



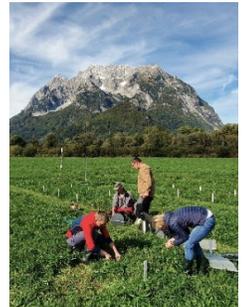
SPEEDING UP INNOVATION

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN DER LANDWIRTSCHAFT



SatGrass: Satellitenbasierte Schätzung von Grünlandertrag und Futterqualität

Andreas Schaumberger



Von der Machbarkeitsstudie zum Forschungsprojekt

2018 – 2020: Pilotprojekt an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein als **Machbarkeitsstudie**

Ende 2019: Projekteinreichung im Rahmen des **Österreichischen Weltraumprogramms (ASAP)** der FFG

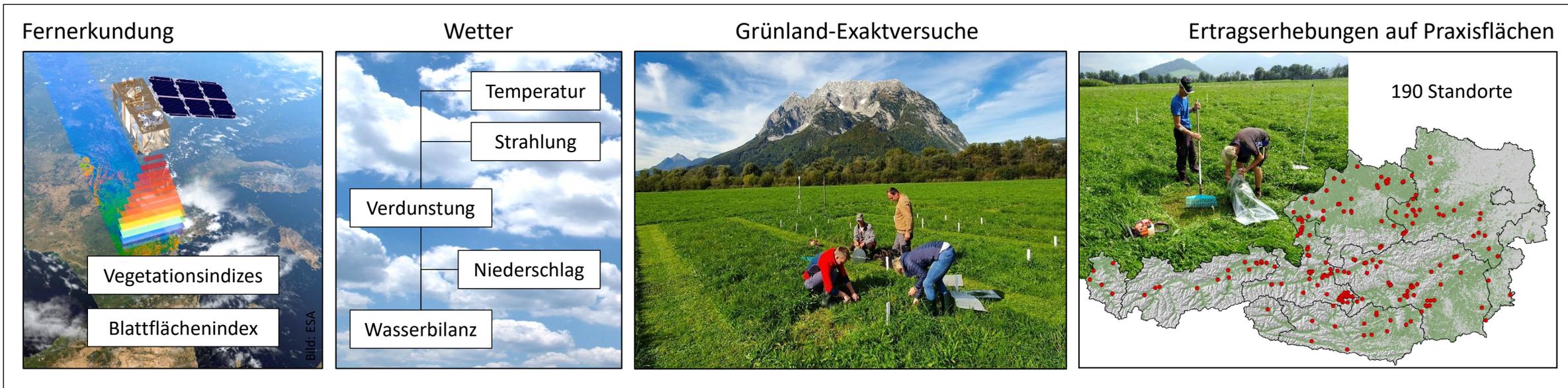
Unterstützung der Projektidee:

- Landwirtschaftskammer Österreich
- Österreichischer Bauernbund
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft
- Statistik Austria
- Umweltbundesamt
- Maschinenring Österreich
- Hagelversicherung
- Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)

Vom Forschungsprojekt zur Anwendung

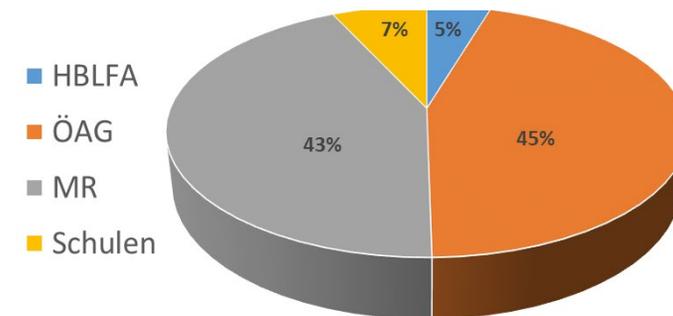
- **Sechs Jahre interdisziplinäre Forschung:** Grünlandwirtschaft – Fernerkundung – Meteorologie
- **Kooperation zwischen Landwirtschaft und Wissenschaft:**
 - 190 Landwirte, ÖAG, Maschinenring, Landwirtschaftskammer
 - HBLFA, BOKU, TU Wien, GeoSphere Austria
- **Einzigartige Datengrundlage:**
 - **Über 7000 Erhebungen zu Schnittzeitpunkten, Erträgen und Futterqualitäten auf**
 - **190 Mähwiesen mit Ertragsmessungen und Beobachtungen im Abstand von etwa 2 Wochen**
 - **Verteilung der Standorte auf alle Grünlandregionen Österreichs**
- **Ziel:** Hohe Genauigkeit und breite Anwendbarkeit der Ertrags- und Futterqualitätsschätzung
- **Potenzielle Anwender:** 53.000 Grünlandbetriebe, BML, Statistik Austria, EUROSTAT, Landwirtschaftskammern, Hagelversicherung, Forschungseinrichtungen

