



1

HOCHSCHULE OSNABRÜCK
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

ABSCHÄTZUNG VON KLEEGRASERTRÄGEN MIT DIGITALEM HÖHENMODELL UND BODENFEUCHTIGKEIT IN NORDWESTDEUTSCHLAND

TOBIAS REUTER¹, NAHRSTEDT K.², BROLL, G.², JARMER, T.² & TRAUTZ, D.¹



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



2

- Flächen sind **heterogen**.
- **Relief** hat großen Einfluss (Peralta et al., 2015).
 - Wasserversorgung
 - Erosion von Oberboden
- Ableitung des Reliefs per Drohnendaten möglich.
- Grenzstandorte häufig für Futterbau genutzt.
- **Ertragsprognosen** → Futterplanung, Management



Luftbild der Untersuchungsfläche.

➤ **Ziel:** Abschätzung von Kleegraserträgen anhand von Höhenmodellen und Bodenfeuchtigkeit

Peralta, Nahuel Raúl et al. 2015. "Delineation of Management Zones to Improve Nitrogen Management of Wheat." *Computers and Electronics in Agriculture* 110: 103–13.

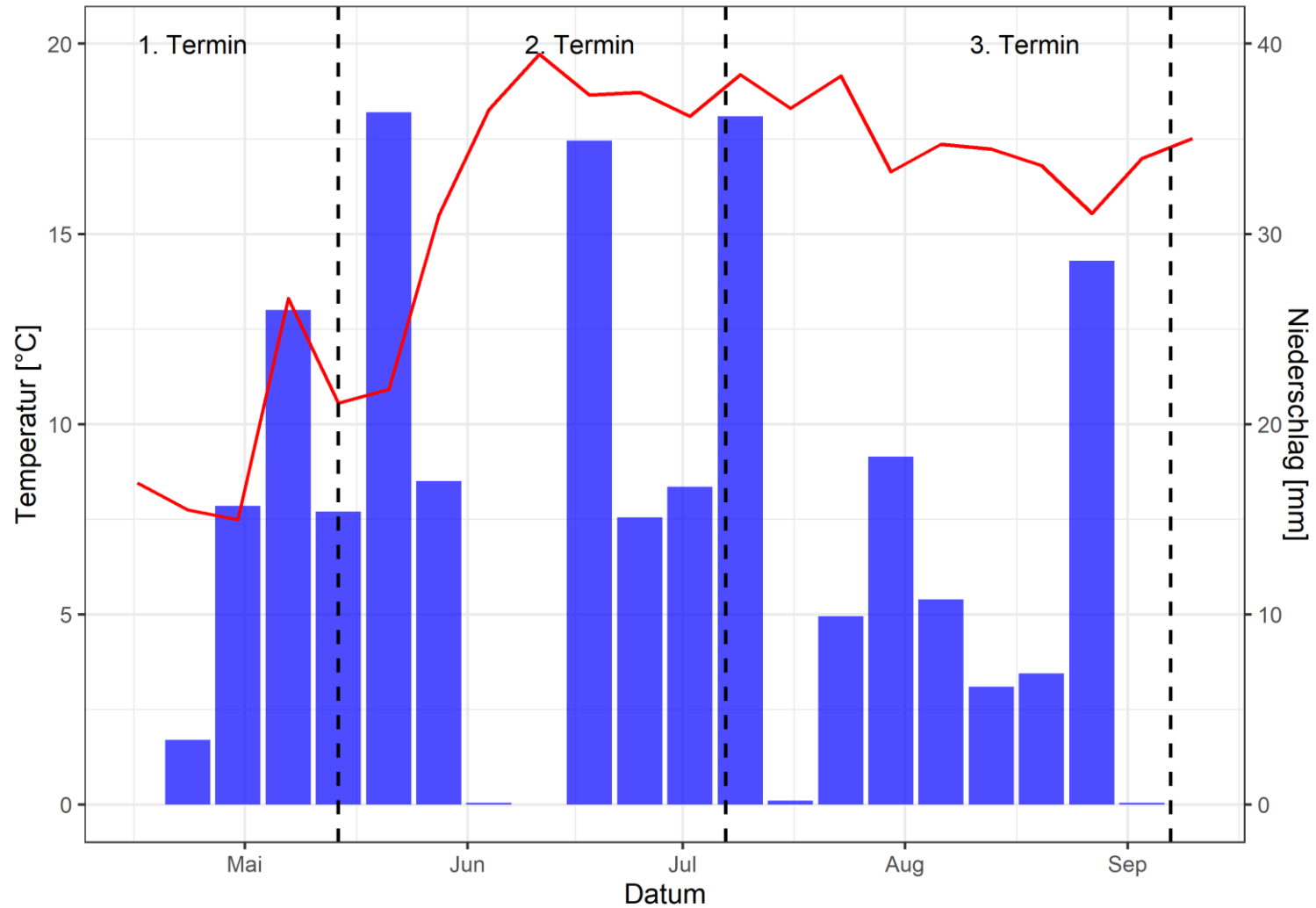
- Bodentyp: **mittlere Braunerde:**
- Bodenart: **SI3**
- Bodenpunkte: **30 – 40**
- Höhe über NN: **88,8 bis 92,7 m**

