

Hy-PIPE



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Climate Action

Peter Borrmann
Sebastian Preidl

Maria Quade
Til Feike

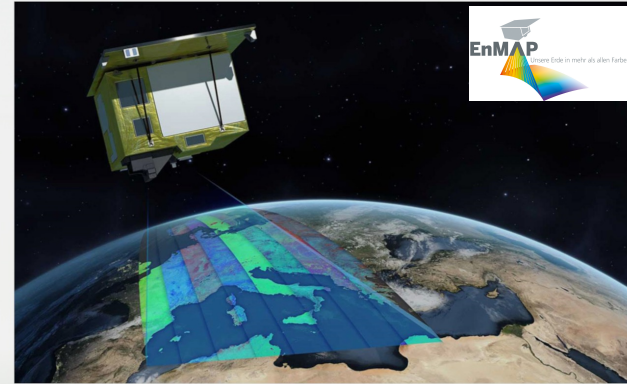


Bonn, 28.06.23

Hy-PIPE

Pixel-specific model parameterisation for large-scale hyperspectral crop trait retrieval and yield estimation

Til Feike, Sebastian Preidl, Maria Quade, Ahmed Attia & Peter Borrmann
Kleinmachnow, April 19, 2023



Pixel-spezifische Parametrisierung von Modellen zur Ableitung von Pflanzenzustandsvariablen aus Hyperspektraldaten und zur Ertragsabschätzung

- Der neue Hyperspektralsatellit EnMAP wurde am 1. April 2022 um 18:24 gestartet
- Deutschlandweite Feldfruchtclassifikationskarten verfügbar (UFZ/JKI)
- Deutschlandweite Daten zu biophysikalischen Pflanzenmerkmale und landwirtschaftlichen Erträgen sind lückenhaft



© artstudio_pro / Fotolia.com



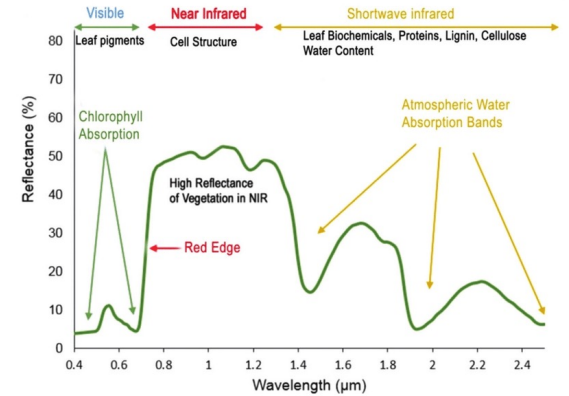
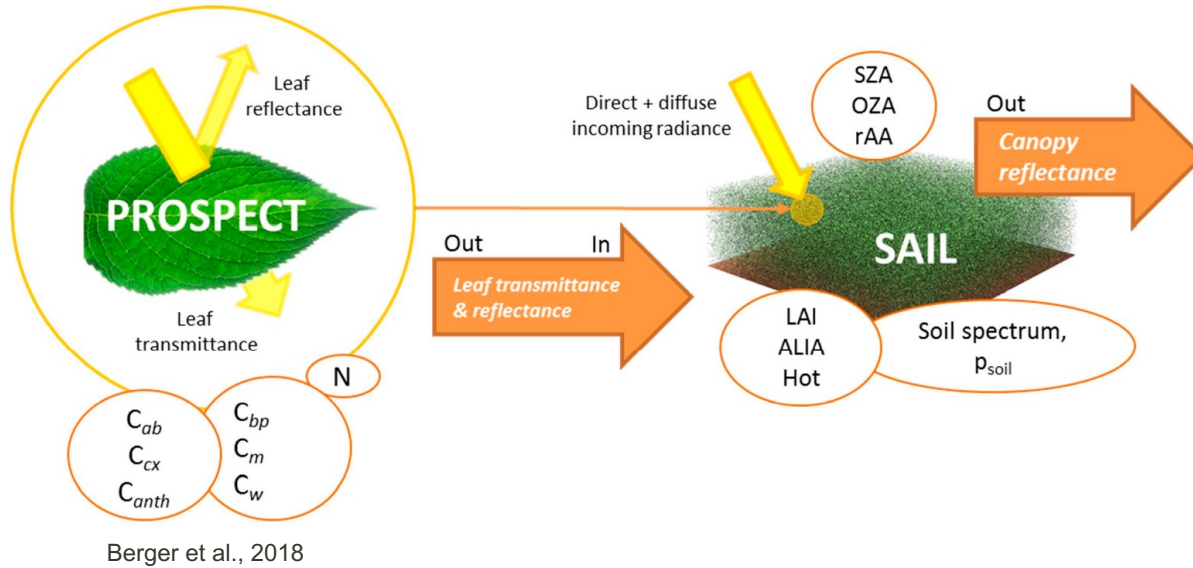
© Westdeutsche Zeitung 2018,
www.wz.de



