



Mahddienst

Mahdhäufigkeit und -zeiträume

Ann-Kathrin Holtgrave, Margret Rattay, Simone Zepp, Kathleen Langner, Birgit Kleinschmit

Hintergrund - Anwendung

■ Mahdhäufigkeit & Mahdzeiträume

- Hinweis auf Nutzungsintensität
- Hinweis auf Brachen

■ Anwendung

- Ausweiten von Schutzgebieten
- Zustandserfassung

■ **Aber:** Es gibt kaum flächendeckende Informationen auf Grünlandflächen

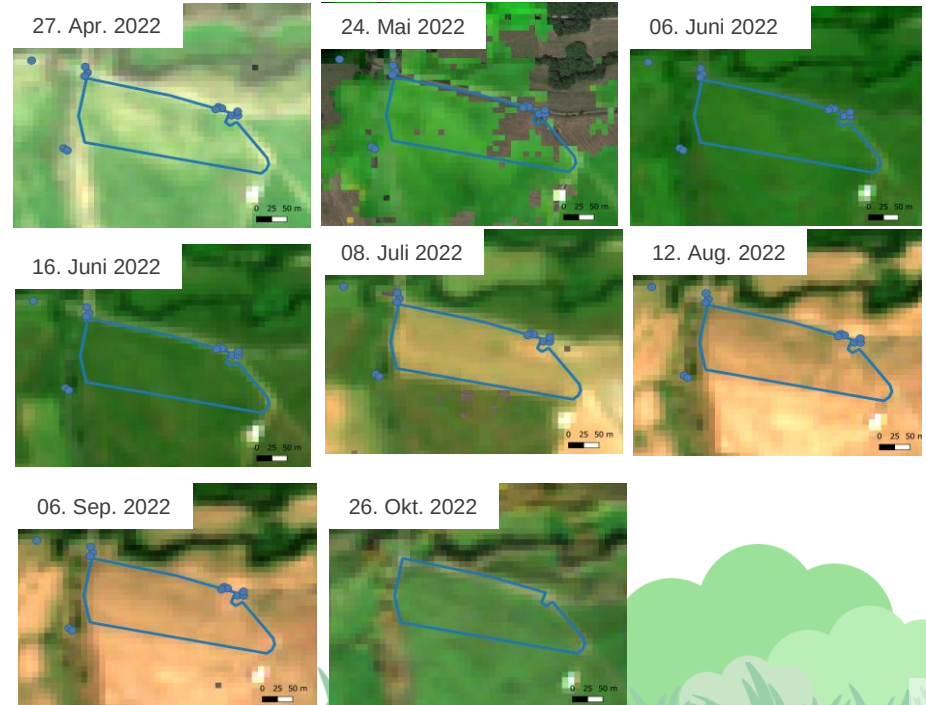
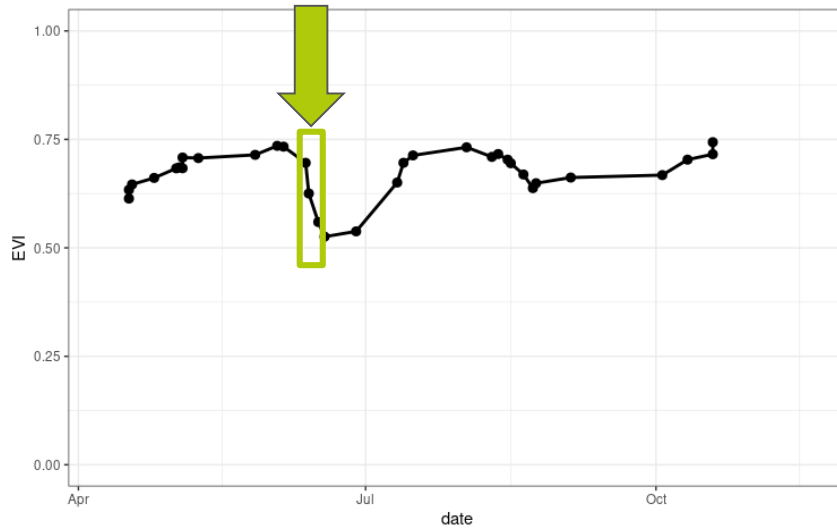
→ Fernerkundung!



