



Anwendung von Fernerkundung im LANUV NRW: die Copernicus-Projekte FELM und NUMO-NRW

Dr. Juliane Rühl

Fachbereich 21 „Naturschutzinformationen“

Kolloquium „Fernerkundung und Datenmanagement als Bausteine im eGovernment“

09.06.2016



Copernicus-Projekte im LANUV NRW

Projekt FELM

- Natura 2000-Monitoring
- Projektlaufzeit: Oktober 2013 – Februar 2016
- Förderung: BMWi
- Projektadministration: DLR

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekt NUMO-NRW

- Landbedeckungen
- Projektlaufzeit: Mai 2016 – April 2018
- Förderung: BMVI
- Projektadministration: DLR

Gefördert durch:

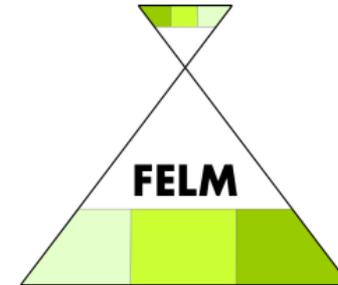


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages





FELM =
Fernekundungsgestützte
Erfassung von
Lebensraumtypen für das Natura 2000-
Monitoring



- Verbundprojekt LANUV und EFTAS Fernerkundung
Technologietransfer GmbH





Projekt Pilotdienst „FELM“

- Bisher ausschließlich terrestrische Datenerhebungen für das Natura 2000-Monitoring
- Implementierung von Algorithmen zur FE-Analyse in einen Dienst, der ohne viel FE-Know How genutzt werden kann
- Dienstprodukte => Feldbegehungen zeiteffizienter => Reduktion der Kosten des Natura 2000-Monitorings durch Auswertung von FE-Daten
- Pilot für NRW, aber nach Beendigung des Projekts: Bereitstellung des Dienstes für weitere Nutzer





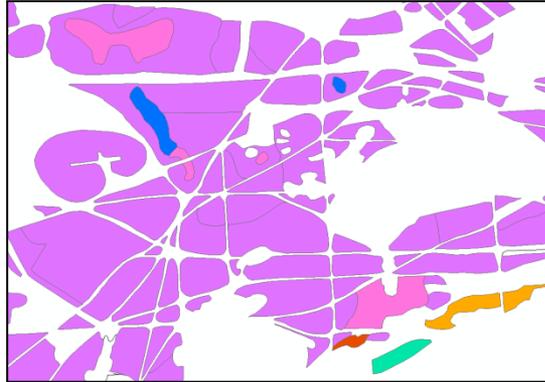
Umsetzung

- Lokale Desktop-Anwendung
- GUI realisiert als ArcMap 10 Plugin
- Eingebundene Bildanalyse-Werkzeuge
 - Gdal (Open Source)
 - OpenCV (Open Source)
- Keine besonderen Anforderungen an Hardware, aber: Speicherkapazität Rohdaten



Anwendungsfall 1: Lebensraumtypen-Veränderungsanalyse

LRT-Archivdaten
(z.B. aus dem
Jahr 2002)



+

Produkt Analyse
FE-Daten
(z.B. aus dem
Jahr 2015)



=

Detektion von Veränderungen



Anwendungsfall 2: Lebensraumtypen-Suchraumanalyse

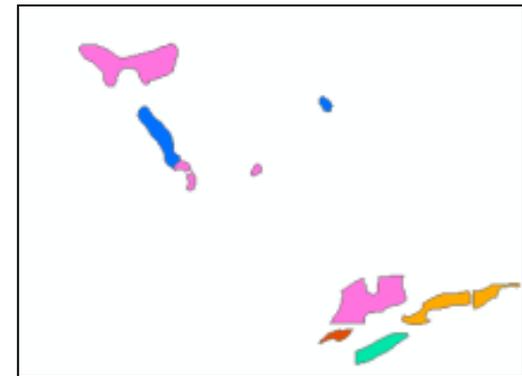
Archivdaten
Biotopkataster
(z.B. aus dem
Jahr 2002)



+

Detektion von Verdachtsflächen

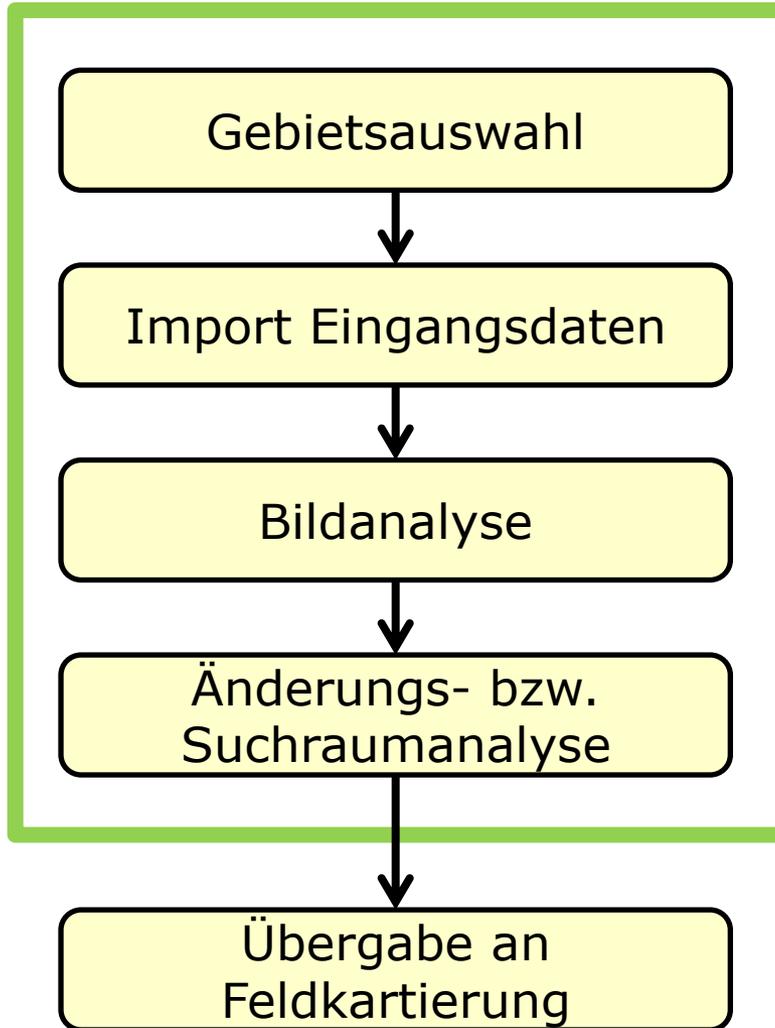
Produkt Analyse
Fernerkundungs-
Daten





Workflow

FELM



Name oder Kennung Natura
2000-Gebiet

Satellitendaten, DOPs,
Archivdaten,...