Tagesspiegel,
Patrick Pleul, DPA

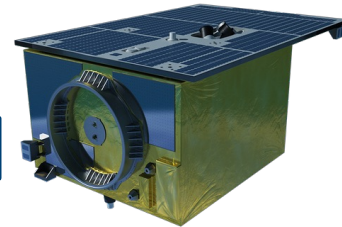
Pixel-spezifische Parametrisierung von Modellen zur Ableitung von Pflanzenzustandsvariablen aus Hyperspektraldaten und zur Ertragsabschätzung

- ➔ Parametrisierung und Invertierung eines Strahlungstransfermodells unter Verwendung von EnMAP Daten zur Ableitung von Pflanzenmerkmalen (UFZ)
- ➔ Assimilation abgeleiteter Zustandsvariablen in Pflanzenwachstumsmodellen für die flächendeckende Ertragsabschätzung (JKI)



Anamaria Roman, 2016

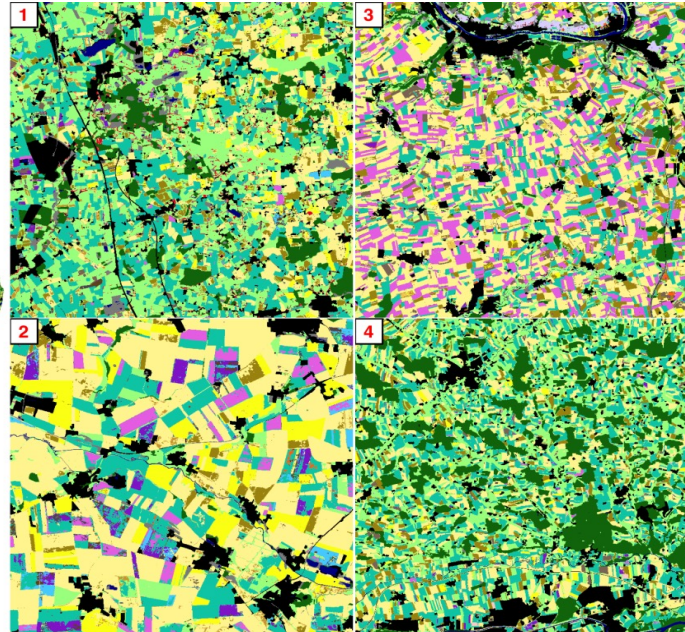
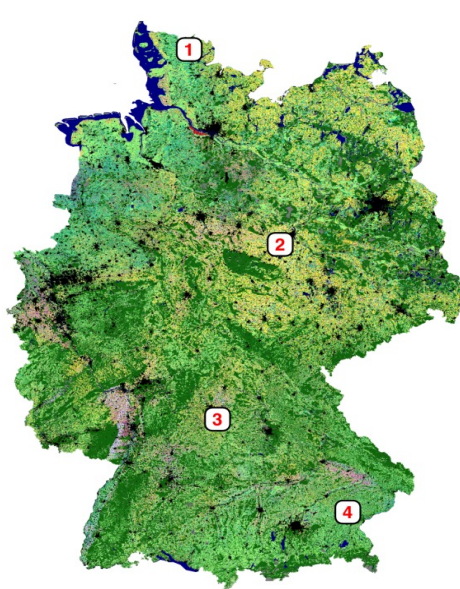
← Inversion