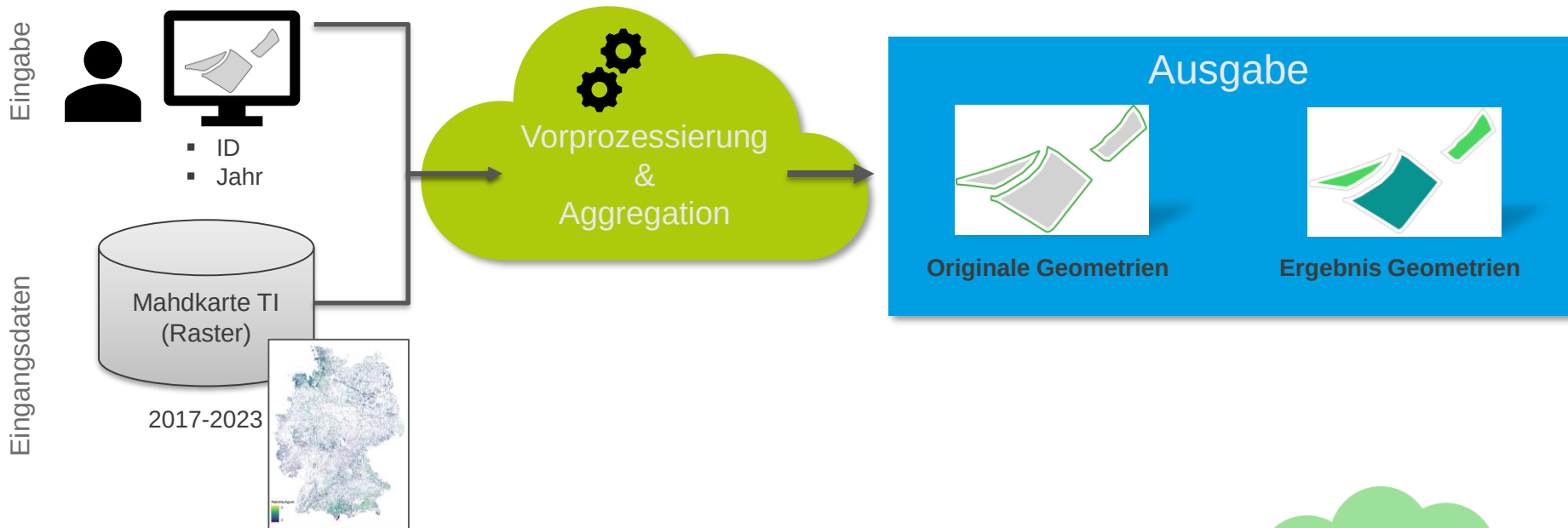
Bild: Matthias Herkt

Hintergrund - Fernerkundung

■ Der abrupte Biomasseverlust durch eine Mahd ist in einer Satellitenzeitreihe erkennbar

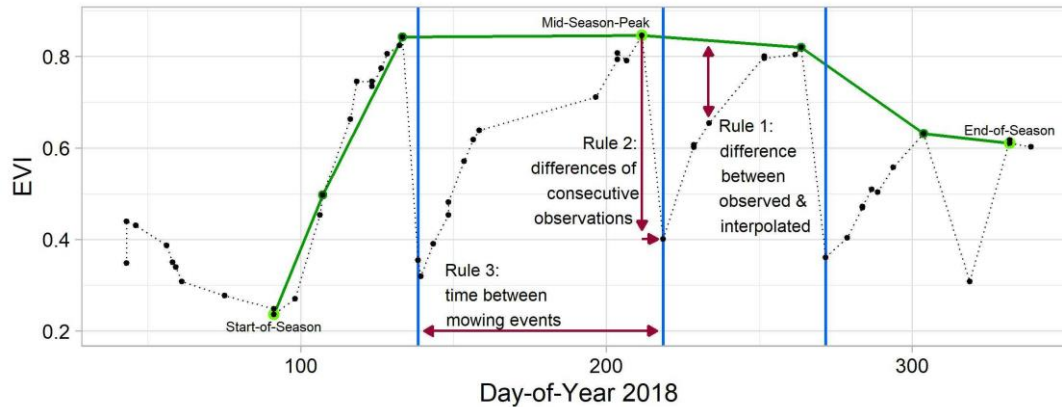


Mahddienst



Basis-Produkt: Mahdkarte vom Thünen-Institut

- Rasterbasiertes Schwellenwertverfahren
- Pixelweise Berechnung auf Grundlage von S2 und Landsat
- **Jährliche** Deutschlandweite Karte innerhalb jährlicher Grünlandkulisse (1. März – 15. November)