Pixelweise Klassifikation,
Information Layer

Shape-Datei



Eingangsdaten

- DOP
- Sentinel 2
- Rapid Eye
- Landsat 8



©ESA



© GeobasisNRW



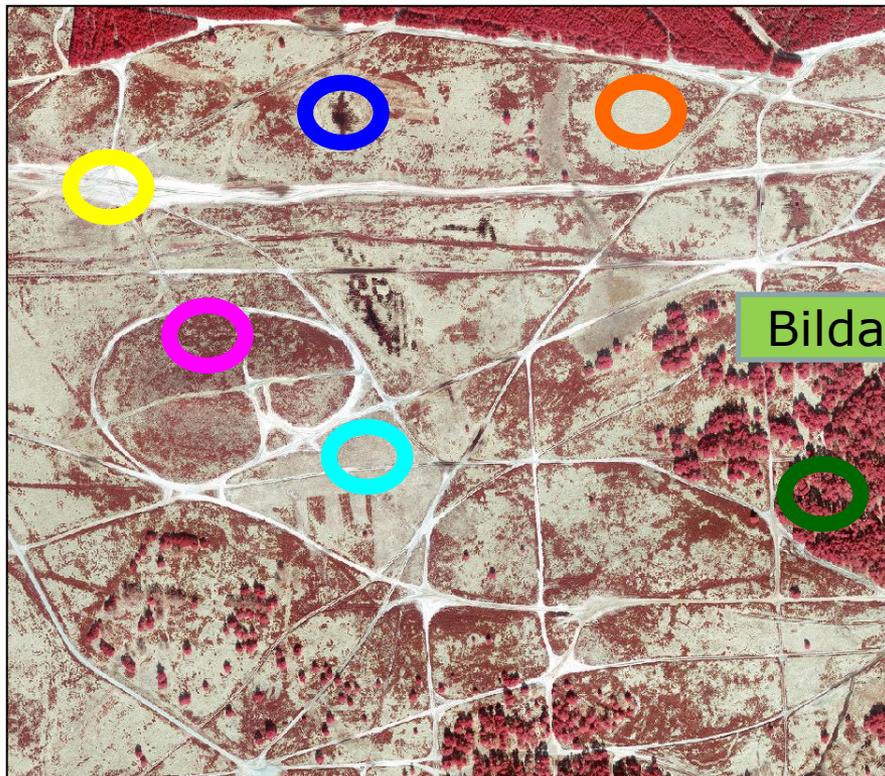
Die dem Projekt zugrundeliegenden RapidEye-Daten wurden im Auftrag des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie bereitgestellt.



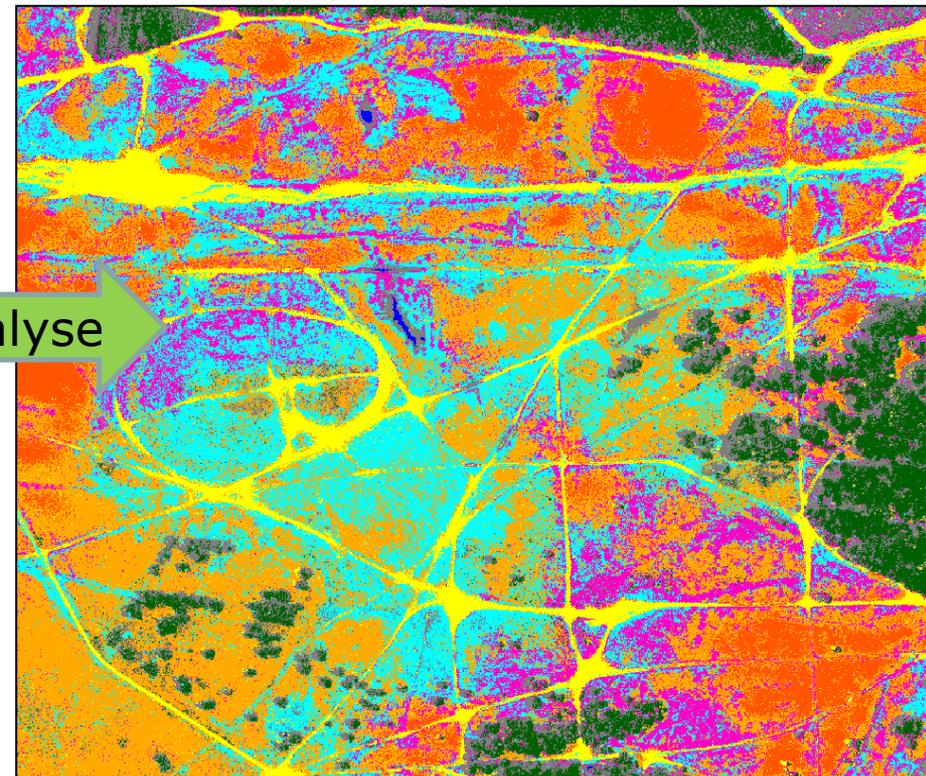
Wie erfasst FELM Lebensraumtypen?

- Indikatoren (Raster), Anwendung von Regelkatalogen
- Überwachte Klassifikation von Landbedeckungen

