



# Copernicus@work für den Naturschutz: erste Erfahrungen mit Copernicus-Daten im LANUV NRW

Dr. Christian Schuster

Dr. Juliane Rühl

Dr. Dirk Hinterlang

Nationales Forum für Fernerkundung und Copernicus 2017

Fachworkshop „Monitoring von biologischer Vielfalt - wie Copernicus hilft, einzigartige Naturräume zu schützen“

15. März 2017



# Fernerkundung am LANUV-NRW

Start Kompetenzzentrum Fernerkundung (2013):

1) **Copernicus-Projekt FELM** („Fernerkundungsgestützte Erfassung von Lebensraumtypen für das Natura 2000-Monitoring“)

Zusätzliche Aufgaben für Landesregierung:

2) **Obstwiesen-Monitoring** (2016 ff.)

3) **Grünland-Kartierung** (2016)

Aktuell in Arbeit:

4) **FELM-Übertragbarkeitsstudie** auf Wahner Heide

5) **Copernicus-Projekt NUMO-NRW** („Natur- und Umweltmonitoring NRW“)

# FELM

Pilotdienst zur fernerkundungsgestützten Erfassung von Natura 2000 Grünland- und Heideflächen



- >Gute Ergebnisse in Testgebiet
- >leichte Übertragbarkeit: geringer Anpassungsaufwand für weitere Nutzer

**FAZIT: Copernicus-Erdbeobachtungsdaten können die behördlichen Natura 2000-Verfahren optimieren!**

The screenshot shows the ArcMap software interface. The main window displays a satellite image of a landscape with a grid overlay. The grid cells are labeled with coordinates such as 382\_5740, 384\_5740, 386\_5740, 382\_5738, 384\_5738, 386\_5738, 382\_5732, 384\_5732, 386\_5732. On the right side, there is a panel titled "LRT Veränderungsanalyse" with various buttons and options. The buttons include "Gebietsshapes laden", "Kacheln auswählen", "Daten anzeigen", "Training", "Bildanalyse", and "LRT-Analyse". The "Kacheln auswählen" section has a dropdown menu for "Schutzgebiet auswählen:" with the value "Truppenübungsplatz Borkenberg" and another dropdown for "DE-4209-304". The "Daten anzeigen" section has buttons for "Satellitendaten laden", "Orthophotos laden", and "LRT-Kartierung laden". The "Training" section has buttons for "Training starten" and "Klassifikator trainieren". The "Bildanalyse" section has buttons for "Information Layer", "SVM-Klassifikation", and "Accuracy Assessment". The "LRT-Analyse" section has a button for "Änderungsanalyse starten". At the bottom right, there are logos for "EFMD" and "Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen".

# Obstwiesen-Monitoring



Foto: G. Verbücheln

## Gesetzliche Grundlage

Streuobstbestände gemäß **neuen Landes-Naturschutz-Gesetzes NRW** gesetzlich geschützt (§42)

>aber erst wenn Gesamtfläche in NRW **mindestens 5 Prozent abgenommen**

# Obstwiesen-Monitoring



Foto: G. Verbücheln

## Aufgaben LANUV für landesweites Monitoring Streuobstbestand

2016: **Machbarkeitsstudie** landesweites Monitoring des Streuobstbestands

2017: Erfassung **Ist-Bestand**

Zukünftig: **jährliches Monitoring** zur Feststellung, ob gesetzlicher Schutz in Kraft tritt



# Kann das Obstwiesen-Monitoring unter Nutzung von Sentinel-Daten durchgeführt werden?



Testgebiet Momm-Niederung bei Voerde  
(Niederrhein)

