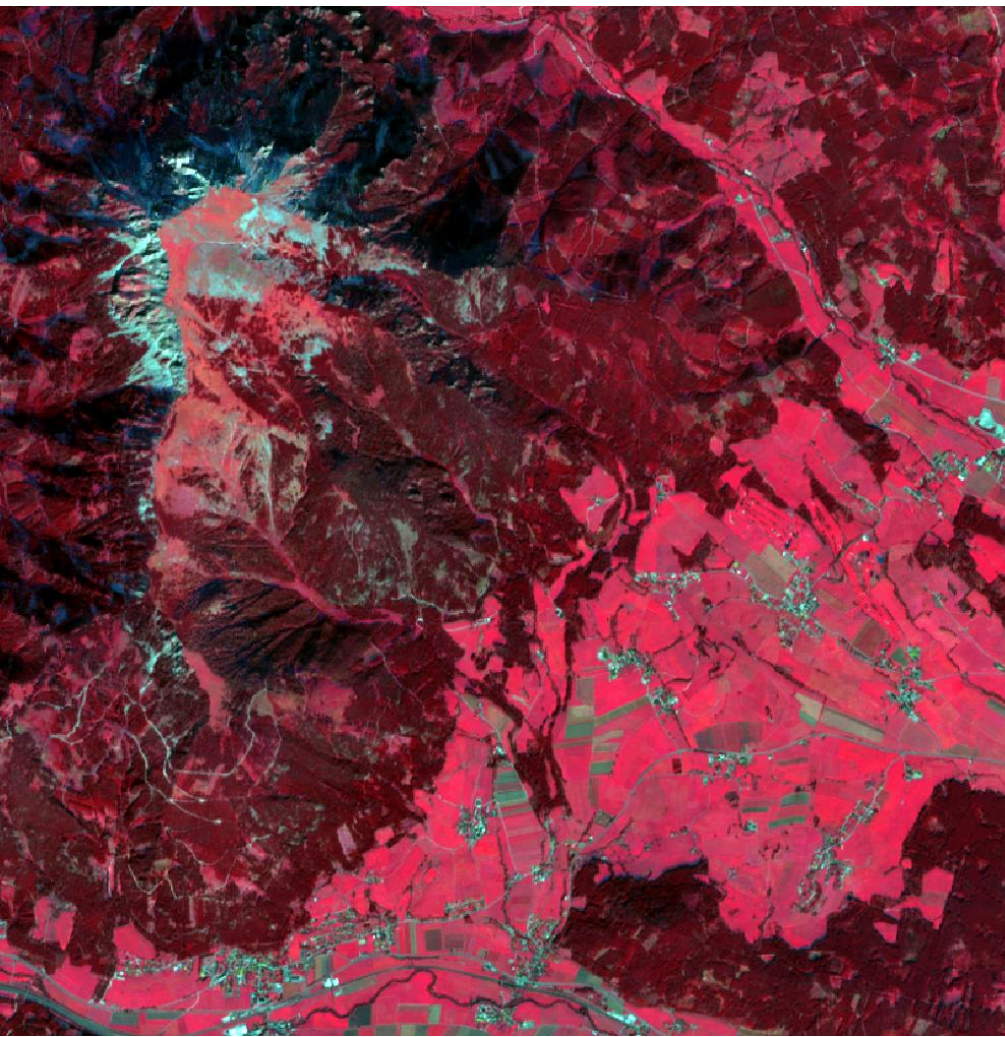


MeadowTypes

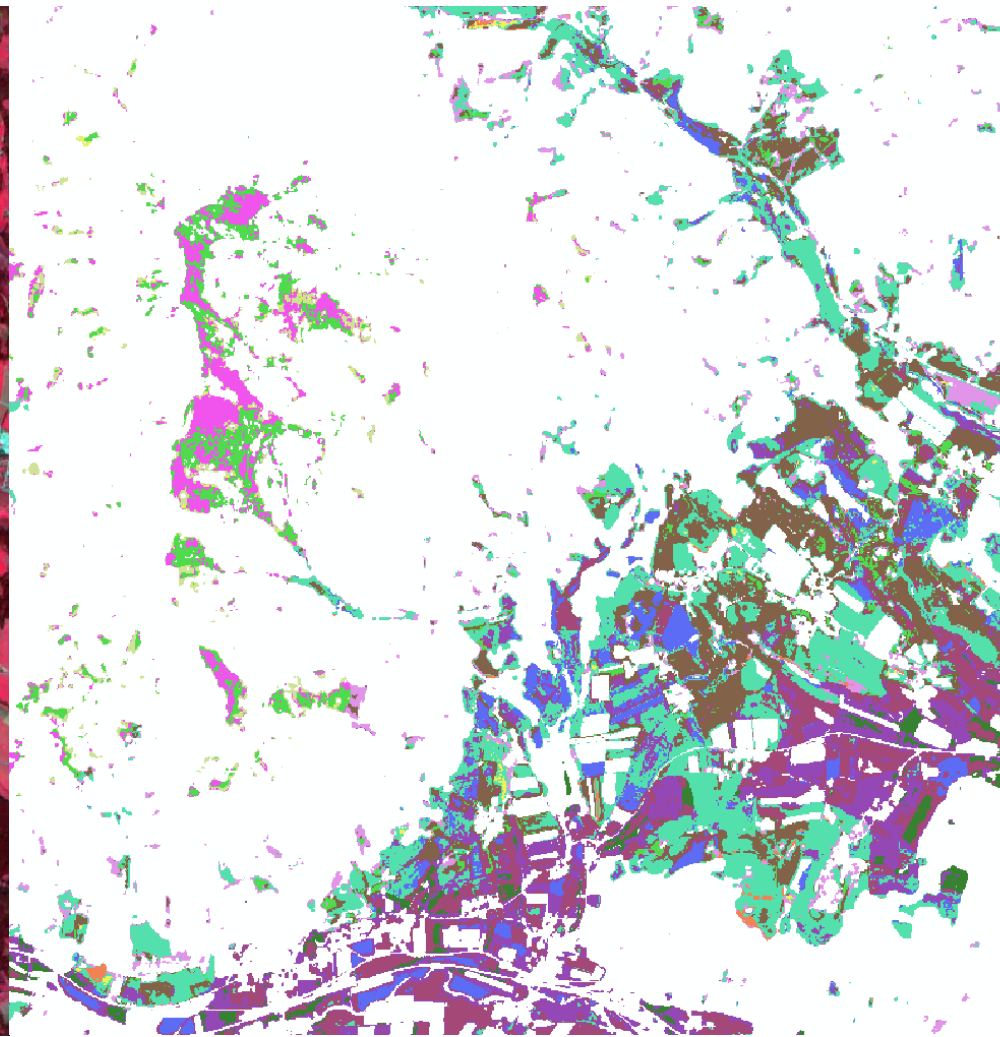
- Klassifizierung von Wiesentypen
- Mithilfe von Sentinel-2 Zeitreihen Daten
- Trennung durch unterschiedliche phänologische und standortbezogene Merkmale
- Zusammenhang zwischen NDVI Anstieg und Höhe bemerkt
- Frühlings- und Herbstbilder eignen sich gut für die Trennung

