



Der Pilotdienst FELM: Ein Werkzeug zur Integration von Copernicus-Erdbeobachtungsdaten in das Natura 2000-Monitoring



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



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



FELM

Take home messages....

- Pilotdienst FELM für die fernerkundungsgestützte Erfassung von Lebensraumtypen
- Positive Testergebnisse
- Geringer Anpassungsaufwand, gute Übertragbarkeit auf weitere Nutzer



Natura 2000-Monitoring

- Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie: Monitoringauftrag und Berichtspflicht (6 Jahre)
- Erhaltungszustand von Lebensraumtypen des Anhang I
- Deutschland: Datenerhebungen durch Bundesländer
- Bundesländer führen spezifische Fachkataster
- Methodisch zum Großteil durch terrestrische Kartierungen



LRT 6510
Magere Flachlandmähwiesen



LRT 7120
Renaturierungsfähige
degradierte Hochmoore



Projekt „FELM“

- Reduktion der Kosten des Natura 2000-Monitorings durch Auswertung von FE-Daten => Feldbegehungen zeiteffizienter
- Implementierung der Algorithmen zur FE-Analyse in einen Dienst => Nutzung auch mit geringem FE-Know How möglich
- Pilot für NRW, aber nach Beendigung des Projekts: Bereitstellung des Dienstes für weitere Nutzer





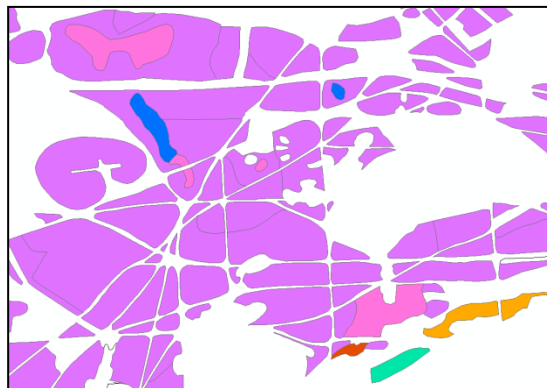
Umsetzung

- GUI realisiert als ArcMap 10 Plugin
- Eingebundene Bildanalyse Werkzeuge
 - Gdal (Open Source)
 - OpenCV (Open Source)



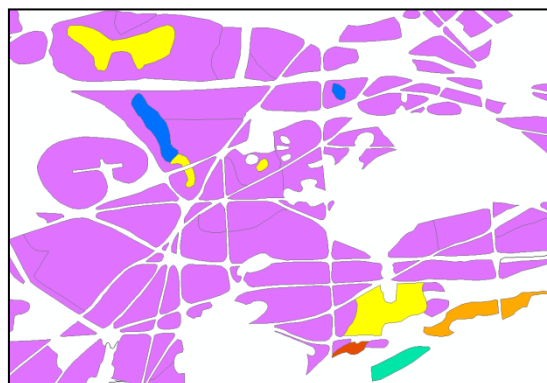
Anwendungsfall 1: Lebensraumtypen-Veränderungsanalyse

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



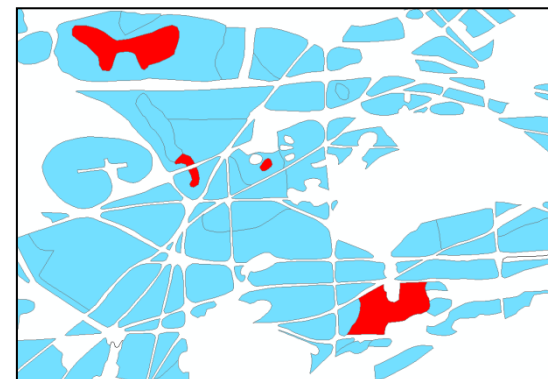
+

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



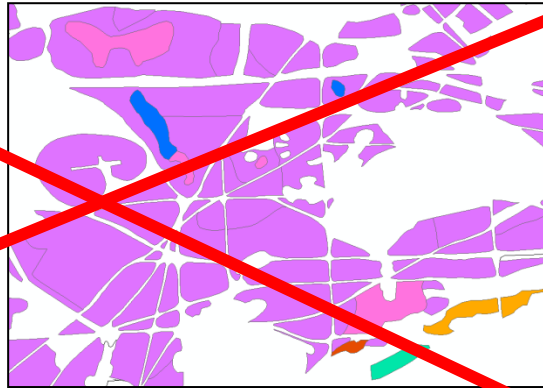
=

Detektion von Veränderungen



Anwendungsfall 2: Lebensraumtypen-Suchraumanalyse

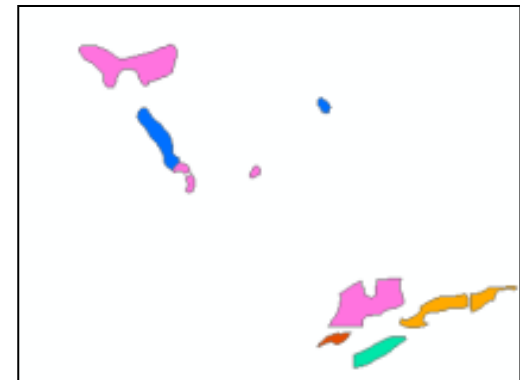
Archivdaten
Biotopkataster
(z.B. aus dem
Jahr 2002)



+

Detektion von Verdachtsflächen

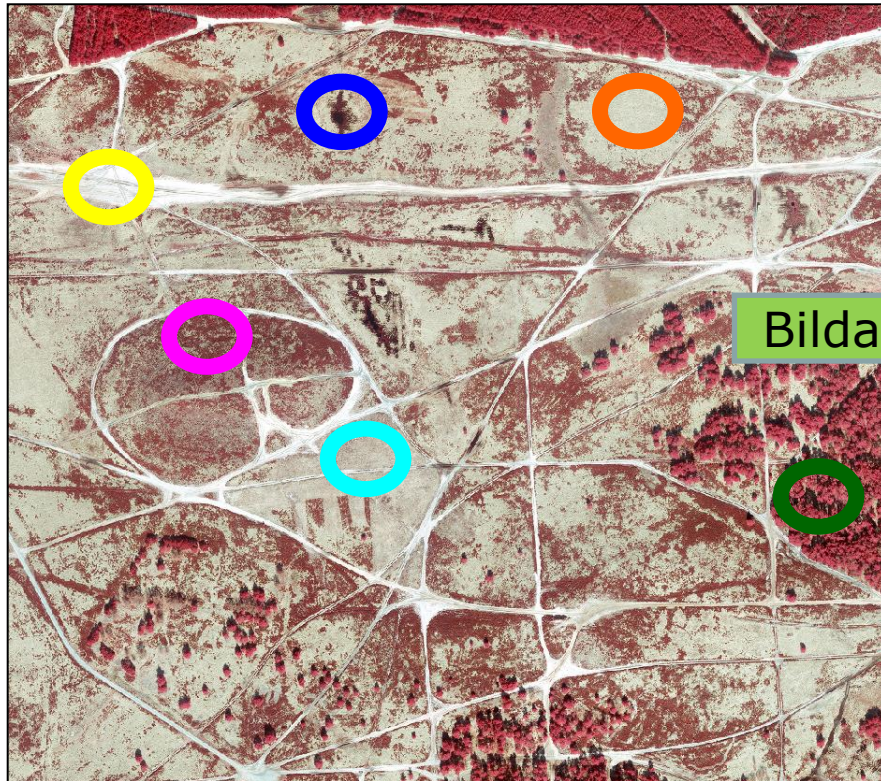
Produkt Analyse
Fernerkundungs-
Daten



Wie erfasst FELM Lebensraumtypen?