Schwieder, M., Wesemeyer, M., Frantz, D., Pfoch, K., Erasmí, S., Pickert, J., Nendel, C., & Hostert, P. (2022). Mapping grassland mowing events across Germany based on combined Sentinel-2 and Landsat 8 time series. Remote Sensing of Environment, 269, 112795. DOI: 10.1016/j.rse.2021.112795

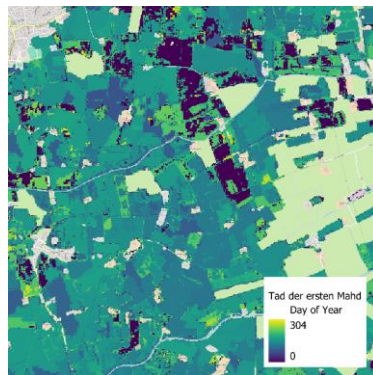
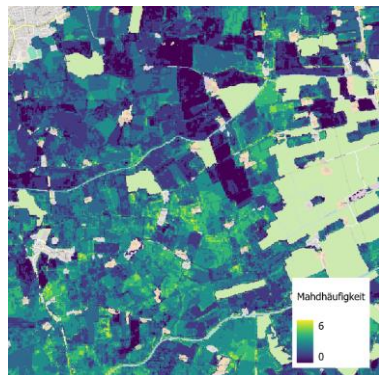


Schwieder, M., Lobert, F., Tetteh, G. O., & Erasmí, S. (2024). Grassland mowing events across Germany detected from combined Sentinel-2 and Landsat time series for the years 2017 - 2021 [Data set]. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.10609590

Basis-Produkt: Mahdkarte vom Thünen-Institut

Rasterprodukt innerhalb Grünlandkulisse

- Mahdhäufigkeit
- Tag der gefundenen Mahdereignisse
- Informationen zur Satellitenverfügbarkeit
- Informationen zu EVI Werten



Aggregation auf Eingangsgeometrien

Mahdhäufigkeit

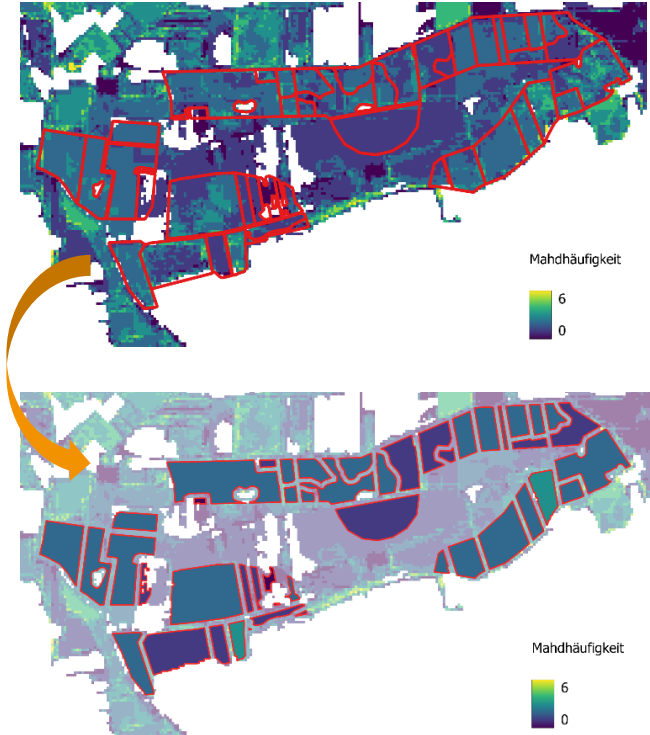
- Modalwert

Mahdzeitpunkt

- Alle Mahdereignisse aller Pixel einer Fläche werden extrahiert
- Nah aneinander liegende Termine werden zu einem Datum zusammengefasst
- → gefundener Mahdtermin ist nur **Annäherung** an den tatsächlichen Termin