Projekt - MeadowTypes

S2: Median 2021



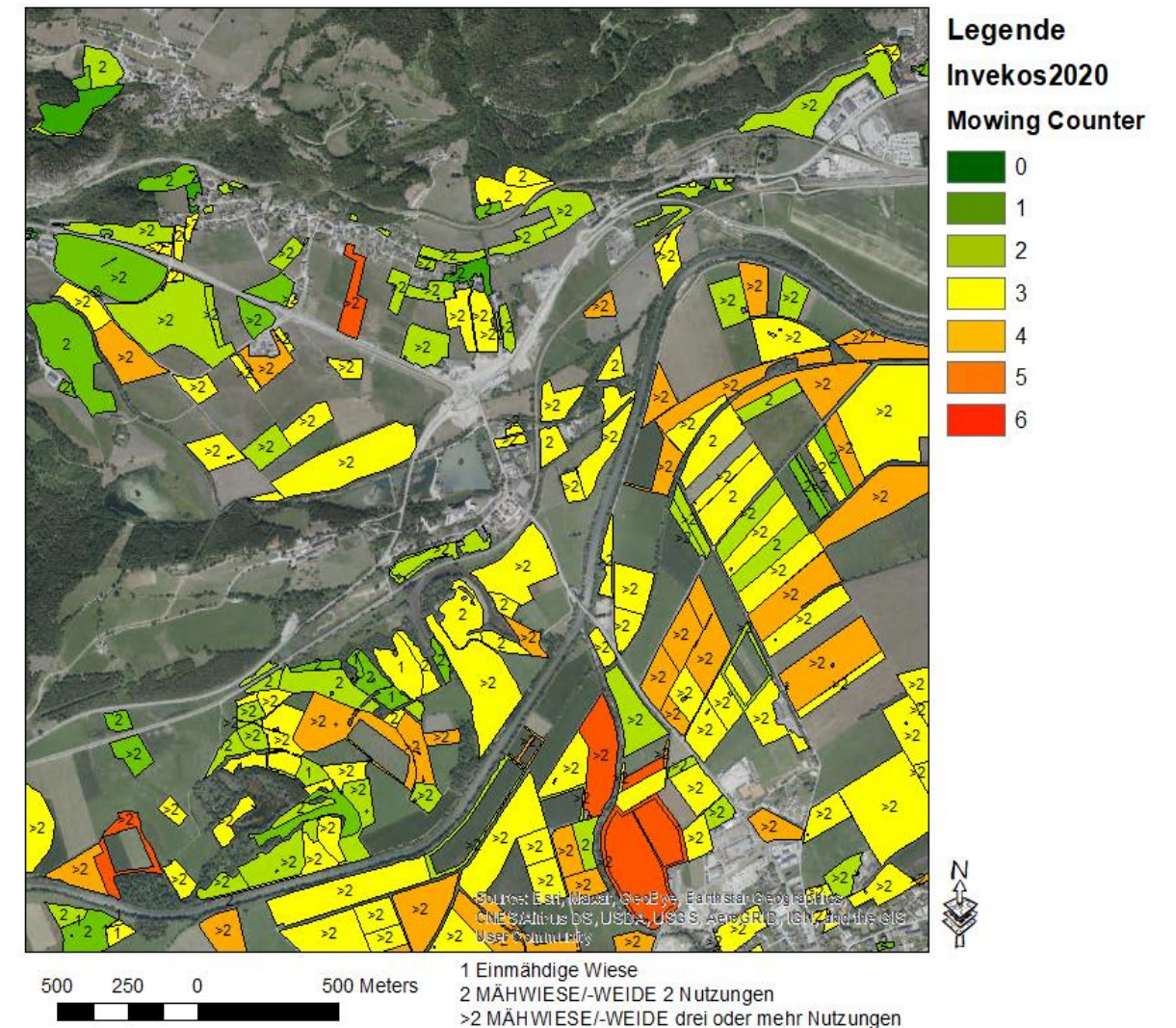
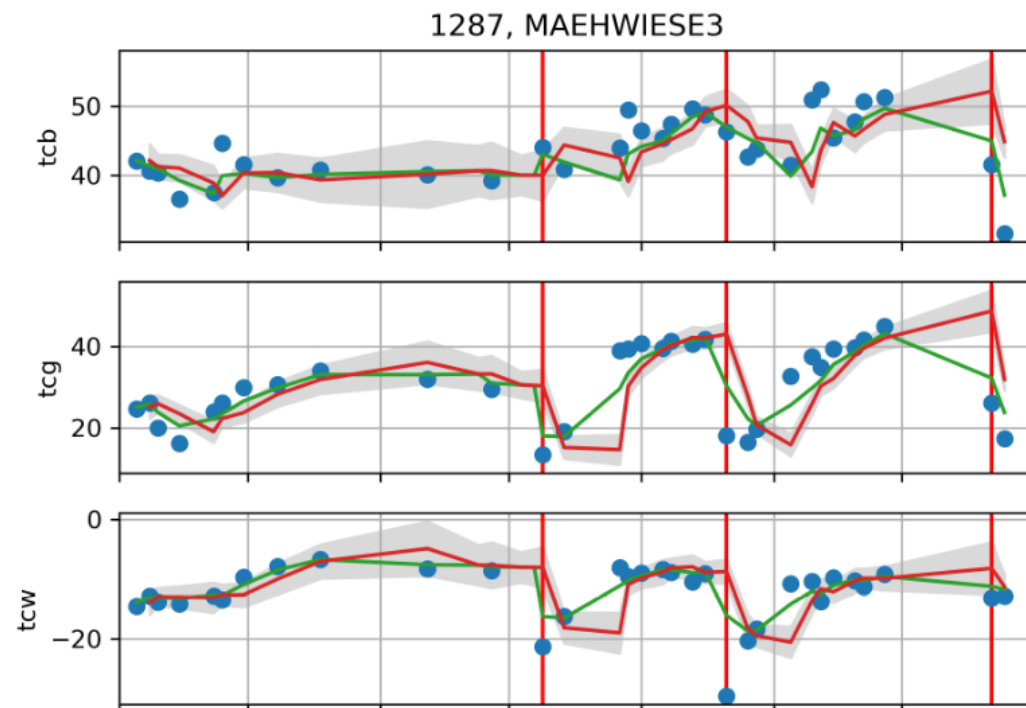
Wiesentypenkarte 2021

