



B.1 Nutzung von Copernicus für das Landmonitoring

Europäische Copernicus Land Dienste heute und morgen: Die Weiterentwicklung der High-Resolution Layer

Markus Probeck (GAF) + HRL Team

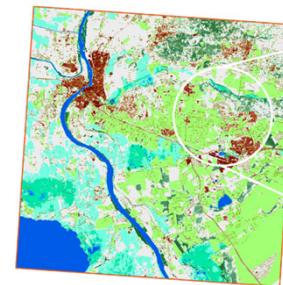
Nationales Forum für Fernerkundung und Copernicus 2017



Copernicus Land: Die Weiterentwicklung der High-Resolution Layer



European Environment Agency



Markus Probeck, Linda Moser, Gernot Ramminger, Regine Richter,
David Herrmann (GAF);

Jürgen Weichselbaum, Christian Schleicher, Andreas Walli (GeoVille);

Baudouin Desclée, Christophe Sannier (SIRS)





Übersicht: High-Resolution Layer 2015

5 HR Layer:

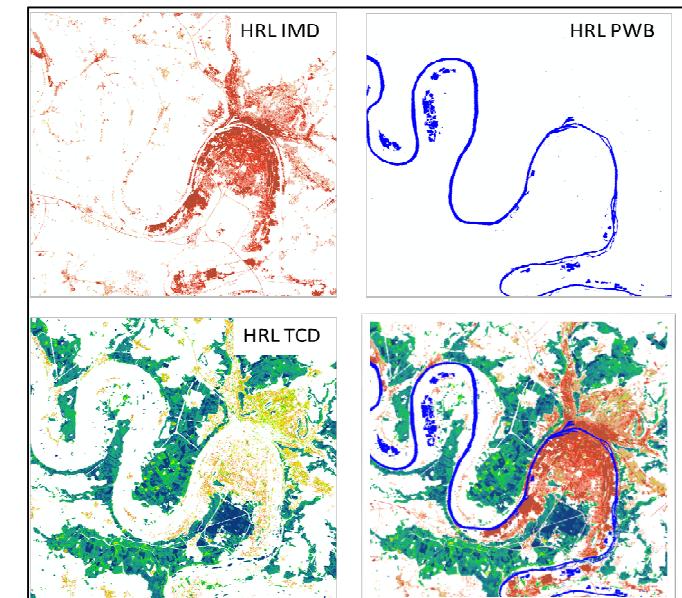
- Imperviousness (IMP)
- Forest (FOR)
- Grassland (GRA)
- Water/Wetness (WaW)
- Small Woody Features (SWF)

Team:

- GAF: Leitung FOR & GRA
- GeoVille: Leitg. IMP & WaW
- SIRS: Leitung SWF
- e-Geos: Partner GRA

Referenz:

EEA Rahmenverträge -
EEA/IDM/R0/16/003:
*"Copernicus Land
monitoring services -
High Resolution land
cover characteristics for
the 2015 reference year"*



HRLs 2012: IMP, PWB, FOR (TCD)



European Environment Agency

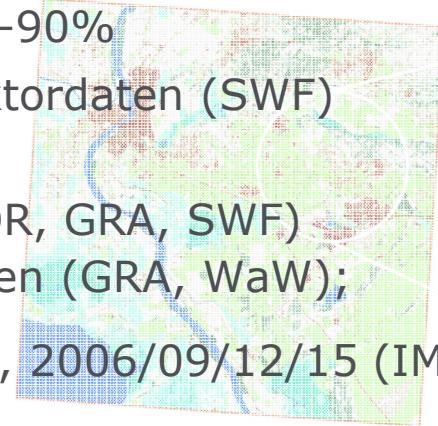


Anforderungen & Herausforderungen



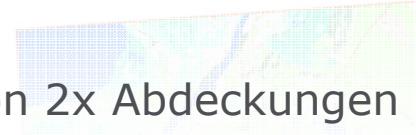
Anforderungen:

- **Konsistente und harmonisierte** Produkte für **EEA-39**
- **Thematische Genauigkeiten:** >85–90%
- **20 m** räuml. Auflösung / 1:5000 Vektordaten (SWF)
- **Referenzjahre:**
Status Layer: 2015 ±1 Jahr (IMP, FOR, GRA, SWF)
+ Verwendung mehrjähriger Zeitserien (GRA, WaW);
Veränderungs-Layer: 2012/15 (FOR), 2006/09/12/15 (IMP)