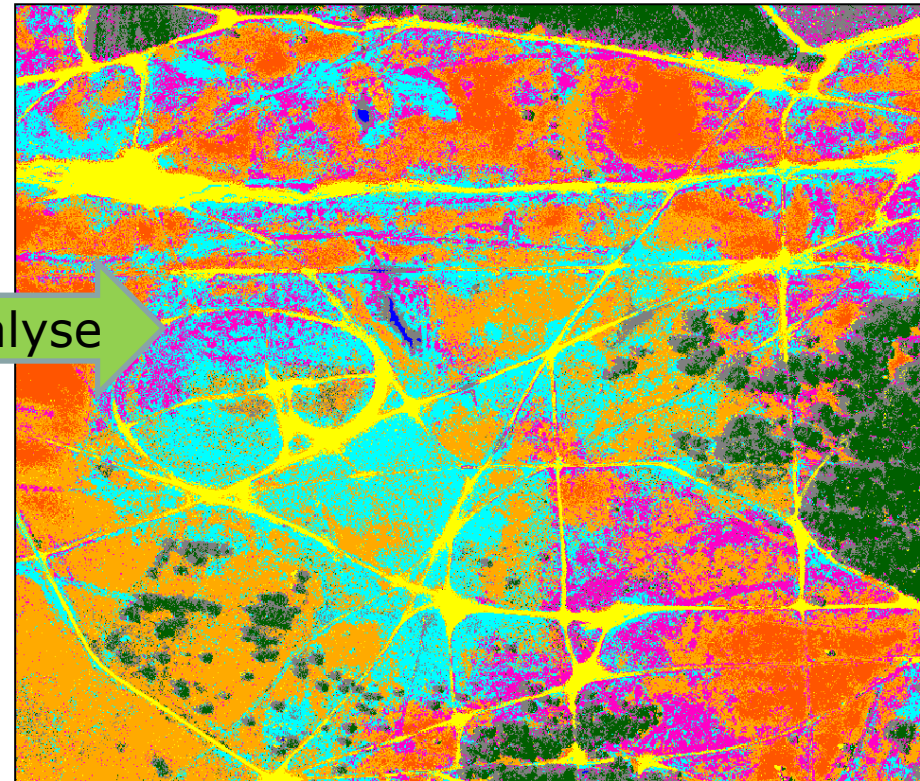
- Basis: pixelweise Klassifikation
- Erfassung von Landbedeckungsklassen als Trainingsdaten

Bildanalyse INPUT



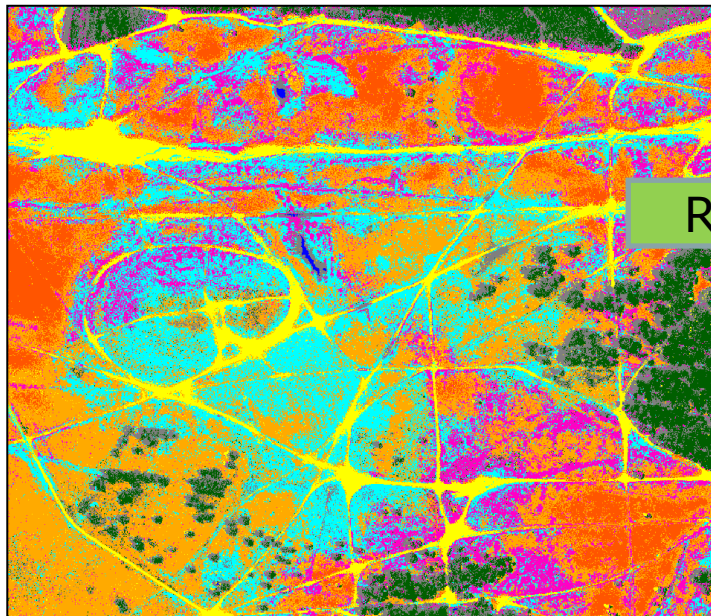
Bildanalyse

Bildanalyse OUTPUT: Klassifikation

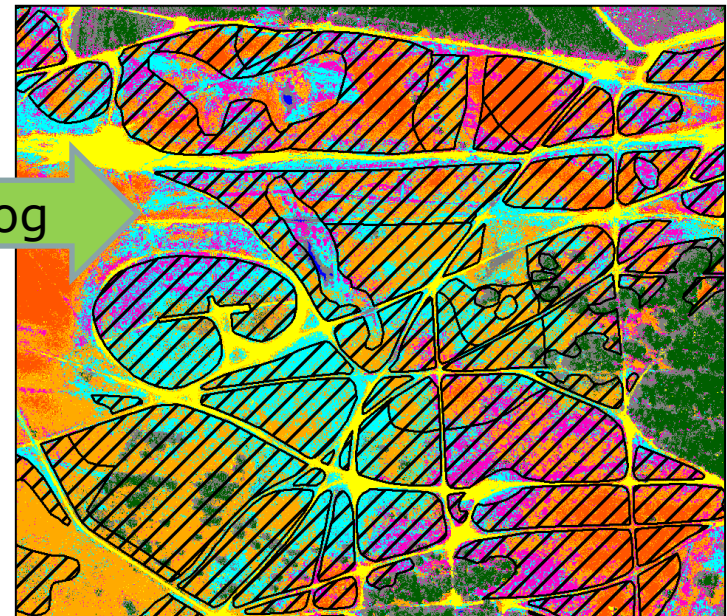


Klassifikation ist nur das Zwischenprodukt!