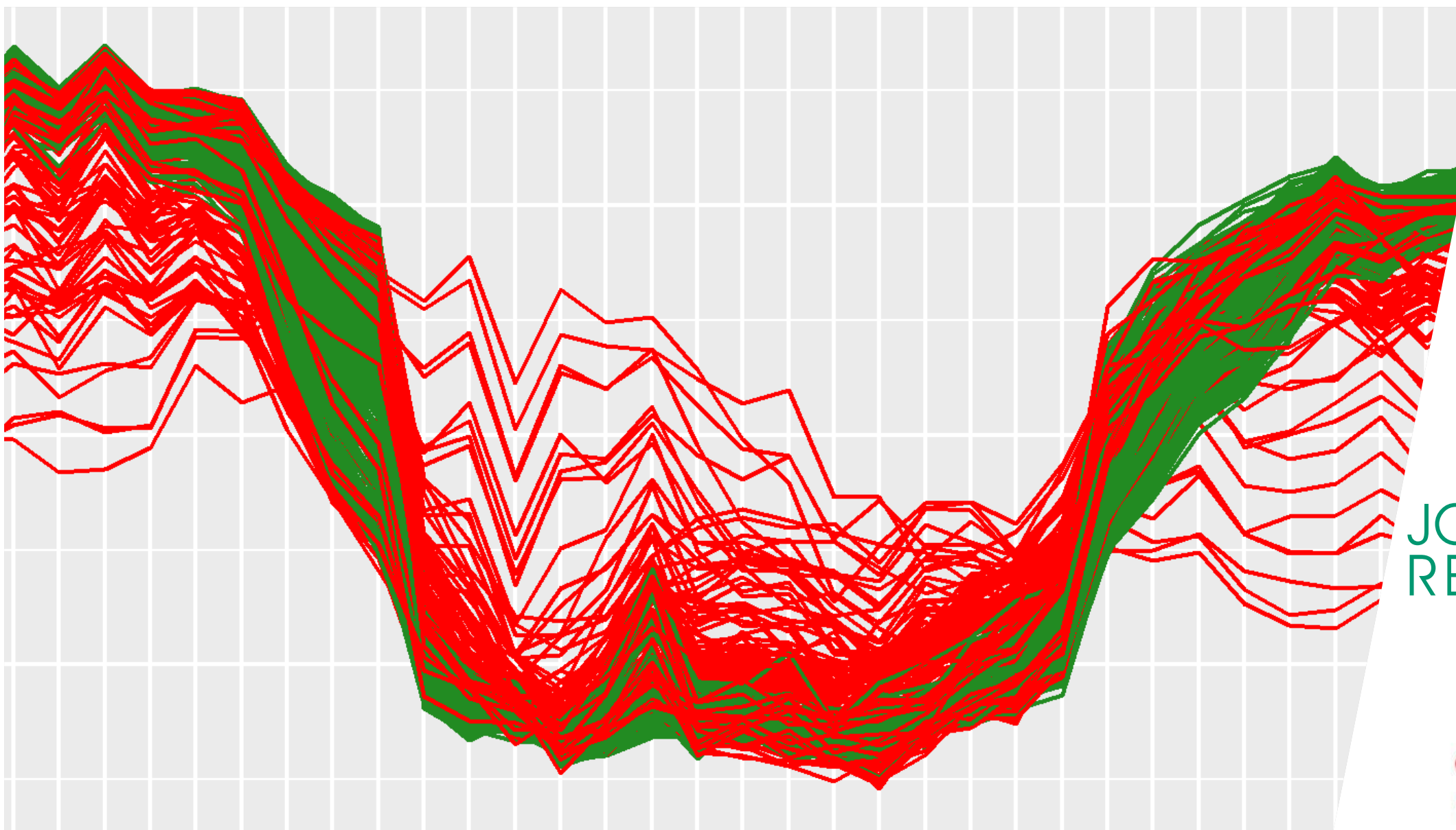


- keine Wiesen
- Bergweide Kalk
- Bergweide Silikat
- Blaugrasrasen
- Borstgrasrasen
- Fuchsschwanz-Auenwiesen
- Glatthafer-Fettwiesen
- Goldhafer-Bergwiesen
- Hochstaudenfluren
- Kammgrasweide
- Kleinseggenried
- Pfeifengras-Streuwiesen
- Rotschwengel-Rotstrausgrasswiesen
- Wolken/Schatten

