



Naturschutz von oben Beispiele aus der Fernerkundungspraxis

Prof. Dr. Hartmut Kenneweg, Dr. Annett Frick

Bild: QuickBird-Aufnahme der Oder bei Schwedt



LUP - das Tätigkeitsprofil:

Der Name „Luftbild – Umwelt – Planung“ dieses 20 Jahre alten Unternehmens bezeichnet immer noch die wesentlichen Tätigkeitsfelder:

- ⇒ **Auswertung von Fernerkundungsaufzeichnungen für Zwecke der Natur- und Umweltbeobachtung; es wird mit Satellitendaten (vgl. Beitrag KLEINSCHMIT), LIDAR und RADAR gearbeitet, aber ein gewisser Schwerpunkt liegt bei digitalen Luftbildern;**
- ⇒ **Der datentechnische Umgang mit Planungsdaten, die von Bedeutung für Natur- und Umweltschutz sind und im Auftrag von Umweltämtern erhoben, ausgewertet und verwaltet werden, stellt einen wichtigen Arbeitsbereich des Unternehmens dar. Beispiel: Das Planungsinformationssystem PLIS für den Verflechtungsraum Berlin-Brandenburg, in dem über 15.000 Planwerke enthalten sind;**
- ⇒ **Aktive Planung, auch im Gelände, z. B. Pflege- und Entwicklungsplanung, FFH-Managementpläne, terrestrische Biotopkartierung usw.**
- ⇒ **Das Unternehmen ist innovativ und forschungsaktiv; besonders erwähnenswert ist die Beteiligung an Verbundprojekten (EU, BMBF, Ressortforschung der Länder).**