Satellitenverfügbarkeiten (Qualitätsindikatoren)

- Max. Abstand zw. 2 Szenen
- Min. & Durchschnitt Anzahl Satellitenbeobachtungen



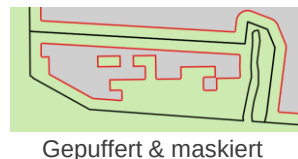
Ausgabe

1. Originale Geometrien

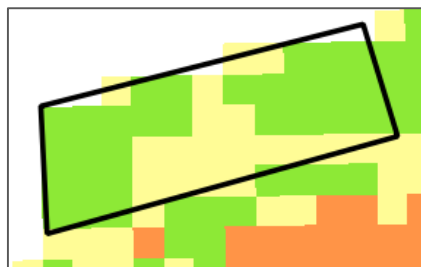
- + neue ID
- + Information pro Geometrie, ob diese prozessiert werden konnte

2. Ergebnis Geometrien

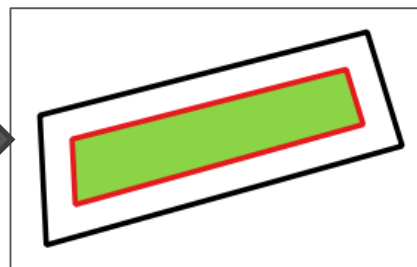
- Ggf. gepuffert
- Maskiert auf Grünlandkulisse
- + Attribute zu Mahd und Satellitenverfügbarkeit



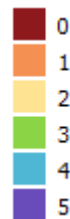
Mahdhäufigkeit



Eingangsgeometrie & Raster



Zwei Ausgabegeometrien



Beispielsergebnis:

Attribut*	Wert
cg_id	20
Berechnungsfläche in HA	0,23
Bewertung Flächengröße	klein
Jahr	2020
Mahdhäufigkeit	1
Flächenanteil mit gefundener Mahdhäufigkeit	100
Flächenanteil Mahdhäufigkeit 0	NULL
Datum erste Mahd	22.06.2020
Flächenanteil erste Mahd	100
Datum Mahd 2	NULL
Flächenanteil Mahddatum 2	NULL
Summe der Mahdereignisse	1
Maximaler Abstand zw. Satellitenszenen	23
Minimum Anzahl Satellitenbeobachtungen	45
mittlere Anzahl Satellitenbeobachtungen	45

*Aufgrund von Formatierungsbegrenzungen des ESRI Shapefile Formats, heißen die Attribute in den tatsächlichen Ausgaben anders bzw. sind abgekürzt.