- Ein LRT entsteht erst aus der Kombination der Anteile von verschiedenen Basisbildklassen an einem Objekt
- Definition von Regelkatalogen je LRT, z.B. für LRT 4030:
 - Minimum 30% Deckung durch Zwergsträucher
 - Maximal 70% Deckung durch Gehölze

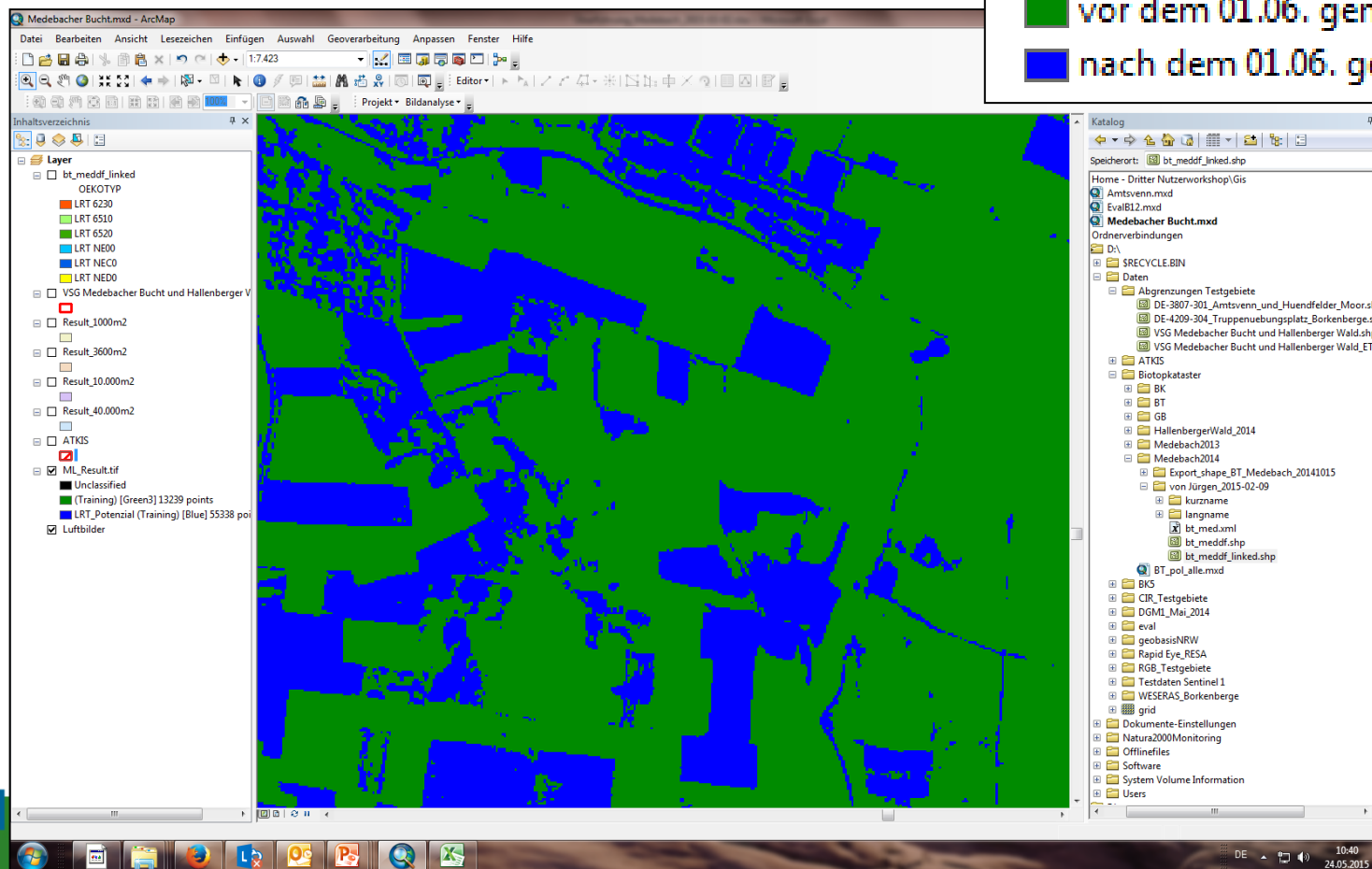


Regelkatalog



Wie erfasst FELM Lebensraumtypen?

- Optional: Berechnung von Informationsebenen (Raster) aus FE-Daten
- z.B. Schnittzeitpunkte/-häufigkeit für Grünland



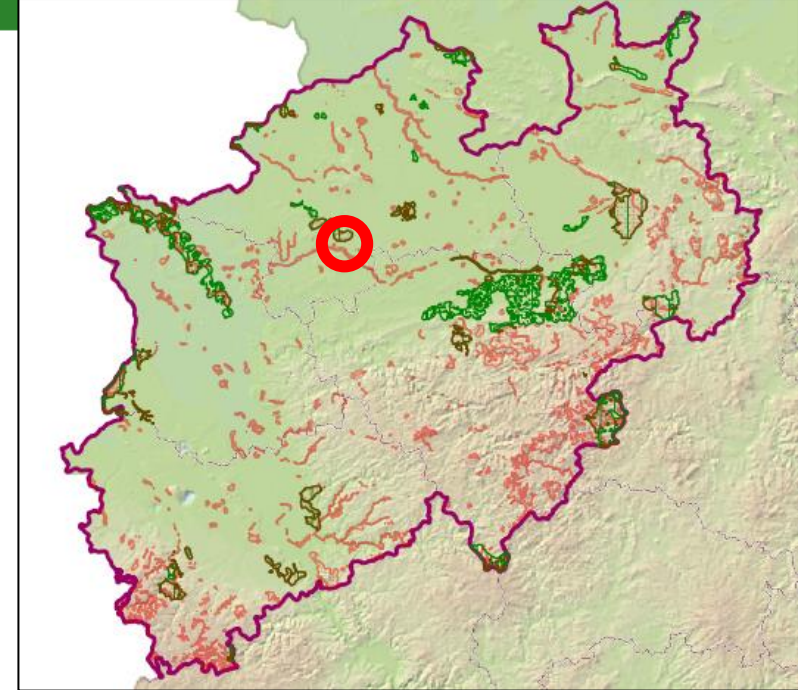
■ vor dem 01.06. gemäht
■ nach dem 01.06. gemäht

Testgebiete

„Truppenübungsplatz Borkenberge“
(DE-4209-304)