Komponenten und Erhebungen im Projekt SatGrass

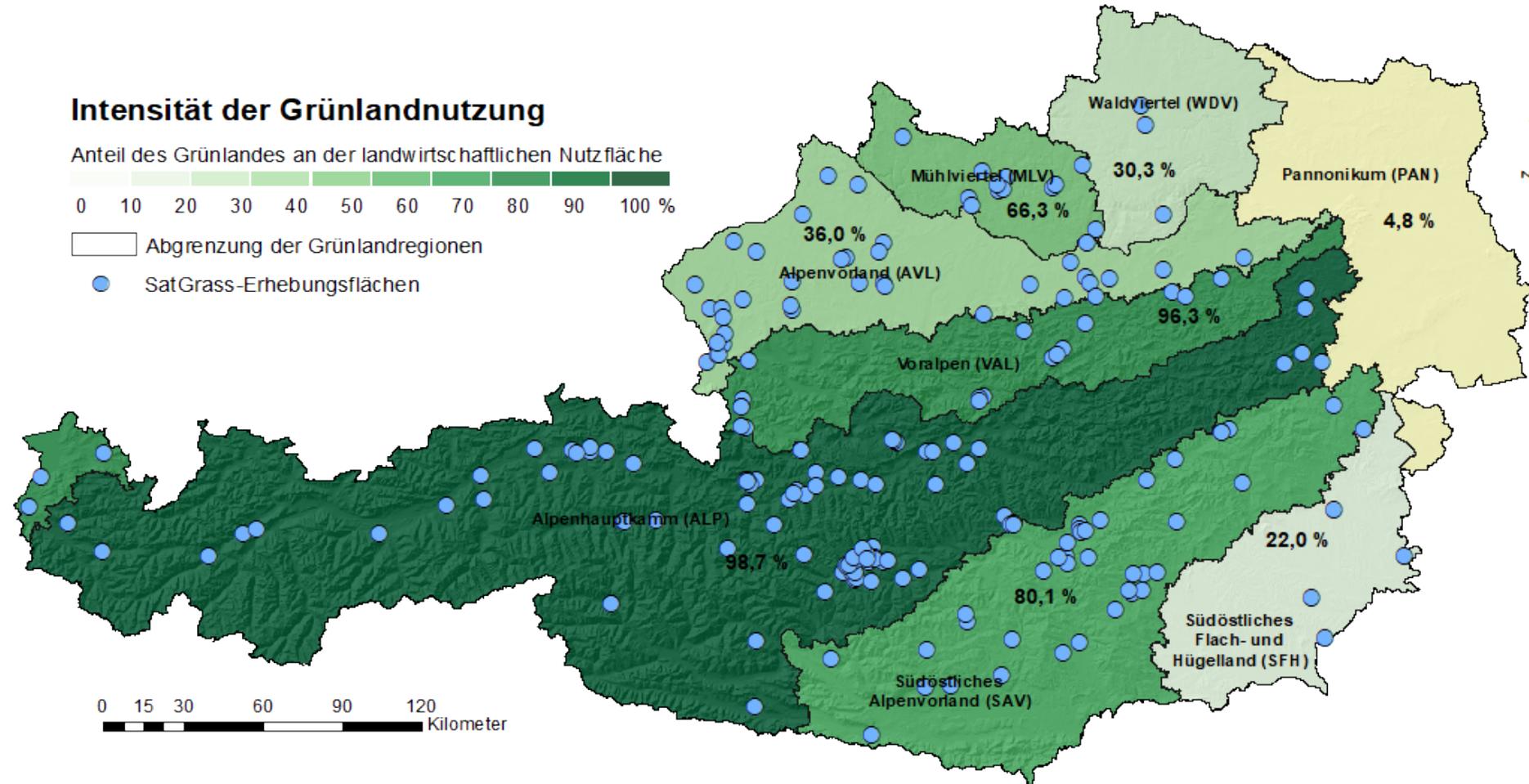


Anzahl der von den beteiligten Institutionen betreuten Erhebungsstandorte:

• HBLFA Raumberg-Gumpenstein:	28	} 7000 Erhebungen
• Österreichische ARGE für Grünland und Viehwirtschaft:	50	
• Maschinenring Österreich (LE-Projektförderung: MR Cluster):	100	
• Landwirtschaftliche Bildungseinrichtungen:	12	



Verteilung der Erhebungsflächen auf die Grünlandregionen Österreichs



Datenerhebungen am Feld als Grundlage für SatGrass

Mobile Applikation für Android- und Apple-Smarthphones :



- **Qualitätssicherung:** Standardisierte Erhebung (Schritt-für-Schritt-Anleitung mit Erklärungen)
- **Datensicherung:** Daten werden direkt beim Eingeben in einer zentralen Datenbank übertragen
- **Logistische Vereinfachung:** keine Zettelwirtschaft