Problem: Die Invertierung ist ill-posed

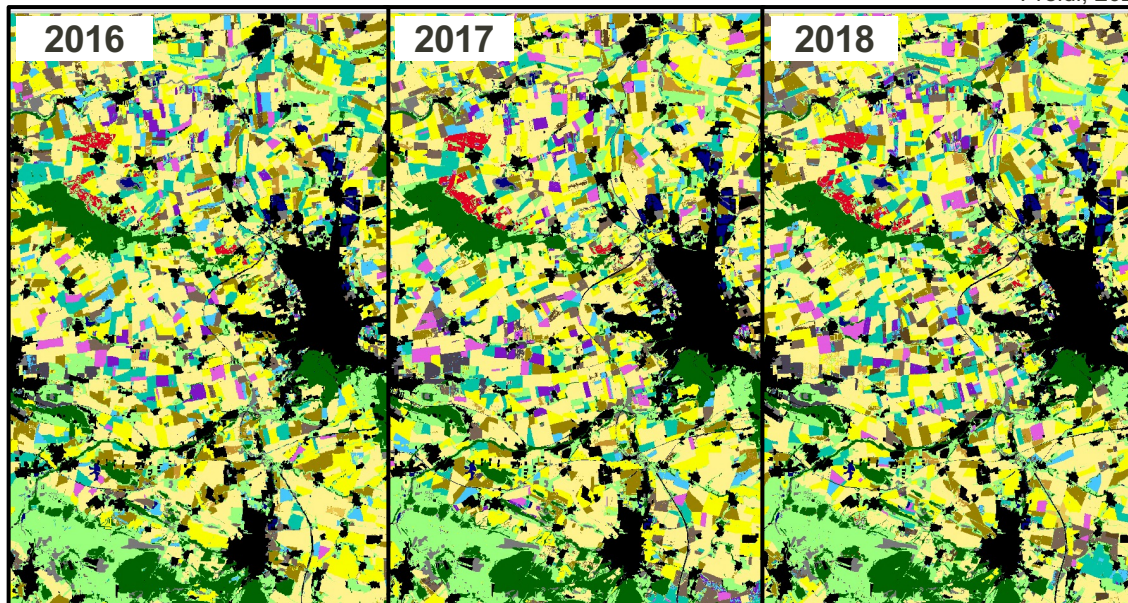
Lösungsansatz: Einschränkung des Parameterraumes
Regionalisierung
Erstellung pixel-basierter Merkmalsklassen

Klassifikation der Feldfrüchte



Preidl, S., Lange, M., Doktor, D., 2020. *Introducing APiC for regionalised land cover mapping on the national scale using Sentinel-2A imagery*. Remote Sensing of Environment. Volume 240. Article 111673. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rse.2020.111673>.