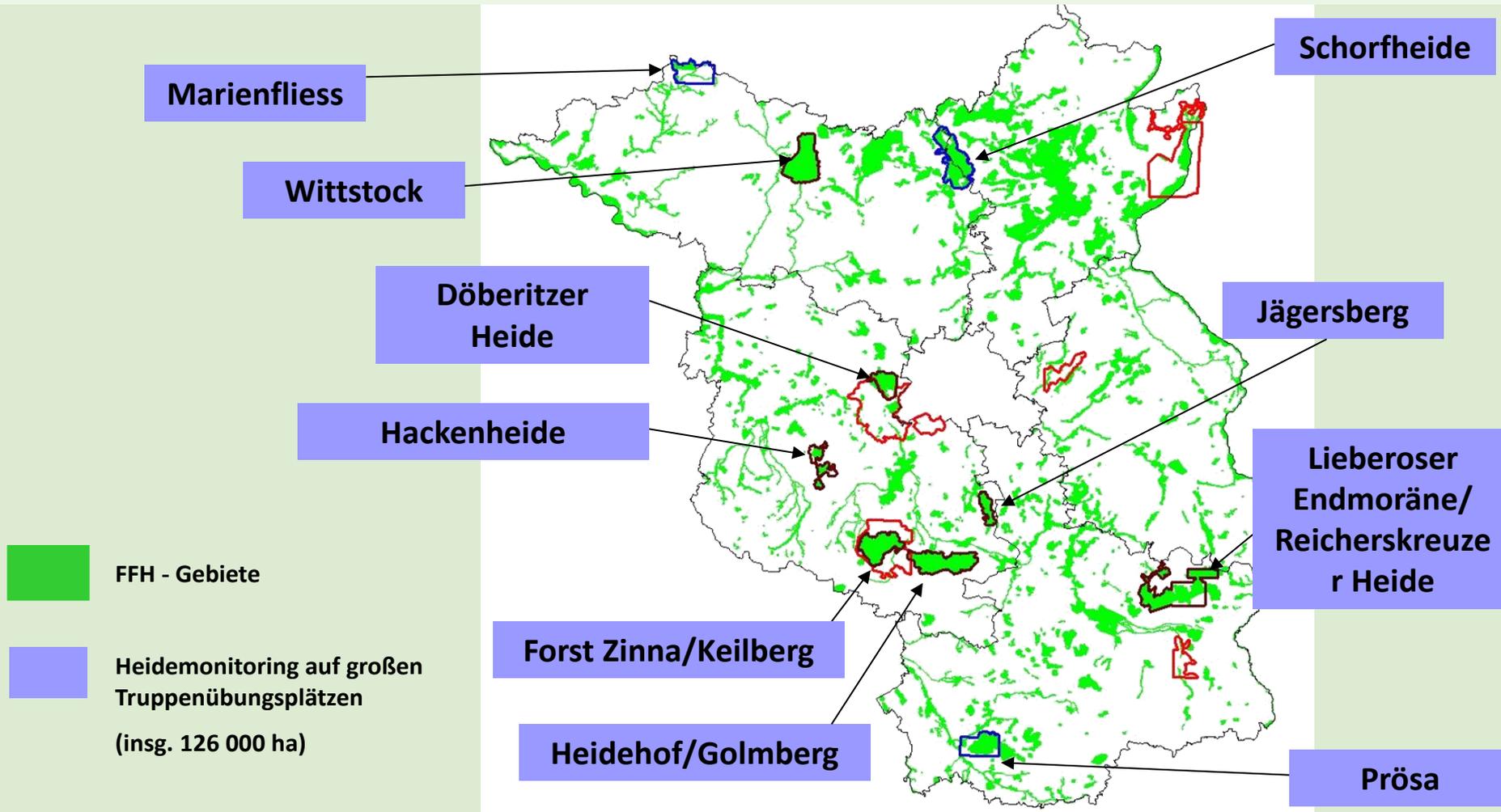


Praxisbeispiele aus verschiedenen Themenbereichen

- ⇒ Natura 2000
- ⇒ Biotoptypenkartierung
- ⇒ Monitoring von Renaturierungsmaßnahmen
- ⇒ Habitatmodellierungen
- ⇒ Indikatoren für Klimaschutz und Landschaftsplanung
- ⇒ Forstliche Anwendungen



Natura 2000 - Monitoring von Truppenübungsplätzen mit Satellitendaten

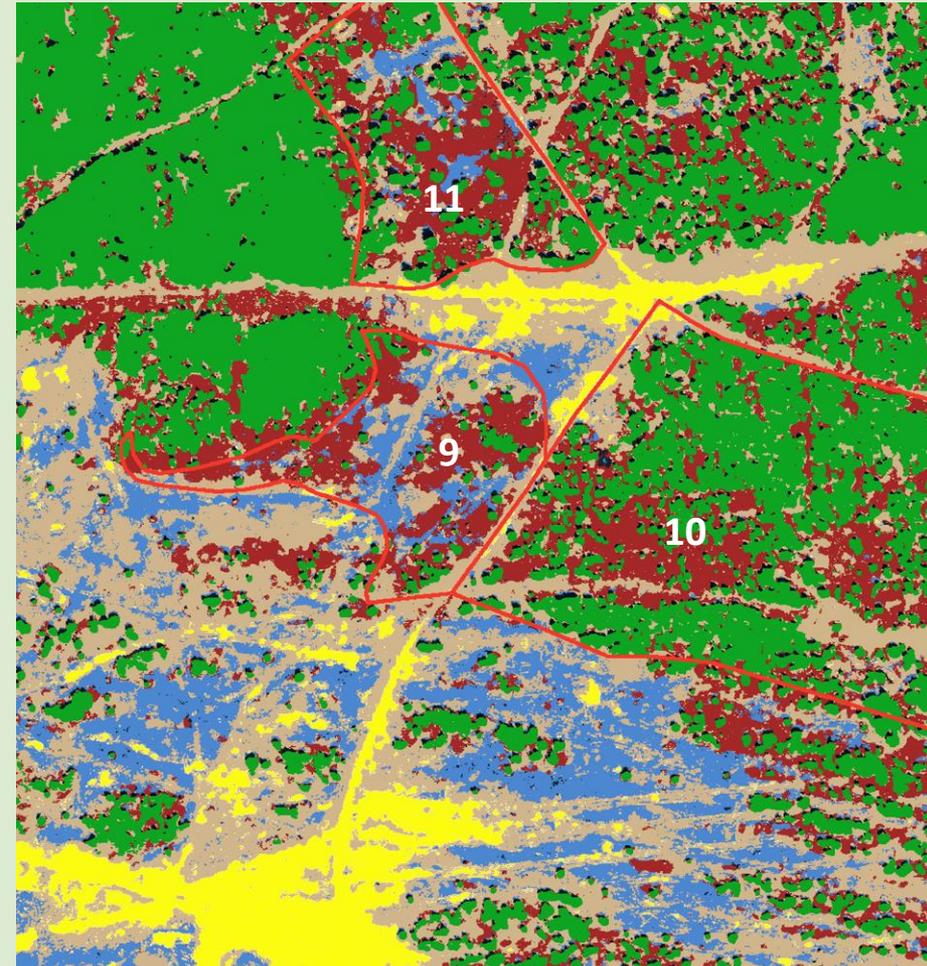




Natura 2000 - Monitoring von Truppenübungsplätzen mit Satellitendaten

Monitoring von trockener europäischer Heide (LRT 4030 und 2310) - Beispiel aus Forst Zinna

| Flächennr.: | Nr. 9 | Nr. 10 | Nr. 11 |
|--------------------------|----------|-----------|----------|
| in % an Gesamtfläche | | | |
| Gehölz | 9.5% | 48.8% | 26.6% |
| Heide | 41.3% | 27% | 36.2% |
| Moos | 19.8% | 0.7% | 7.7% |
| offene Flächen | 1.0% | 1.1% | 0.3% |
| Gras | 26.2% | 18.5% | 23.2% |
| Fläche in m ² | 24 471.9 | 103 821.3 | 27 859.0 |
| Rest: Schatten | | | |
| Beeinträchtigungen: | A | C | B |