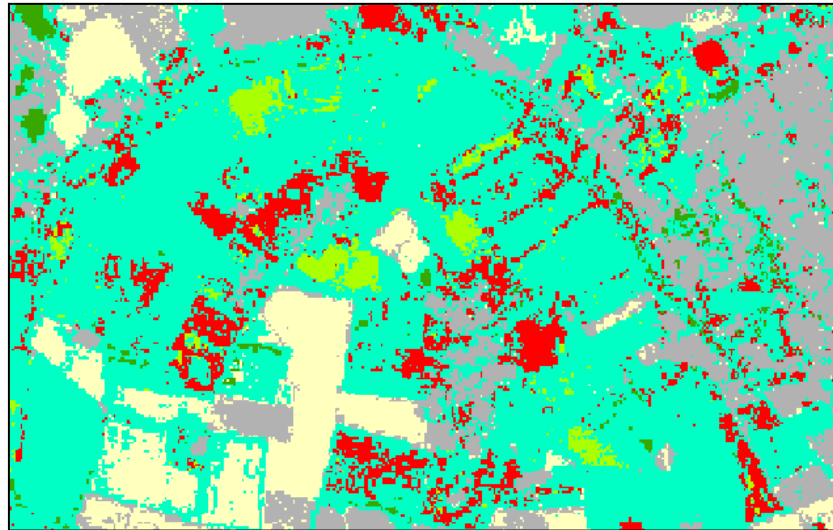
## Daten

- > Sentinel 1: 15.04.2016, 02.06.2016
- > Sentinel 2: 02.08.2015, 08.05.2016
- > Ground truth: 52 Streuobstwiesen

## Überwachte Klassifikation

- > Streuobstbestand
- > Acker
- > Grünland (mit Bäumen)
- > Grünland (ohne Bäume)
- > Versiegelung
- > Wasser

# Ergebnisse mit bis zu 4 Aufnahmen (S1, S2)



Rot = Streuobstbestände

Klasse	S2	S1, S2
Overall accuracy	91%	91%
Obstwiese erkannt (true)	98%	86%
False negative		
Grünland (ohne Bäume)	2%	12%
Versiegelung	0%	2%
False positive		
Acker	4%	0%
Grünland (mit/ohne B.)	17%	6%

\* alle nicht aufgeführten Klassen: 0%

**>höhere Genauigkeit erforderlich!**

# Obstwiesen-Monitoring



Foto: G. Verbücheln

## FAZIT:

- > **höhere Genauigkeit benötigt** (gesetzlicher Schutz erst ab 5% Flächenabnahme)
- >> Zeitreihen?
- >> **LIDAR**: alle 6 Jahre, 99% Genauigkeit (Anpassung Monitoringturnus)
- >> **jährliche Sentinel-Analyse** zur Ableitung von **Verdachtsflächen** und Überprüfung durch **Kartierer**



# Grünland-Kartierung

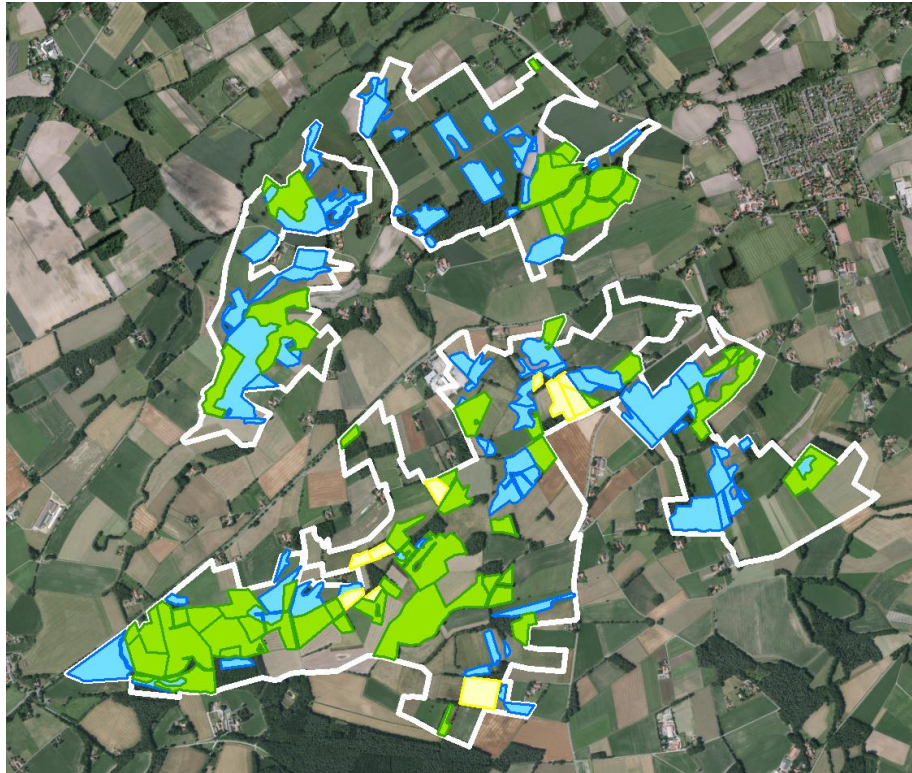
Anlass: Landesweite Kartierung von naturschutzfachlich wertvollem Grünland in Naturschutzgebieten (2013-2016)