Preidl, 2022

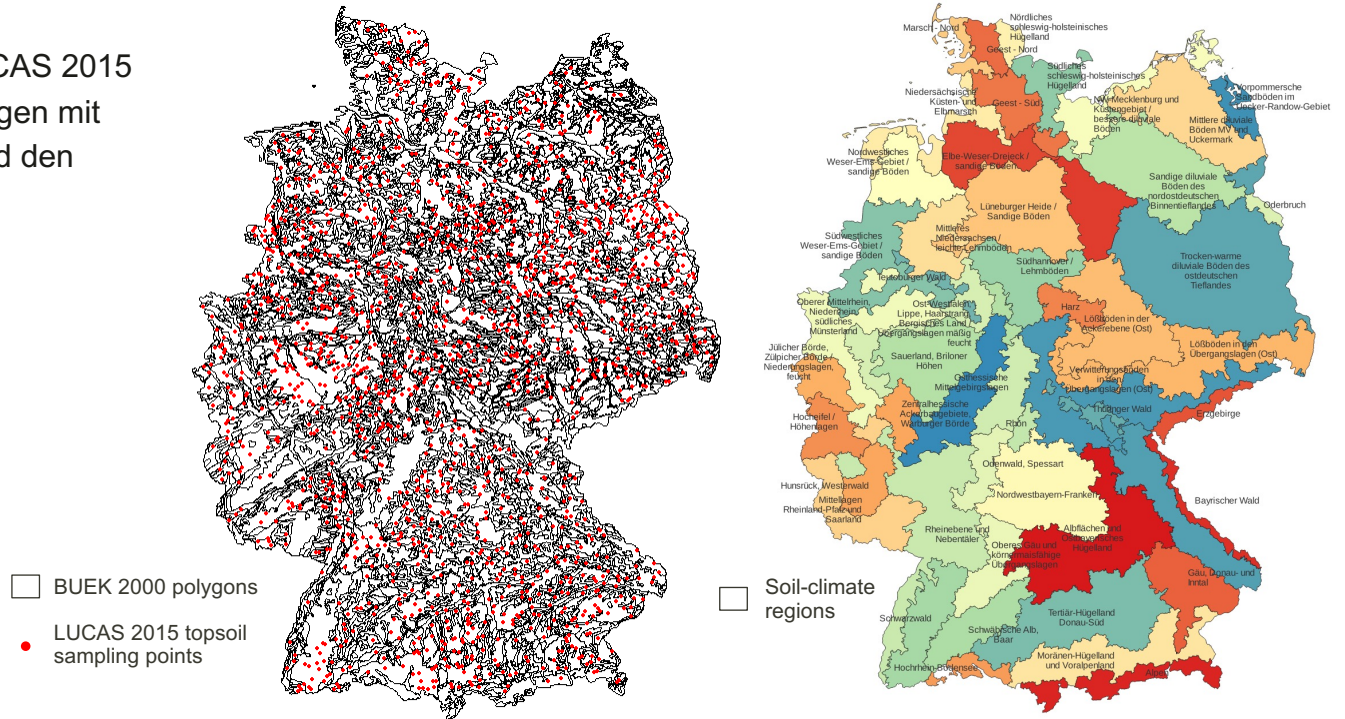


2019 2020 2021

Classification results using APiC - the time series is currently being continued for each year

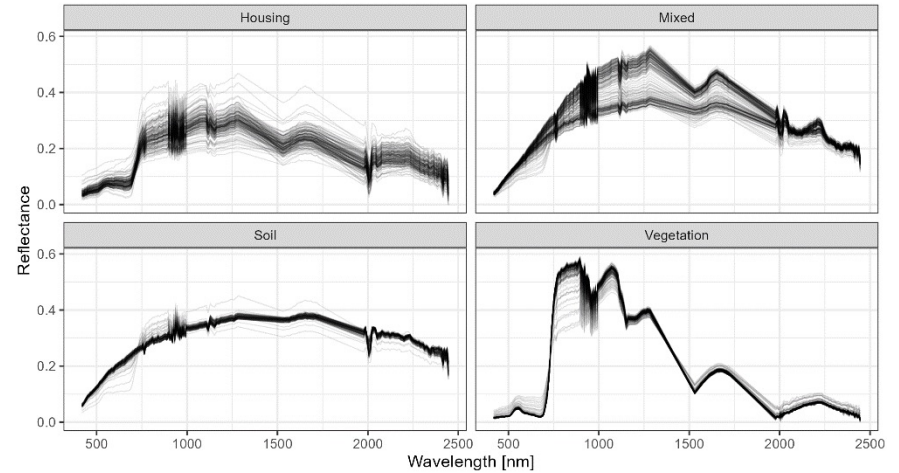
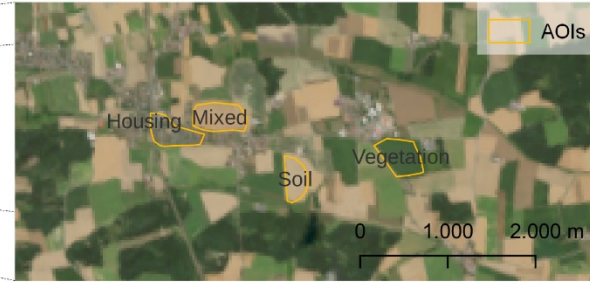
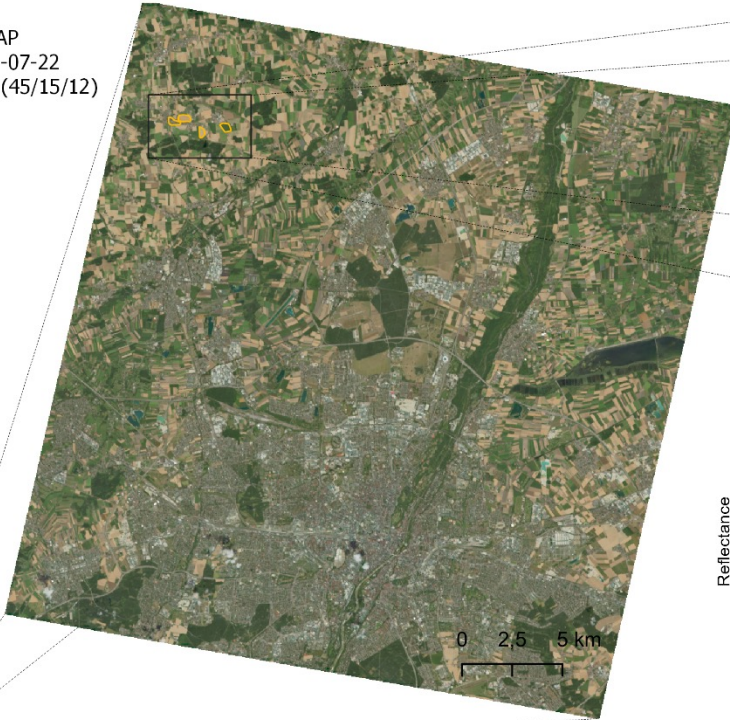
LUCAS 2015 top soil spectra