Erhebungsparameter im Feld:

- Projektive Deckung und Artengruppenverhältnis
- Wuchshöhe (Zollstock und Rising Plate Meter)
- Blattflächenindex (AccuPAR LP-80)
- Frischmasseertrag (in dreifacher Wiederholung)
- Schnittzeitpunkt (Ernte der Gesamtfläche)



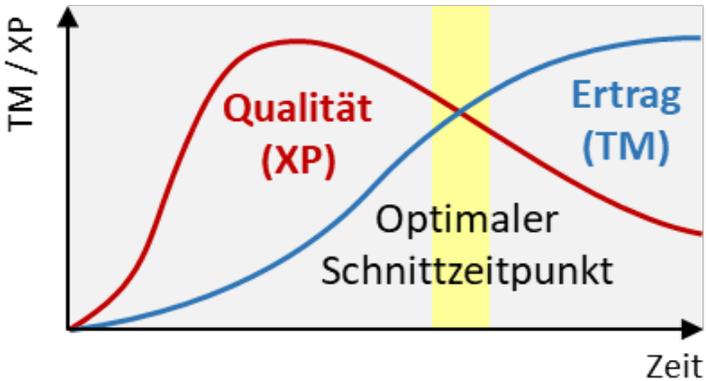
Erhebungsparameter im Labor:

- Labortrocknung, Trockenmassebestimmung und Futteranalyse (Rückstellproben für weitere Auswertungen)

Zielsetzung und potenzielle Anwendungsbereiche von SatGrass

Landwirtschaftliche Betriebe

- Optimales Verhältnis von Ertrag und Qualität - Schnittzeitpunkt
- Berechnungsbasis für Futterrationen oder Düngung