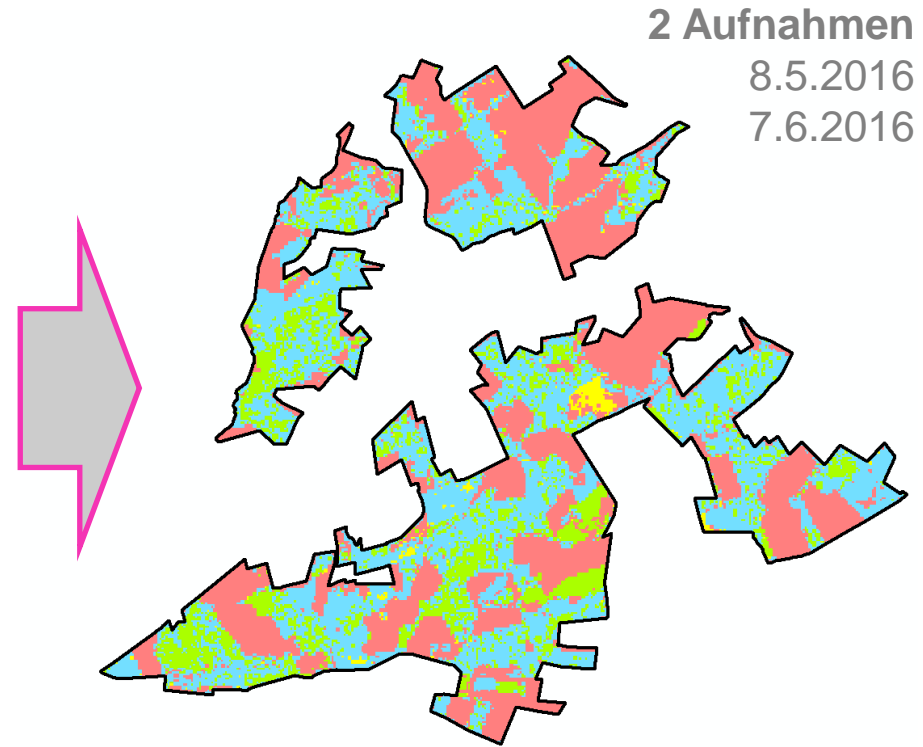
NSG „Feuchtwiesen Hoerste“, Kreis Gütersloh  
(Grünland-Kartierung 2016)

Unterstützung über  
Sentinel-2-Daten  
möglich?

# Grünland-Kartierung vs. Klassifikation Sentinel-2



-  LRT 6510 (Flachland-Mähwiesen)
-  NEC0 (Feuchtgrünland)
-  NED0 (Magergrünland)
- Rest/Rot = Intensiv-Grünland



- >Magergrünland gut getroffen
- >LRT vs. Nicht-LRT: 85% OA
- >Unterscheidung Naturschutzgrünland nicht ausreichend!