- Verschneidung von 1686 LUCAS 2015 topsoil Hyperspektralmessungen mit der Bodenübersichtskarte und den Boden-Klima-Räumen

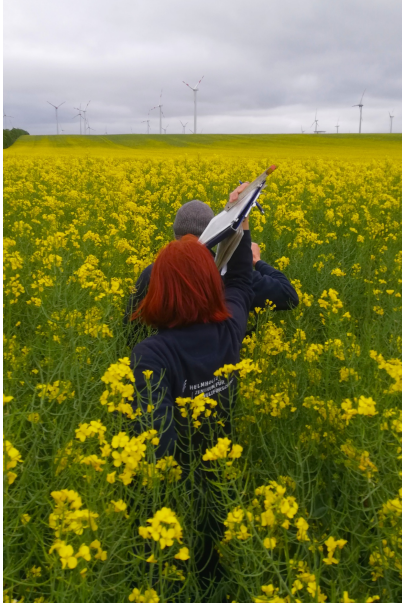
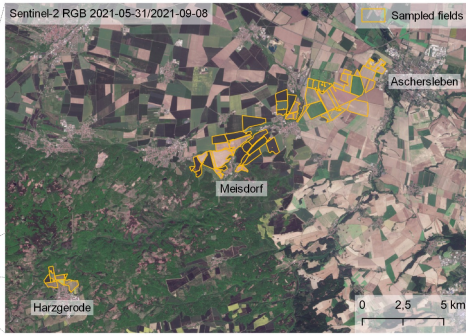