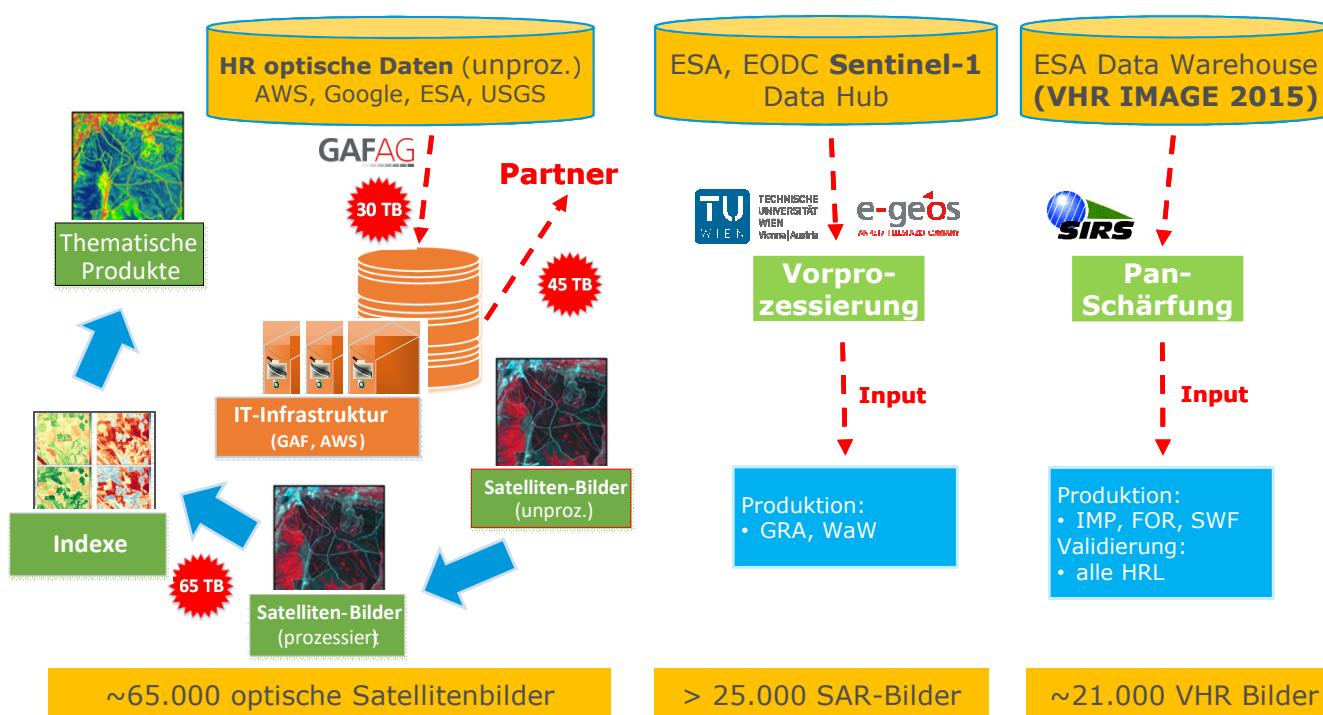
Herausforderungen:

- **Multitemporale** Prozessierung → von 2x Abdeckungen hin zu Zeitserien
- Große **Datenvolumina** von verschiedenen Sensoren (**8 x optisch & 2 x SAR**)
- **Neue Produkte**, sowie Erfassung **komplexer Veränderungen**
- Integration von **regionalen in-situ Daten** → Bewahrung der Konsistenz
- Hoher **Automatisierungsgrad**, um Zeitplan & Qualität sicherzustellen
- Angestrebter Produktionszeitraum: **1 bis 1,5 Jahre**



Prozessierung optischer Bilddaten

Hochgradig automatisierte Prozessketten als Basis für Produktion der 5 HR Layer:



Highlights

- HR optische Satelliten-daten von diversen Sensoren (Sentinel-2, Landsat-5/7/8, SPOT-4/5, Resourcesat-2, IRS-P6)
- inkl. Download, Import, Wolken-/Schattenmasken, ToA, geometrische Prüfung und Korrektur, topogr. Normalisierung, Bildtransfor-mationen/ Indexe
- Parallelisierte, skalierbare Prozessierung in hybrider Cloud-Umgebung

HRL Imperviousness (IMP)



Produkte:

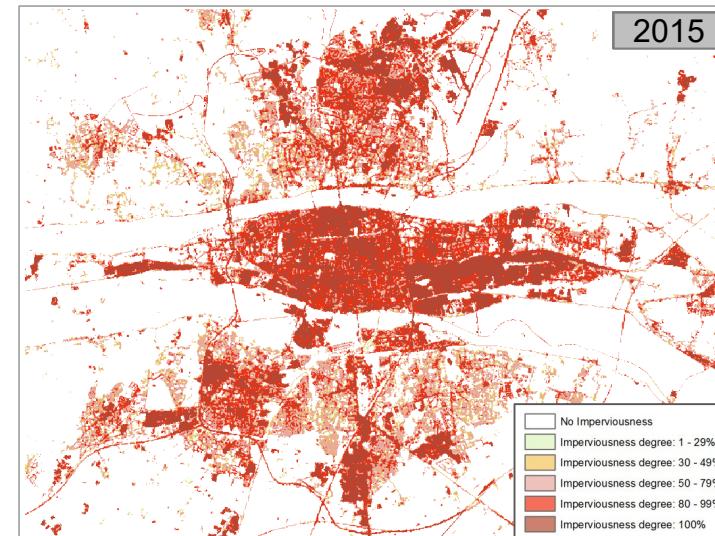
- Bebaute Fläche & Versiegelungsgrad 2015 (20m)
- Re-Prozessierung Zeitreihe 2012-2009-2006 (20m)
- Klassifizierte Veränderungen (20m)
- Aggregierung (100m)

Input Daten:

- Multitemporale optische HR Komposite aller Referenzjahre
- VHR Bilder & nationale in-situ Daten (z.B. via CORDA)

Highlights:

Hochauflöste Informationen zur Veränderung des Versiegelungsgrades in Europa (2006/2009/2012/2015).

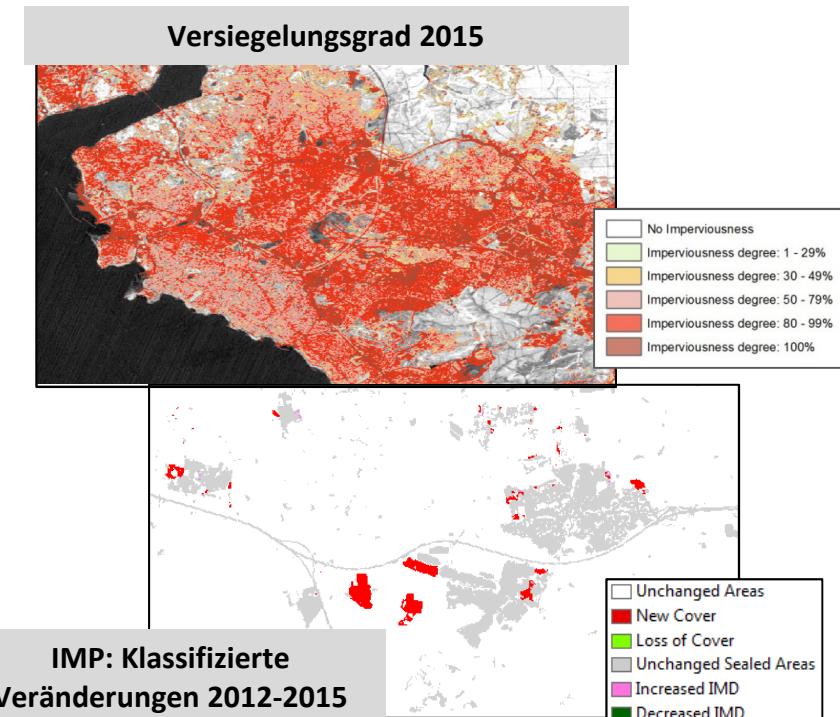


HRL Imperviousness (IMP)

Weiterentwickelte Verfahren:

- Bilddaten verschiedener Sensoren und räumlicher Auflösungen → Erhöhung der Beobachtungsfrequenz und Reduzierung von Datenlücken
- Multi-temporale Auswertung von saisonalen Bild-Kompositen und Zeitserien-Kalibrierung von Versiegelungsgraden (2006–2015)
- in-situ Referenzdaten für absolute Kalibrierung und Validierung

Erste Ergebnisse:



HRL Forest (FOR)



Produkte:

- Dominant Leaf Type (DLT) 2015 (20m)
- Tree Cover Density (TCD) 2015 (20m)
- DLT Veränderungen 2012-15 (20m)
- TCD Veränderungen 2012-15 (100m)

Input Daten:

- Sentinel-2, Landsat 8, HR Image 2015 (2015 ± 1)
- HR IMAGE 2012
- VHR IMAGE 2012 & 2015

