



DIGITALIZATION AND INNOVATION

# Pflanzenbauliche Analysen und Bestimmung von Bestandesparametern mithilfe von Fernerkundungssensoren in Weizen

**Name: Lukas Koppensteiner**

**Supervisor: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hans-Peter Kaul**

**Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Mag. Dr. Reinhard Neugschwandtner**

**Dipl.-Ing. Mag. Dr. Thomas Neubauer**

**Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andreas Gronauer**

**Doz. Dr. Agnieszka Klimek-Kopyra**



University of Natural Resources  
and Life Sciences, Vienna



**FORUM  
MORGEN**



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN  
Vienna University of Technology



# Strahlungstransfermodell PROSAIL

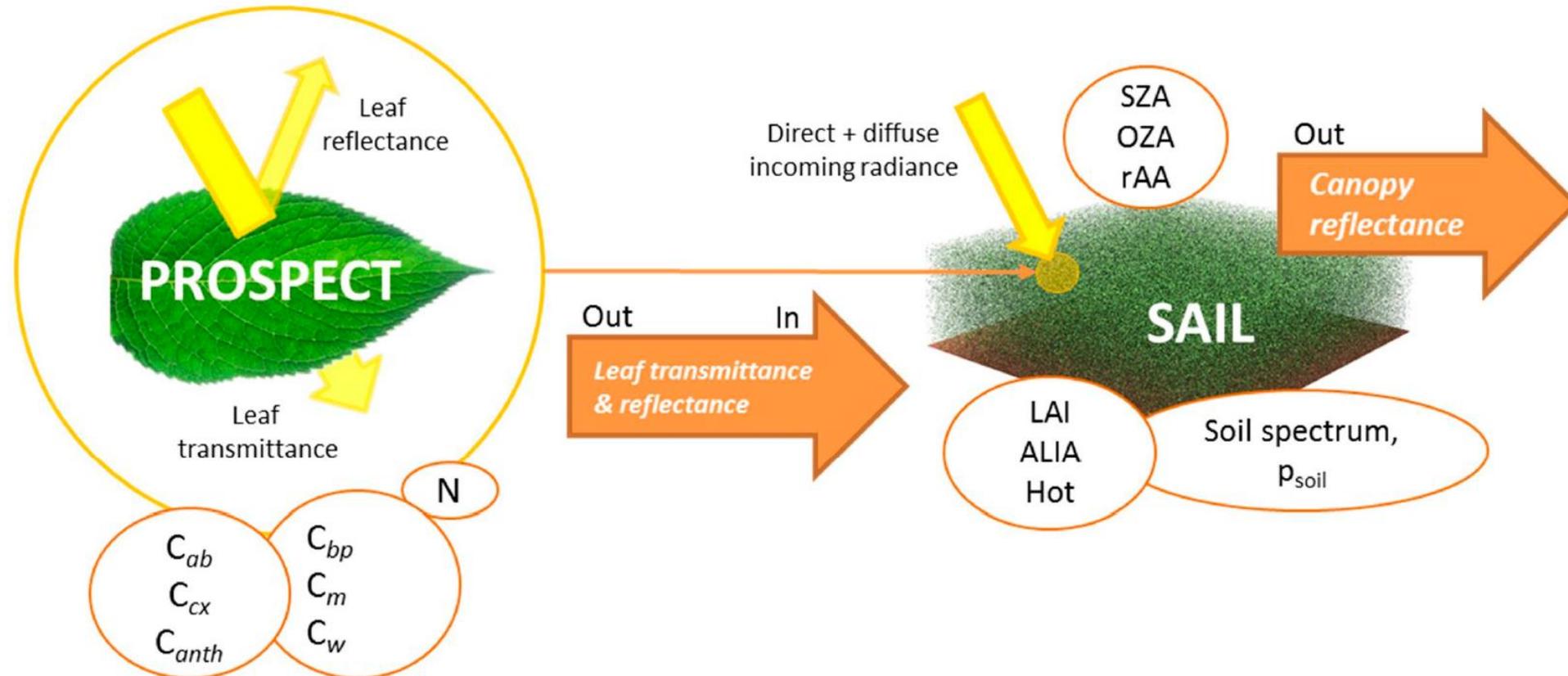


Abbildung 1: Berechnung der Bestandesreflexion mithilfe des Modells PROSPECT + SAIL (PROSAIL) (Berger et al. 2019).