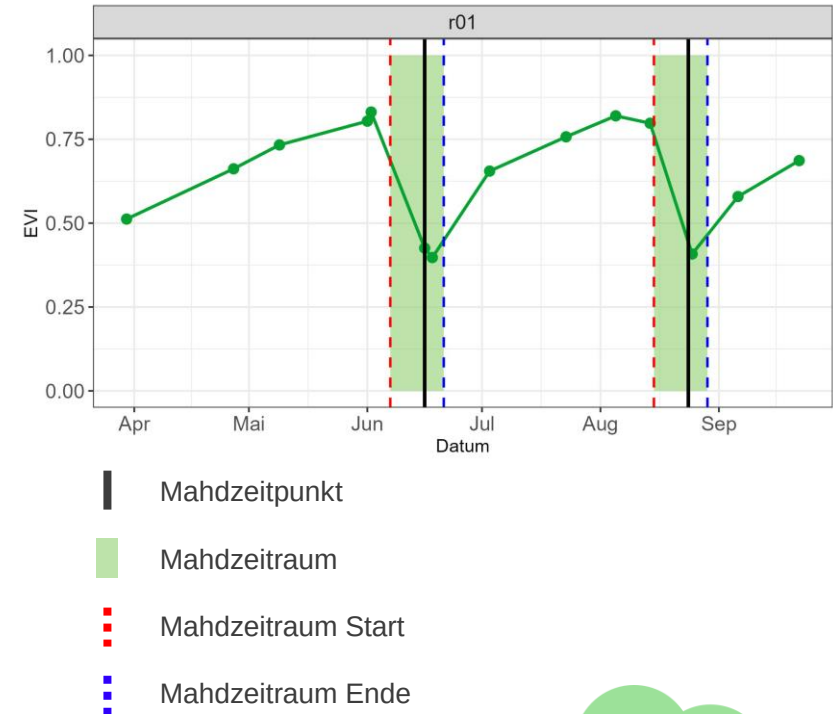
Ausgabe Attribute

Attributname Download*	Attributname Online-Karte	Beschreibung	Ausgabe
Originales ID-Attribut	-	Flächenkennung entsprechend der Eingangs-Datei	A, B
cg_ID	-	Eindeutige ID Zuweisung pro Polygon	A, B
ber_ha	Berechnungs Fläche in HA Bewertung Flächengröße	Fläche für Berechnung in Hektar	A
groesse		Einteilung der Fläche nach ihrer Größe: - ber_ha < 0,01 "extrem klein" (Ergebnis sehr unsicher) - ber_ha < 0,1 "sehr klein" (Ergebnis unsicher) - ber_ha < 0,25 "klein" (Ergebnis eher unsicher) - ber_ha < 0,5 "ok" (Ergebnis eher sicher) - ber_ha > 0,5 "gut"	A
jahr	Jahr	Ergebnis Jahr	A
anzahl	Mahdhäufigkeit	Mehrheitsvotum (Modalwert) für Mahdanzahl aller gültigen Pixel innerhalb des Polygons; Kann niedriger sein als die Gesamtheit der unter mahd_N aufgeführten Mahdtermine, wenn darunter welche sind, die einen geringen Flächenanteil haben (d.h. der entsprechende Wert bei ant_N ist recht niedrig)	A
ant_anz	-	Prozentsatz (Anteil) an gültigen Pixeln innerhalb der Geometrie, die zu dem Modalwert geführt haben	A
mahd_N**	Datum erste Mahd / Mahd N	potentieller Mahdtermin (durchschnittlicher Mahdtermin aus Gruppe von Pixeln, die Mahdtermine im Abstand von max. 7 Tagen haben)	A

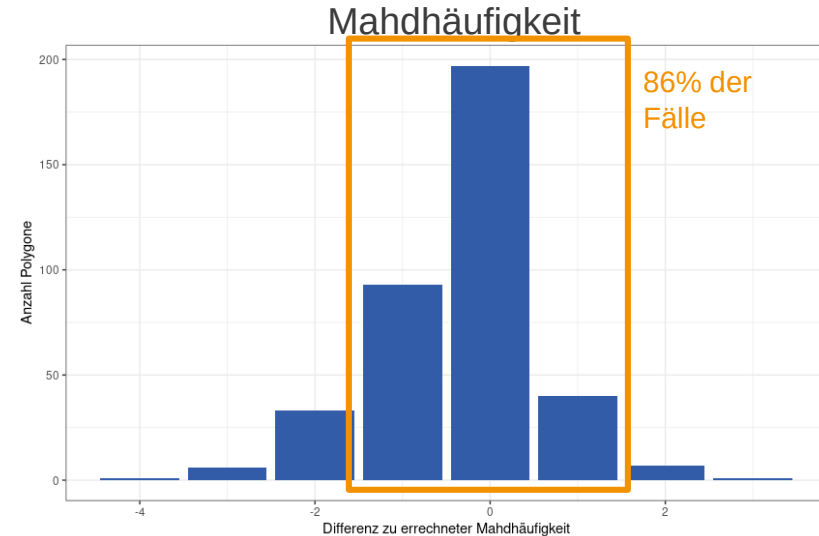
ant_N**	Flächenanteil Mahddatum N	Flächenanteil (%) für das Mahdereignis N (auch für „Brachen“, also N=00)	A
anz_sum	Summe der Mahdereignisse	Anzahl aller gefundenen Mahdtermine innerhalb des Polygons Ein großer Unterschied zwischen anz_sum und anzahl kann auf eine heterogen genutzte Fläche oder unsichere Ergebnisse hinweisen	A
mx_abst	Maximaler Abstand zw. Satellitenszenen	Maximale Lücke zwischen zwei Satellitenbildern pro Polygon in Tagen Bei einer Lücke, die größer ist, als die Zeit die das Grünland braucht, um wieder aufzuwachsen, kann es sein, dass ein Mahdereignis übersehen wurde. Diese Zeit kann je nach Nutzungsintensität und Witterung unterschiedlich sein.	A
min_cso	Minimum Anzahl Satellitenbeobachtungen	Minimale Anzahl an Satellitenbildern, die in die Berechnung mit eingegangen sind („Clear Sky Observation“) Ab ca. 16 Satellitenszenen kann im Normalfall von einer ausreichenden Abdeckung ausgegangen werden.	A
mit_cso	mittlere Anzahl Satellitenbeobachtungen	Durchschnitt Anzahl an Satellitenbildern, die in die Berechnung mit eingegangen sind	A
proz_JJ	-	Information ob dieses Polygon prozessiert wird, zu klein ist oder außerhalb der Prozessierungsmaske lag. JJ steht für das jeweilige Jahr	B