Projekt - GreenCycle

- Detektierung von Mähzeitpunkten
- Über NDVI Zeitreihen



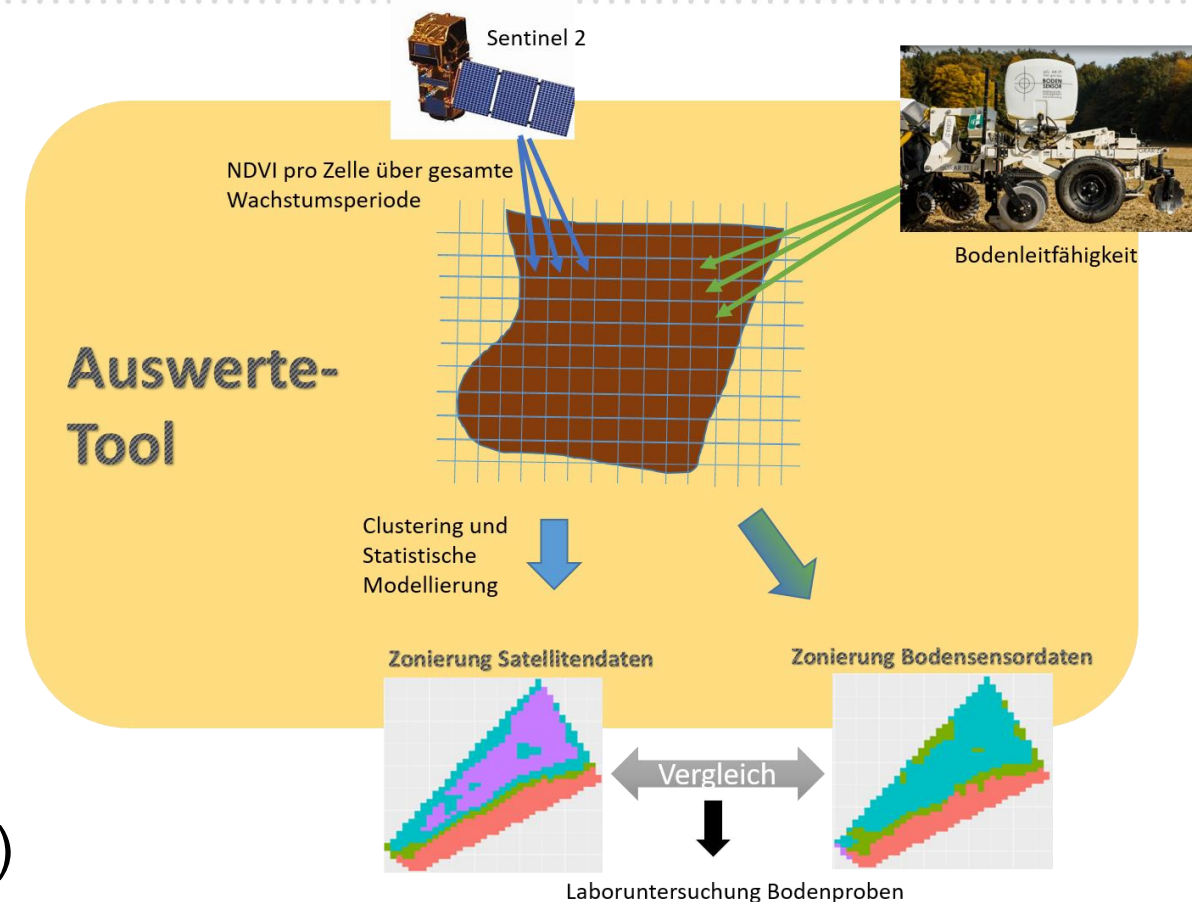


Konzept der Flächenzonierung

Hermann Katz, 19.04.2023

Zielsetzung und Ausgangssituation

- Erstellung von Managementzonenkarten auf Basis von zwei unterschiedlichen Datenquellen & deren Vergleich
 - Programmierung eines Auswerte-Tools
- Datenquellen
 - Sentinel 2 Satellitendaten mit Auflösung von 10 x 10 m (frei verfügbar)
 - Zonierung auf Basis von **Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)**
 - Bodensensordaten (müssen erhoben werden)
 - Zonierung auf Basis der elektrischen Bodenleitfähigkeit in unterschiedlichen Bodentiefen
- Zonierung auf Basis beider Datenquellen

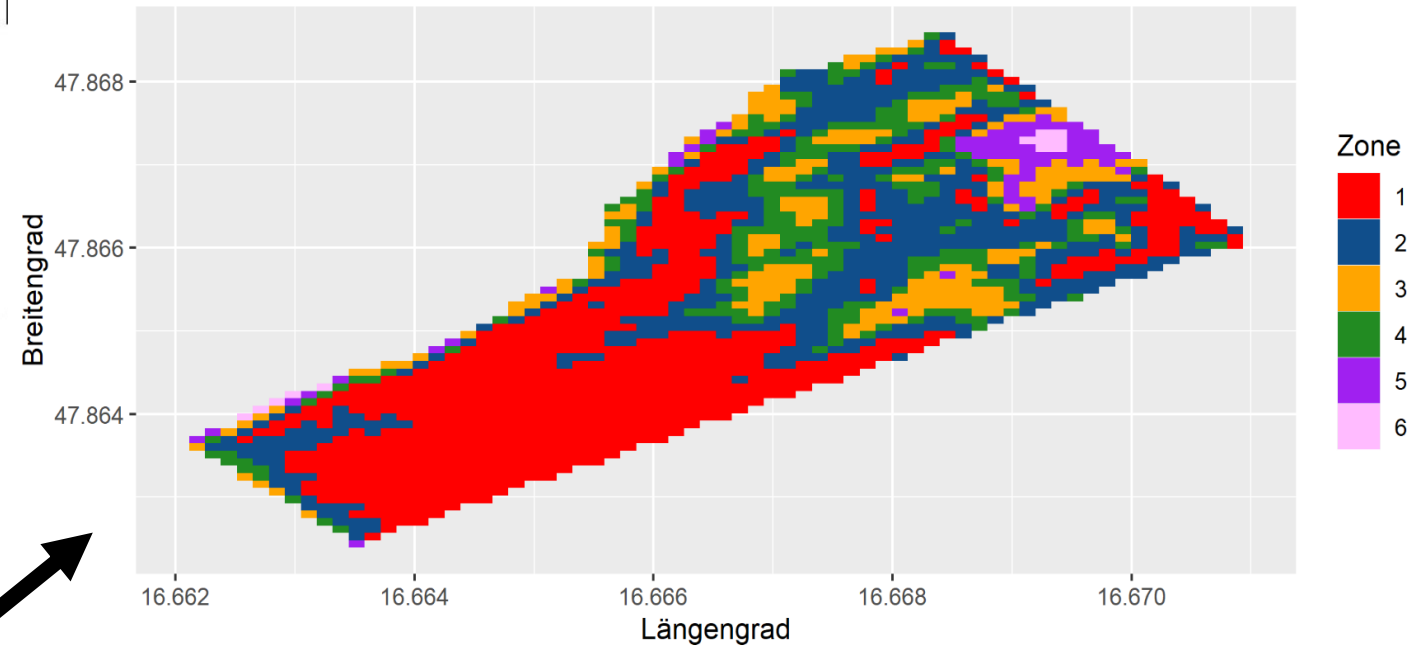




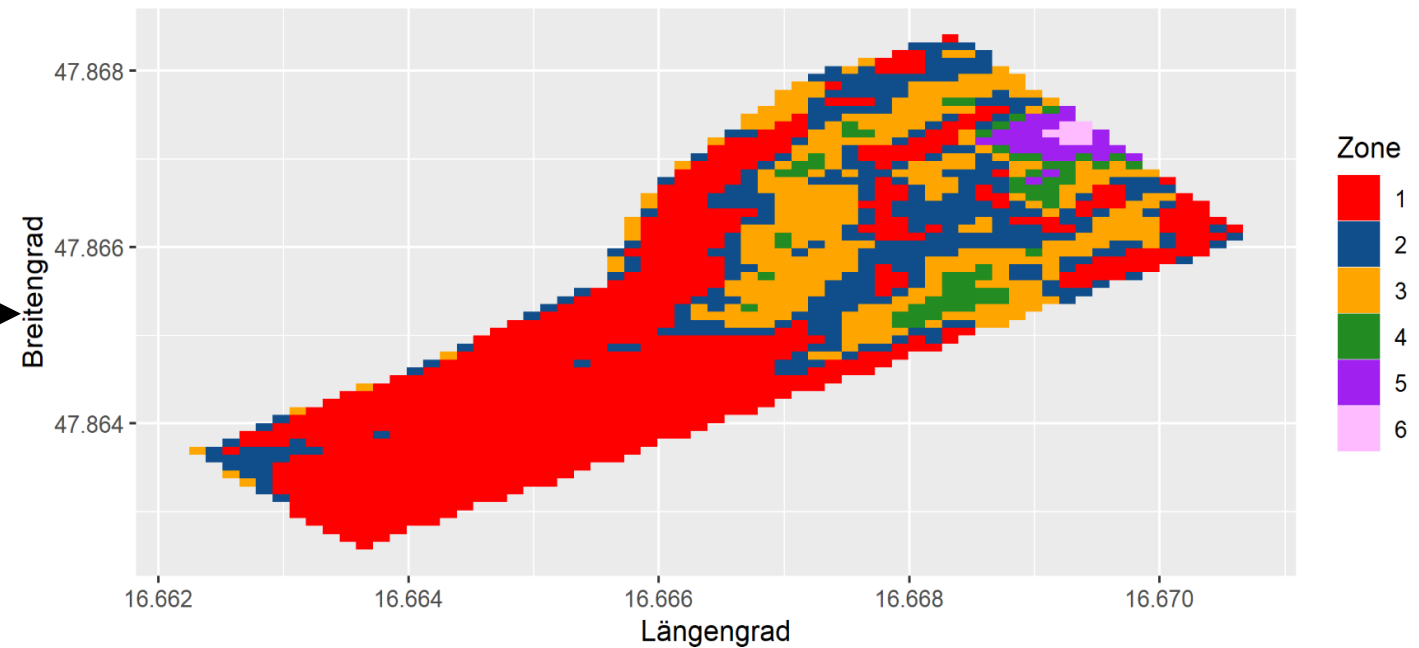
Einfluss auf Zonierung

- Randpixel (-raster) problematisch
- Werte nicht plausibel
- Starker Einfluss auf Zonierung