Bildanalyse INPUT



Bildanalyse OUTPUT: Klassifikation

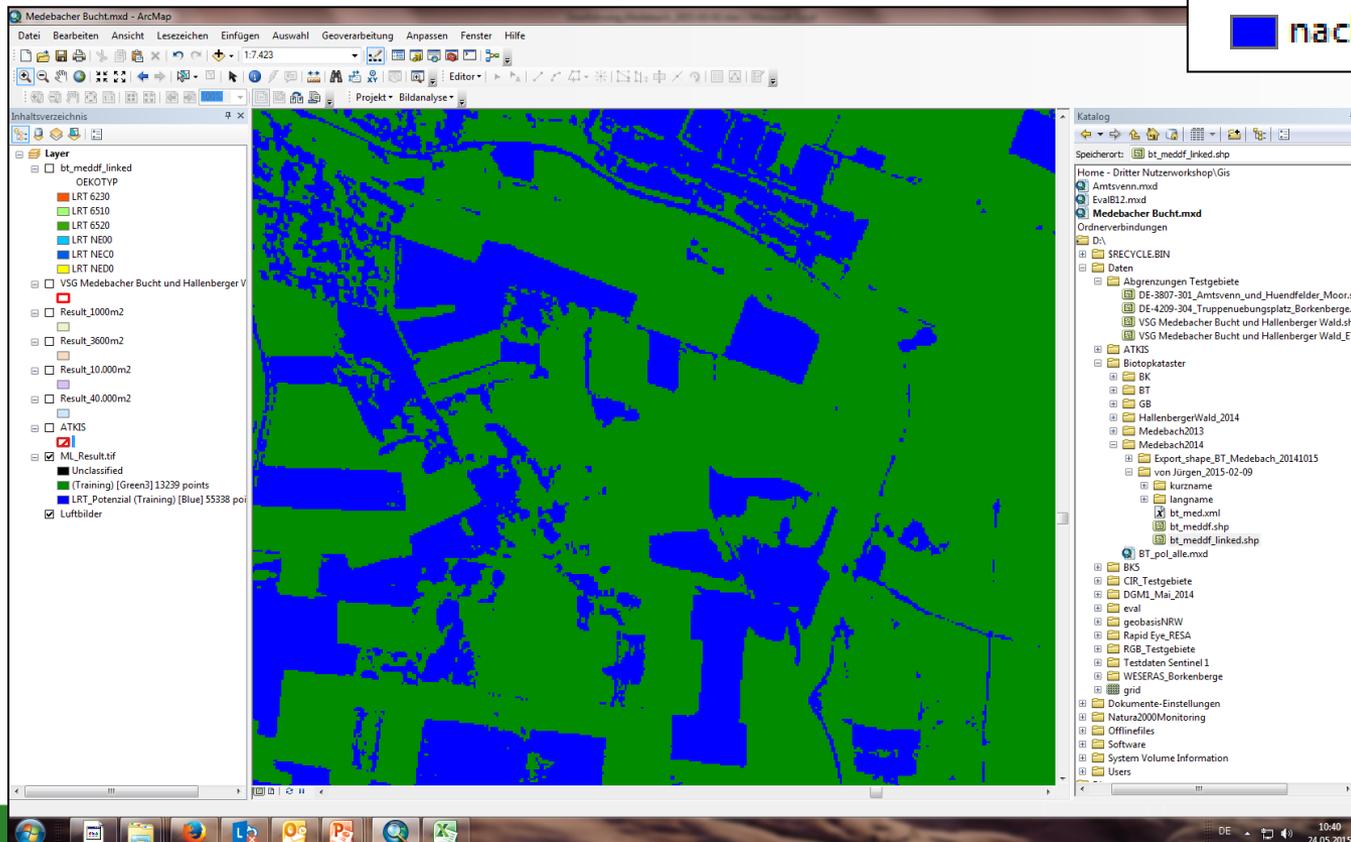


Bildanalyse

Weitere Indikatoren/ Informationsebenen

- NDVI, Homogenität
- z.B. Schnittzeitpunkte/-häufigkeit für Grünland

 vor dem 01.06. gemäht
 nach dem 01.06. gemäht



felml_7.mxd - ArcMap

Datei Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einfügen Auswahl Geoverarbeitung Anpassen Fenster Hilfe
 1:51.893
 Editor OSIRIS Reparatur LAS-Dataset Filter Projekt Ansicht

Inhaltsverzeichnis

- Layer
 - FFH_NRWdf
 - Kacheln_NRW
 - Orthophotos
 - SAT

372_5742	374_5742	376_5742	378_5742	380_5742	382_5742	384_5742	386_5742
372_5740	374_5740	376_5740	378_5740	380_5740	382_5740	384_5740	386_5740
372_5738	374_5738	376_5738	378_5738	380_5738	382_5738	384_5738	386_5738
372_5736	374_5736	376_5736	378_5736	380_5736	382_5736	384_5736	386_5736
372_5734	374_5734	376_5734	378_5734	380_5734	382_5734	384_5734	386_5734
372_5732	374_5732	376_5732	378_5732	380_5732	382_5732	384_5732	386_5732
372_5730	374_5730	376_5730	378_5730	380_5730	382_5730	384_5730	386_5730

Weisses Venn / Geisheide Teiche in der Heubachniederung
 Gagelbruch Borkenberge
 Truppenübungsplatz Borkenberge
 Westruher Heide
 Lippeaue
 Stever Stever Stever

Gebietsübersicht

Projekt:
Projekt nicht gespeichert

Gebiet auswählen

Schutzgebiet auswählen:

über Schutzgebietsnamen ▼

über Schutzgebietskennung ▼

Freie Gebietsauswahl:

Kacheln frei wählen

freies Gebietsshape

Shape laden G. selektieren

Daten anzeigen

Satellitendaten laden

Orthophotos laden

LRT-Kartierung laden

Suchraumkulisse laden

Indikatorenübersicht



felm1_7.mxd - ArcMap

OSIRIS - Reparatur LAS-Dataset

Inhaltsverzeichnis

372_5742	374_5742	376_5742	378_5742	380_5742	382_5742	384_5742	386_5742
						384_5740	386_5740
						384_5738	386_5738
						384_5736	386_5736
						384_5734	386_5734
						384_5732	386_5732
						384_5730	386_5730

Layer

- FFH_NRWdf
- Kacheln_NRW
- Orthophotos
- SAT

Eingangsbilddaten

Eingangsdaten filtern:

Sensor:

Sensor wählen

- alle
- Rapid Eye
- Landsat_8
- Sentinel_2

Aufnahmejahr:

Jahr wählen

Aufnahmemonat:

Monat wählen

Start

Gebietsübersicht

Projekt:
Projekt nicht gespeichert

Gebiet auswählen

Schutzgebiet auswählen:

über Schutzgebietsnamen

über Schutzgebietskennung

Freie Gebietsauswahl:

Kacheln frei wählen

freies Gebietsshape

Shape laden G. selektieren

Daten anzeigen

Satellitendaten laden

Orthophotos laden

LRT-Kartierung laden

Suchraumkulisse laden

Indikatorenübersicht

Stever Stever Steve



Unbenannt - ArcMap

Datei Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einfügen Auswahl Geoverarbeitung Anpassen Fenster Hilfe

1:30.568

Projekt Ansicht

Inhaltsverzeichnis

- Layer
 - BT_borkenberge_sp
 - SAT
 - Orthophotos
 - FFH_NRWdf
 - Kacheln_NRW
 -

376_5740	378_5740	380_5740	382_5740	384_5740
376_5738	378_5738	380_5738	382_5738	384_5738
376_5736	378_5736	380_5736	382_5736	384_5736
376_5734	378_5734	380_5734	382_5734	384_5734
376_5732	378_5732	380_5732	382_5732	384_5732