Mahdzeitraum

- Satellitenzeitreihen haben Lücken
- Aggregation auf Geometrie kann weitere Verschiebung des gefundenen Termins verursachen
- angegebener Mahdzeitpunkt muss als ungefährer **Mahdzeitraum** interpretiert werden
- am wahrscheinlichsten **9 Tage vor bis 5 Tage nach** dem angegebenen Mahdzeitpunkt

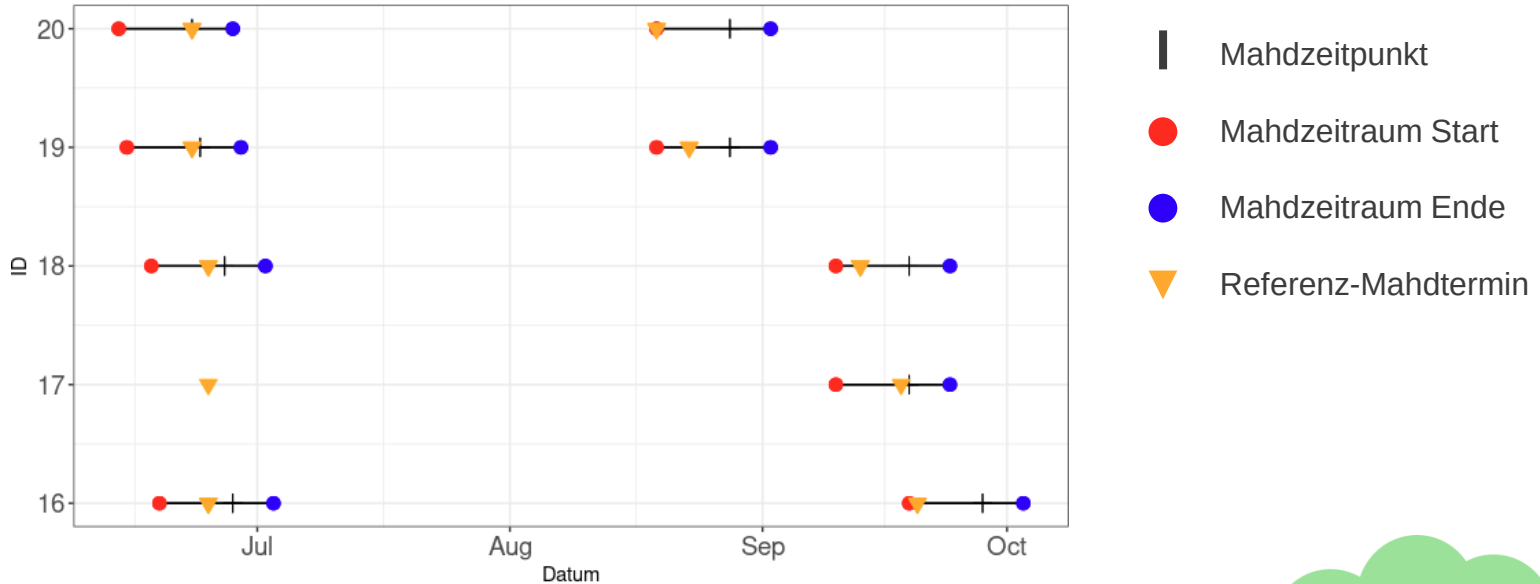


- Validierung mit 390 Polygonen aus den Jahren 2017 - 2022
- Ein Mahdzeitraum war korrekt, wenn der
 - Referenz-Mahdtermin innerhalb des gefundenen Mahdzeitraums liegt
 - Referenz-Mahdzeitraum mit dem gefundenem Mahdzeitraum überlappt
- Genauigkeiten Mahdhäufigkeit
 - $F1 = 0.61$, TPR (Sensitivity) = 0.63, PPV (Precision) = 0.59
 - In 86% der Fälle wird die Mahdhäufigkeit mit ± 1 erkannt
- Produkt aus Ungenauigkeiten der Mahdkarte und Ungenauigkeit durch Aggregation
- 1. Mahd kann am besten erkannt werden
- Für Bestimmung der Nutzungsintensität ausreichend