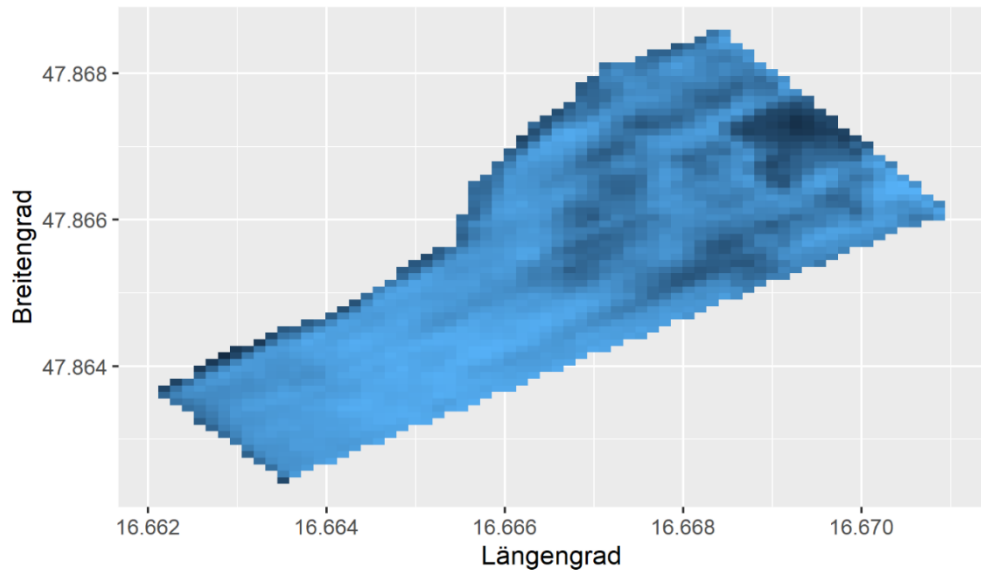
Zonierung mittels NDVI mit Randpixel



Zonierung mittels NDVI ohne Randpixel



Darstellung des NDVI
Randpixel unterscheiden sich deutlich



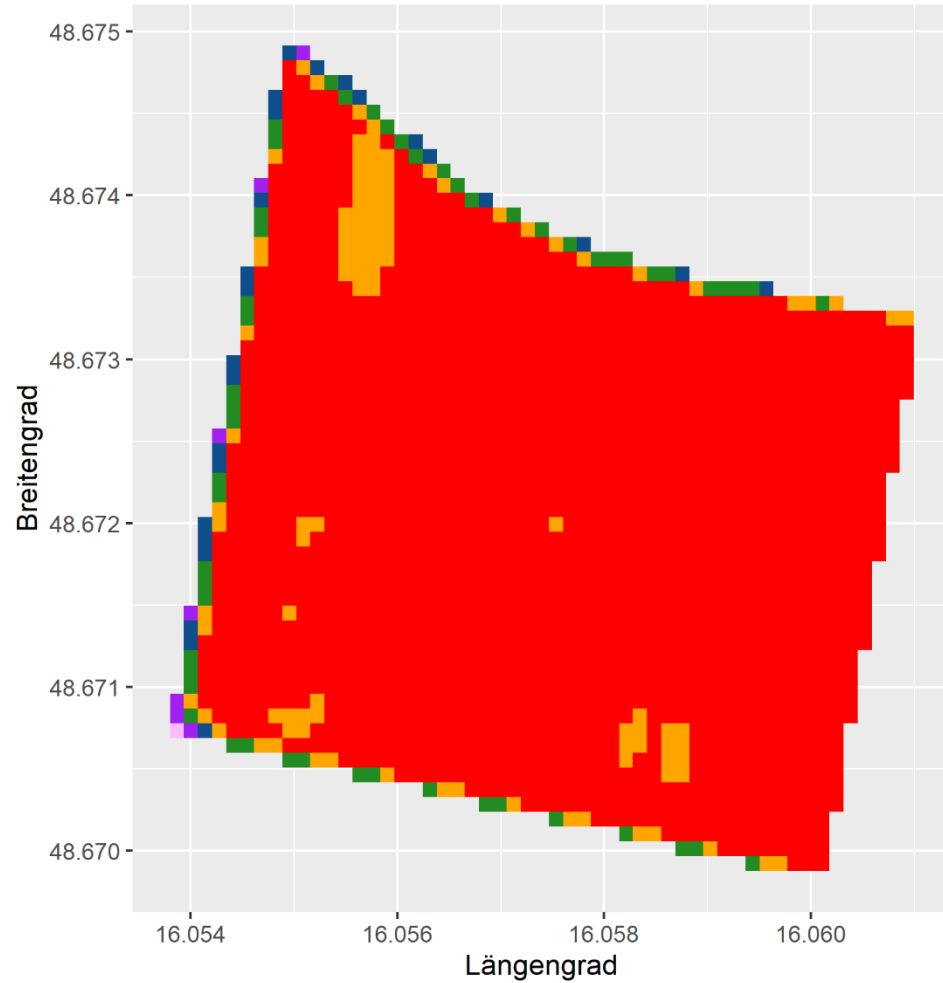
NDVI
0.8
0.7
0.6
ohne Rand

mit Rand

ohne Rand

Extrembeispiel für Randeffect