377688,577 5739409,043 Meter

DE 10:27 20.05.2015

Gebietsübersicht

Projekt:
Projekt nicht gespeichert

Gebiet auswählen

Schutzgebiet auswählen:
 ▼
 ▼

Freie Gebietsauswahl:

freies Gebietsshape

Daten anzeigen



Unbenannt - ArcMap

Datei Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einfügen Auswahl Geoverarbeitung Anpassen Fenster Hilfe

1:30.568

Inhaltsverzeichnis

- Layer
 - BT_borkenberge_sp
 - SAT
 - Orthophotos
 - FFH_NRWdf
 - Kacheln_NRW

Ansicht

- Gebietsübersicht
- Konfigurationseditor
- Indikatorberechnung
- Veränderungsanalyse
- Suchraumanalyse

Indikatorberechnung

Indikatorimport

Indikator auswählen

Import starten

Indikatorberechnung

Indikator auswählen

- Landbedeckung
- Stoerzeiger
- Mahd_Haeufigkeit
- Erstmahd_Zeitpunkt
- MASD
- NDVI
- Homogenitaet

376_5740 382_5740

376_5738 382_5738

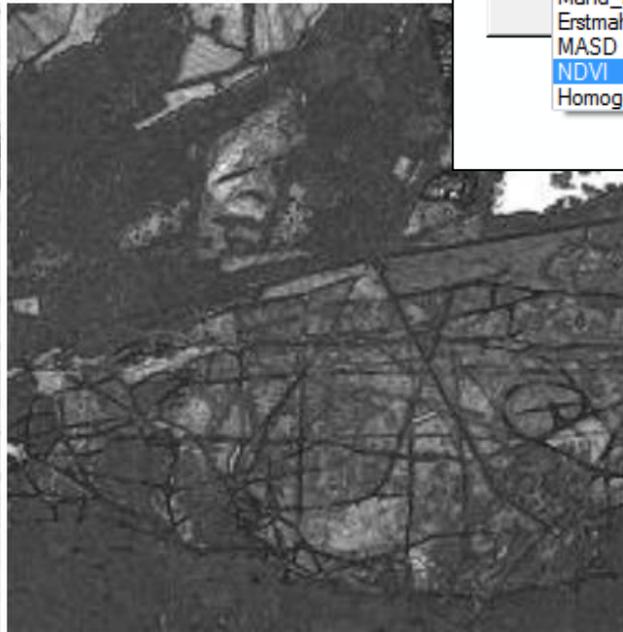
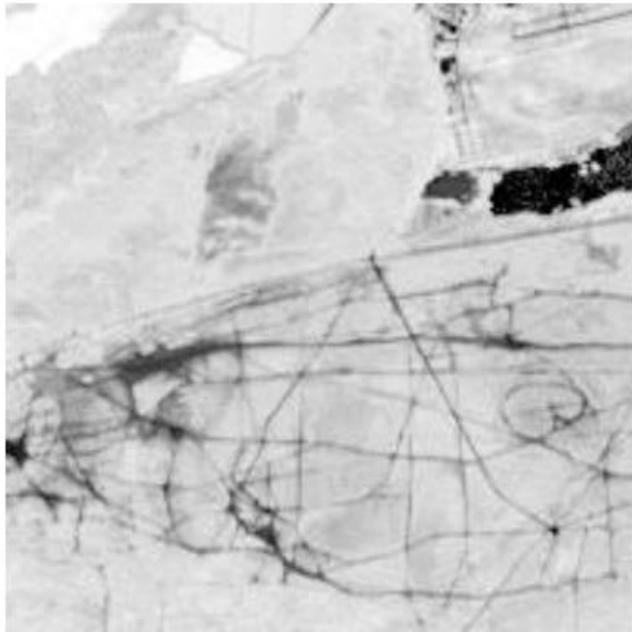
376_5736 380_5736 382_5736

376_5734 380_5734 382_5734

376_5732 378_5732 380_5732 382_5732 384_5732 386_5732

377688,577 5739409,043 Meter

DE 10:27 20.05.2015



Indikatorberechnung

Indikatorimport

Indikator auswählen ▾

Import starten

Indikatorberechnung

NDVI ▾

- Landbedeckung
- Stoerzeiger
- Mahd_Haeufigkeit
- Erstmahd_Zeitpunkt
- MASD
- NDVI**
- Homogenitaet



Unbenannt - ArcMap

Datei Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einfügen Auswahl Geoverarbeitung Anpassen Fenster Hilfe

1:30.568

Inhaltsverzeichnis

- Layer
 - BT_borkenberge_sp
 - SAT
 - Orthophotos
 - FFH_NRWdf
 - Kacheln_NRW

376_5740

376_5738

376_5736

378_5736

380_5736

376_5734

378_5734

380_5734

376_5732

378_5732

380_5732

382_5732

384_5732

386_5732

377688,577 5739409,043 Meter

Ansicht ▾

- Gebietsübersicht
- Konfigurationseditor
- Indikatorberechnung
- Veränderungsanalyse
- Suchraumanalyse

Veränderungsanalyse

Folgende Kacheln werden prozessiert:

386_5736

Regelsatz:

D:\Natura2000Monitoring\neu_test01\konf

Ergebnisname:

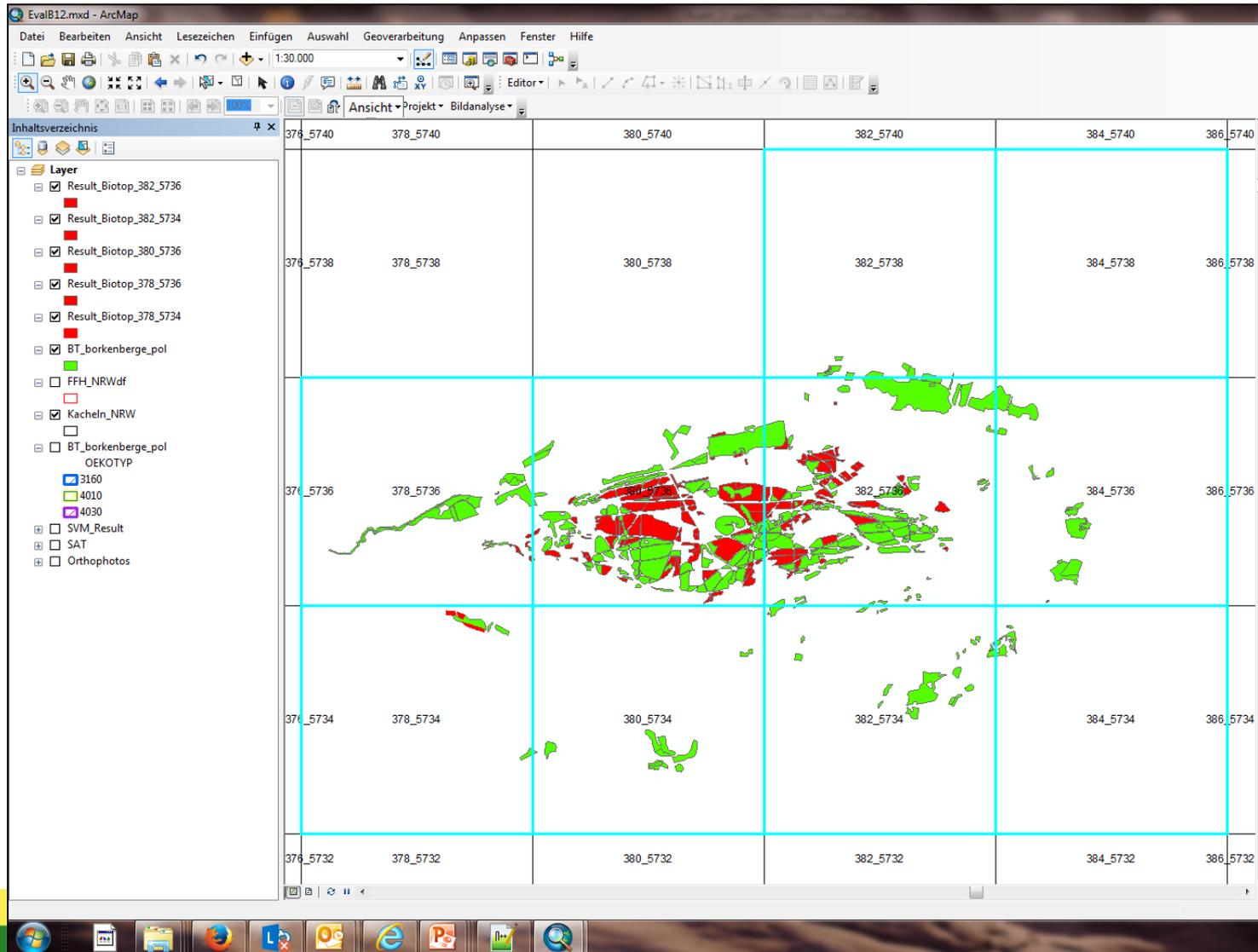
Indikatorenauswahl:

Landbedeckung:	MASD:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Stoerzeiger:	NDVI:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Erstmahd_Zeitpunkt:	Hoehe:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Mahd_Haeufigkeit:	Homogenitaet:
<input type="text"/>	<input type="text"/>

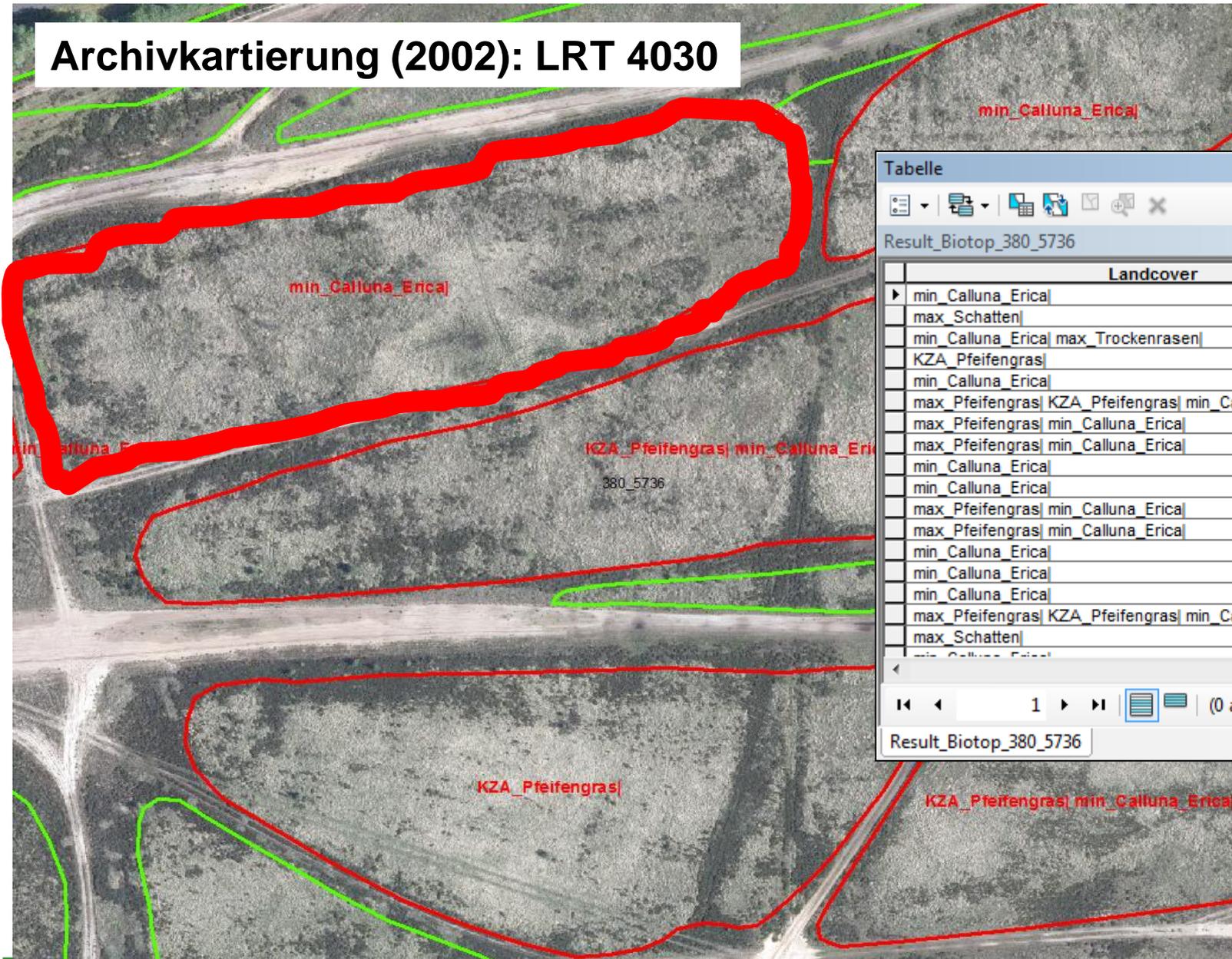
Analyse starten



- Grün = keine Veränderung von 2002 nach 2014
- Rot = Veränderungshinweis



Archivkartierung (2002): LRT 4030



Tabelle

Result_Biotop_380_5736

Landcover
min_Calluna_Erica
max_Schatten
min_Calluna_Erica max_Trockenrasen
KZA_Pfeifengras
min_Calluna_Erica
max_Pfeifengras KZA_Pfeifengras min_Calluna_Erica
max_Pfeifengras min_Calluna_Erica
max_Pfeifengras min_Calluna_Erica
min_Calluna_Erica
min_Calluna_Erica
min_Calluna_Erica
min_Calluna_Erica
min_Calluna_Erica
min_Calluna_Erica
min_Calluna_Erica
min_Calluna_Erica
max_Pfeifengras min_Calluna_Erica
max_Pfeifengras KZA_Pfeifengras min_Calluna_Erica
max_Schatten
min_Calluna_Erica