- Ökologische Bewirtschaftung
- Ackerklee gras



- **Frischbiomasse:** 48 Biomasseschnitte (0,25 m²) an drei Terminen
- **Bodenfeuchte:** FieldScout TDR 100 (Spectrum) in 7 bis 12 cm Tiefe
- **Phantom 4 (DJI)** 10 m Höhe → Pixelkantenlänge: 5 mm
 - Structure-from-Motion (SfM) → **Höhenmodell**
 - **Hangrichtung**
 - **Hangneigung**
- **Regression:** Frischbiomasse ~ Bodenfeuchte*Höhe über NN*Hangneigung*Richtung
 - Leave one out cross validation

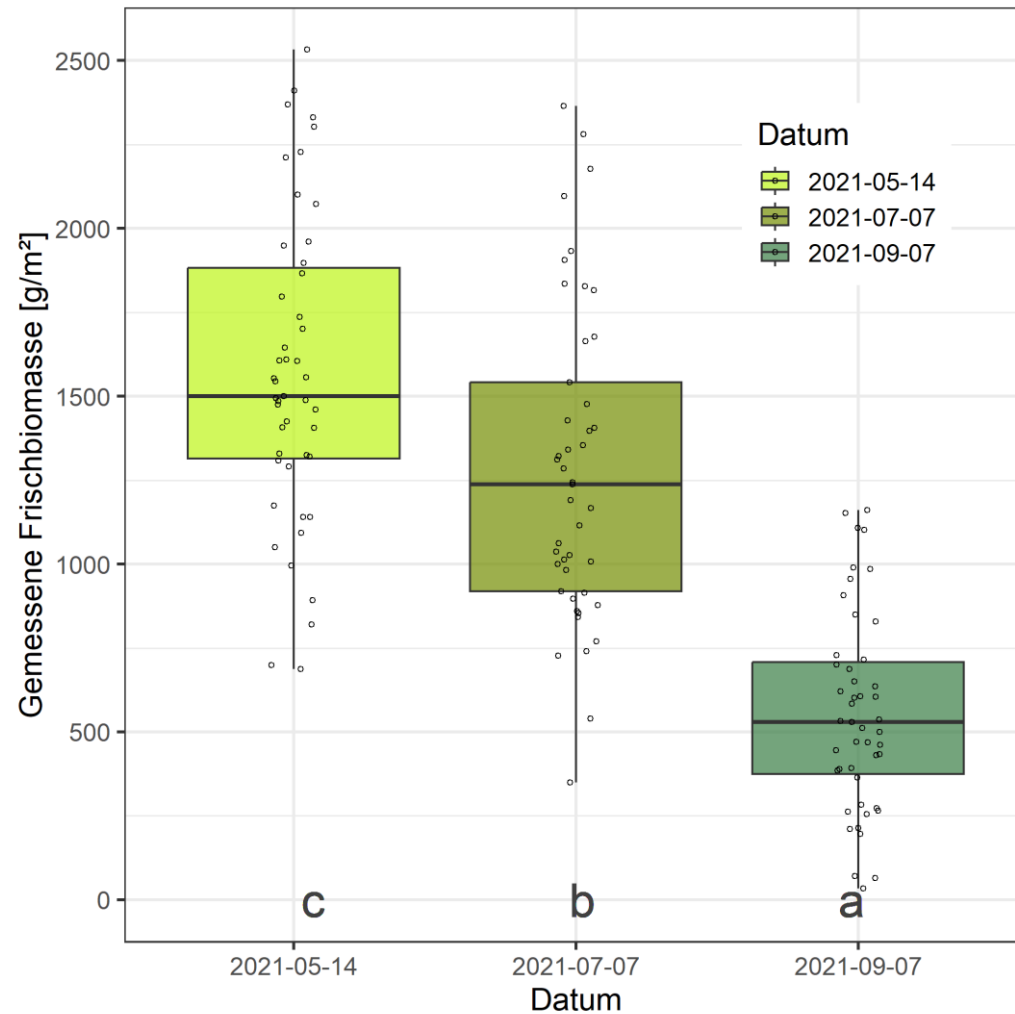