# Grünland-Kartierung mit Sentinel-2



## FAZIT:

**Zwei Sentinel-2 Szenen zu wenig**  
zur Klassifikation naturschutzfachlich  
wertvollen Grünlands!

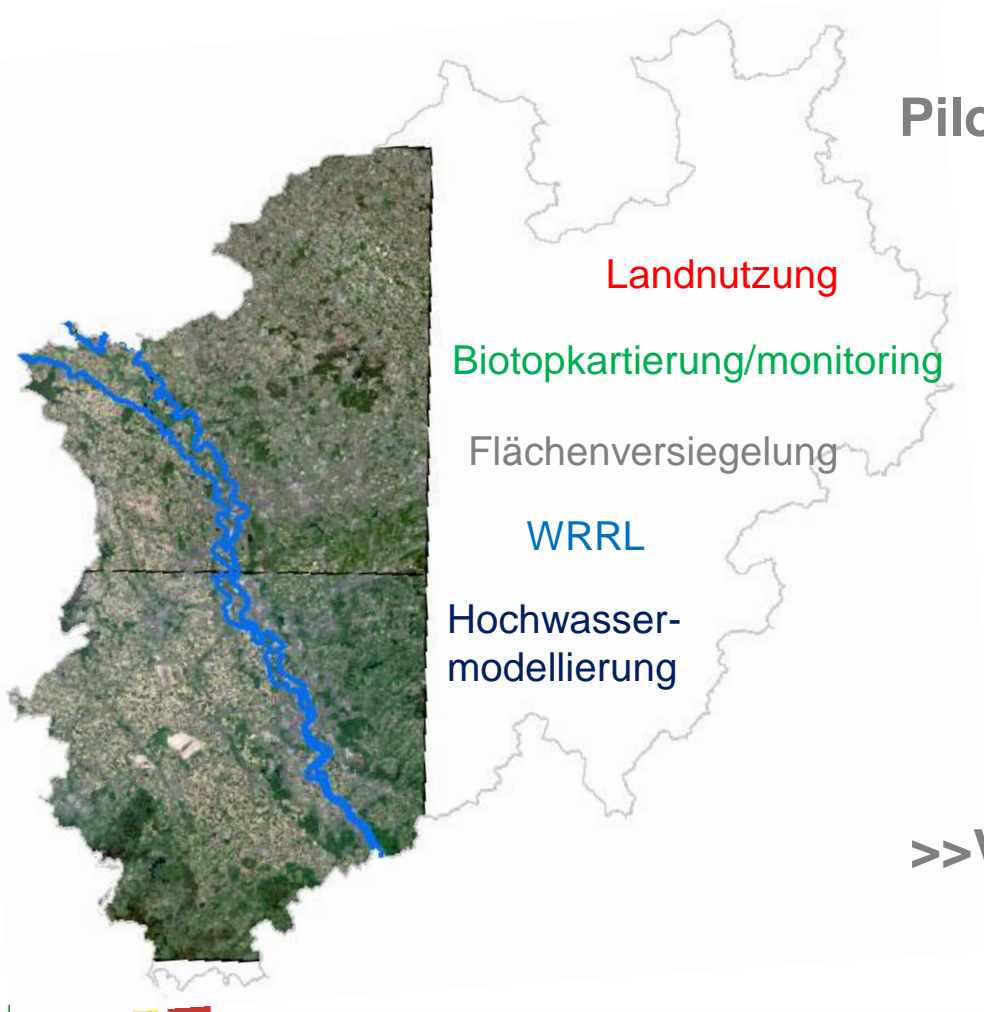
**>>Datenlage 2017?**

**>>Einbezug Mahdregime mittels  
Sentinel-1 Zeitreihen!**





# Natur- und Umweltmonitoring NRW (NUMO-NRW)



**Pilotdienst** zur Unterstützung natur- und umweltschutzfachlicher Aufgaben der Bundesländer

**13 Fachaufgaben** LANUV

**IKSR** Internationale Kommission zum Schutz des Rheins: Erfolgskontrolle Biotopverbund Rheinaue

Einbindung **EAGLE**

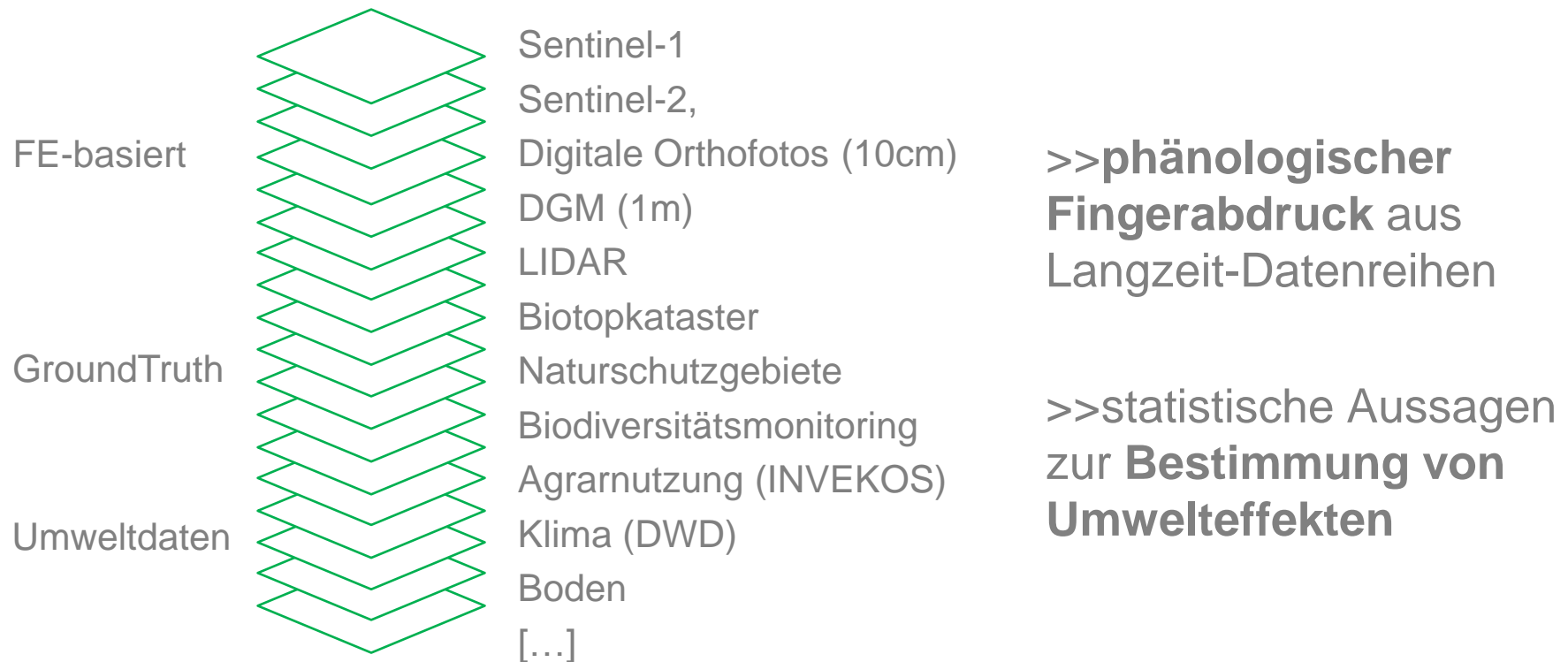
**>> Vortrag: Donnerstag, 12:30 Uhr**



# Perspektiven der Fernerkundung am LANUV

1) Unterstützung spezifischer **Fachaufgaben** (kurzfristig)

2) Aufbau von Kapazitäten für **raum-zeitliches Monitoring** von Natur und Umwelt in ganz NRW (mittel- bis langfristig)



# Erste Erfahrungen Copernicus am LANUV

**Erste Erfolge** Anwendungen (FELM, Obstwiesen, Grünlandmonitoring)

> zukünftig **weitere Einsatzmöglichkeiten durch Zeitreihennutzung**

## **Aktuelle Hindernisse:**

> **Verfügbarkeit Sentinel-2:** Hoffnung in Sentinel-2B

> **Download:** ESA-Portal nicht immer verfügbar

> **Datenmanagement:** im LANUV nur begrenzt behebbar (50 TB-Server)