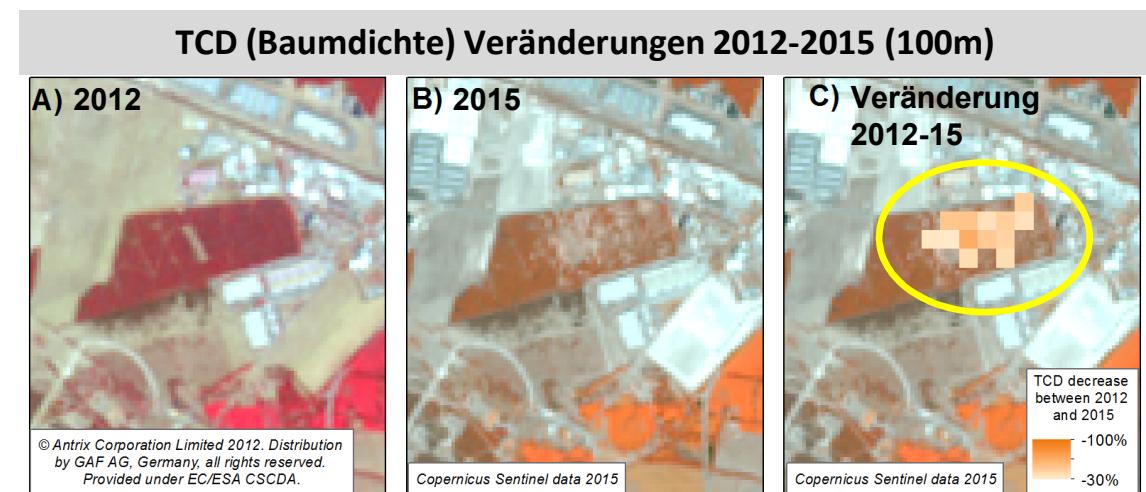
GAFAG

GeoVille
Basisdaten Systeme

SIRS

Highlights:

Sehr hohe thematische Genauigkeit;
Bis zu 14 thematische Veränderungs-Klassen
2012-2015 (Kombination TCD/DLT)



HRL Forest (FOR)

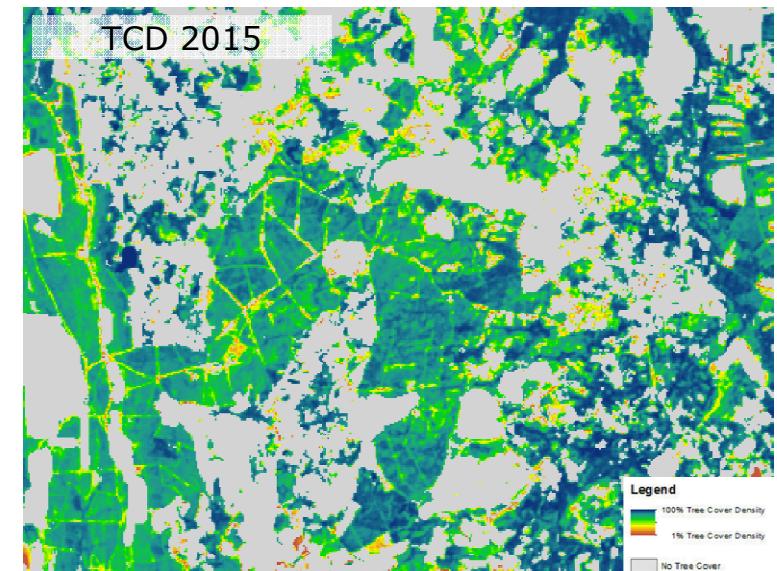
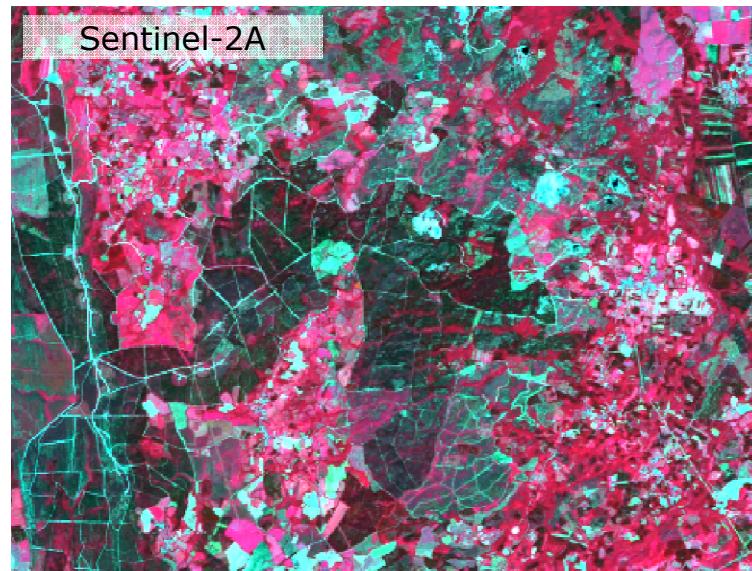