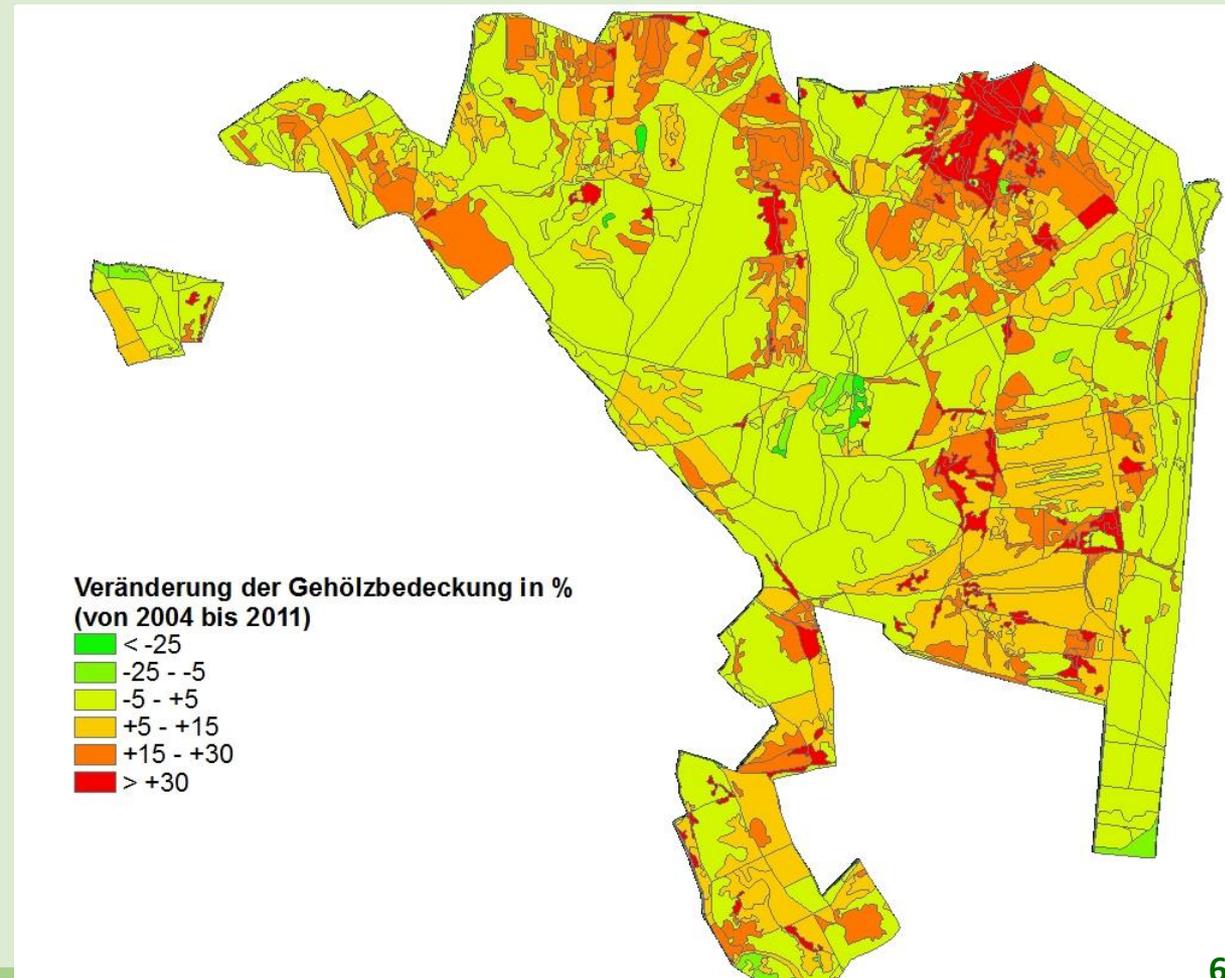
Moos, Sand und Gras können von höherer Vegetation verdeckt sein!