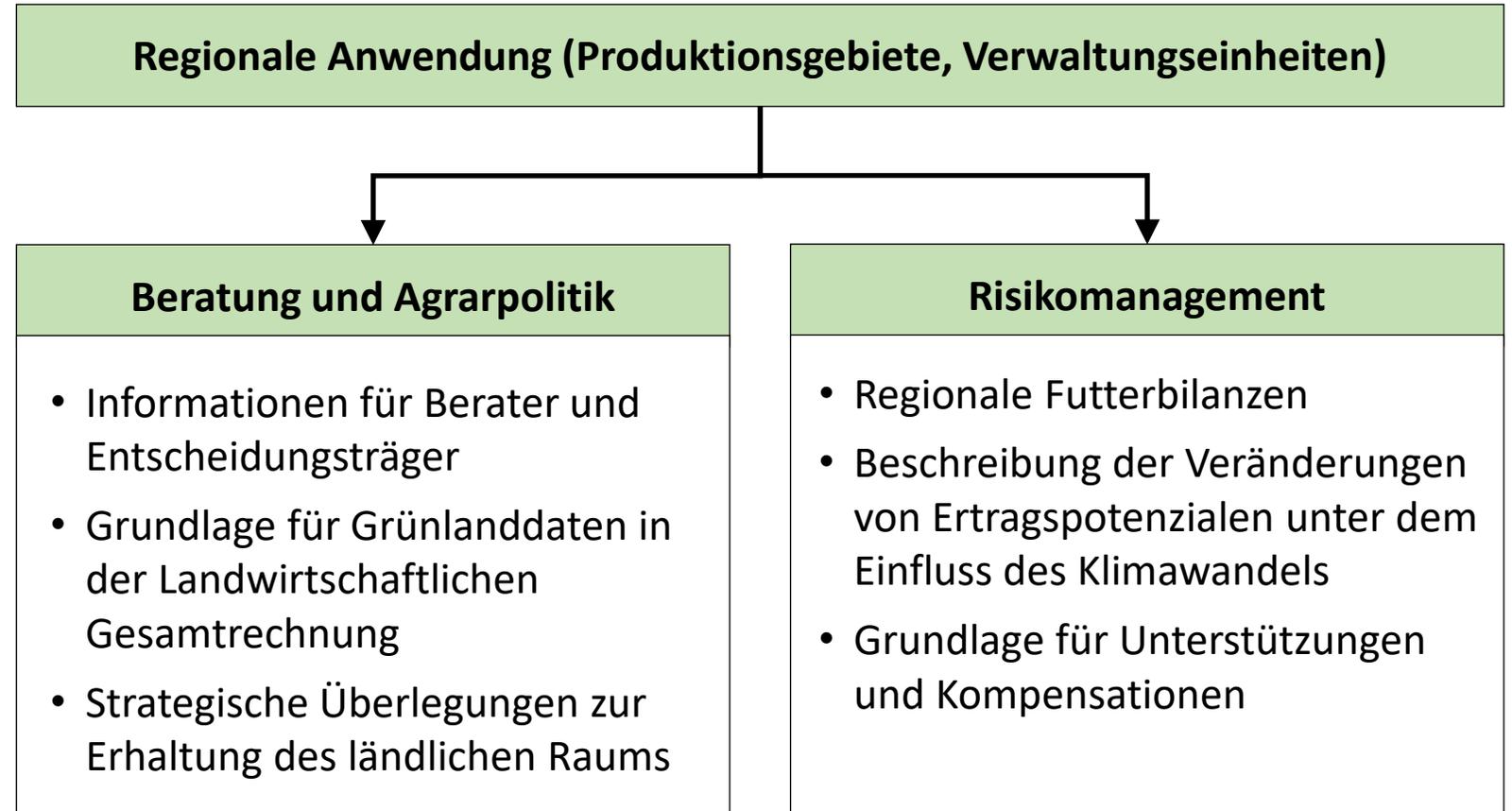
TM / XP

Zeit

Qualität (XP)

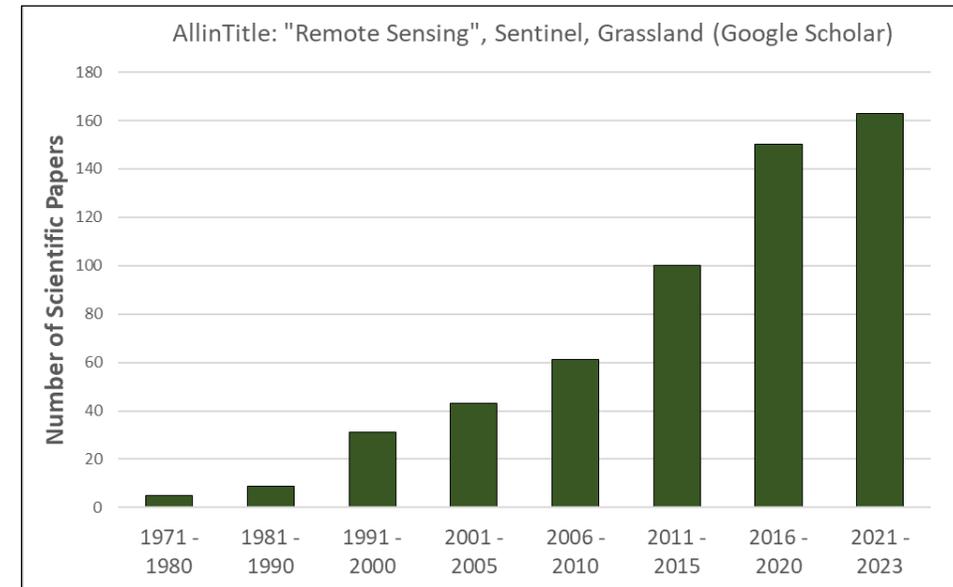
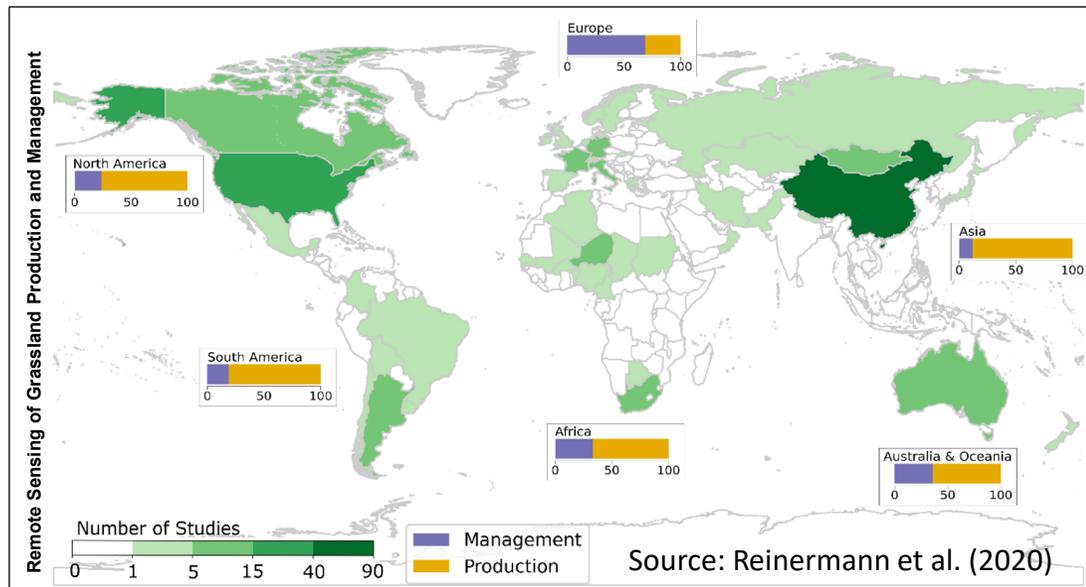
Ertrag (TM)