> Landeslösung NRW? (Initiative Innenministerium)

> **Code-de?**

# Ausblick Copernicus am LANUV

## Durchbruch in der Nutzung

- >kostenfreier **Datenzugang**, sehr hohe **Datenqualität** und **-verfügbarkeit**
- >Aufbau **langfristiger Dienste** möglich (Umsetzungsprojekt NUMO-NRW)

>**Aktuelle Informationen** in Kooperations- und Kommunikationsplattform:  
<http://www.naturschutzinformationen.nrw.de/coyo>

>Aktuelles Projekt **NUMO-NRW: Vortrag morgen um 12.30 Uhr**

>>**FAZIT: Copernicus große Chance für Natur- und Umweltverwaltung!**



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

[christian.schuster@lanuv.nrw.de](mailto:christian.schuster@lanuv.nrw.de)





# Anhang



# Was sieht Sentinel-2?



Grünland-Kartierung auf Sentinel-2 (8.5.2016)



Grünland-Kartierung auf DOP



# Obstwiesen-Monitoring



Foto: G. Verbücheln

## Vorgaben

Jährliche Ermittlung des Gesamt-Streuobstbestandes NRW

(nicht möglich über amtliche Daten (DOP), da 6-Jahres-Turnus)

>>Änderung gegenüber Ist-Bestand 2017

## Erfassungskriterien:

>mind. 9 Obstbäume (Hoch- oder Mittelstämme)

>mind. 1500 bzw. 2500 m<sup>2</sup> Parzellengröße

>mind. 50 m Entfernung Gebäude

# Kann das Obstwiesen-Monitoring unter Nutzung von Sentinel-Daten durchgeführt werden?

## Daten

- >Testgebiet: Momm-Niederung bei Voerde (Niederrhein)
- >Ground truth: Vor-Ort-Erfassung von 52 Streuobstwiesen (Frühjahr 2016)
- >Sentinel 1: 15.04.2016, 02.06.2016
- >Sentinel 2: 02.08.2015, 08.05.2016

## Szenario

- >T0 = Fiktiver Streuobstbestand aus dem Jahr 2010 (100 Objekte)
- >T1 = Realer Streuobstbestand aus dem Jahr 2016 (52 Objekte)
- >>Simulation einer starken Abnahme der Bestände

## Methode

- >>Überwachte Klassifikation: Streuobstbestand; Acker; Grünland (mit Bäumen); Grünland (ohne Bäume); Versiegelung; Wasser