Natura 2000 - Monitoring von Truppenübungsplätzen mit Satellitendaten

⇒ Verschiedene Satellitensensoren einsetzbar, Methode bleibt gleich (wissensbasierte Klassifikation)

⇒ Entwicklungen erkennen

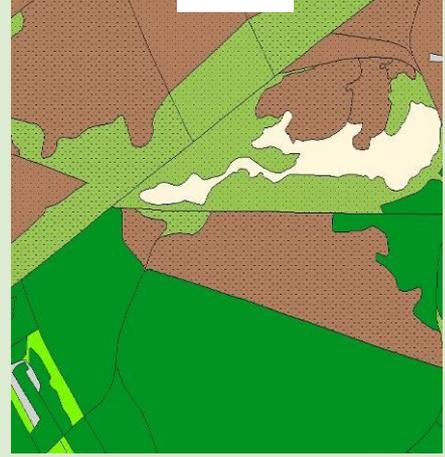
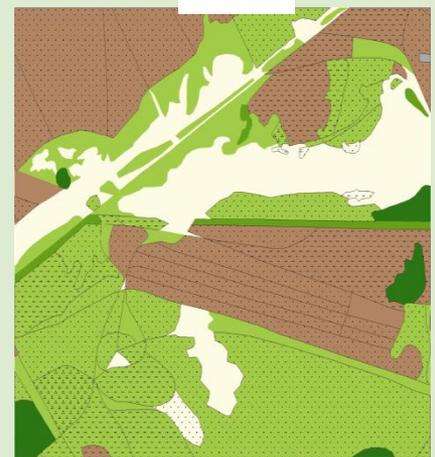
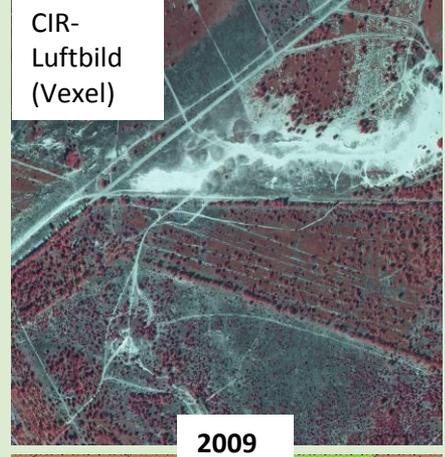
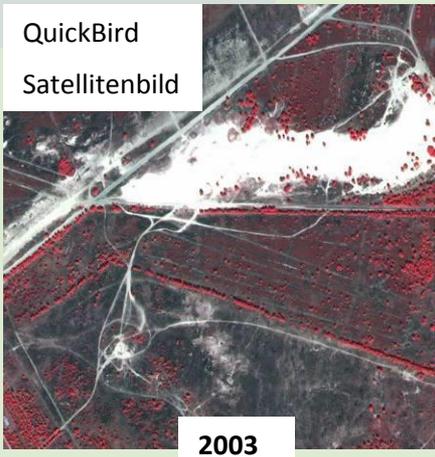
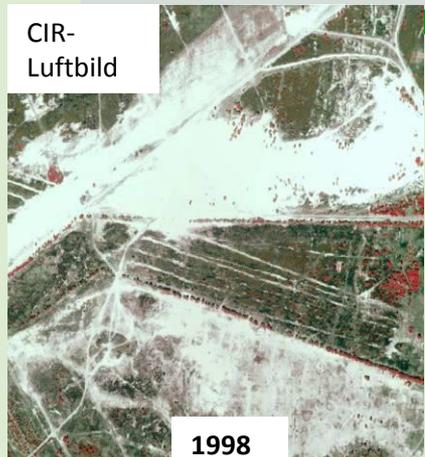
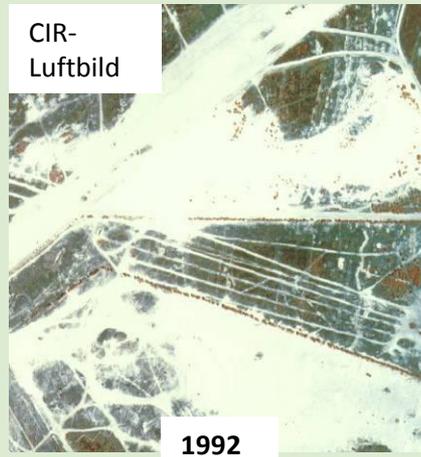
⇒ Maßnahmen bewerten





Natura 2000 - Monitoring von Sukzessionsverläufen

| | | | |
|--|-------------------------|--|--------------------------------------|
| | geringer Gehölzaufwuchs | | offener Rohbodenstandort |
| | mäßiger Gehölzaufwuchs | | Heide |
| | dichter Gehölzaufwuchs | | Gras- und Staudenflur (Trockenrasen) |
| | mit Baumbestand | | Gehölz, Baumgruppe, Laubgebüsch |