Optimaler Schnittzeitpunkt



Internationale Vernetzung und Forschung zum Thema

- Flagship Project of **Global Research Alliance (GRA)**: Satellite Monitoring to improve Livestock Management
- Wissenschaftlicher Austausch mit **FONTAGRO** (Lateinamerika, Karibik und Spanien)
- Partner in **MODCiX** (Mowing detection intercomparison exercise): Europaweite Auswertung von Grünlandschnittdaten
- Associate Partner im **ESA-Projekt YIPEEO** (Yield Prediction and Estimation from Earth Observation)
- Partnerschaft mit der **LFL** (Bayernweite Erfassung von Schnitt, Ertrag und Futterqualität)



Wissenschaftliche Ergebnisse als Grundlage für eine SatGrass-Anwendung

Veröffentlicht:

- **Blattflächenindex** im Grünland
- **Schnitterkennung** mit Multispektraldaten (Sentinel-2)
- **Schnitterkennung** mit SAR-Daten (Sentinel-1)
- **Beginn der Vegetationsperiode** aus Satellitendaten

Eingereicht:

- **Verbesserte Schnitterkennung** mit einer Kombination aus Sentinel-1 und Sentinel-2

In Bearbeitung:

- **Ertrags- und Futterqualitätsschätzung** auf Basis von Satelliten- und Wetterdaten
- **Ausgewählte Daten** als Scientific Data Paper

PFG
<https://doi.org/10.1007/s41064-020-00119-8>

ORIGINAL ARTICLE

Comparison of Direct and Indirect Determination of Leaf Area Index in Permanent Grassland

Andreas Klingler¹ · Andreas Schaumberger¹ · Francesco Vuolo² · László B. Kalmár³ · Erich M. Pötsch¹

Received: 17 January 2020 / Accepted: 17 July 2020
© Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation (DGPF) e.V. 2020



Remote Sensing of Environment 292 (2023) 113577

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Remote Sensing of Environment

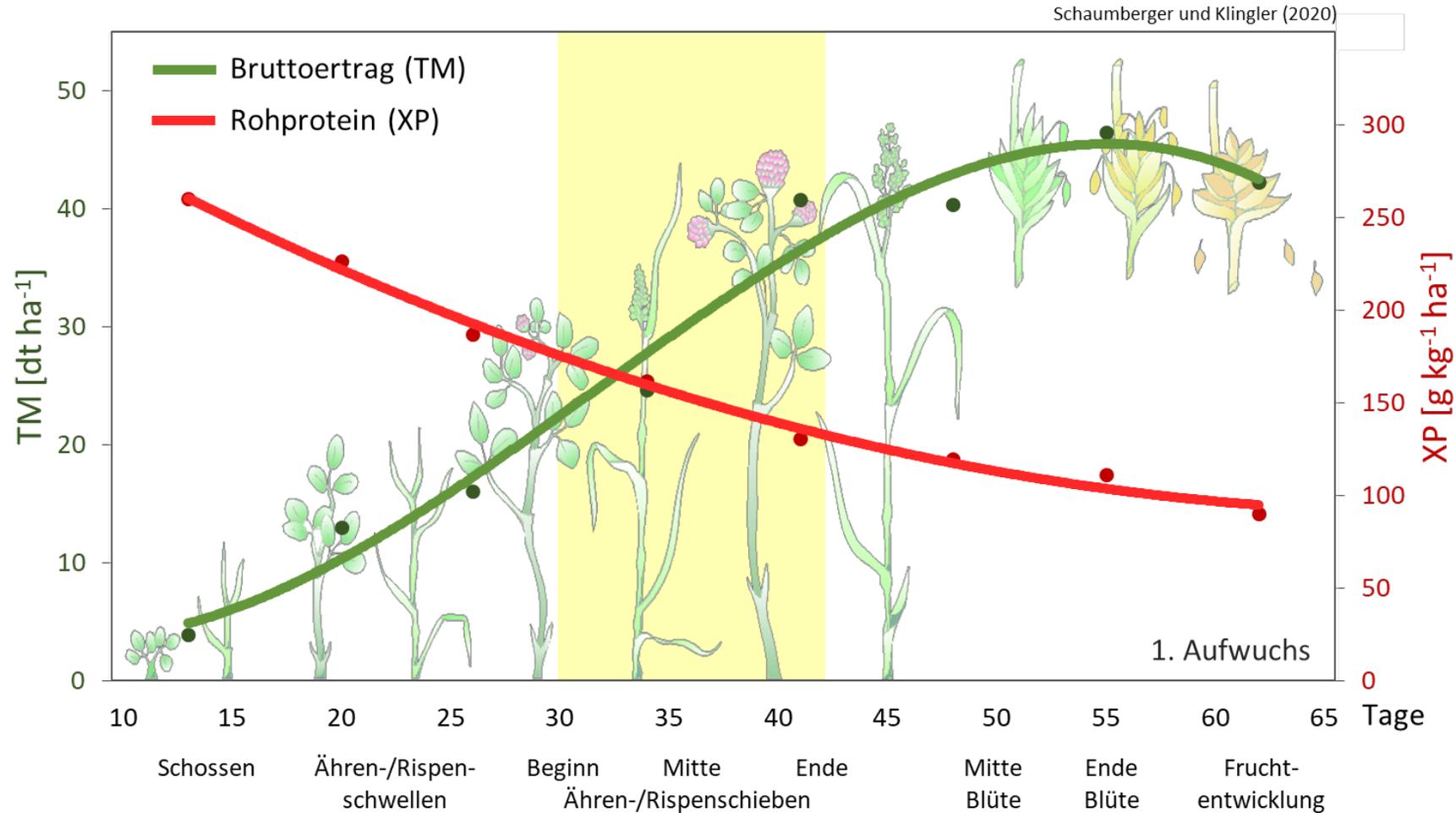
journal homepage: www.elsevier.com/locate/rse