4030
„Zwergstrauch-
heiden“



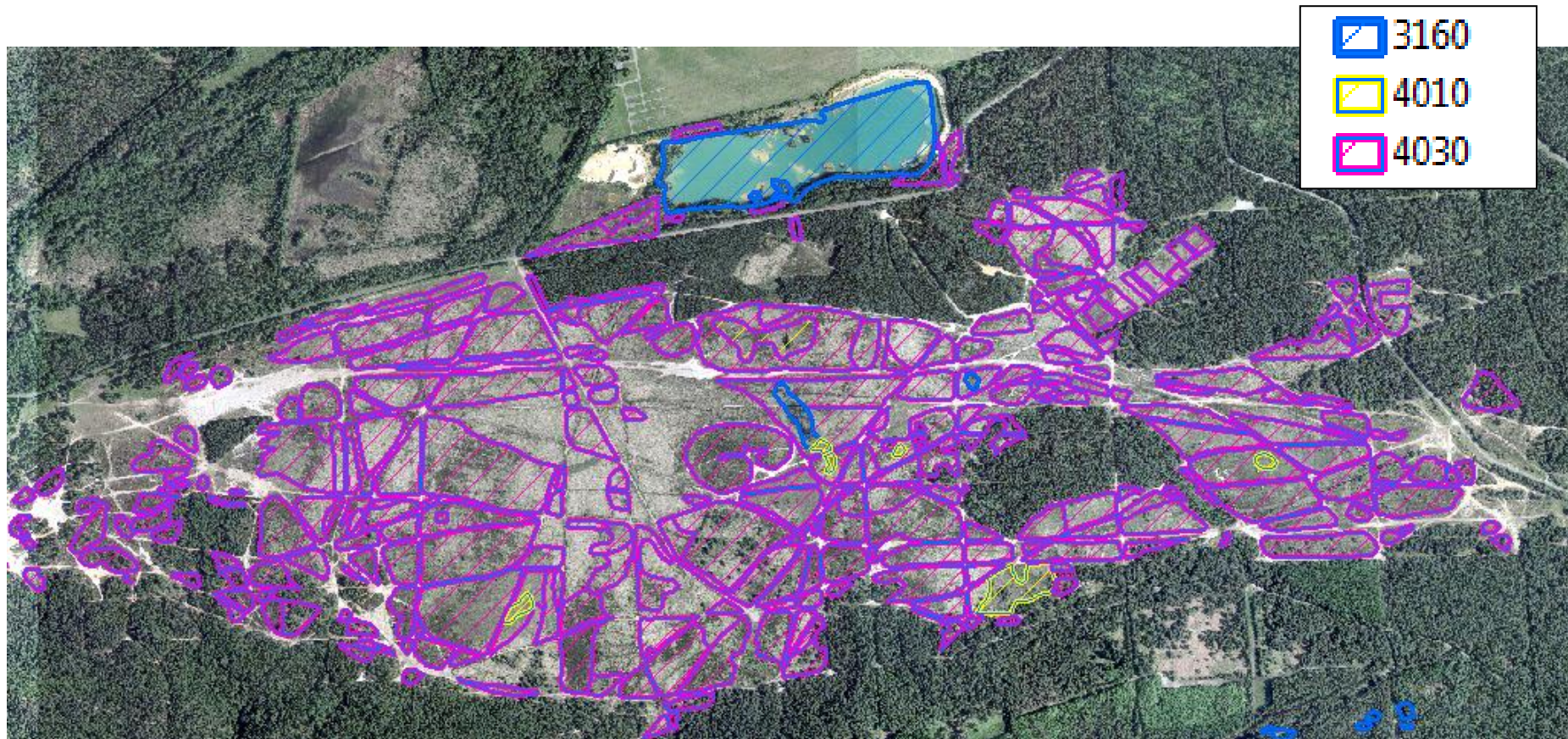
3160
„Dystrophe Moorgewässer“

4010
„Feuchte
Heidegebiete
mit
Glockenheide“



Truppenübungsplatz Borkenberge

- Anwendungsfall 1: Veränderungsanalyse, Bezugsjahr 2014
- LRT-Kartierung von 2002



Unbenannt - ArcMap

Datei Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einfügen Auswahl Geoverarbeitung Anpassen Fenster Hilfe

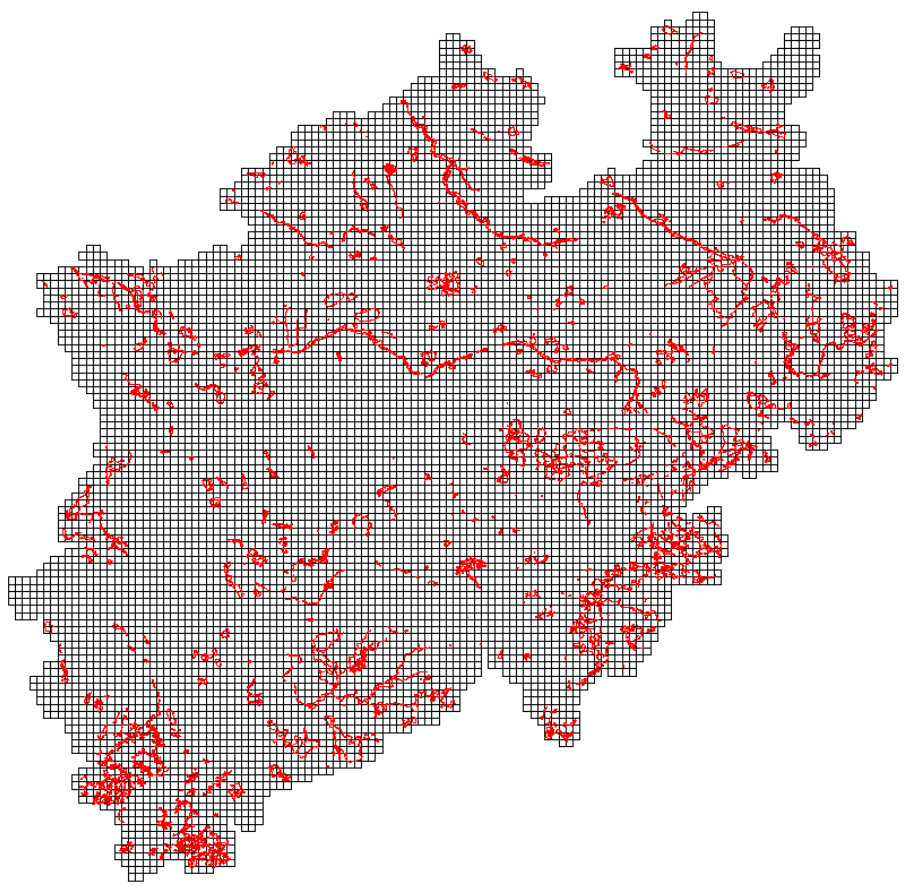
1:1.211.775

Editor

Projekt - Bildanalyse

Inhaltsverzeichnis

- Layer
 - FFH_NRWdf
 - Kacheln_NRW**
 - BT_borkenberge_sp



LRT Veränderungsanalyse

D:\Natura2000Monitoring\EvalB12\Konf_AW1_Borkenberge_neu

Gebietshapes laden

Kacheln auswählen

Schutzgebiet auswählen:

- über Gebietsnamen
- über Kennung

Kacheln frei wählen

Daten anzeigen

- Satellitendaten laden
- Orthophotos laden
- LRT-Kartierung laden

Training

- Training starten
- Klassifikator trainieren

Bildanalyse

- Information Layer
- SVM-Klassifikation
- Accuracy Assessment

LRT-Analyse

- Änderungsanalyse starten

EFTAS Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

FELM

569193,602 5674312,559 Meter

DE 10:16 20.05.2015

Unbenannt - ArcMap

1:40.000

Projekt - Bildanalyse

Inhaltsverzeichnis

- Layer
 - FFH_NRWdf
 - Kacheln_NRW
 - BT_borkenberge_sp

LRT Veränderungsanalyse

D:\Natura2000Monitoring\EvalB12\Konf_AW1_Borkenberge_neu

Gebietshapes laden

Kacheln auswählen

Schutzgebiet auswählen:

- ruppeneubungsplatz Borkenberge
- Strotheniederung
- Sundern
- System Eise/Werre
- Talbach oestlich Niesen
- Tallewiesen
- Tantelbruch mit Elmpter Bachtal un Tanzberg
- Tatenhauser Wald bei Halle
- Teiche am Steinheimer Holz
- Teiche in der Heubachniederung
- Teichgrotte und Ponorhoehle am K
- Teilschnitte Lippe- Unna, Hamm
- Teufelsklippen
- Teverener Heide
- Thielenbruch
- Tiergarten, Erweiterung Schachblu
- Tongrube / Steinbruch Oberaue
- Tongrube Niederpleis
- Tongrube Weiss
- Tote Rahm
- Truppeneubungsplatz Borkenberge
- Tuffstein bei Bueren
- Ueberanger Mark
- Uedemer Hochwald
- Uefer Mark
- Uentropen Wald
- Unteres Genfbachtal
- Unternammerholz
- Urdenbach - Kirberger Loch - Zons
- Vechte