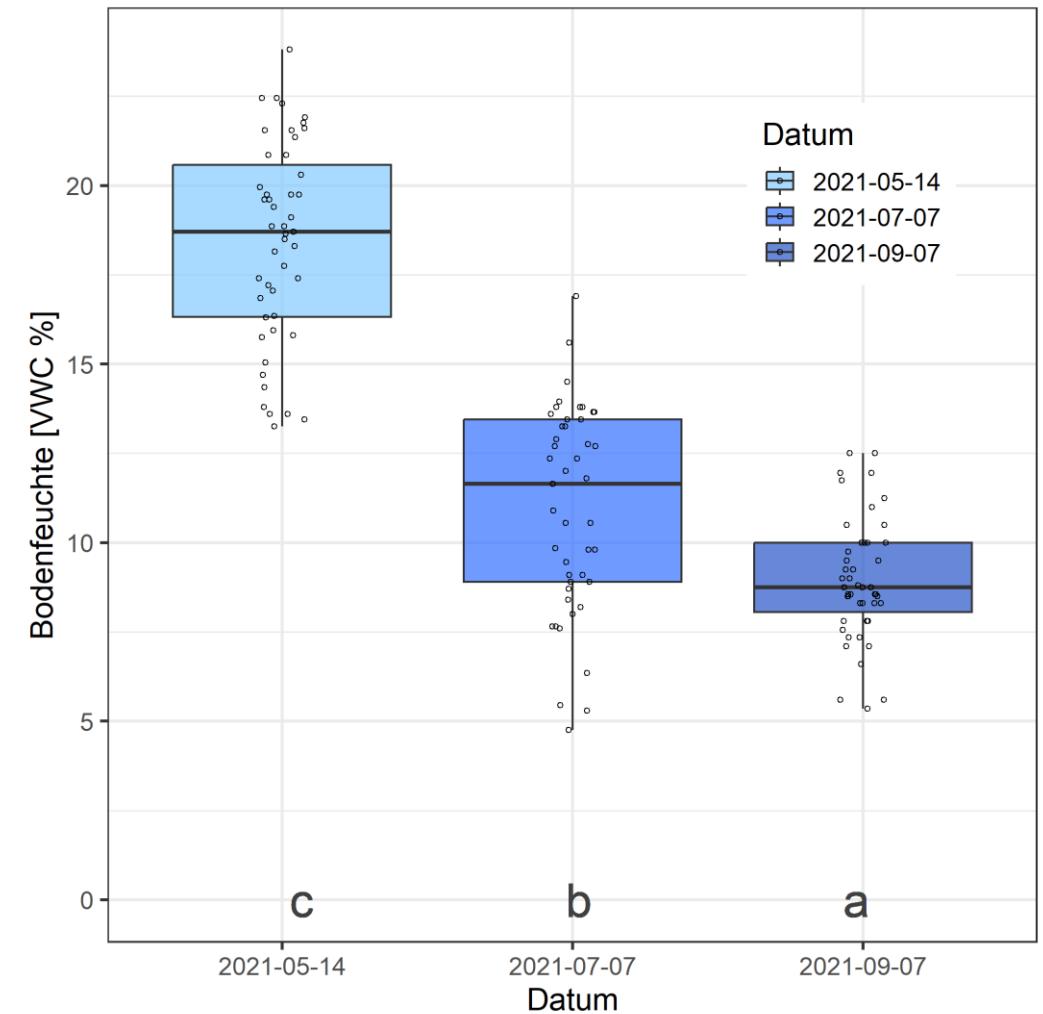
- Niederschlag [mm] 30 Tage vor Untersuchungstermin
 - 14.05.2021: 50,5 mm
 - 07.07.2021: 63,7 mm
 - 07.09.2021: 49,5 mm

Summe der Niederschläge pro Woche (Säulen) und mittlere Tagestemperatur (Linie) für den Zeitraum April bis Oktober 2021. DWD 2021: Deutscher Wetterdienst: Climate dataset - archive data station 342 Belm. Index of /climate_environment/CDC/observations_germany/climate/daily/kl/historical/ (Zugriff: 10.08.2022)