Weiterentwickelte Verfahren:

- Automatisierte Trainingsdaten Generierung (EEA-39)
- Parallelisierte Cloud-Prozessierumgebung: Apache Spark Framework
- Regel-basierte Klassifikation multitemporaler Bildstapel
- Verbesserte DLT/TCD Klassifikation

Erste Ergebnisse:

- 20m DLT
2015
- 20m TCD
2015



HRL Grassland (GRA)



Produkte:

- Dauer-Grünland (20m)
- Grünland Wahrscheinlichkeits-Index
→ für "expert user" (20m)
- Umbruch Indikator
→ für "expert user" (20m)

Input Daten:

- Sentinel-1: (2015 ±1: ca. 30 Amplituden- & Kohärenz-Bilder)
- Sentinel-2/Landsat8 (2015 ±1)
- Landsat 5-8 / HR IMAGE 2012 (2008-2013)

Highlights:

- Erste räumlich hochauflösende europaweite Kartierung von bewirtschaftetem und (semi-) natürlichem Grünland.
- Kombinierte Multi-temporale/-saisonale optische/SAR-Auswertung.
- Neues mehrjähriges Auswertungs-Produkt (Umbruch Indikator).

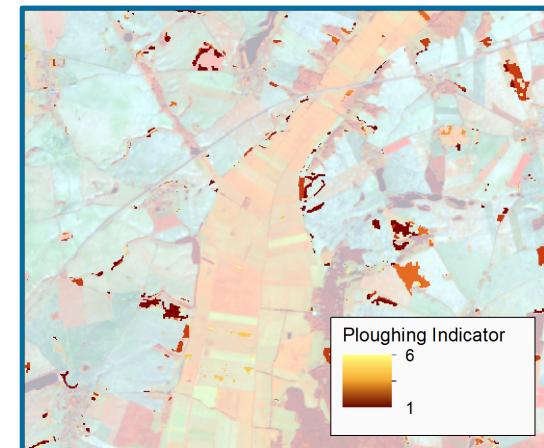
GAFAG

GeoVille
Information Systems

SIRS

e-geos
Geospatial Solutions

Erste Ergebnisse:

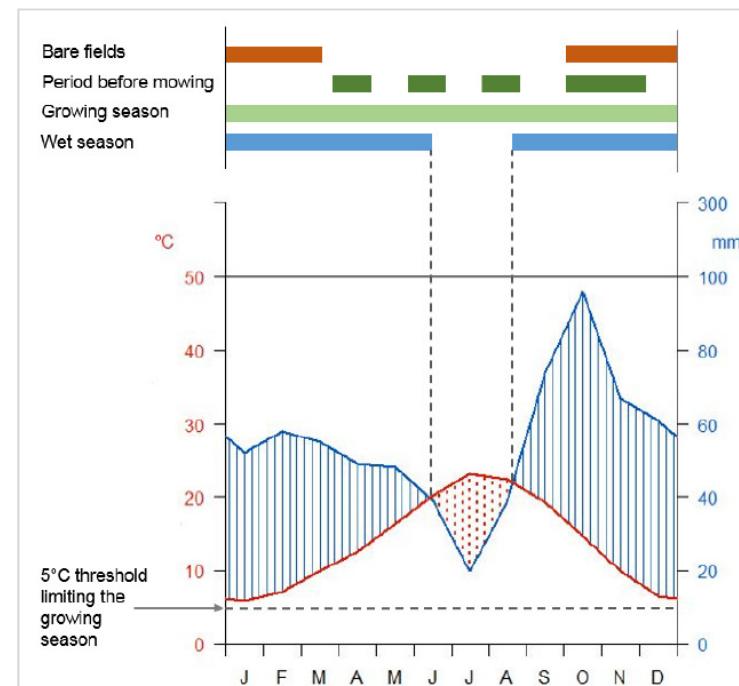


HRL Grassland (GRA)



Weiterentwickelte Verfahren:

- Die komplexe Klassifikation der zeitlich **hoch-dynamischen** Grünland-Flächen erfordert umfangreiches Experten-Wissen.
- **Auswahl** der optimalen optischen Bilddaten spielt Schlüsselrolle, z.B. in Hinblick auf Grünland-Arten, Wachstumsperioden, Höhe, Trockenzeiten, landwirtschaftl. Praxis, etc.
- Integrierte, regel-basierte Auswertung von **optischen & SAR** Zeitserien



HRL Water/Wetness (WaW)