LRT-Analyse

Änderungsanalyse starten

386901,086 5736893,031 Meter

DE 10:22 20.05.2015

Teiche in der Heubachniederung

Gagelbruch Borkenberge

Truppeneubungsplatz Eorkenberge

Westrupe Heide

Lippeaue

Lippeaue



Unbenannt - ArcMap

Datei Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einfügen Auswahl Geoverarbeitung Anpassen Fenster Hilfe

1:30.568

Projekt - Bildanalyse

Inhaltsverzeichnis

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

376_5740 378_5740 380_5740 382_5740 384_5740 386_5740

376_5738 378_5738 380_5738 382_5738 384_5738 386_5738

376_5736 378_5736 380_5736 382_5736 384_5736 386_5736

376_5734 378_5734 380_5734 382_5734 384_5734 386_5734

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

LRT Veränderungsanalyse

D:\Natura2000Monitoring\EvalB12\Konf_AW1_Borkenberge_neu

Gebietshapes laden

Kacheln auswählen

Schutzgebiet auswählen:

Truppenübungsplatz Borkenberg

DE-4209-304

Kacheln frei wählen

Trainingsvorgang

Satellitendaten laden

Orthophotos laden

LRT-Kartierung laden

Training

Training starten

Klassifikator trainieren

Bildanalyse

Information Layer

SVM-Klassifikation

Accuracy Assessment

LRT-Analyse

Änderungsanalyse starten

EFMD Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

FELM

377688,577 5739409,043 Meter

DE 10:27 20.05.2015



EvalB12.mxd - ArcMap

1:30.568

Projekt - Bildanalyse

Inhaltsverzeichnis

- Layer
 - Training_sp2
 - zzz_class
 - Gehölz- Laub
 - Gehölz- Nadel
 - Calluna_Erica
 - Pfeifengras
 - Sand
 - Schatten
 - Wasser
 - Trockenrasen
 - Moose_Flechten_Zwergstraeucher
 - Gewässerrand Juncus
 - Orthophotos
 - SAT
 - FFH_NRWdf
 - Kacheln_NRW