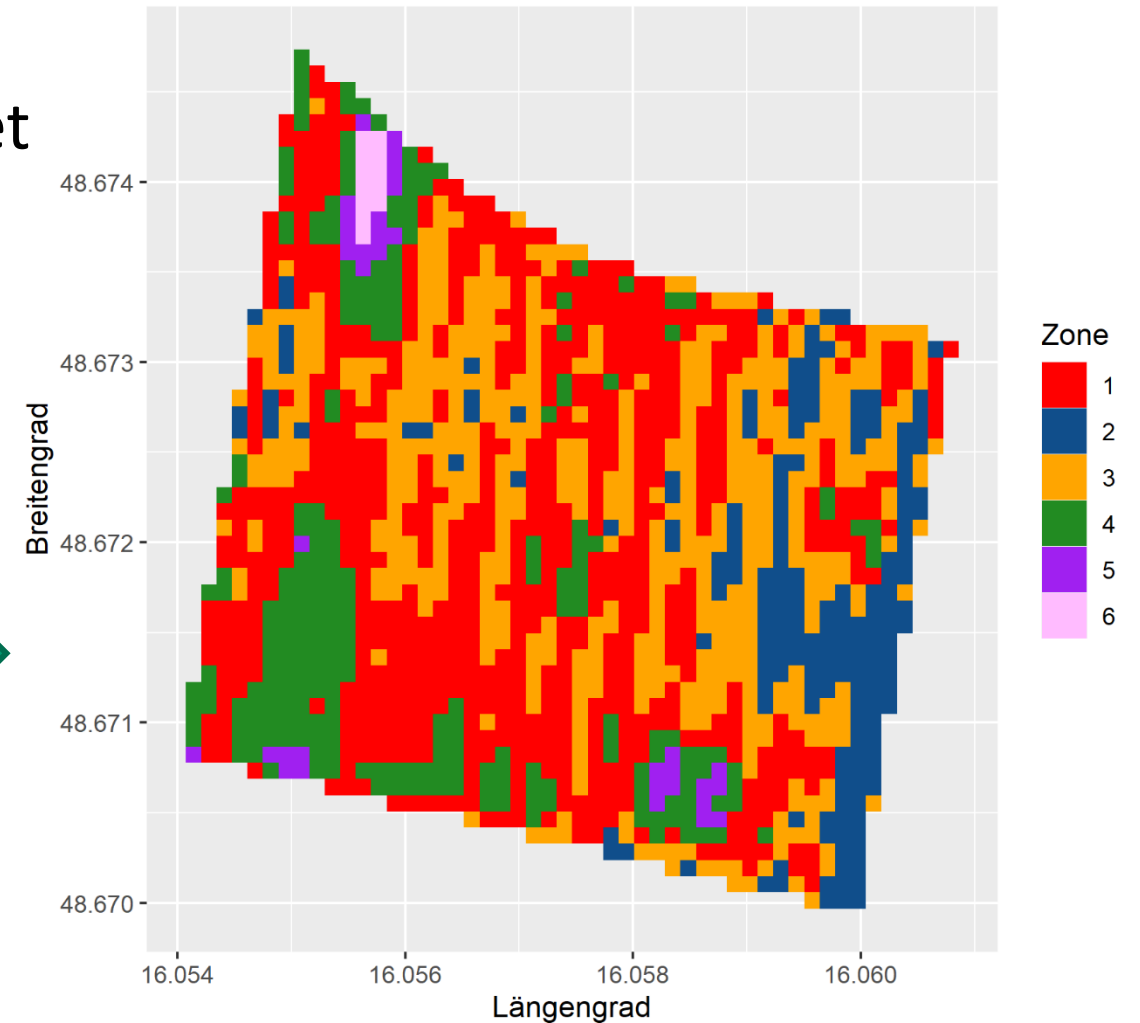
Zonierung mittels NDVI
mit Randpixel



Randpixel verwendet



Zonierung mittels NDVI
ohne Randpixel

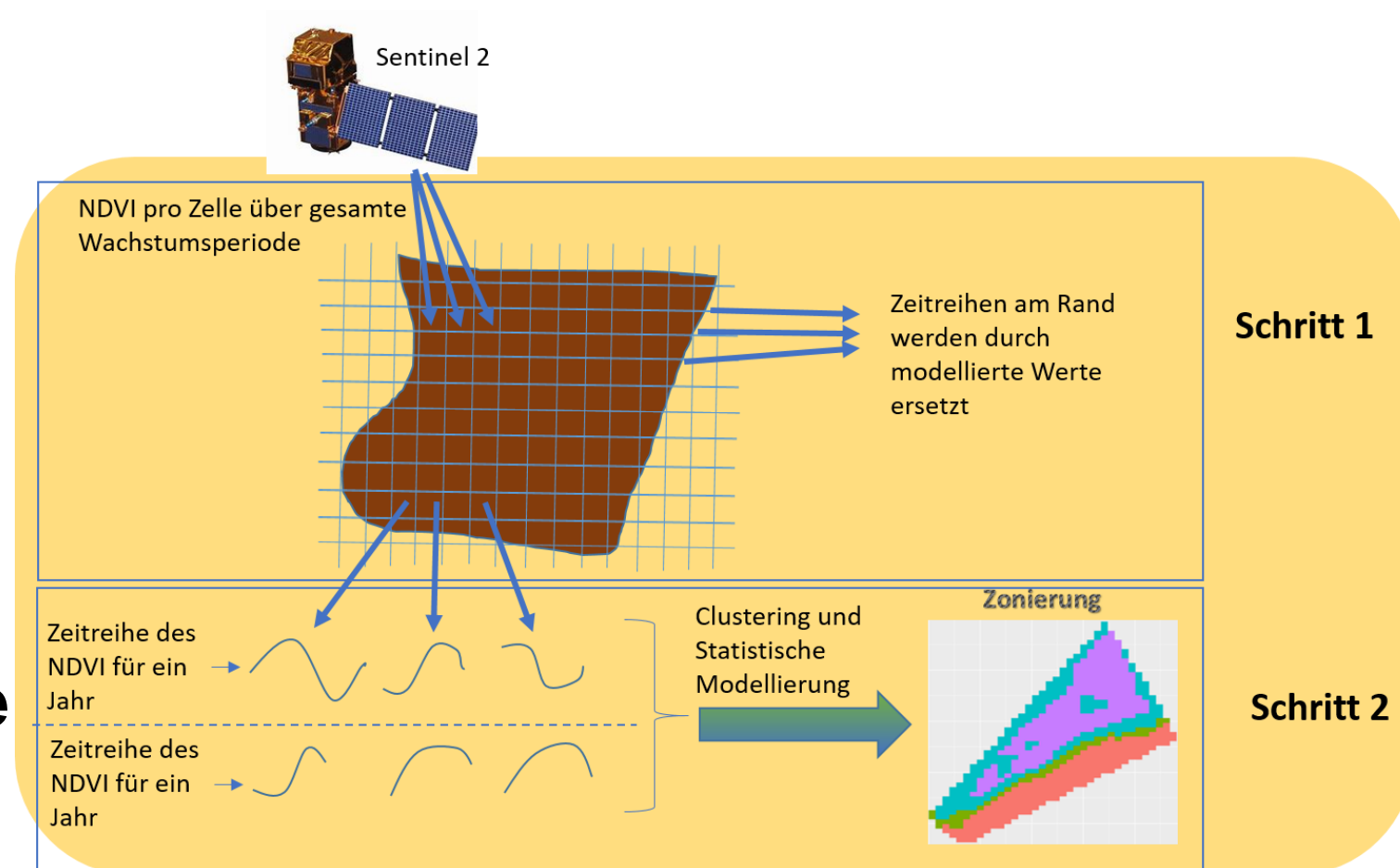


ohne Randpixel



Zonierung mittels Satellitendaten

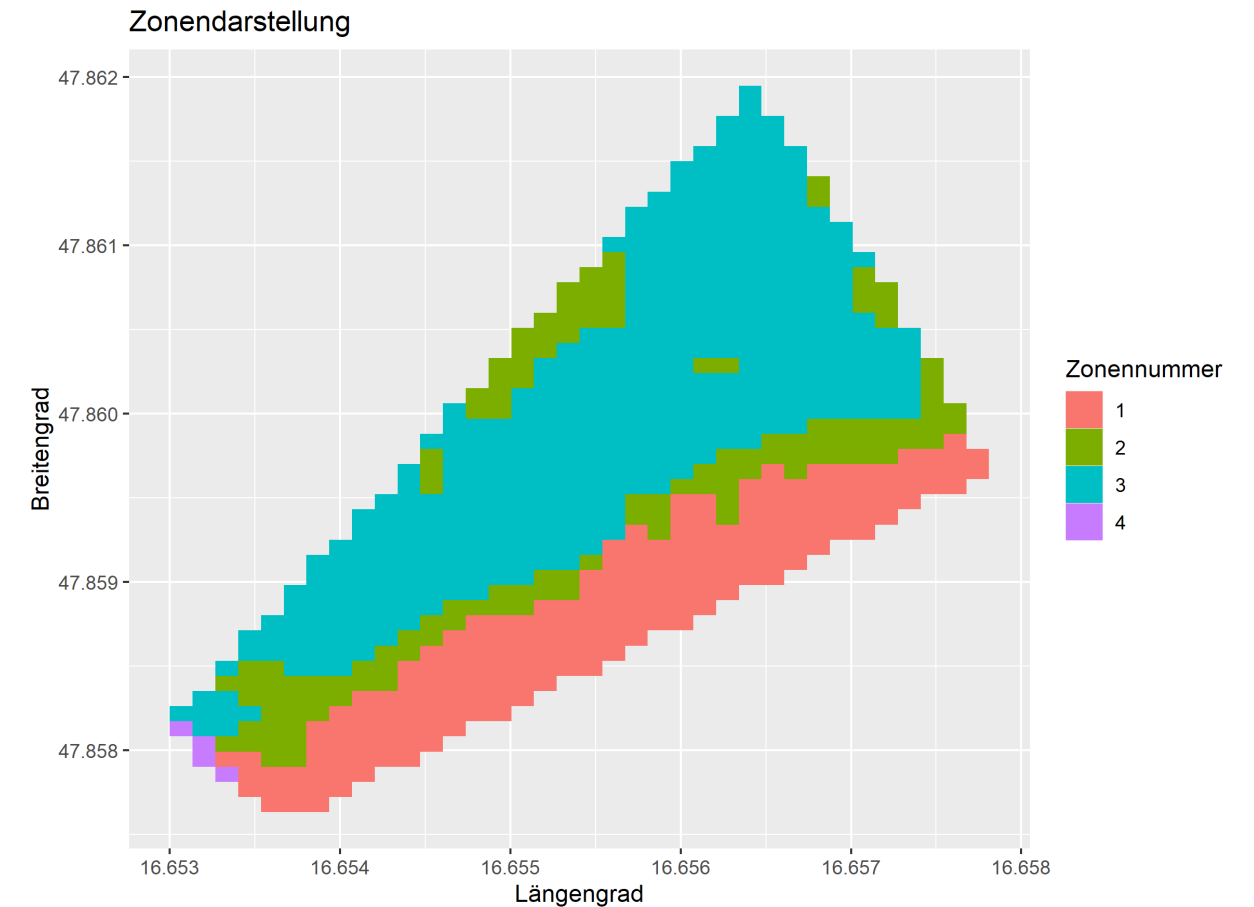
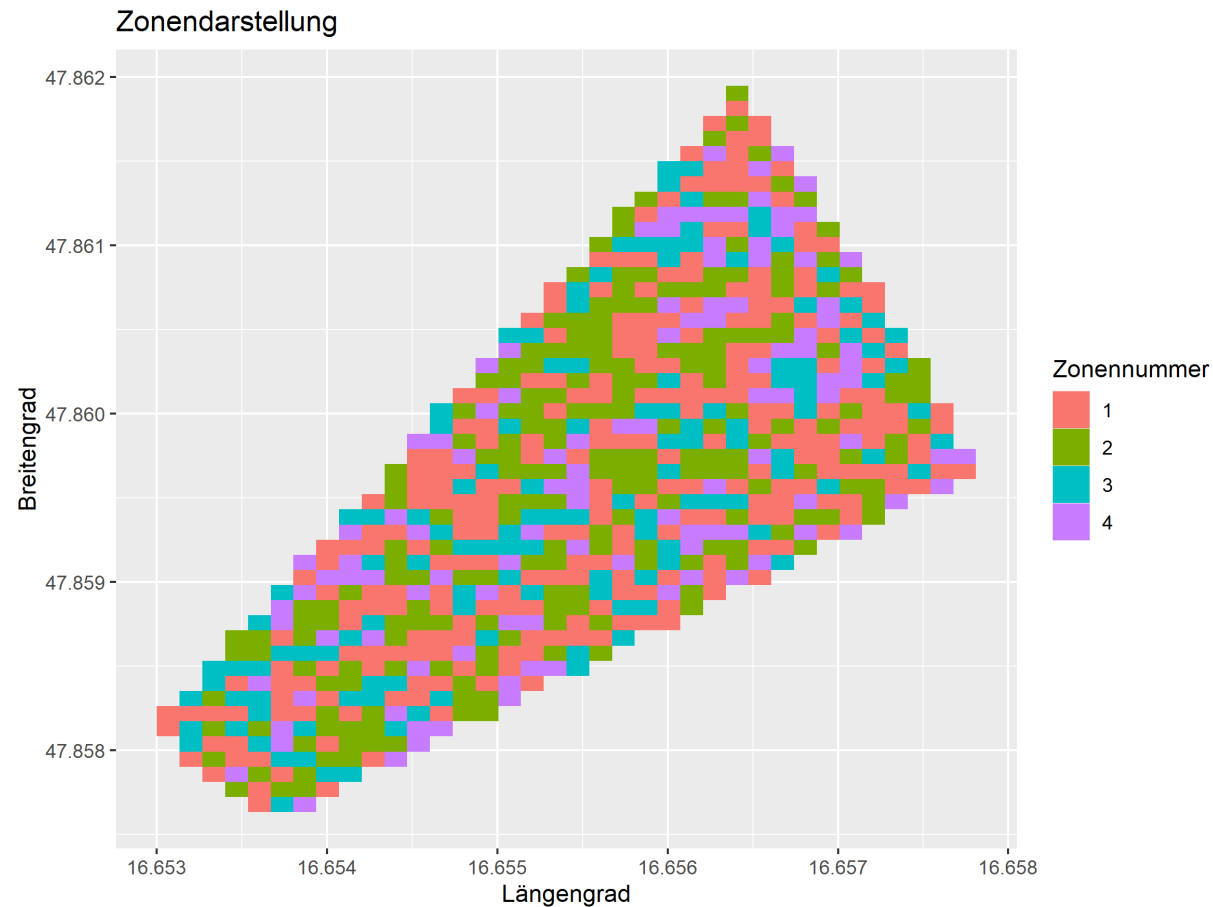
- NDVI Werte am Rand werden durch prognostizierte Werte ersetzt
- Modellerstellung auf Basis von plausiblen NDVI-Werten vom Feldinneren
- Zonierung auf Basis der **gesamten Wachstumsperiode**
 - Einjährige oder mehrjährige Wachstumsperiode
 - Nicht auf Basis einzelner Satellitenaufnahmen!