# Inversion des Strahlungstransfermodells

- Erstellung eines Simulationsdatensatzes (10 000 Beobachtungen)
  - Zufällige Sets von PROSAIL Parametern (Danner et al. 2017)
  - Berechnung der Bestandesreflexion mit PROSAIL
  - Trennung in Training- und Test-Datensatz
- Erstellung eines künstlichen Neuronalen Netzes
  - Input: Bestandesreflexion
  - Output: PROSAIL Parameter
  - Kalibrierung: Training-Datensatz
  - Validierung: Test-Datensatz, Feldversuch

# Validierung: Test-Datensatz

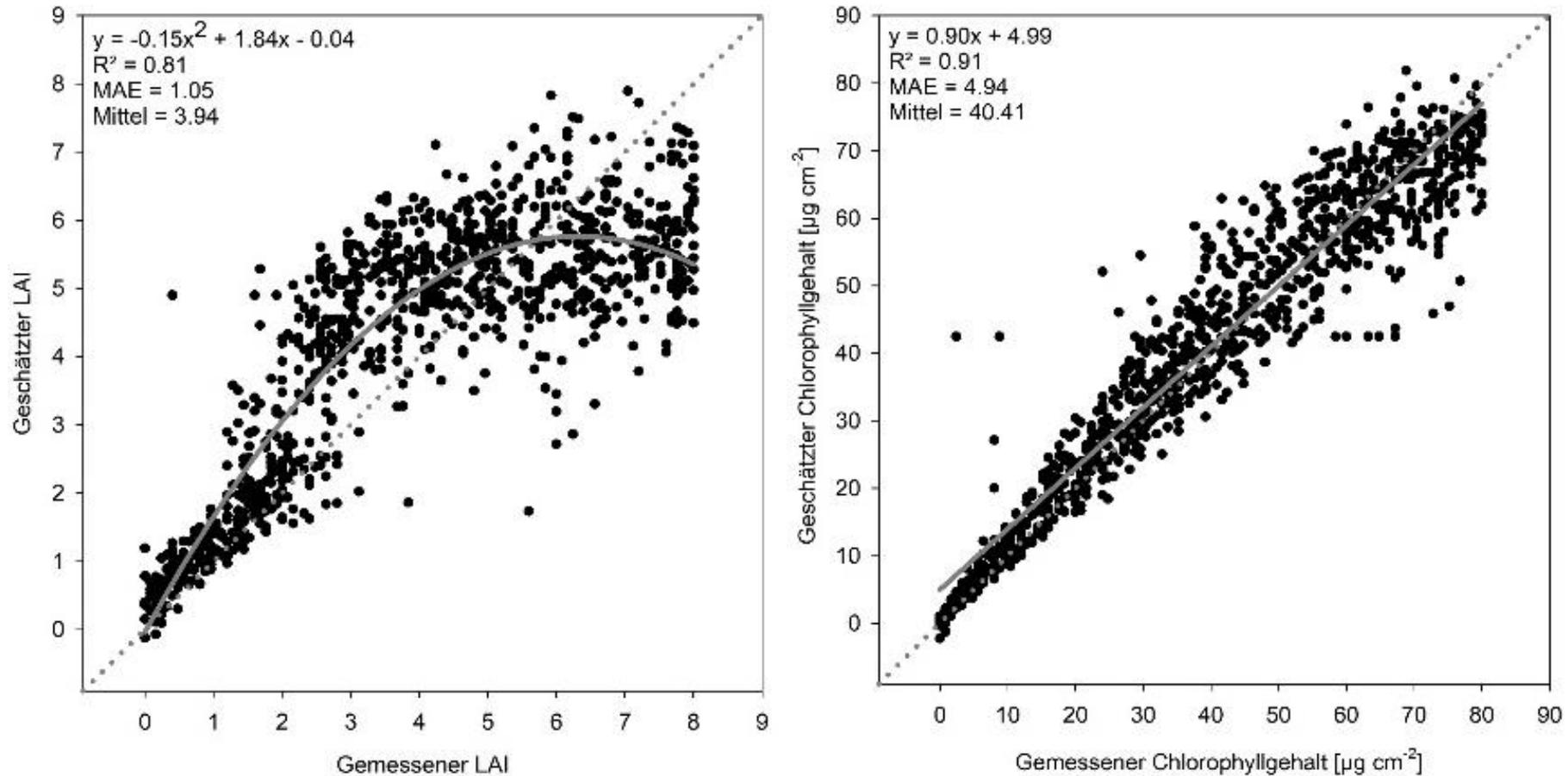


Abbildung 2: Gemessener und geschätzter LAI (links) und Chlorophyllgehalt [ $\mu\text{g cm}^{-2}$ ] (rechts) auf Basis des simulierten Test-Datensatzes.

# DiLaAg Feldversuche

- Versuchswirtschaft Groß-Enzersdorf
- Saisonen 2019/20 und 2020/21
- Kultur: Weizen
- Faktoren
  - Saattermin
  - Stickstoffdüngung
- Fernerkundungssensoren
- Pflanzen- und Bodenprobenahmen



Abbildung 3: DiLaAg Feldversuch 2019/20 (Trimble Business Center; Google).

# Validierung: Feldversuch

Tabelle 1: Analyse der Schätzungen von LAI und Stickstoffkonzentration grüner Blätter (N%) basierend auf Feldversuchsdaten.

Datum	Herbstaussaat					Frühjahrsaussaat				
	BBCH	Mittel	LAI MAE	R <sup>2</sup>	N% R <sup>2</sup>	BBCH	Mittel	LAI MAE	R <sup>2</sup>	N% R <sup>2</sup>
09.03.2020	23				0.39					
23.03.2020	24				0.00					
06.04.2020	30	1.58	0.71	0.89	0.69					
20.04.2020	32	1.92	1.94	0.86	0.63					