LRT Veränderungsanalyse

D:\Natura2000Monitoring\EvalB12\Konf_AW1_Borkenberge_neu

Gebietshapes laden

Kacheln auswählen

Schutzgebiet auswählen:
Truppenübungsplatz Borkenberg

DE-4209-304

Kacheln frei wählen

Daten anzeigen

Satellitendaten laden

Orthophotos laden

LRT-Kartierung laden

Training

Training starten

Klassifikator trainieren

Bildanalyse

Information Layer

SVM-Klassifikation

Accuracy Assessment

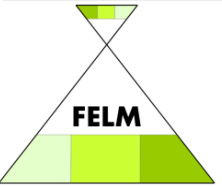
LRT-Analyse

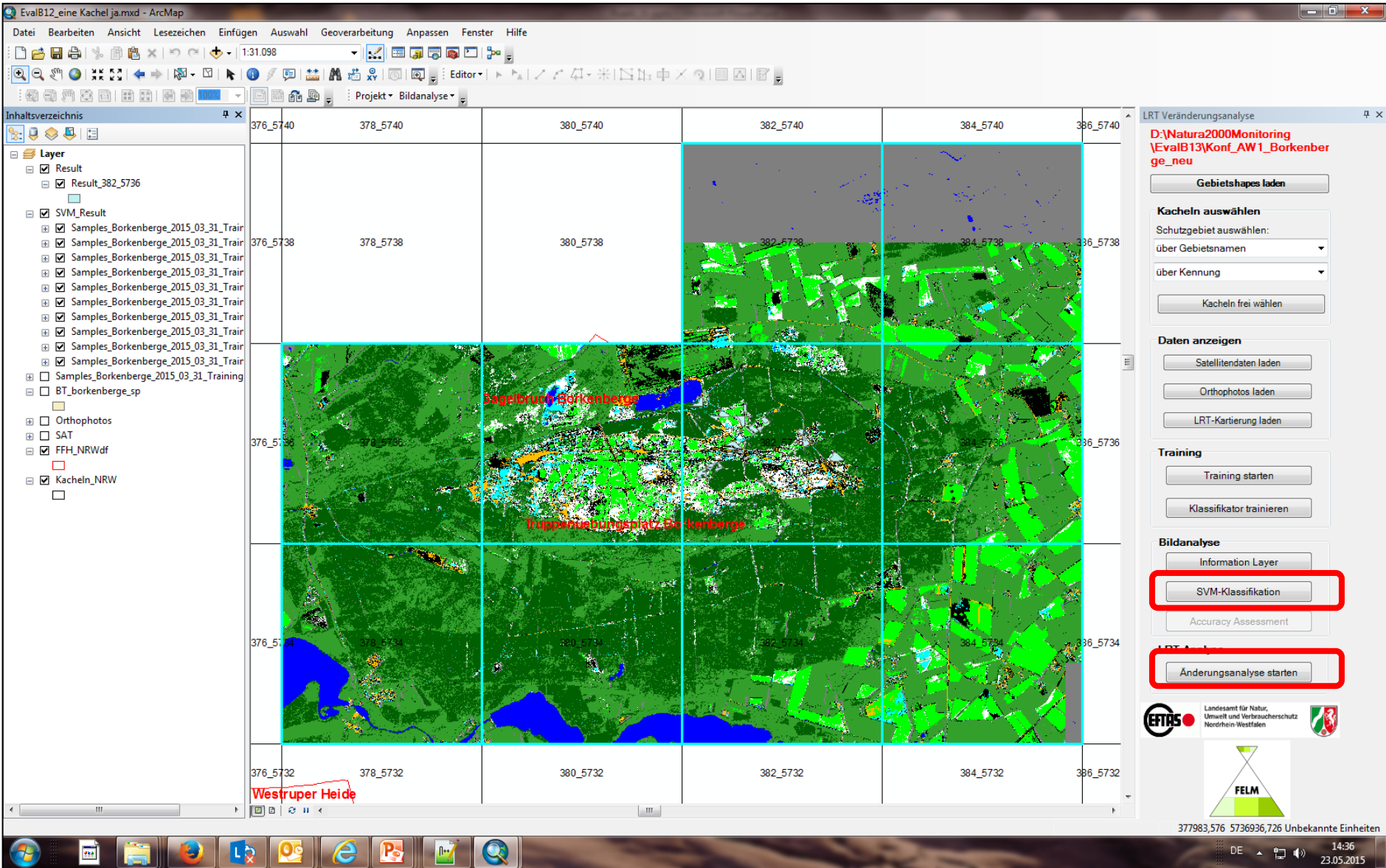
Änderungsanalyse starten

EFMD Landeskart für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

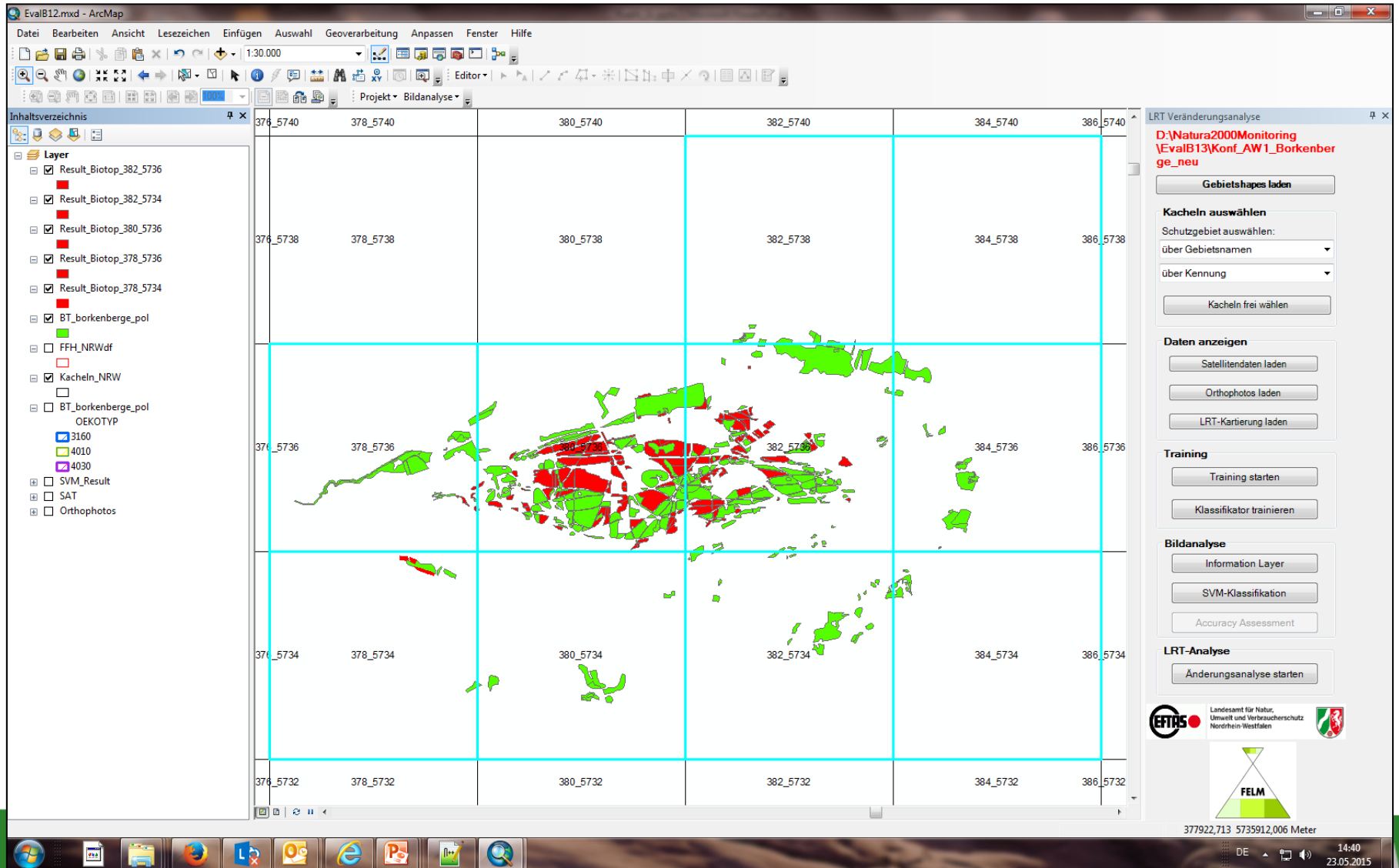
FELM

DE 10:40 20.05.2015

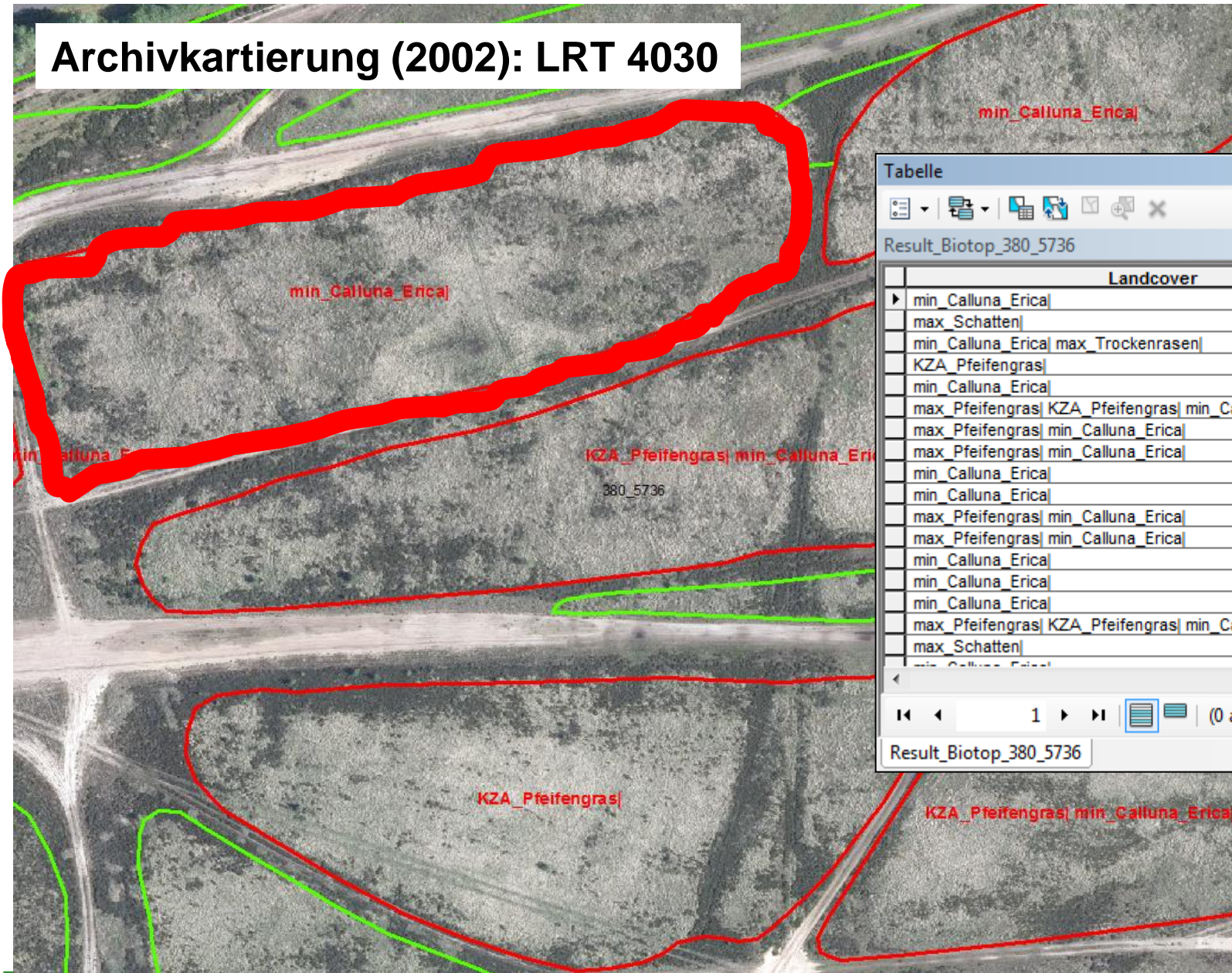




- Grün = keine Veränderung von 2002 nach 2014
- Rot = Veränderungshinweis



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
max_Pfeifengras min_Calluna_Erica
max_Pfeifengras KZA_Pfeifengras min_Calluna_Erica
max_Schatten
min_Calluna_Erica