## Sentinel 2 – Klassifikation Lebensraumtypen

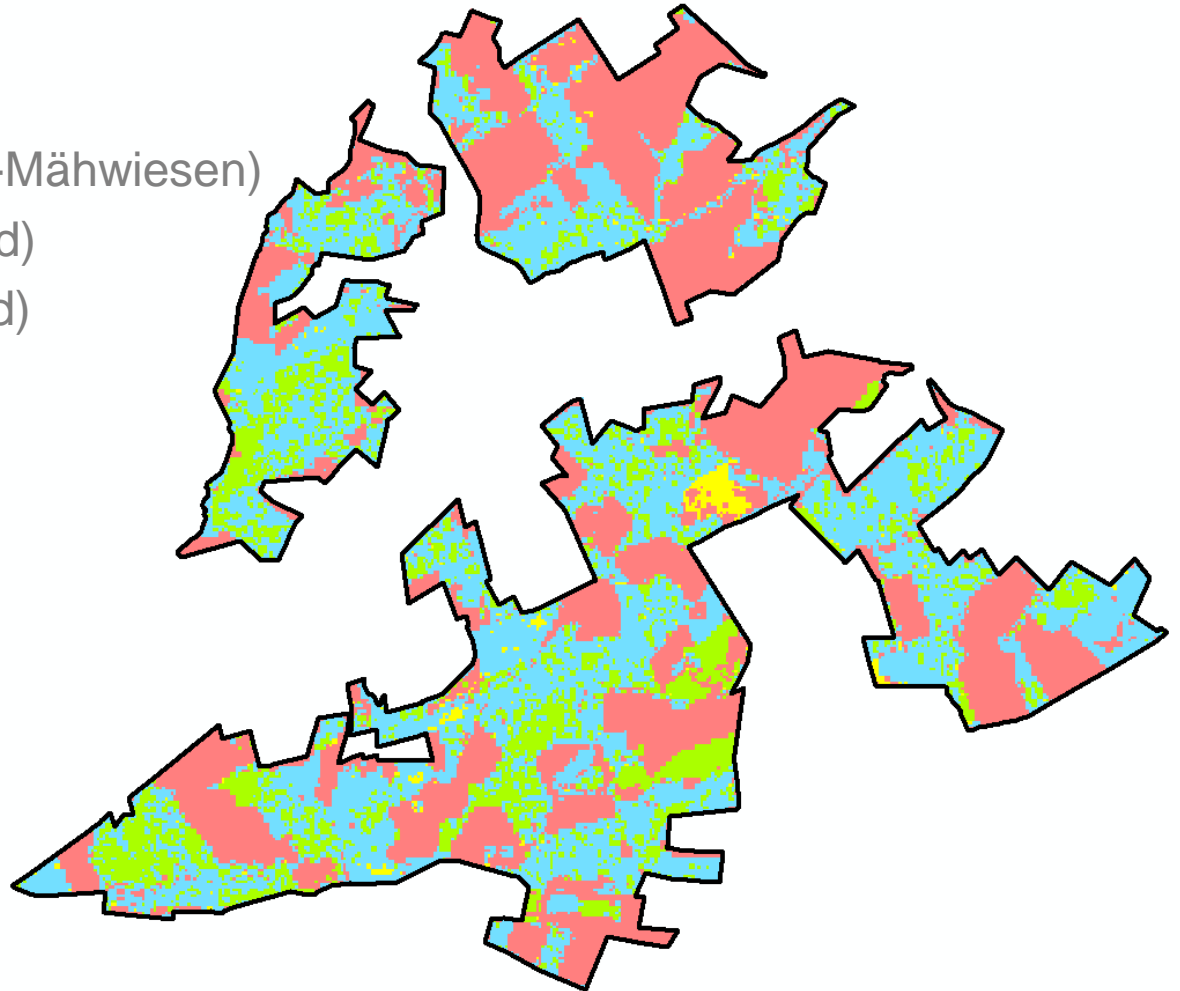
- Sentinel 2: 08.05.2016, 07.06.2016 (jeweils Bänder 2,3,4,5,6,7,8,8A,11,12)
- Überwachte Klassifikation (Maximum Likelihood)
- Training: je 10 samples in IntensivGL, 6510, NEC0, NED0

Rot = Intensiv-Grünland

Grün = LRT 6510 (Flachland-Mähwiesen)

Blau = NEC0 (Feuchtgrünland)

Gelb = NED0 (Magergrünland)



## Genauigkeitsanalyse Klassifikation Lebensraumtypen

Classified Ground	LRT 6510	NEC0	NED0	Intensiv- Grünland
LRT 6510 (n = 51)	39,2%	31,4%	0%	25,5%
NEC0 (n = 97)	7,2%	73,2%	0%	19,6%
NED0 (n = 11)	9,9%	36,4%	54,6%	0%
Intensiv- Grünland (n = 21)	9,5%	19,0%	0%	71,4%

- Keine ausreichende Trennung von unterschiedlichen Typen naturschutzfachlich wertvollen Grünlands, aber ggf. verwertbare Ergebnisse für Magergrünland
- LRT vs. Nicht-LRT: Genauigkeit 84,7% richtig erkannt