04.05.2020	45	2.51	1.37	0.94	0.76	30	0.30	0.74	0.26	0.01
17.05.2020	59	2.88	0.22	0.97	0.85	37	0.77	0.48	0.22	0.14
01.06.2020	77	2.85	0.48	0.94	0.80	51	1.30	0.24	0.50	0.02
15.06.2020	85	2.27	0.35	0.96	0.80	71	1.80	0.21	0.92	0.70

# Fazit und Ausblick

- Inversion des Strahlungstransfermodells PROSAIL
  - Erste Ergebnisse sind vielversprechend
  - Weitere Arbeiten: Simulationsdatensatz verbessern, KNN-Struktur verbessern, KNN mit umfangreichen Feldversuchsdaten testen
- Pflanzenbauliche Analysen
  - Wachstum, Stickstoffaufnahme, Ertrag, Ertragsstruktur
- BOKU Drohnensystem
- DiLaAg Datenbank
- DiLaAg Innovationsplattform

## University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna

**Department of Crop Sciences**  
Institute of Agronomy

Lukas KOPPENSTEINER, PhD student  
lukas.koppensteiner@boku.ac.at

Konrad-Lorenz-Straße 24, A-3430 Tulln an der Donau  
Tel.: +43 1 47654-95100  
<https://dilaag.boku.ac.at>; [www.boku.ac.at/dnw/pb](http://www.boku.ac.at/dnw/pb)

# Literatur

- Berger, K.; Atzberger, C.; Danner, M.; D'Urso, G.; Mauser, W.; Vuolo F.; Hank, T. 2018. Evaluation of the PROSAIL Model Capabilities for Future Hyperspectral Model Environments: A Review Study. *Remote Sensing* 10, 85–110.
- Danner, M.; Berger, K.; Wocher, M.; Mauser, W.; Hank, T. 2017. Retrieval of Biophysical Crop Variables from Multi-Angular Canopy Spectroscopy. *Remote Sensing* 9, 726–746.