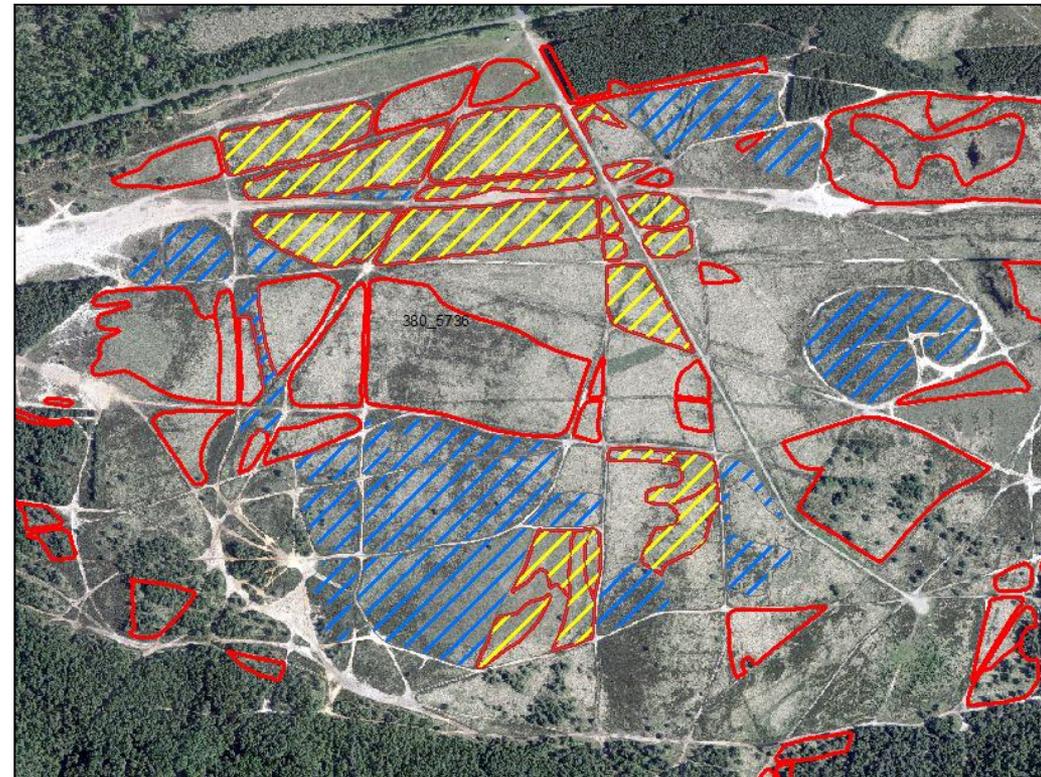
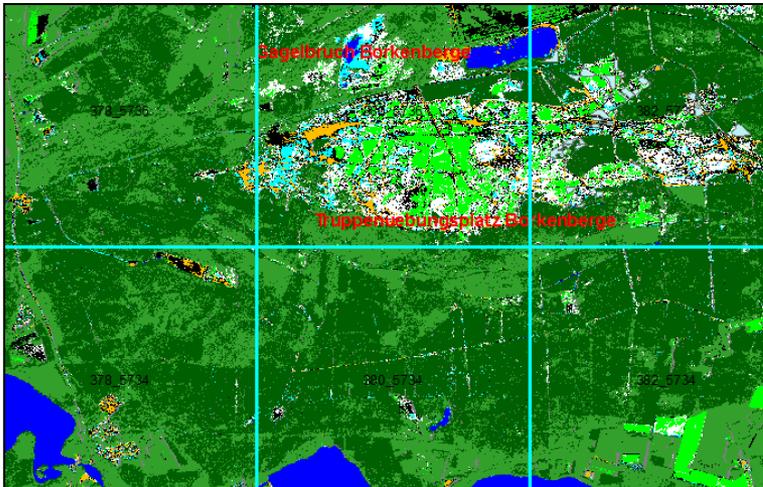
1 (0 aus 73 Ausgewählte)

Result_Biotop_380_5736



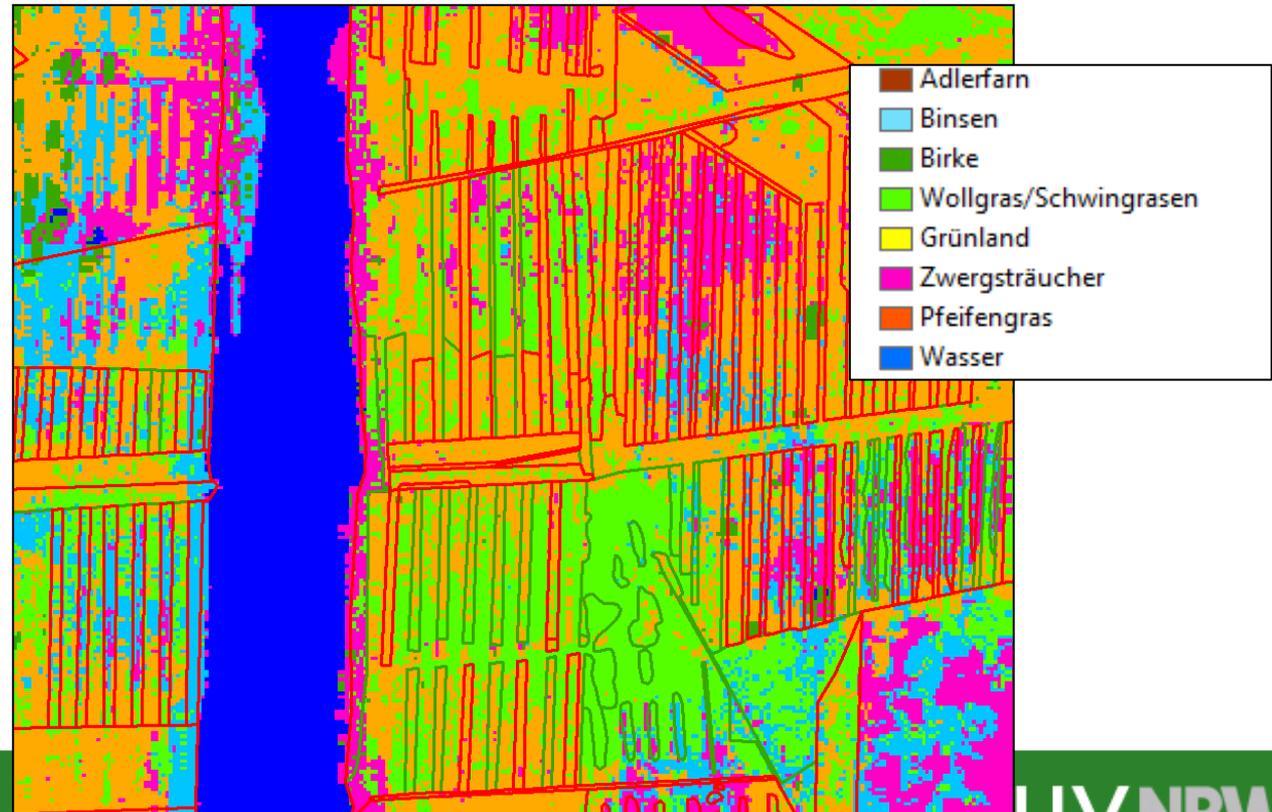
Evaluation LANUV – Genauigkeitsanalyse Heide