Bodenspektren aus EnMAP Daten

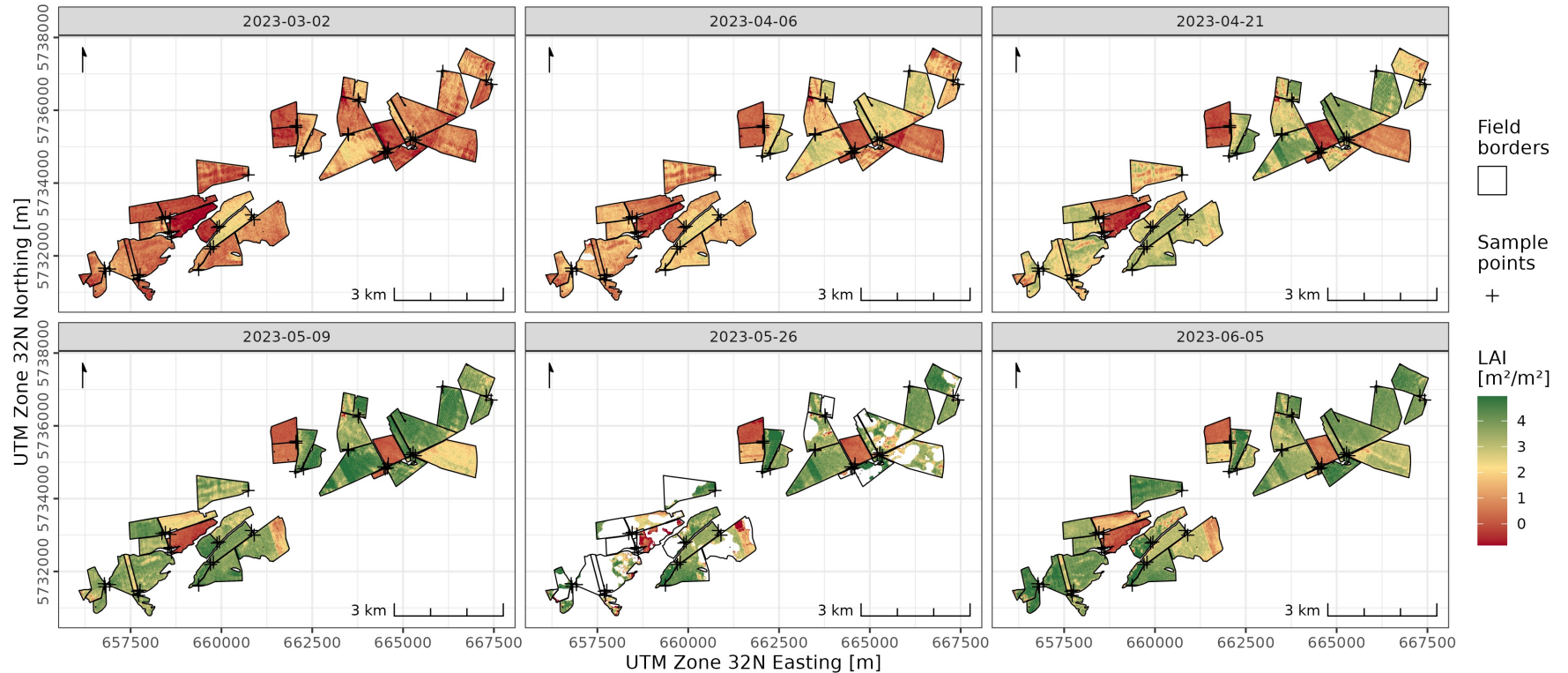
EnMAP
2022-07-22
RGB (45/15/12)