Biotoptypen- und Landnutzungskartierung ALKIS-BIO

A.L.K.I.S / BIO

Landesweite Homogenisierung der Biotoptypendaten und der tatsächlichen Nutzung im ALKIS

- ⇒ Fläche: 30.000 km²
- ⇒ Veraltete Biotoptypenkartierung aus 1992
- ⇒ Interpretationsschlüssel für terrestrische Biotoperfassung mit ca. 9.800 verschiedenen Klassen

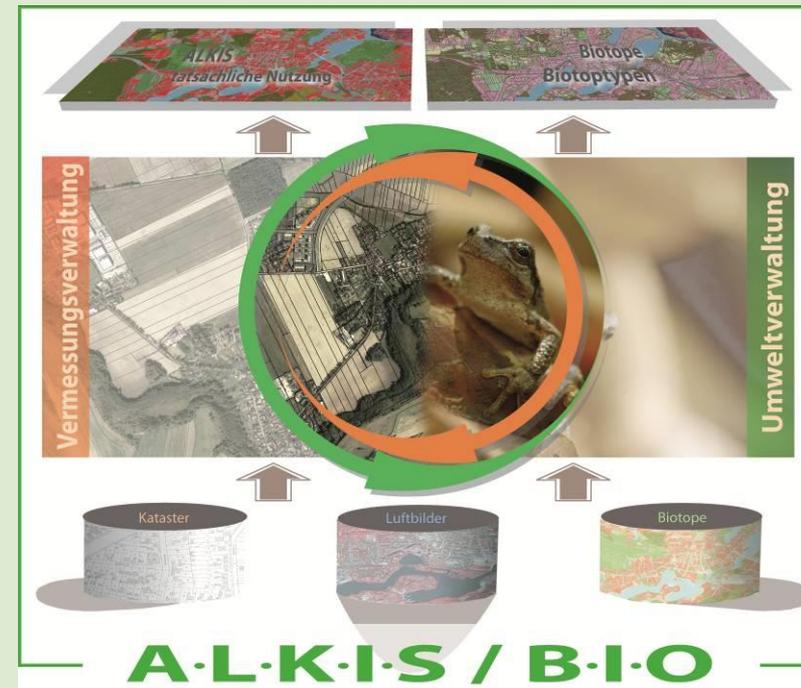
Ziele

- ⇒ Aktualisierung der Biototypen flächendeckend
- ⇒ Ableitung der tatsächlichen Nutzung im ALKIS
IN EINEM GEMEINSAMEN PROZESS