Frischbiomasse

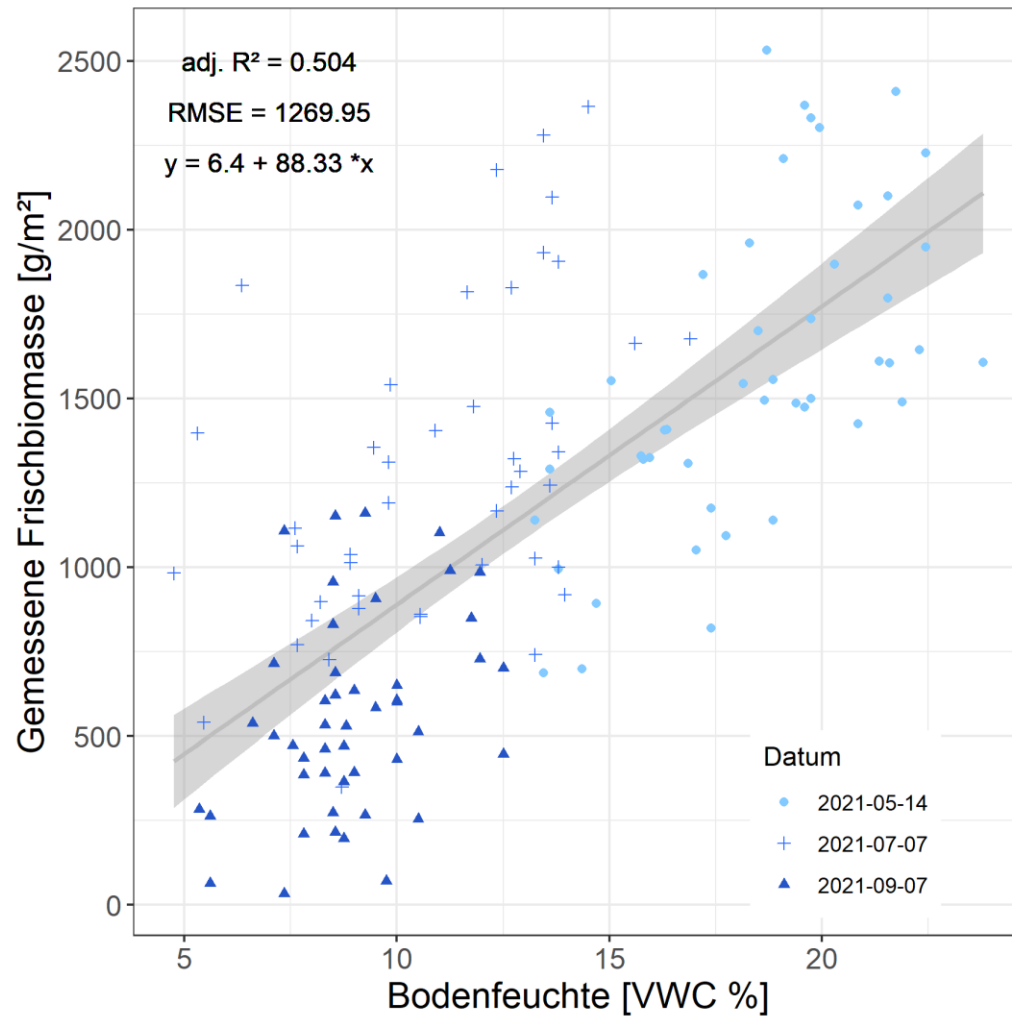


Bodenfeuchte

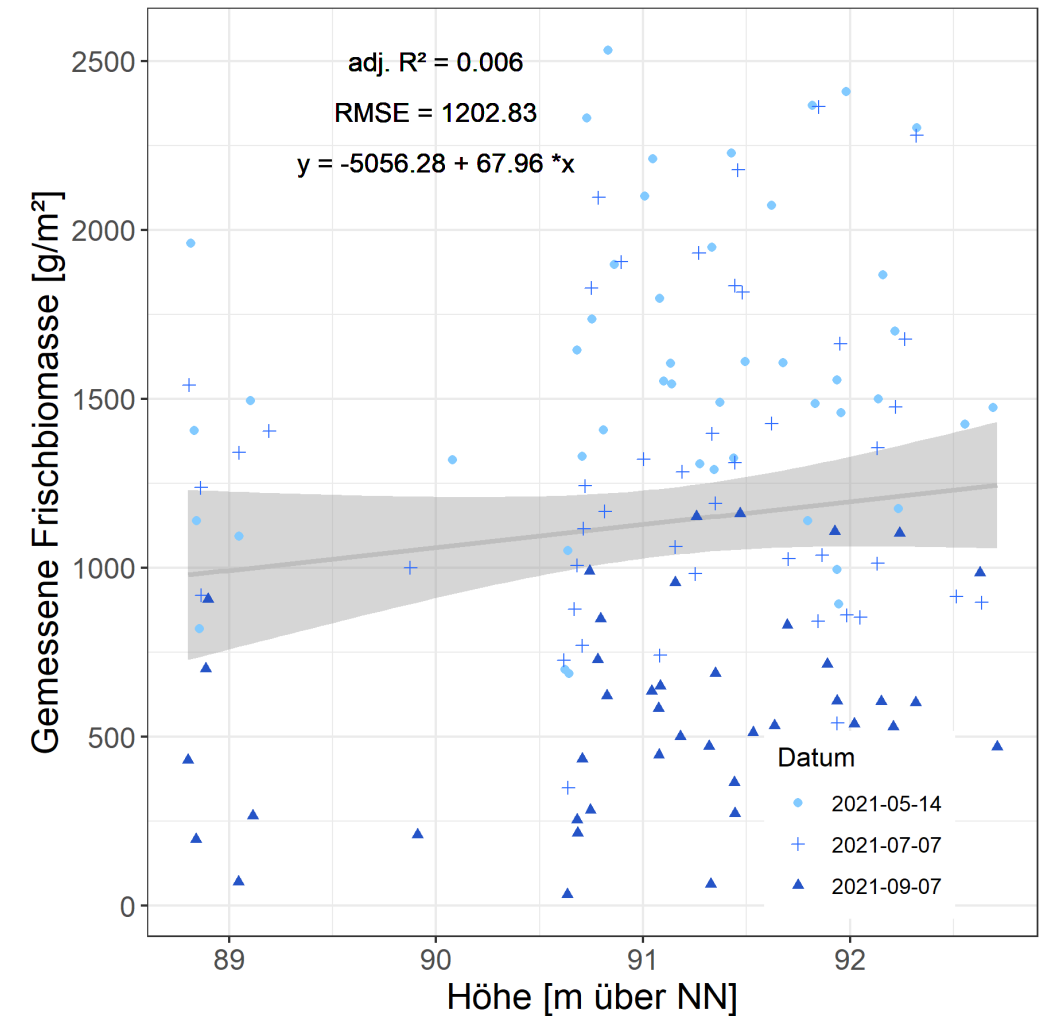


Vergleich der gemessenen Frischbiomasse [g/m²] (links) und Bodenfeuchte [VWC %] (rechts) zu verschiedenen Terminen. Unterschiedliche Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede (Tukey, P < 0,05).