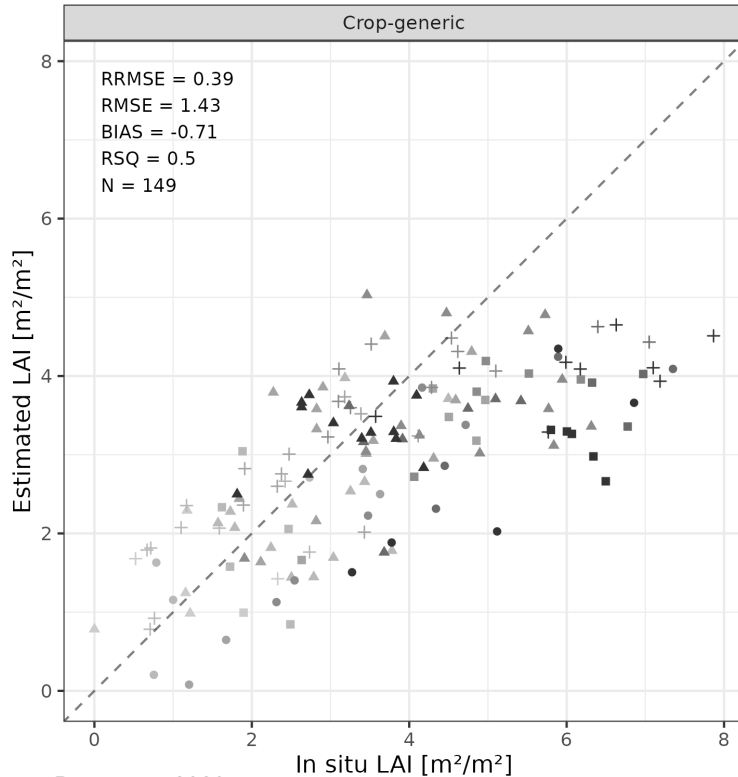
Feldarbeit im Harzgradienten



LAI Ableitung aus Sentinel-2 Daten



LAI Ableitung aus Sentinel-2 Daten



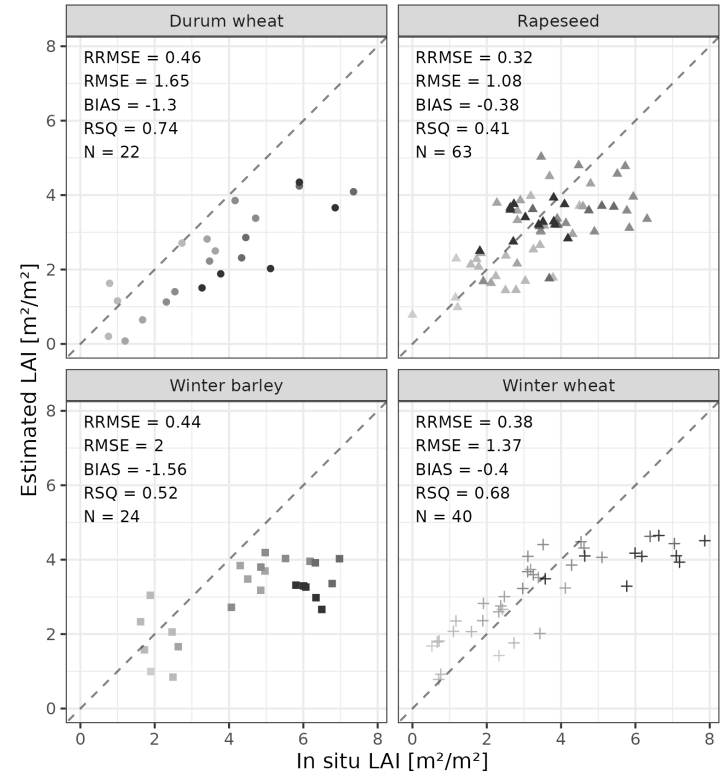
Borrmann, 2023

Crop

- Durum wheat
- ▲ Rapeseed
- Winter barley
- + Winter wheat

Date

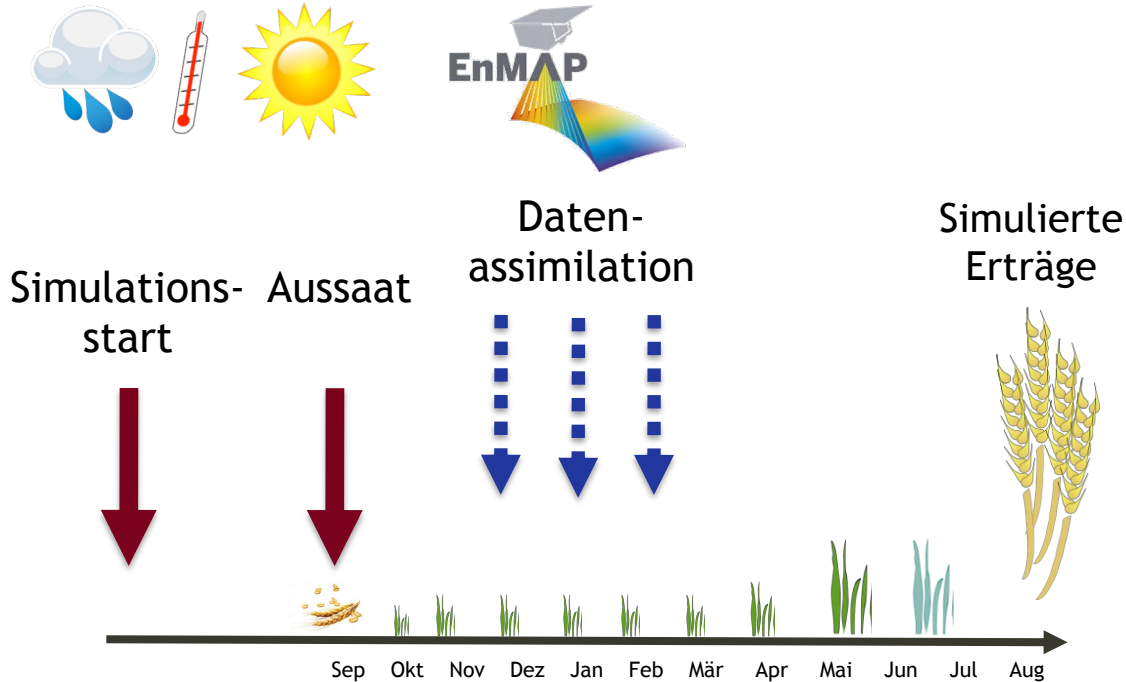
- 2023-03-01
- 2023-04-05
- 2023-04-20
- 2023-05-03
- 2023-05-23
- 2023-06-06