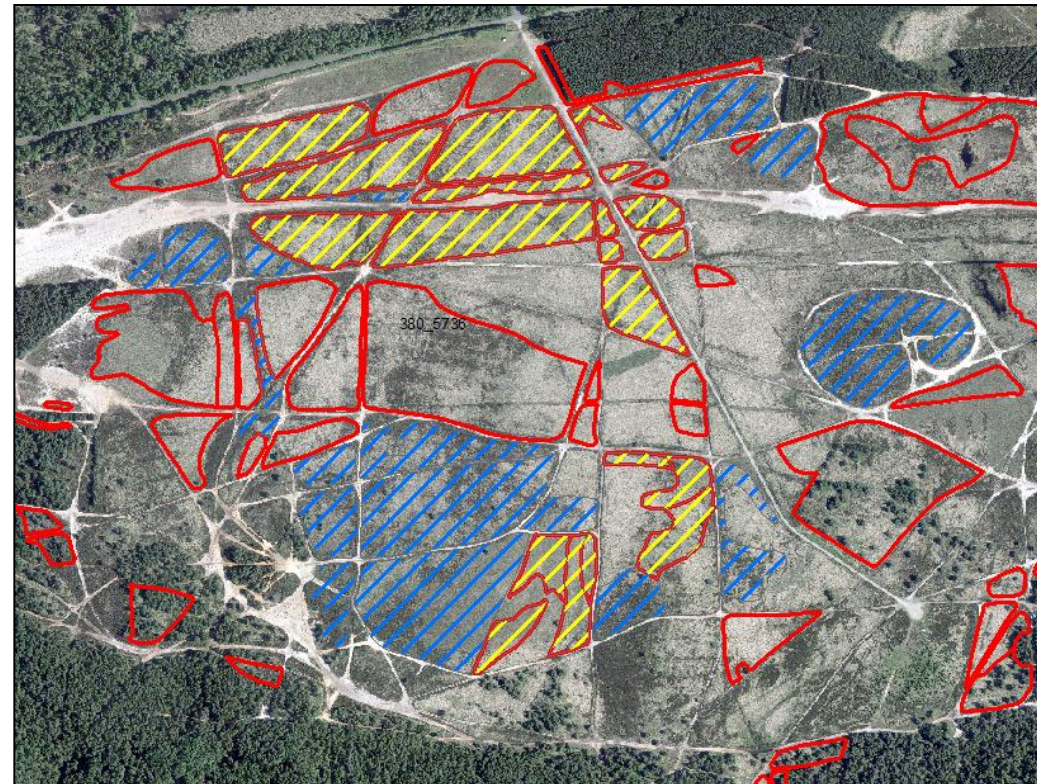
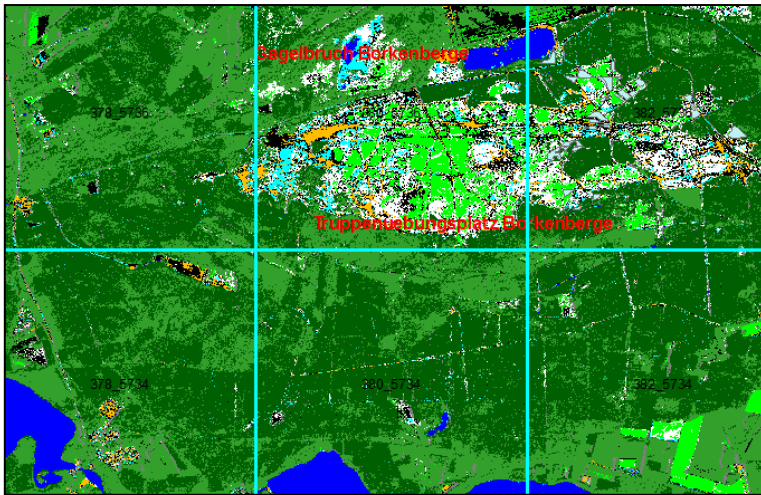
1 (0 aus 73 Ausgewählte)