Vergleich zweier Zonierungen

Zonierung auf Basis einer einzelnen Satellitenaufnahme

Zonierung auf Basis von Satellitenaufnahmen der kompletten Wachstumsperiode



Zonierung mittels Bodensensordaten

- Mehrere Datenaufbereitungsschritte notwendig

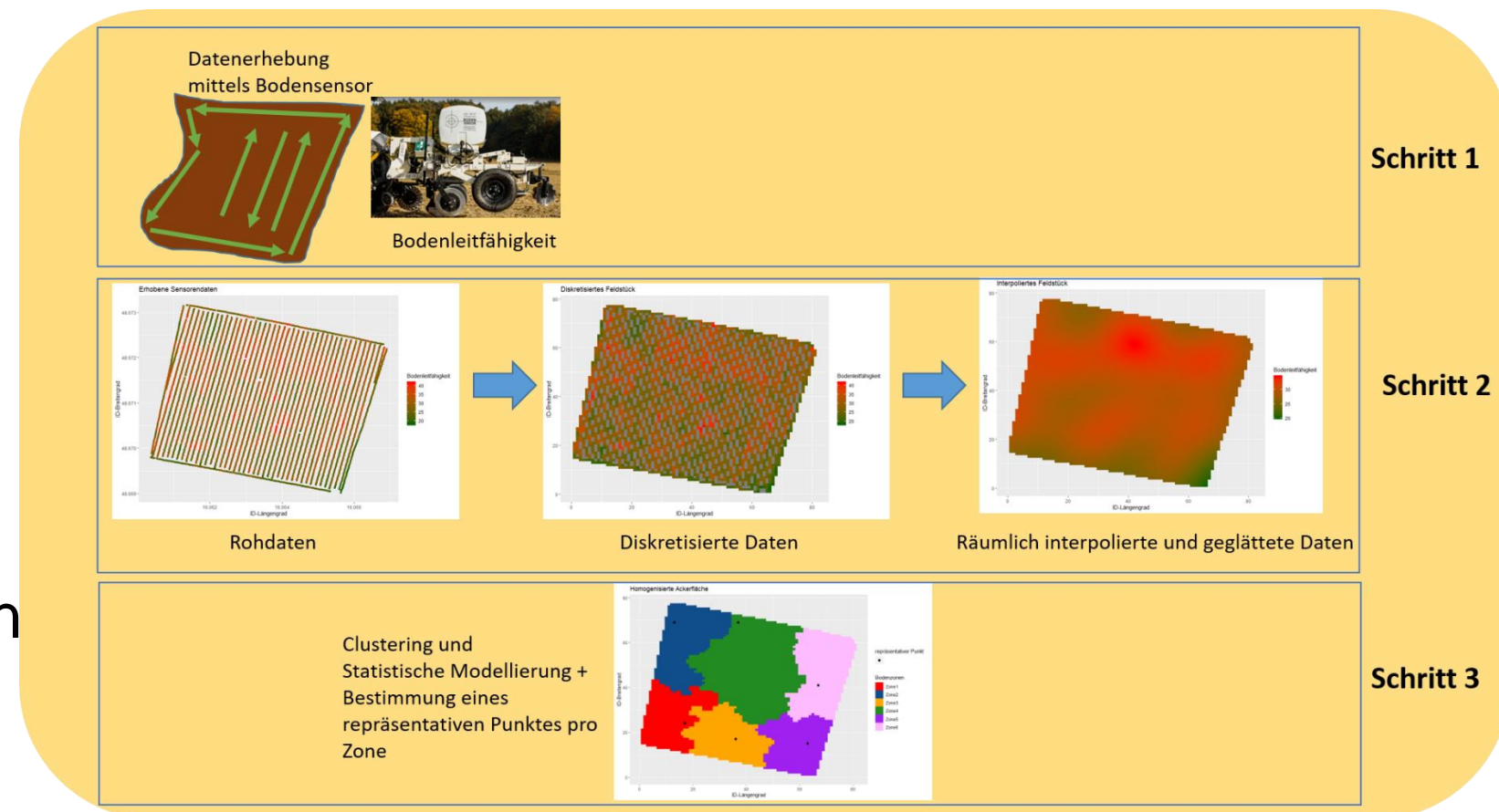
- Plausibilitätscheck

- Diskretisierung der Daten auf 10 × 10 Meter

- Räumliche Interpolation und Glättung der Daten

- Zonierung auf Basis der Bodenleitfähigkeit in zwei unterschiedlichen Bodentiefen

- Bestimmung eines repräsentativen Punktes



Vorteile gegenüber Mitbewerbern

- Satellitenzonierung mittels Daten über **gesamte Wachstumsperioden**
 - Nicht mittels einzelner Satellitenaufnahmen
- Berücksichtigung des Randeffekts
 - Ersetzung durch statistisch modellierte Werte
- Berechnung der Zonierung in kurzer Zeit möglich
 - Rechenzeit hängt von Feldgröße und Länge der Wachstumsperiode ab
 - Verwendung von mehrjährigen Wachstumsperioden beeinflussen Rechenzeit ebenfalls
- Ungefähre Rechenzeit für einen Hektar liegt bei ca. 2 Minuten
- Zonierung ggf. auf Basis beider Datenquellen

JOANNEUM RESEARCH
Forschungsgesellschaft mbH

POLICIES – Institut für Wirtschafts-
und Innovationsforschung

Leonhardstraße 59, 8010 Graz
Tel. +43 316 876-1561
policies@joanneum.at

www.joanneum.at/policies



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

JOANNEUM RESEARCH
Forschungsgesellschaft mbH

DIGITAL– Institut für Informations-
und Kommunikationstechnologien

Steyrergasse 17, 8010 Graz
Tel. +43 316 876-5000
digital@joanneum.at

www.joanneum.at/digital