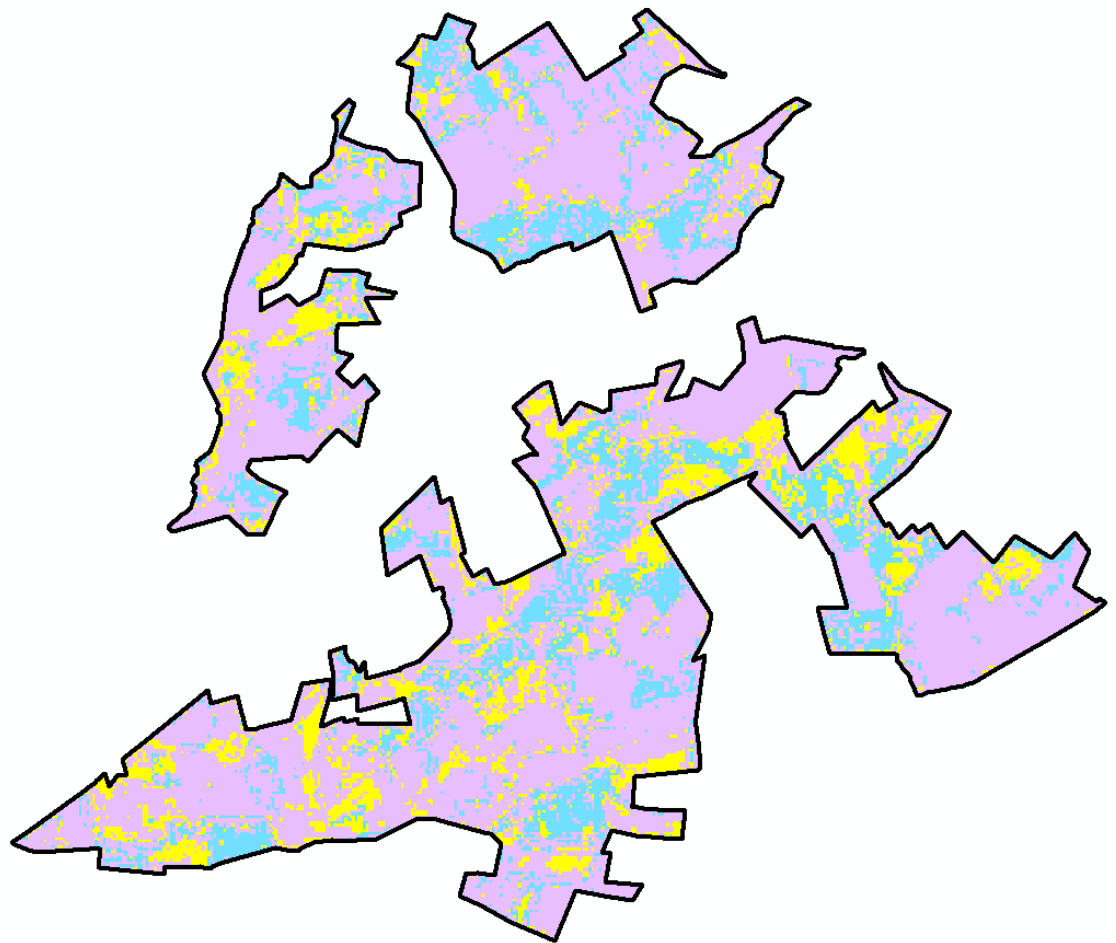
## Sentinel 2 – Klassifikation Biotoptypen

- Sentinel 2: 08.05.2016, 07.06.2016 (jeweils Bänder 2,3,4,5,6,7,8,8A,11,12)
- Überwachte Klassifikation (Maximum Likelihood)

Lila = EA0 (Fettwiese)

Blau = EC1 (Feuchtwiese)

Gelb = ED1 (Magerwiese)



# Genauigkeitsanalyse Klassifikation Biotoptypen

Classified	EA0 (Fettwiese)	EC1 (Feuchtwiese)	ED1 (Magerwiese)
Ground			
EA0 (Fettwiese) (n = 120)	76,7%	12,5%	11,7%
EC1 (Feuchtwiese) (n = 25)	48,0%	48,0%	4,0%
ED1 (Magerwiese) (n = 14)	7,2%	28,6%	64,3%

- Keine ausreichende Trennung von Biotoptypen