Produkte:

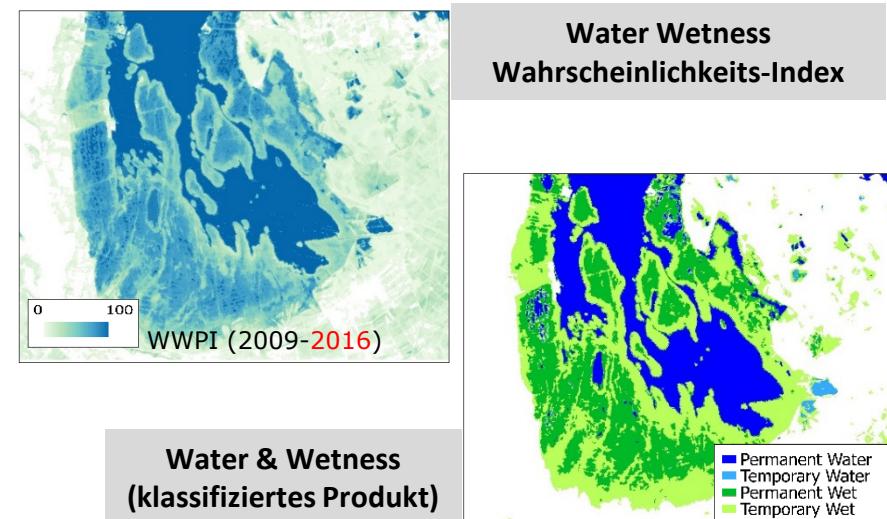
- Klassifiziertes Water & Wetness Produkt (20m)
- Water Wetness Wahrscheinlichkeits-Index von 2009 bis 2015
→ für "expert user" (20m)

Highlights:

Neuer europaweit konsistenter Datensatz zur räumlichen Verteilung von Wasser- und Feucht-Flächen in hoher Auflösung

Input Daten:

- Multitemporale optische HR Komposite: Sentinel-2, SPOT, ResourceSat-2, IRS-P6, Landsat (2009-15)
- Multitemporale SAR Daten: Sentinel-1, ENVISAT-ASAR, METOP-ASCAT
- VHR Bilder & nationale in-situ Daten (z.B. via CORDA)

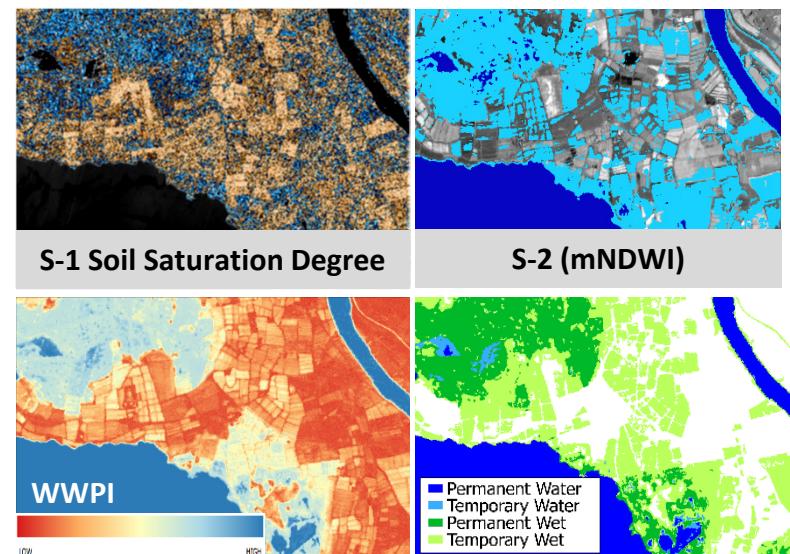


HRL Water/Wetness (WaW)

Weiterentwickelte Verfahren:

- Integrierte Nutzung optisch/SAR liefert hohe Beobachtungsfrequenz und Detailschärfe
- Multitemporale Auswertung unterscheidet (i) dauerhafte and (ii) temporäre Water/Wetness Flächen
- Erste hochauflöste europaweite Kartierung von Oberflächen-Feuchte
- in-situ Referenzdaten für absolute Kalibrierung und Validierung

Erste Ergebnisse:



HRL Small Woody Features (SWF)

Produkte:

- Small Woody Features 2015:
 - Lineare Hecken und Gebüsche
 - Baumreihen
 - Isolierte Baumgruppen

Input Daten:

- VHR IMAGE 2015 (Pleiades 1A/1B, WorldView-2/3, GeoEye-1, Deimos-2, Dubaisat-2)
- Riparian Zones - Green Linear Elements (GLE) & in-situ Daten

Highlights:

Europaweite Information zu kleinen Gehölzstrukturen (linear & Gruppen);

Detaillierte Erfasung von Landschaftselementen;

Big Data: Verarbeitung sehr großer Datenvolumina (> 100 TB).