Bedingungen

- ⇒ Bearbeitungszeit 18 Monate

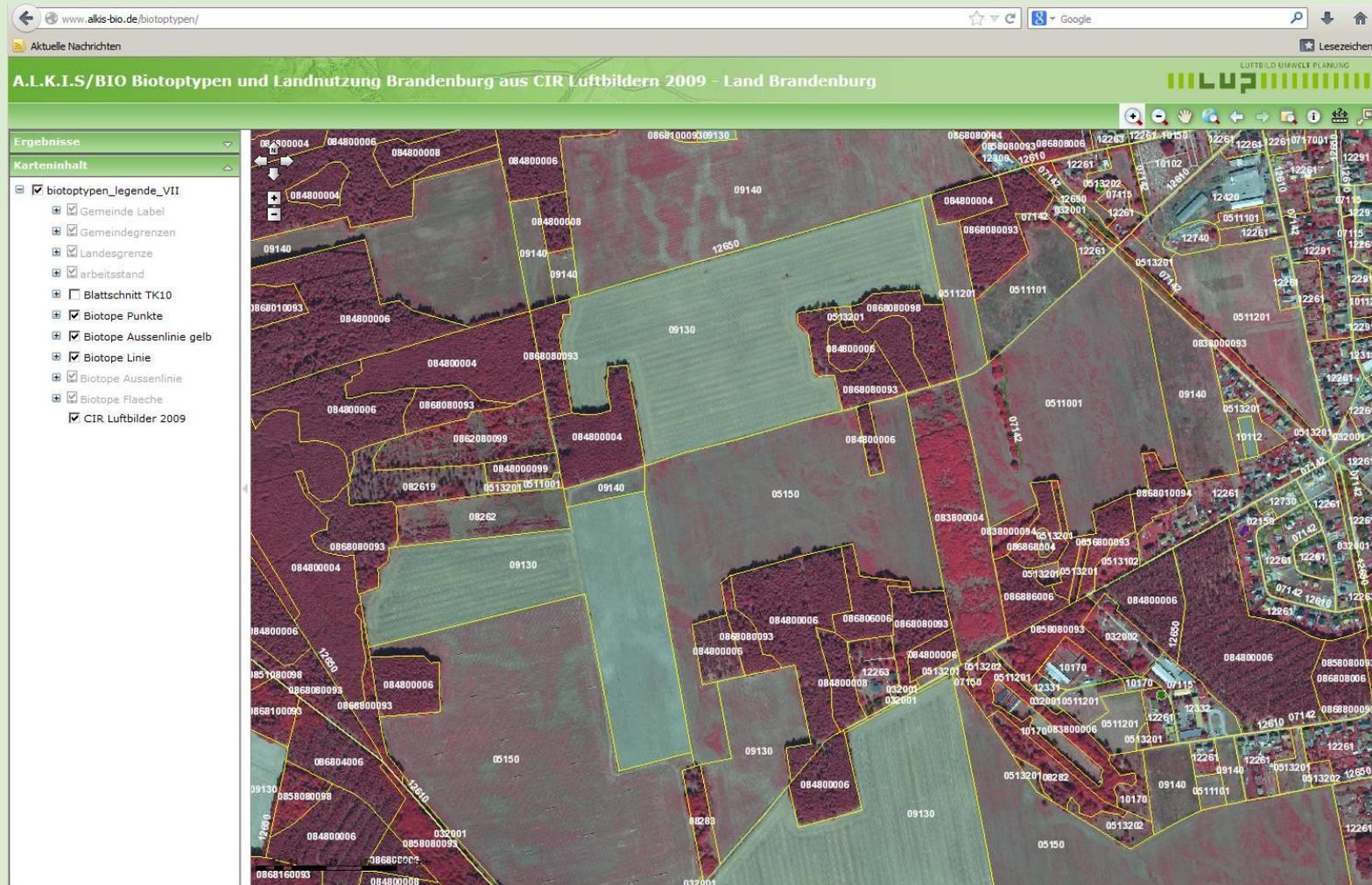
Größtes Vorhaben beim Aufbau
der brandenburgischen Geodateninfrastruktur





Biotoptypen- und Landnutzungskartierung ALKIS-BIO

2.800 luftbild-sichtbare Klassen

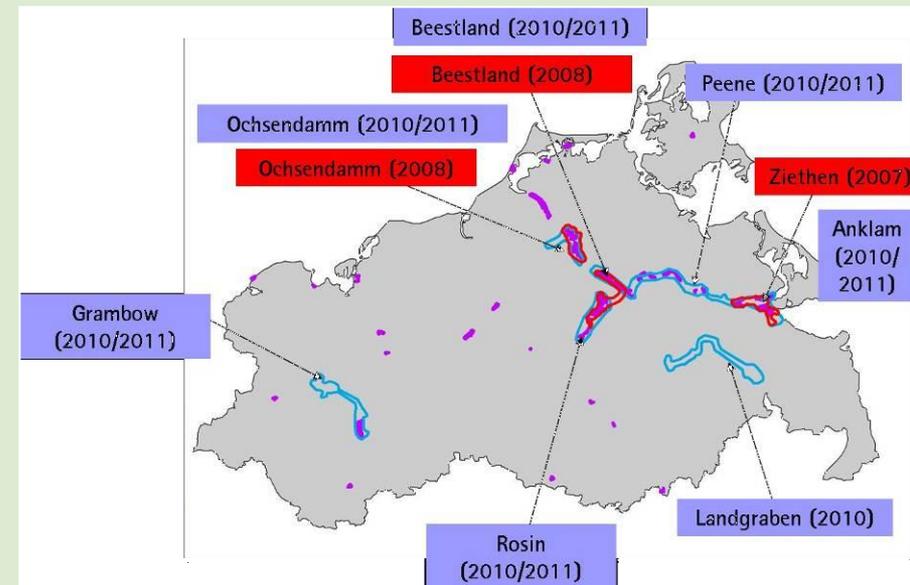




Monitoring von Renaturierungsmaßnahmen

Vegetationsklassifizierung der Wiedervernässungsflächen des Moorschutzprogramms von Mecklenburg-Vorpommern mit Hilfe von VHR-Satellitenbildern (AG: LUNG)

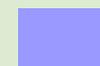
- Mecklenburg-Vorpommern initiierte 2000 ein Moorschutzprogramm – bis heute wurden mehr als 15.000 Hektar Niedermoor wiedervernässt
- Monitoring von Vegetationsentwicklung und Stoffhaushalt sind entscheidend
- Ziel des Projektes war der Einsatz von Satellitendaten zur sehr genauen Erfassung von Vegetationsklassen
- Verwendete Satelliten: QuickBird, WorldView II, GeoEye