Grassland cut detection based on Sentinel-2 time series to respond to the environmental and technical challenges of the Austrian fodder production for livestock feeding

Cody Watzig^a, Andreas Schaumberger^b, Andreas Klingler^b, Aleksandar Dujakovic^a, Clement Atzberger^a, Francesco Vuolo^{a,2}



Dynamik von Ertrag und Futterqualität



Anforderungen an das Modell

- Österreichweite Anwendbarkeit
- Ergebnisse in „Near-Real-Time“
- Hohe Genauigkeit
- Robuste Ergebnisse
 - Jahre
 - Witterungssituationen
 - Regionen
 - Aufwüchse
 - Nutzungsintensitäten
- Ausschließliche Verwendung von Daten, die frei zugänglich und vollflächig verfügbar sind
- Keine Managementinformationen oder sonstigen manuellen Eingaben

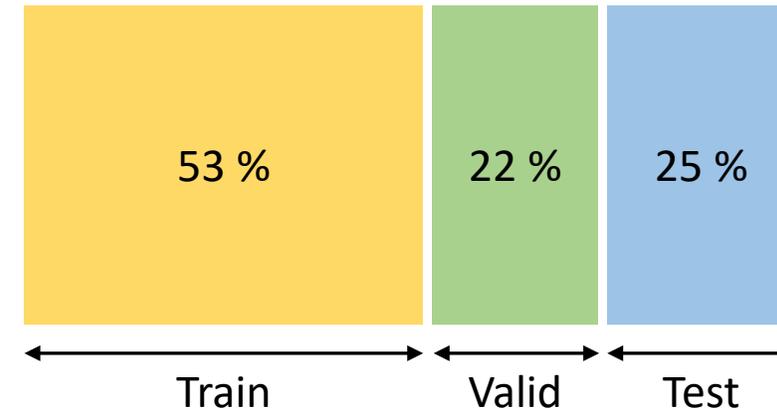


Mit KI (Bing Creator) erstellt · 6. November 2023

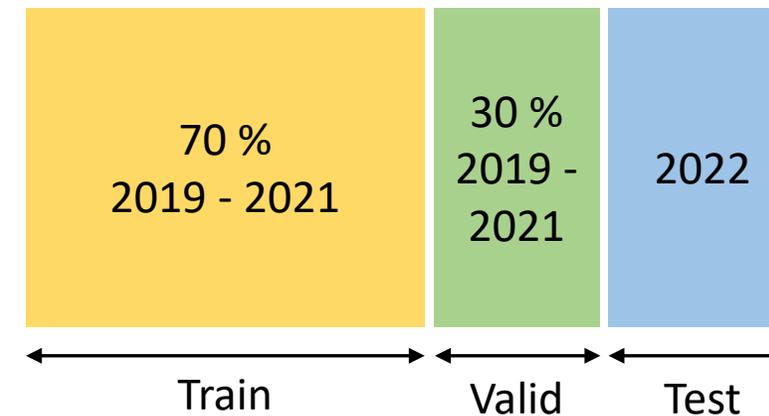
Wichtigkeit des Datensplits

- **Vermeidung von Overfitting:**
 - Modell soll nicht nur auf den Trainingsdaten funktionieren
- **Effektives Hyperparameter-Tuning**
 - Optimierung durch ein Validierungsset
- **Realistische Bewertung der Modelleistung**
 - Durch separates Testset