- Overall accuracy pixelweise Klassifikation: 96% (n=150)
- Genauigkeit Veränderungsanalyse: 100% (n=40)



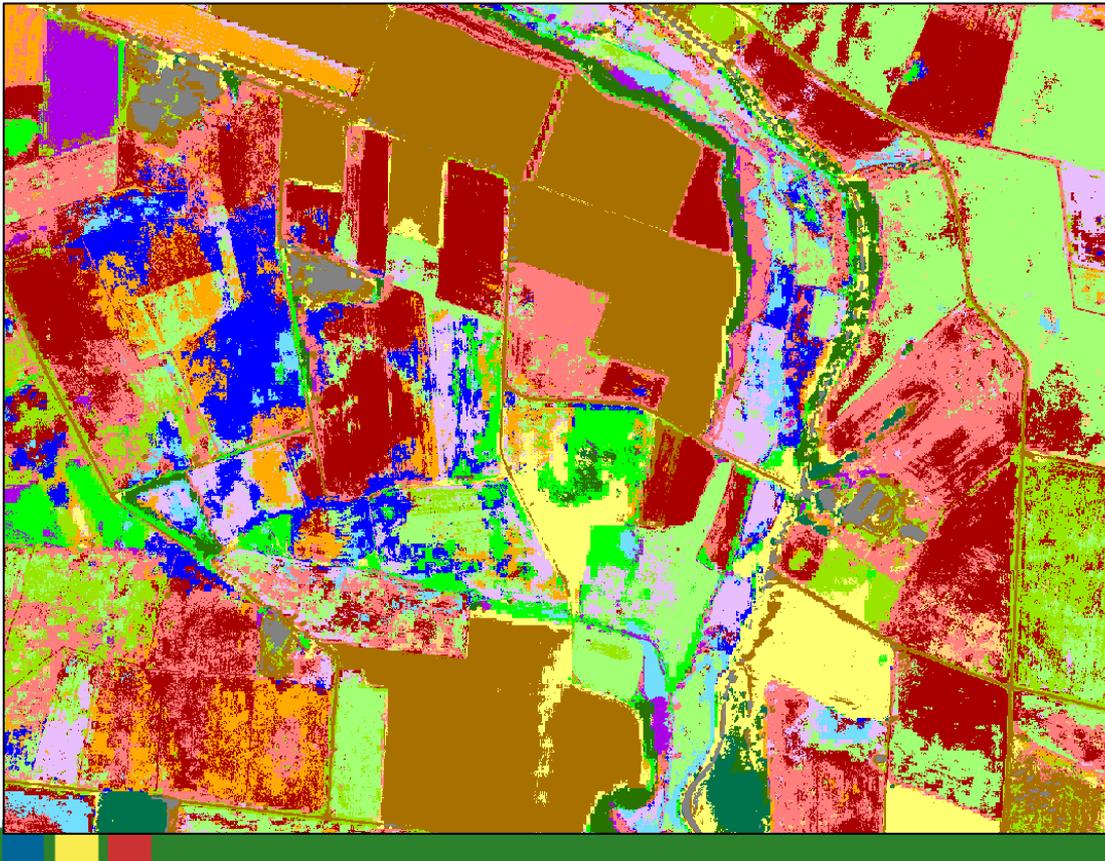
Moore

- Gute Ergebnisse Klassifikation Landbedeckung (> 90% Genauigkeit), nutzbar für Managementplanung
- Probleme bei der Veränderungsanalyse: sehr kleinflächige Ausgangsdaten



Grünland

- Ergebnisse Klassifikation Landbedeckung ungenügend
- Erfassung von Mahdhäufigkeit und Zeitpunkt erste Mahd in FELM implementiert, erst mit dichten Sentinel-Zeitreihen möglich



Genauigkeit
Erfassung

LRT 6230: 99,2 %

LRT 6510: 60,1 %

Genauigkeit

Unterscheidung

LRT vs. Nicht-LRT:

80,8 %

Evaluation FELM (Prototyp 2) durch 3 Testnutzer

Bundesland **Sachsen** (Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft):

Bundesland **Rheinland-Pfalz** (Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz):

Bundeswehr (Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr):

Probleme bei Grünland, aber positives Gesamturteil:

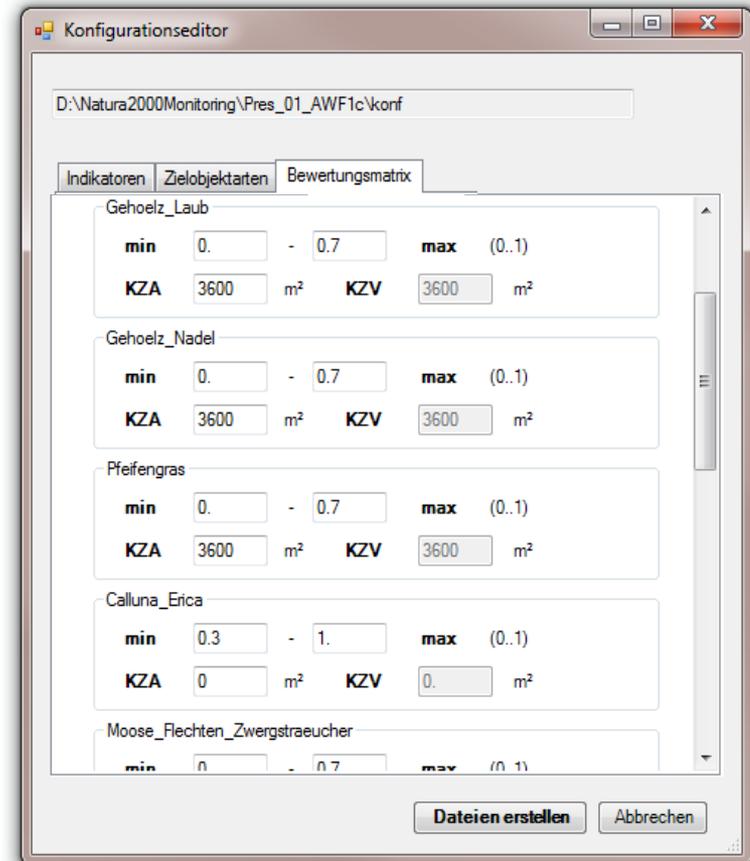
- ✓ Technische Lösungen von FELM sind in IT-Umgebung anderer Nutzer übertragbar
- ✓ Bugfixing erfolgt
- ✓ Performance und Nutzerführung konnten verbessert werden
=> Pilotdienst (FELM Version 1.7)





Übertragbarkeit auf weitere Nutzer

- Editor Regelkataloge
LRT-Definitionen





Nutzung von FELM im LANUV 2016

- ✓ Grünland
 - Oberbergischer Kreis/ Rhein-Sieg-Kreis
 - Grünlandkartierung 2013-2015
 - Sentinel 2-Zeitreihen!
- ✓ Prüfung der Durchführbarkeit eines Obstwiesen- Monitorings (gesetzlicher Schutzstatus)
- ✓ FFH-Gebiet „Wahner Heide“ (flächendeckende Kartierung 2016 durch Deutsche Bundesstiftung Umwelt)





VKoopUIS

- Primärer Nutzerkreis FELM: naturschutzfachliche Verwaltungen (Länder, Bund)
- Kostenfreie Verfügbarkeit des Pilotdienstes FELM (Version 1.7) inkl. Benutzerhandbuch und Schulungsvideo
- Support durch EFTAS
- Gemeinsame Weiterentwicklung gewünscht
 - Informationsebenen (Naturschutzfachliche Daten, Prozessierung weiterer FE-Daten)
 - Anwendung auf weitere LRT (Wald)
 - Webdienst?



Verbreitung: PPP und Kommunikations- und Kollaborationsplattform „Naturschutzinformationen“

Das Bild zeigt einen Screenshot einer Webbrowser-Schnittstelle. Die Seite ist die Startseite der Fachcommunity 'Pilotdienst: FELM' auf der Website 'Naturschutz Informationen'. Die Seite ist in einem grünen Header mit Navigationslinks wie 'Foren', 'Projekte', 'Kalender' und 'Community' unterteilt. Ein Suchfeld ist ebenfalls vorhanden. Die Hauptüberschrift lautet 'Herzlich Willkommen in der Fachcommunity "Pilotdienst: FELM"!'. Darunter sind Informationen über das Projekt 'Pilotdienst Natura 2000-Monitoring NRW' und die Produkte von FELM aufgeführt. Ein Navigationsmenü auf der linken Seite enthält Links zu verschiedenen Inhalten wie 'Home', 'Partner', 'Produkte', 'PPP-Modell', 'Katalog Entwicklungen', 'Dokumente', 'Nutzerworkshops', 'Fotos', 'Umfrage Übertragbar...', 'Blog', 'Linkliste' und 'Pinnwand'. Die Browser-Adressleiste zeigt die URL 'https://www.test-osiris2-nrw.de/coyo/page/276/292/pilotdienst-felm/home'. Die Systemuhr am unteren Rand des Bildschirms zeigt den Montag, 2. November 2015, um 22:03 Uhr.

Projekt Natur- und Umweltschutzmonitoring NRW

- Webdienst: Landbedeckungen für Monitoringprogramme im Natur- und Umweltschutz
- Übernahme technischer Ansätze aus FELM



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

NUMO-NRW

Natur- und Umweltschutzmonitoring NRW

- 13 Fachverfahren des LANUV (Biotopkartierung, Biotopverbundplanung, Monitoring ökologischer Gewässerzustand, Stoffeintragsmodellierung Gewässer, Flächenversiegelung, Hochwasservorhersage,...)
- Erfolgskontrolle Biotopverbund Rhein (IKSR)
- Mehrwert:
 - Flächendeckende statt selektiver Erfassung
 - Verkürzung von Monitoringzyklen
 - Höhere Informationsdichte als ATKIS
 - Flächenscharfe Erfassung statt statistischer Daten
 - Terrestrische Kartierung zeit- und kosteneffizienter
 - Erstellung von Suchräumen für Planungen



NUMO-NRW

Natur- und Umweltschutzmonitoring NRW

- v.a. Sentinel 2, aber auch andere FE-Daten
- Projekt: Pilot im Intranet LANUV, dann nach Operationalisierungsphase Veröffentlichung erwünscht über GDI-DE
- Ergebnisdaten: Landbedeckungen und Landbedeckungsänderungen
- INSPIRE-Konformität (*LandCover*)
- Anwendung des EAGLE-Datenmodells



Zentrale Meilensteine NUMO-NRW

- M1.1 Analysebericht derzeitige Verfahren
- M1.2 Objektklassenkatalog (EAGLE-konform)
- M1.6 + M1.7 Grob- & Feinkonzept
- M2.1 Umsetzung Interpretationsindikatoren
- M2.3 Prototyp
- M2.4 Evaluation Prototyp (Testgebiete)
- M2.5 Pilotdienst
- M2.6 Prüfung Implementierung inkl. Bereitstellung GDI-DE
- M2.7 Prüfung Integration CODE-DE

- Nutzerworkshops



Fernerkundung im LANUV NRW

Fernerkundung ist ein wichtiges Mittel zur Datenerfassung

- ✓ Verfügbarkeit der Daten
- ✓ Hohe Aktivität der Forschung in der Methodenentwicklung
- ✓ Integration der Methoden in Verfahren zur Wahrnehmung öffentlicher Aufgaben



Aufbau

Kompetenzzentrum

Fernerkundung





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:

Dr. Juliane Rühl

Fachbereich 21 „Naturschutzinformationen“

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen

Juliane.Ruehl@lanuv.nrw.de

02361-3053706

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