Bodenfeuchte

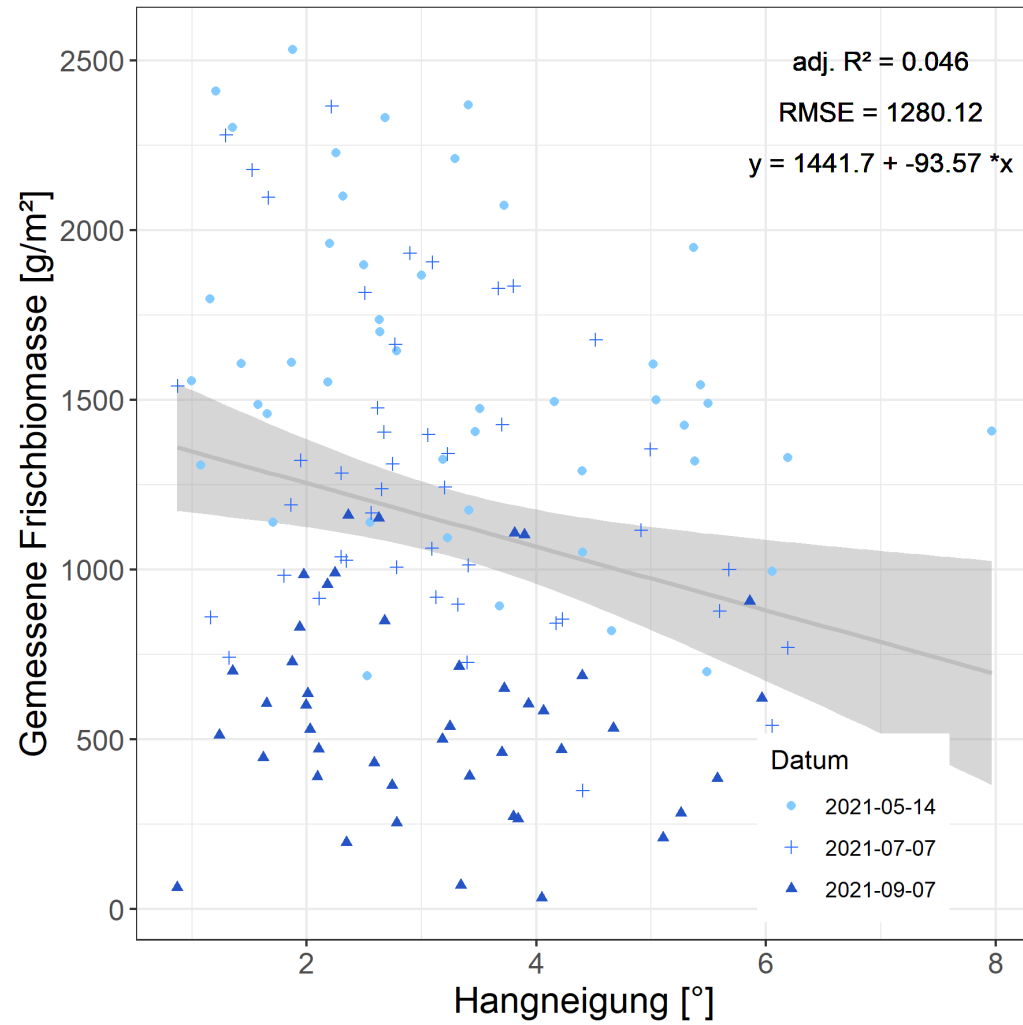


Höhe

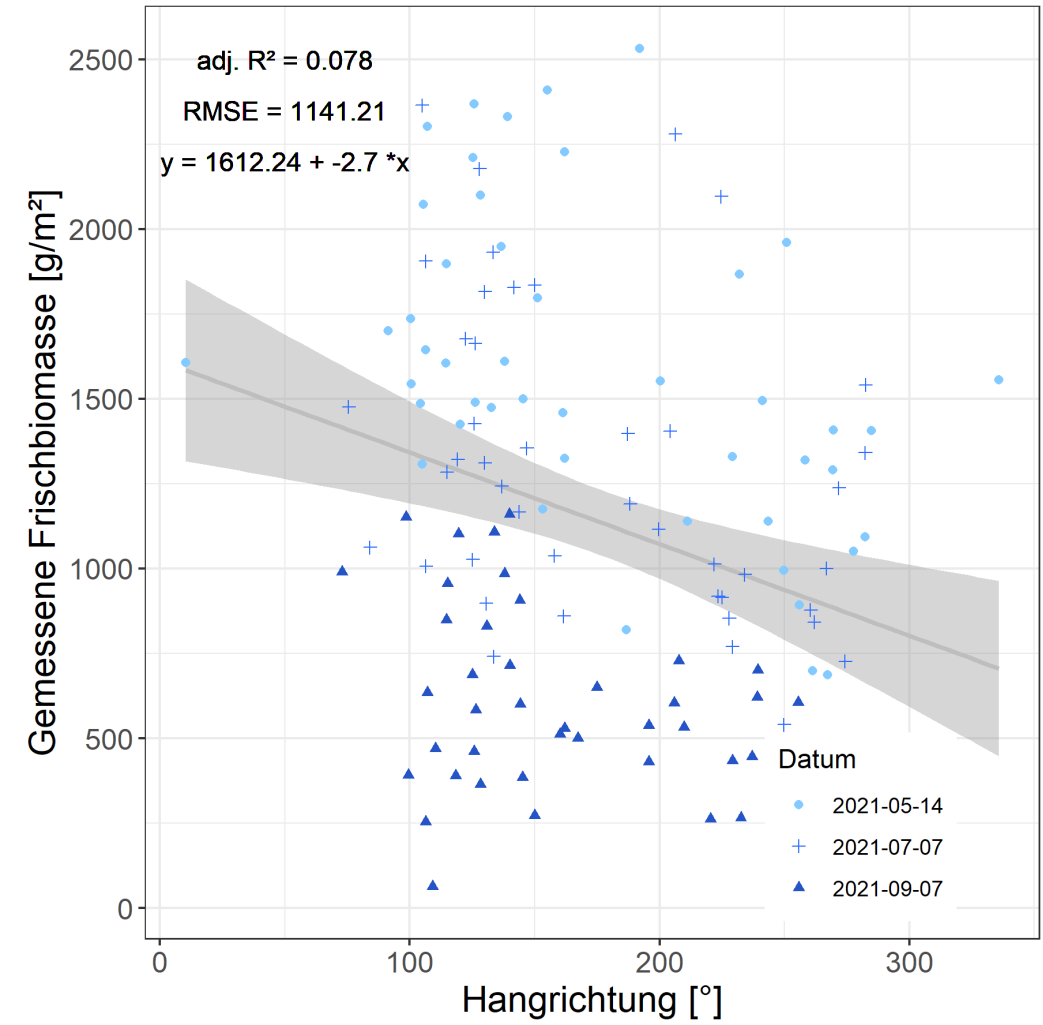


Vergleich Bodenfeuchte (links) und Höhe über NN (rechts) gemessenen Frischbiomasse [g/m²]. Termine: 14.05.2021, 07.07.2021 und 07.09.2021. RMSE=Root Mean Square Error. Durchgezogene Linie: Regressionsgerade mit 95 %-Konfidenzintervall. N=143.