Randomisierter Datensplit

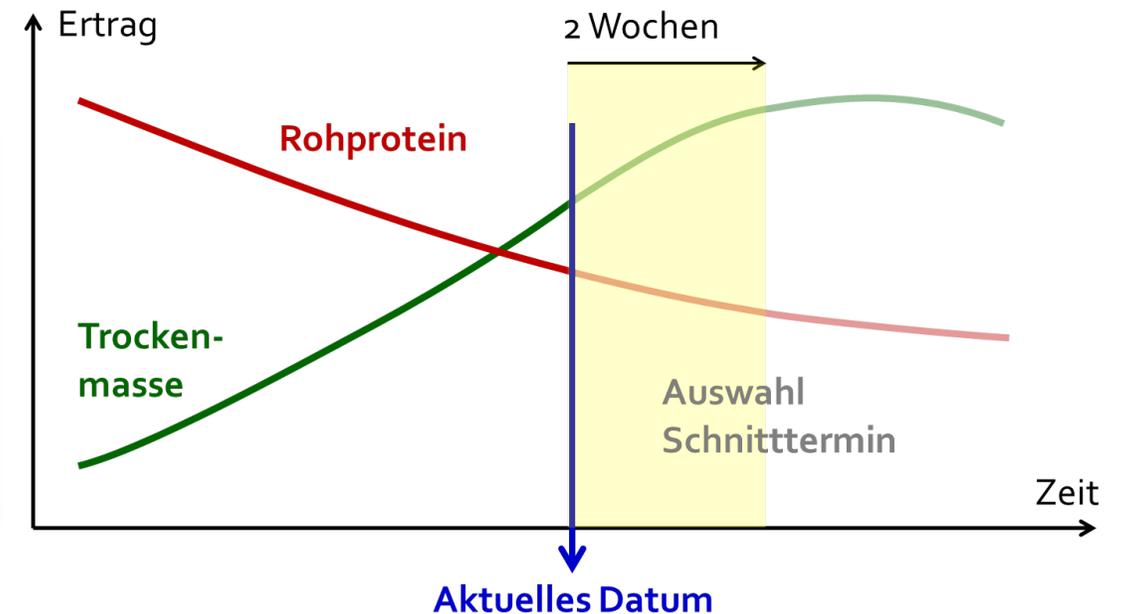


Datensplit nach Jahren

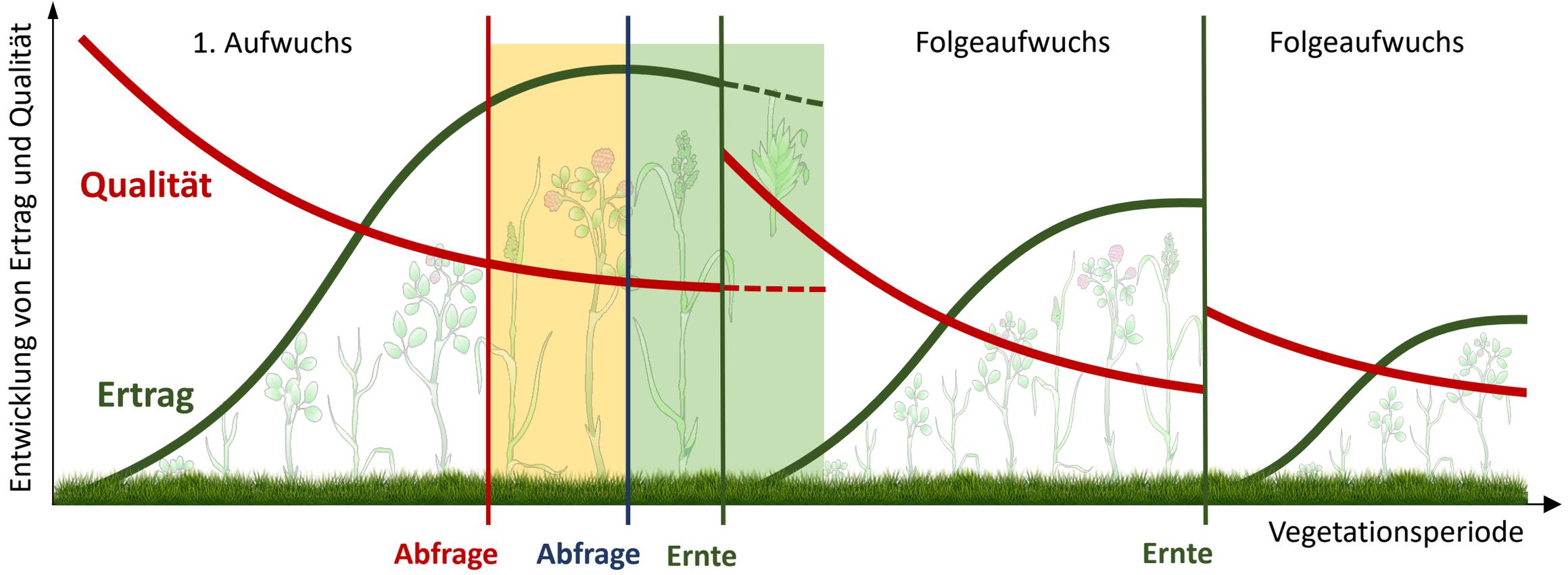


SatGrass: Anwendungsschritte – Landwirtschaftlicher Betrieb (exklusiv)