Fläche für Prozessentwicklung (5.000 ha)



Operationelle Anwendung (12.000 ha)



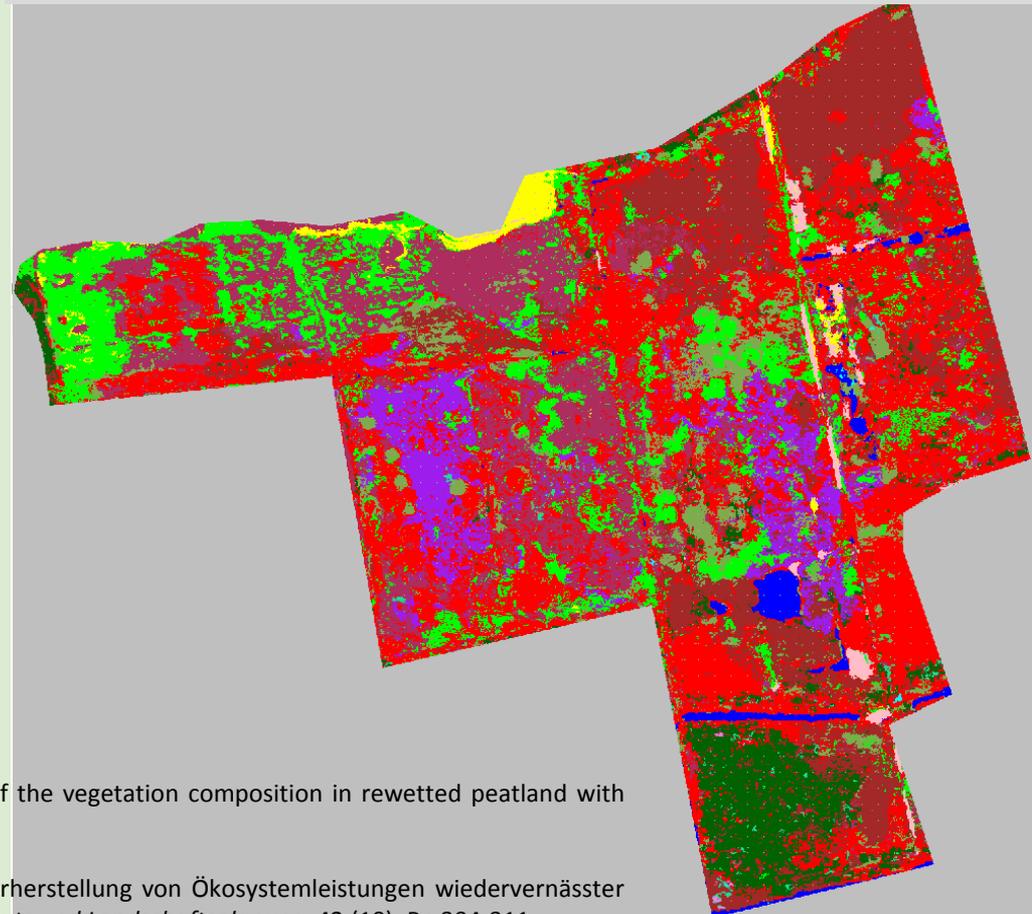


Monitoring von Renaturierungsmaßnahmen

Überwachung und Monitoring von Feuchtgebieten

- ⇒ Effizienzkontrolle bei Renaturierungsmaßnahmen
- ⇒ Analyse von Artinventar und Biodiversität
- ⇒ Optimierung der CO₂-Speicherfunktion
- ⇒ 17.000 ha ausgewertet
- ⇒ insg. 42 verschiedene Arten und Artengruppen erfasst

Open water, Floating leaf vegetation, Submersed plants (Ceratophyllum), Duckweed (Lemnaceae), Phragmites, Typha, Carex, Phalaris, Fallow grassland, Juncus, Glyceria, Eleocharis, Wood, Other classes



Frick, A., Steffenhagen, P., Zerbe, S., Timmermann, T., Schulz, K.: Monitoring of the vegetation composition in rewetted peatland with iterative decision tree classification of satellite imagery. *PFG*. 3/2011.