Abgeleitete Pflanzenmerkmale



Prozessbasierte Ertragsprognose: Datenassimilation



Prozessbasierte Simulation
(Wasser und N Bilanz, Wachstum & Ertragsbildung)

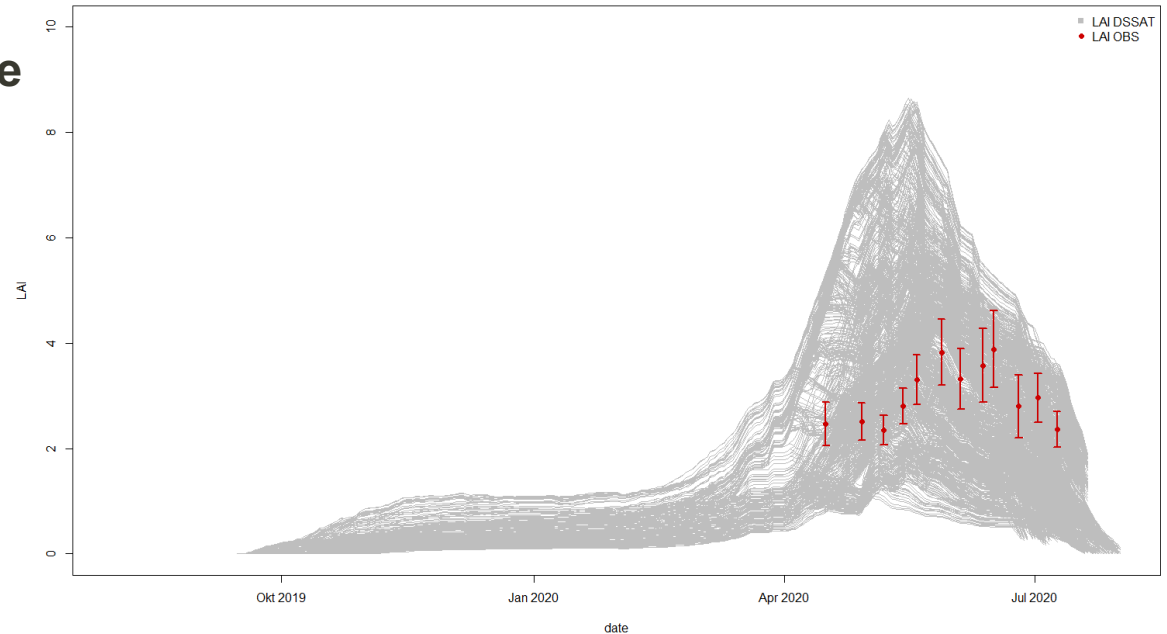
Tägliche Wetterdaten

Crop management

Physikalische und
chemische
Bodeneigenschaften

Genotypspezifische
Parameter

DSSAT LAI Model Ensemble (Berlin – Dahlem 2019/2020)



Quade, 2023

Verwendung von LAI-Zeitreihen verschiedener
Standorte zur Schätzung unbekannter Parameter
(Ensemble-Kalman-Filter)

Vielen Dank!

sebastian.preidl@ufz.de

sebastian.preidl@julius-kuehn.de