1. **Auswahl des Feldstücks** auf einer Karte
2. **Anzeige des Ertrages und der Futterqualität** zum Zeitpunkt der Abfrage sowie als Kurven mit dem bisherigen Verlauf seit Beginn des aktuellen Aufwuchses
3. **Weiterführung der Kurven** in eine Zukunft von etwa 2 Wochen mit der Anzeige des zu erwartenden Ertrages und der dazugehörigen Futterqualität
4. Anzeige von **langjährigen Durchschnitts** und deren Vergleich mit aktuellen Ergebnissen
5. **Ausgabemöglichkeit der Daten** für die Flächen eines Betriebes



Anwendungsbeispiel: Wahl des optimalen Schnittzeitpunktes



SatGrass: Anwendungsschritte – Regionale Auswertung (allgemein)

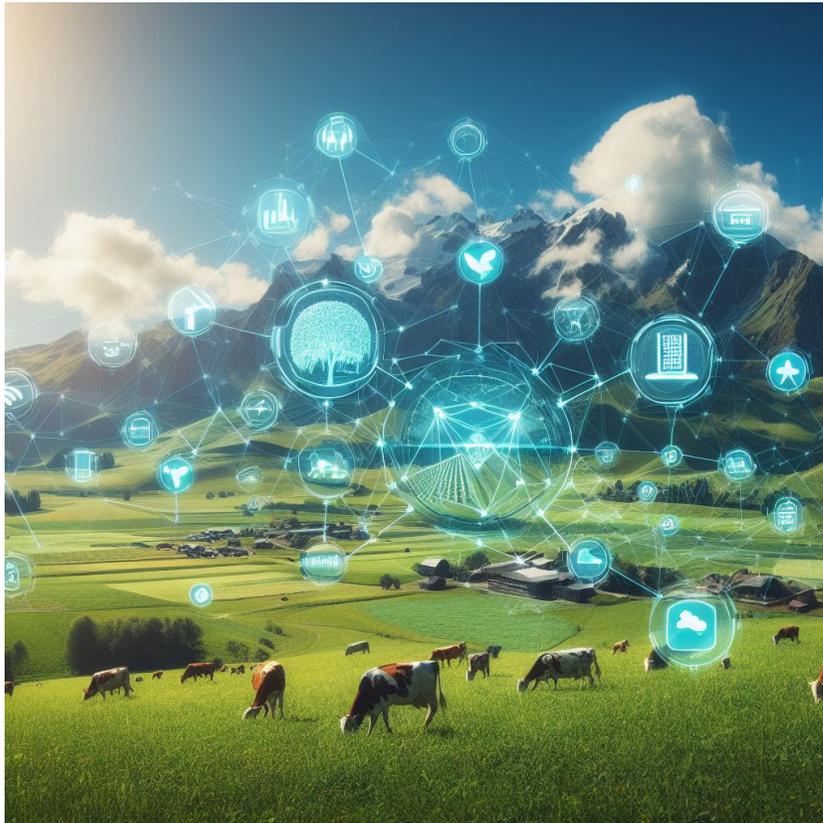
1. Auswahl einer oder **mehrerer Verwaltungseinheiten** (Gemeinde, Bezirk, Bundesland, Bund) oder Regionen (Klein- oder Hauptproduktionsgebiete, Grünlandregionen, Klimaregionen, Einzugsgebiete, ...)
2. Ausgabe von **Ertrag und Futterqualität** zum Zeitpunkt der Abfrage als Summe **über alle Flächen**
3. Ausgabe von **langjährigen Durchschnitten**, einzelnen Jahresergebnissen und deren Abweichungen für die ausgewählten räumlichen Einheiten

Im Gegensatz zu den Auswertungen auf Feldstücks- und Betriebsebene, soll die Benutzung **frei zugänglich** oder auf bestimmte Institutionen individuell abgestimmt sein.

Mögliche Anwender:

BML, Landwirtschaftskammern, Maschinenring Österreich, Statistik Austria, Umweltbundesamt, Hagelversicherung, Forschung, Medien, ...

SatGrass: Digitalisierung für die österreichische Grünlandwirtschaft



Mit KI (Bing Creator) erstellt · 6. November 2023

- Datenerhebungen über mehrere Jahre in allen Grünlandregionen und mehrmals pro Aufwuchs
- Interdisziplinäre Zusammenarbeit aus den Bereichen Grünlandforschung, Fernerkundung und Meteorologie
- Erfolgreiche Zusammenarbeit mit Landwirten und landwirtschaftlichen Organisationen
- Einsatz von KI (Deep Learning) für die Modellierung von Ertrag und Futterqualität
- Werkzeug für die praktische Landwirtschaft und für verschiedene Agrarinstitutionen