Result_Biotop_380_5736



Genauigkeitsanalyse

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





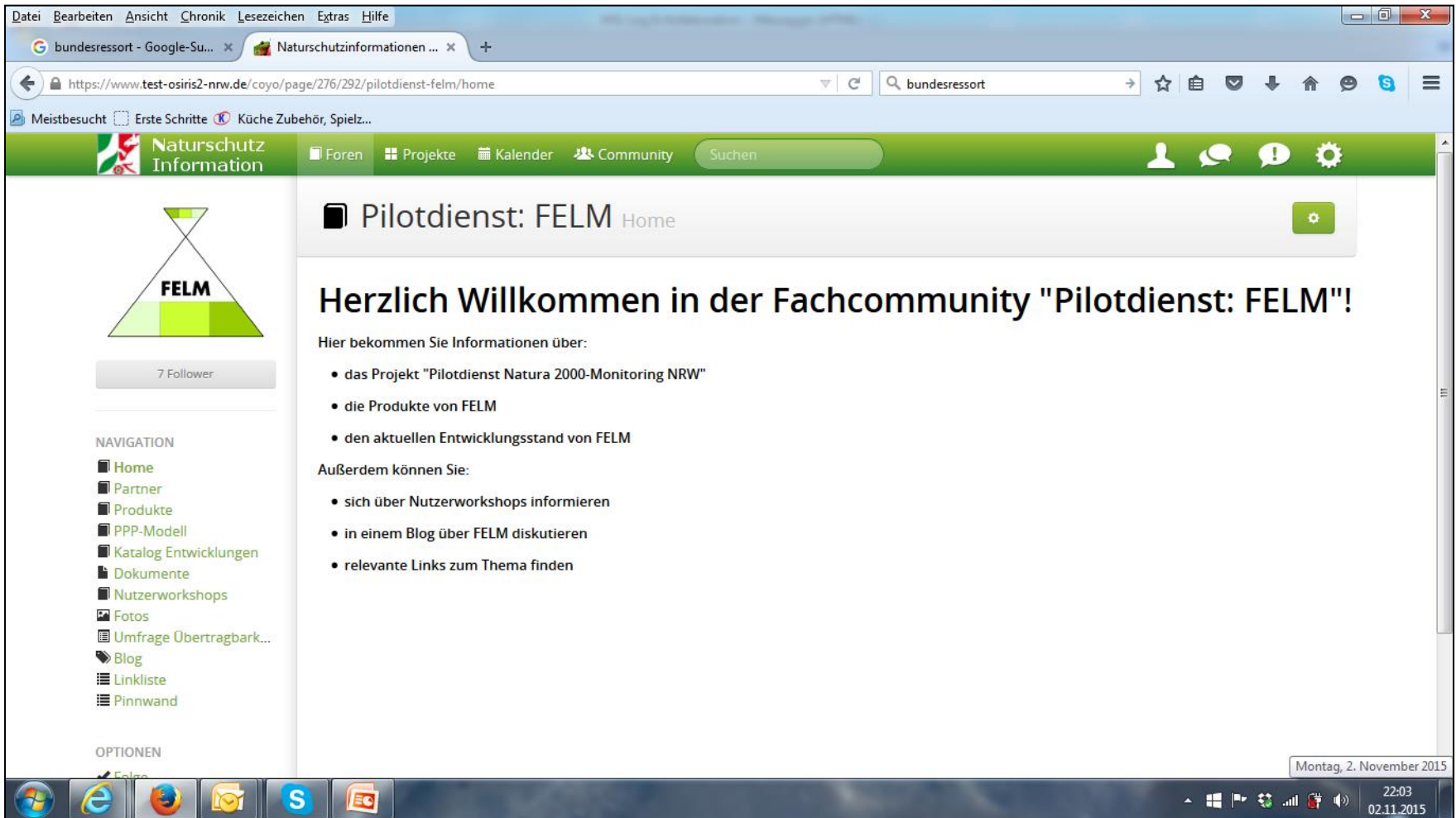
Übertragbarkeit auf weitere Nutzer

- Editor Regelkataloge
LRT-Definitionen
- Einheitliches
Eingangsdatenmodell für
LRT-Archivdaten
(INSPIRE-konform)
- Test der Übertragbarkeit
mit 3 Testnutzern:
 - Land Sachsen
 - Land Rheinland-Pfalz
 - Bundeswehr

Landbedeckung	Zielobjektarten	Überführungsmatrix
Geholz_Laub		
min	0.	max (0..1)
KZA	3600 m ²	KZV 3600 m ²
Geholz_Nadel		
min	0.	max (0..1)
KZA	3600 m ²	KZV 3600 m ²
Pfeifengras		
min	0.	max (0..1)
KZA	3600 m ²	KZV 3600 m ²
Calluna_Erica		
min	0.3	max (0..1)
KZA	0 m ²	KZV 0. m ²
Moose_Flechten_Zwergstraeucher		
min	0	max (0..1)

Buttons: Dateien erstellen, Abbrechen

Verbreitung: PPP und Kommunikations- und Kollaborationsplattform „Naturschutzinformationen“



The screenshot shows a web browser window with the following elements:

- Browser Tabs:** "bundesressort - Google-Su...", "Naturschutzinformationen ..."
- Address Bar:** "https://www.test-osiris2-nrw.de/coyo/page/276/292/pilotdienst-felm/home"
- Page Header:** "Naturschutz Information" logo and navigation links: "Foren", "Projekte", "Kalender", "Community", "Suchen".
- Left Sidebar:**
 - NAVIGATION:** Home, Partner, Produkte, PPP-Modell, Katalog Entwicklungen, Dokumente, Nutzerworkshops, Fotos, Umfrage Übertragbark..., Blog, Linkliste, Pinnwand.
 - OPTIONEN:** Follow
- Main Content Area:**
 - Header:** "Pilotdienst: FELM Home" with a settings icon.
 - Section:** "Herzlich Willkommen in der Fachcommunity 'Pilotdienst: FELM'!"
 - Text:** "Hier bekommen Sie Informationen über:"
 - List:**
 - das Projekt "Pilotdienst Natura 2000-Monitoring NRW"
 - die Produkte von FELM
 - den aktuellen Entwicklungsstand von FELM
 - Text:** "Außerdem können Sie:"
 - List:**
 - sich über Nutzerworkshops informieren
 - in einem Blog über FELM diskutieren
 - relevante Links zum Thema finden
- Bottom Bar:** Windows taskbar showing the date "Montag, 2. November 2015" and time "22:03 02.11.2015".



Diskussion Copernicus-Leitfragen

Welche weiteren
Nutzungsmöglichkeiten für
Copernicus-Daten?

- Projekt NUMO-NRW:
Landbedeckungen für
Monitoringprogramme im
Natur- und Umweltschutz

**Aufbau des Pilotdienstes „Natur- und Umweltmonitoring NRW“
zur Integration von Copernicus-Daten in Verfahren zur Wahrnehmung
natur- und umweltschutzfachlicher Aufgaben der Bundesländer (NUMO-NRW)**

Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen

Hintergrund & Projektziel

Die LANUV NRW erfüllt eine Vielzahl seiner Aufgaben durch Monitoring-Programme

Diese erfassen fortlaufend den Zustand von Natur und Umwelt

Bisher v.a. durch terrestrische Kartierungen, keine automatisierte Nutzung von Fernerkundungsdaten

Projektziel ist der Aufbau des Pilotdienstes „NUMO-NRW“, welcher fachthemenrelevante Landbedeckungen erfasst und Landbedeckungsänderungen detektiert

Produkte des Webdienstes

Einige Daueraufgaben LANUV NRW

Mehrwert für diese Verfahren durch NUMO-NRW

Elemente der technischen Umsetzung

- Entwicklung von Analysealgorithmen für Copernicus-Erdbeobachtungsdaten in Kombination mit DOPS und verfügbaren Geofachdaten
- Weiterentwicklung des Information Layer-Ansatzes
- Implementierung der Algorithmen und Information Layer in einen webbasierten Pilotdienst, basierend auf den Arbeiten von FELM, der mit dem Verbundpartner EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH entwickelt wurde
- Anwendung des EAGLE-Datenmodells zur Sicherung der semantischen Interoperabilität der in NUMO-NRW zu implementierenden Landbedeckungsklassen
- Zusammenarbeit mit projektbegleitenden Fachanwendergruppen
- Bereitstellung der Ergebnisdaten über GDI-DE
- Prüfung der Einbindungsmöglichkeiten in CODE-DE



Diskussion Copernicus-Leitfragen

- Welcher Entwicklungsbedarf?
- Welche Hindernisse für eine vertiefte operationelle Nutzung von FE-Daten und Copernicus speziell?
- Wo Unterstützung durch den Bund bei Einführung operationeller Nutzung?



Take home messages....

- Pilotdienst FELM für die fernerkundungsgestützte Erfassung von Lebensraumtypen
- Positive Testergebnisse
- Geringer Anpassungsaufwand, gute Übertragbarkeit auf weitere Nutzer

Fazit: Zukünftig werden Copernicus-Erdbeobachtungsdaten die behördlichen Natura 2000-Verfahren optimieren können

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

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.