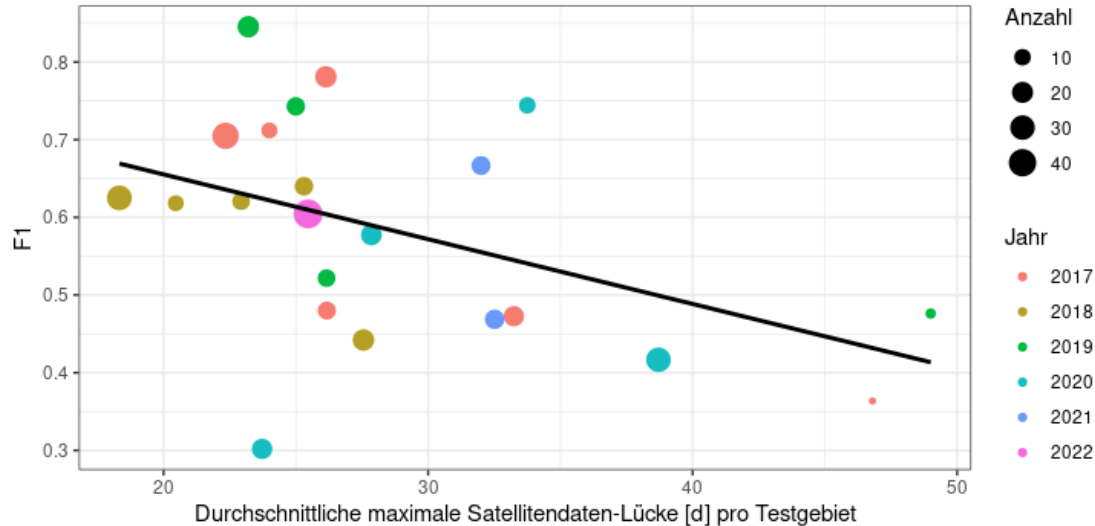
Validierung

■ Meistens wird die Mahd etwas später gefunden, als sie tatsächlich stattgefunden hat



Einfluss der Satellitendatenverfügbarkeit

- Bei Lücken < 30 Tagen kein direkter Einfluss
- ABER: Lücken an genau den falschen Stellen können zu verpassten Mahdterminen führen



Zusammenfassung

- Der Mahddienst liefert jährlich Hinweise auf Mahdhäufigkeit und Mahdzeiträume bzw. Biomasseentnahme
 - Kein kontinuierliches Monitoring
 - Vegetationsperiode vom 1. März bis 15. November wird abgedeckt
 - Es kann nicht zwischen verschiedenen Nutzungen unterschieden werden (Mahd, Beweidung, Mulchmahd, etc.)
- Die Genauigkeit ist abhängig von Güte der TI-Mahdkarte und der Verfügbarkeit der Satellitendaten
 - Für die Bestimmung der Nutzungsintensität ist die Güte ausreichend



Vielen Dank

Ann-Kathrin Holtgrave

Technische Universität Berlin
Fakultät Planen Bauen Umwelt

www.geoinformation.tu-berlin.de