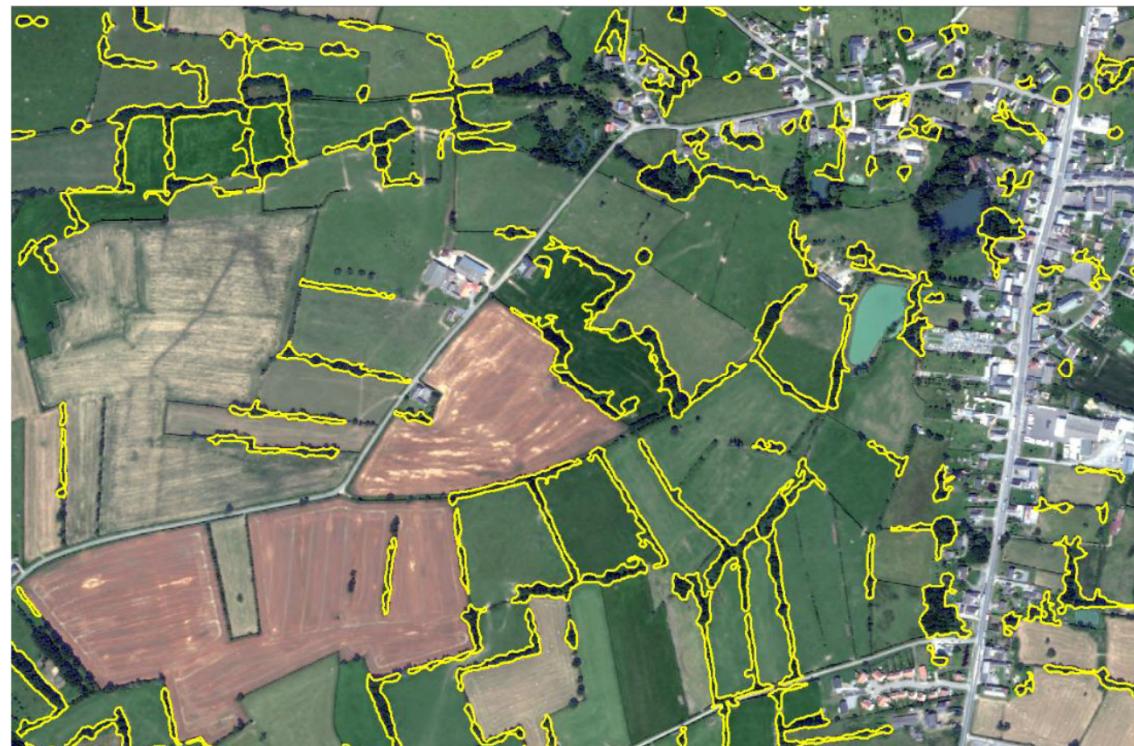


HRL Small Woody Features (SWF)

Weiterentwickelte Verfahren:

- Erster flächenhafter europaweiter Layer aus VHR Bilddaten (multi-Sensor)
- Kombination aus Pixel-/Objekt-basierter und spektraler/Textur-basierter Erfassung
- Cloud-Computing und automatisierte Prozessketten

Erste Ergebnisse:

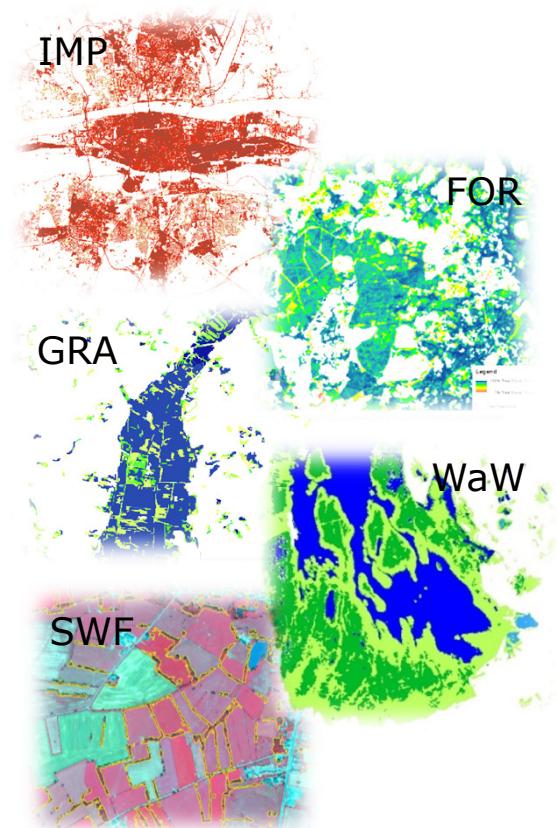


HR Layer: Status und Ausblick



Europaweite HR Layer 2015 – Zusammenfassung:

- Unterstützung von Berichtspflichten im Umweltschutz, bei Maßnahmenkontrollen & politischer Entscheidungsfindung.
- Durchgehende Konsistenz der Produktspezifikationen → hochqualitative Produkte, mit hoher Genauigkeit.
- Operationelle Auswertung von großen Sentinel Zeitserien (Sentinel-1/-2).
- Hoher Automatisierungsgrad (Cloud Prozessierung)
- Potenzial für Ausweitung in Richtung globaler Anwendung



Übermorgen: Weitere Entwicklung

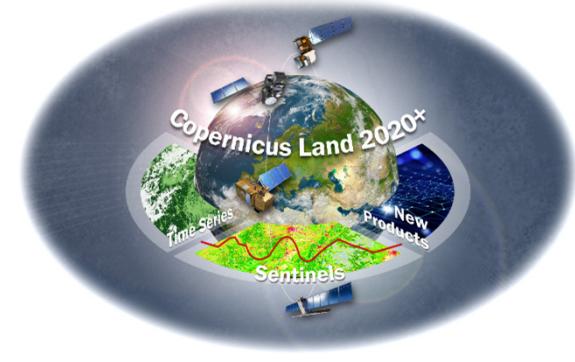


Horizon 2020

Call - Earth Observation:

EO-3-2016: Evolution of Copernicus services

The research leading to these results has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme, under Grant Agreement no 730008.



www.ecolass.eu

ECoLaSS: “Evolution of Copernicus Land Services based on Sentinel data”

- EC Horizon2020 Projekt (2017–2019):
- Leitung: GAF; Partner: SIRS, Joanneum Research, DLR, UCL
- Schwerpunkt: Entwicklung von Methoden & Prototypen neuer / verbesserter Services für zukünftige Implementierung durch den CLMS
- Fokus: kontinentale + globale CLMS Komponente
- Zeithorizont: operationell einsetzbar ab 2020

Übermorgen: Weitere Entwicklung



ECoLaSS Entwicklungsschwerpunkte:

- Noch stärker integrierte synergistische Nutzung optische/SAR Daten
- Inkrementelle HRL Updates → Verkürzung der Aktualisierungs-Frequenz
- Entwicklung Copernicus Landwirtschafts-Service
- Grünland Charakterisierung & Differenzierung

Ziel: Operationelle Services & Produkte, durch:

- Einbindung von Entscheidungsträgern und Nutzern von Anfang an
- Berücksichtigung aktuellster Daten- und Infrastrukturverhältnisse
- Enge Verzahnung mit bestehenden operationellen Services
- Großräumige Demonstrierung der neuen Produkte
- Detaillierte Analyse des Reifegrades für operationelle Einbindung in das CLMS Portfolio

Danke für Ihr Interesse!



European Environment Agency



Kontakt:

GAFAG

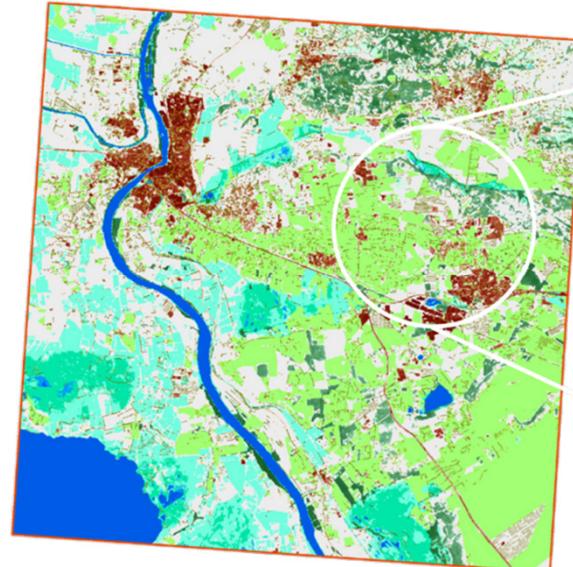
copernicus@gaf.de

GeoVille
Information Systems

info@geoville.com

SIRS

info@sirs-fr.com



Die HRL 2015 Produkte werden über das Copernicus
Land Portal frei zugänglich gemacht werden:

<http://land.copernicus.eu/>