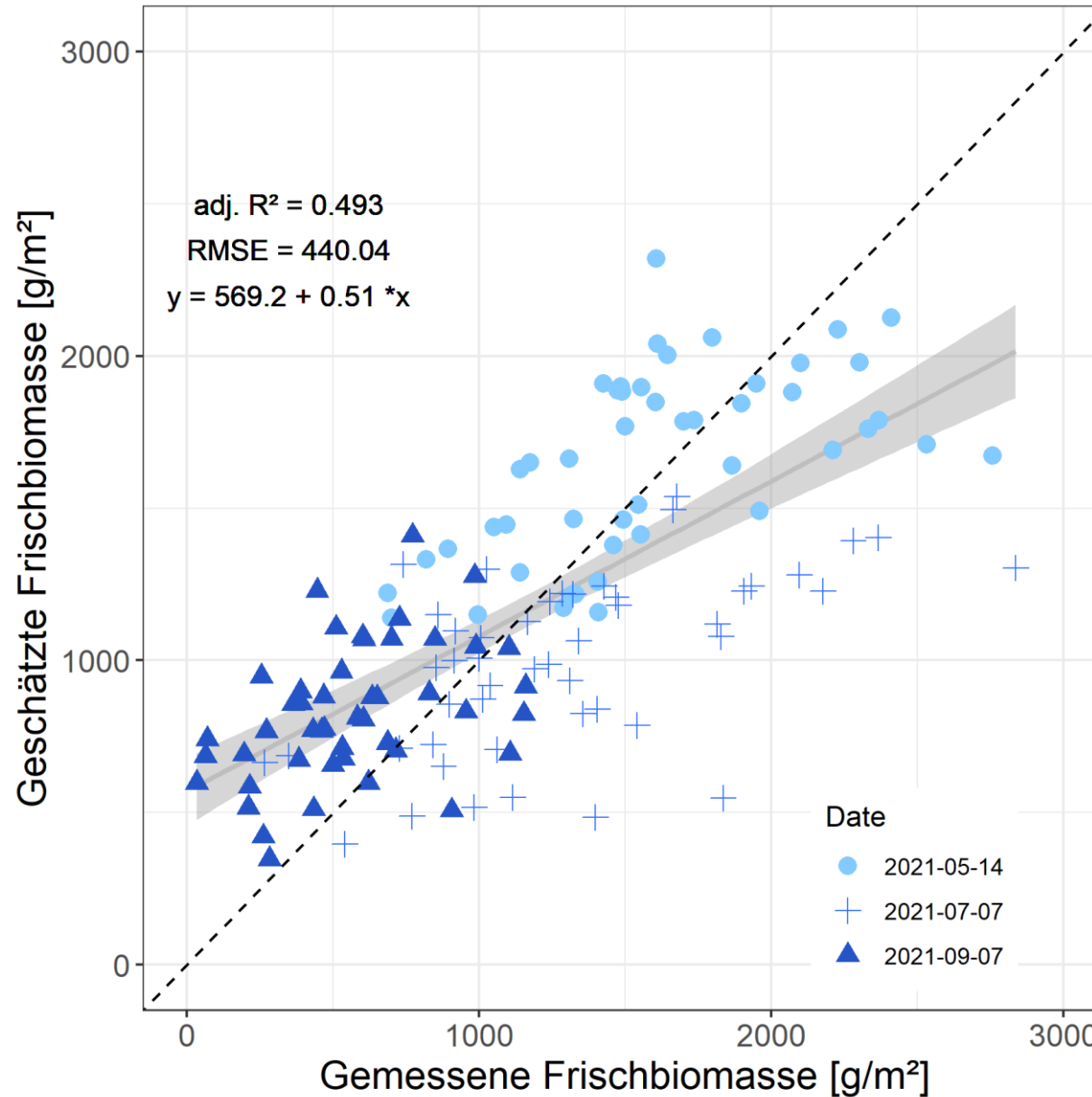
Hangneigung



Hangrichtung

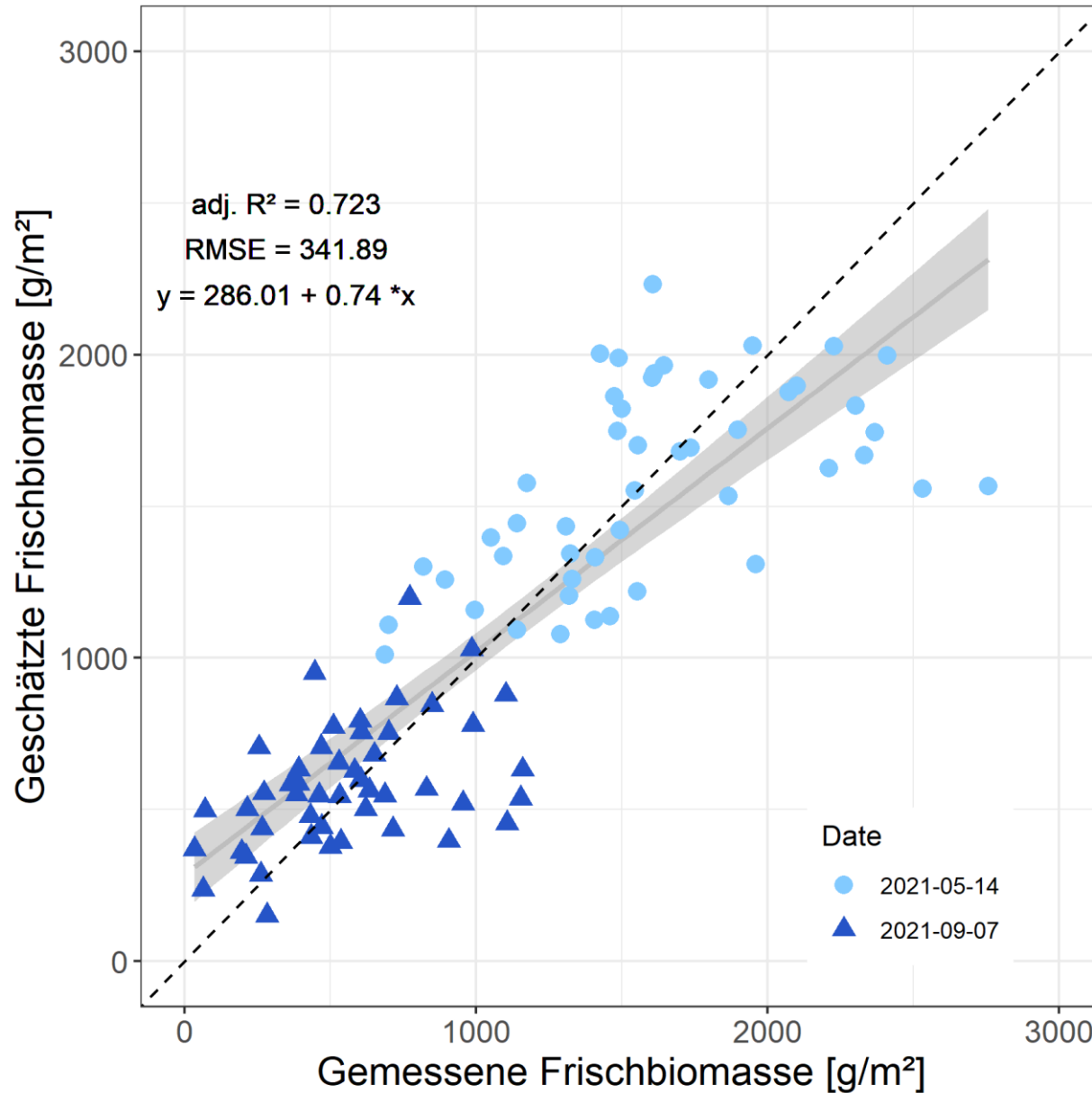


Vergleich Hangneigung (links) und Hangrichtung (rechts) gemessenen Frischbiomasse [g/m²]. Termine: 14.05.2021, 07.07.2021 und 07.09.2021. RMSE=Root Mean Square Error. Durchgezogene Linie: Regressionsgerade mit 95 %-Konfidenzintervall. N=143.



- **Frischmasse** [g/m²] = 0,685 * **Bodenfeuchte** – 0,134 * **Hangneigung** + 0,130 * **Höhe** über NN

Vergleich der geschätzten zur gemessenen Frischbiomasse [g/m²]. Termine: 14.05.2021, 07.07.2021 und 07.09.2021. RMSE=Root Mean Square Error. Gestrichelte Linie: 1:1 Linie. Durchgezogene Linie: Regressionsgerade mit 95 %-Konfidenzintervall. Die Regression ist mit $P < 0.05$ signifikant. N=143.



- **Frischmasse** [g/m²] = 0,852 * **Bodenfeuchte** + 0,138 * **Höhe** über NN

Vergleich der geschätzten zur gemessenen Frischbiomasse [g/m²]. Termine: 14.05.2021 und 07.09.2021. RMSE=Root Mean Square Error. Gestrichelte Linie: 1:1 Linie. Durchgezogene Linie: Regressionsgerade mit 95 %-Konfidenzintervall. Die Regression ist mit $P < 0.05$ signifikant. $N=96$.



- Bodenfeuchtemessung nur **Momentaufnahme**
 - Niederschläge vor zweitem Termin höher als erwartet
 - Festverbaute Bodensensoren, Wasserhaushaltsmodelle

 - **Bodenfeuchte** wichtigster Parameter
 - **Reliefdaten** verbessern Modell (Peralta et al. 2015)
 - Bereiche mit geringer Hangneigung → fruchtbarere Bereiche (Pullanagari et al. 2018)
- **Ausblick:** Entscheidungsunterstützung für Erntetermin



C. Hoffmann et al.: Resiliente Agri-Food-Systeme,
Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Bonn 2023 489

Evaluation of a decision support system for the recommendation of pasture harvest date and form

Tobias Reuter ¹, Juan Carlos Saborío Morales², Christoph Tieben², Konstantin Nahrstedt³, Franz Kraatz⁴, Hendrik Meemken², Gerrit Hünker¹, Kai Lingemann², Gabriele Broll⁵, Thomas Jarmer ³, Joachim Hertzberg² and Dieter Trautz¹



Peralta, Nahuel Raúl et al. 2015. "Delineation of Management Zones to Improve Nitrogen Management of Wheat." *Computers and Electronics in Agriculture* 110: 103–13.

Pullanagari, Rajasheker R., Gabor Kereszturi, and Ian Yule. 2018. "Integrating Airborne Hyperspectral, Topographic, and Soil Data for Estimating Pasture Quality Using Recursive Feature Elimination with Random Forest Regression." *Remote Sensing* 10(7).

- Regressionsmodell nicht für alle Termine geeignet
- Bodenfeuchte wichtigster Parameter
- Relief verbessert das Modell



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen 28DE103B18
und 28DE103C18