Steffenhagen, P., S. Zerbe, A. Frick, K. Schulz, T. Timmermann (2010): Wiederherstellung von Ökosystemleistungen wiedervernässter Niedermoore in Nordostdeutschland - ein Erfolg aktiven Moorschutzes. *Naturschutz und Landschaftsplanung*. 42 (10). Pp 304-311



Habitatmodellierungen

Habitatmodellierung für den Seggenrohrsänger (*Acrocephalus paludicola*) (AG: LUGV)

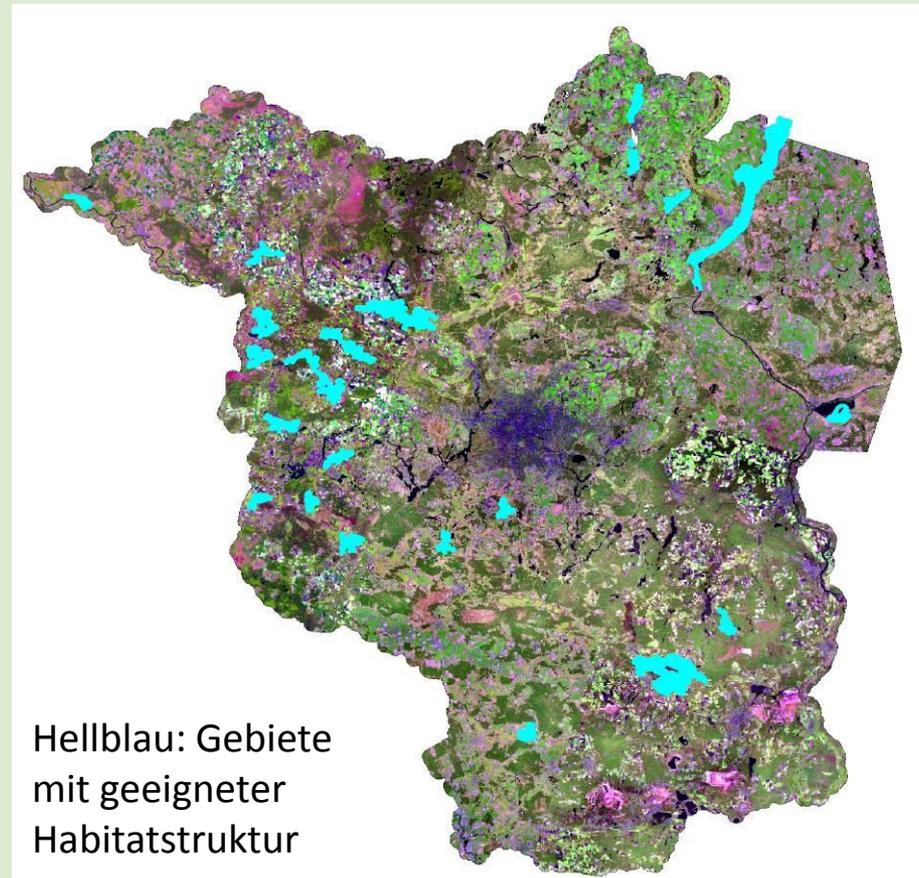
- ⇒ die weltweite Population des *Acrocephalus paludicola* kollabierte im Laufe des 20. Jahrhundert aufgrund von Entwässerungsmaßnahmen und der Intensivierung landwirtschaftlicher Nutzungen
- ⇒ die Art ist ausgestorben in Frankreich, Belgien, Italien, den Niederlanden; in Nordostdeutschland schrumpfte die Population auf vermutlich weniger als 1% der früheren Größe
- ⇒ das LUGV initiierte einen Managementplan zur Wiederherstellung von Habitaten
- ⇒ Ziel war die Nutzung von Fernerkundungsdaten zur Erfassung von potenziell geeigneten Flächen für die Wiederherstellung von Habitaten





Habitatmodellierungen

- ⇒ Modellierung auf geometrischer Basis der BTNTK von 1993
- ⇒ IRS-LISS Satellitendaten (Indizes, Texturen) + MODIS NDVI + GIS-Formindizes als Parameter
- ⇒ Multi-Modell-Ansatz:
 - ⇒ Presence only (Maxent)
 - ⇒ Presence/Absence (Cubist)
 - ⇒ Kombination der Modelle durch Metamodel



Hellblau: Gebiete
mit geeigneter
Habitatstruktur



Habitatmodellierungen

- ⇒ Identifikation von geeigneten Flächen für die Wiederherstellung von Habitaten
- ⇒ Seggenrohrsänger ist *umbrella species* für Niedermoore
- ⇒ Identifikation von Flächen zum Schutz von Feuchtgebieten und deren Biodiversität
- ⇒ Accuracy Assessment: 70/30 (AUC > 0.9)
- ⇒ *in situ* (Gesamtgenauigkeit 70%)





Indikatoren für Klimaschutz und Landschaftsplanung

Klimaschutzstrategie im Auftrag der Stadtverwaltung Potsdam

- ⇒ Bearbeitungsdauer: 2 Jahre
- ⇒ Expertenteam aus den Fachbereichen
 - Klimatologie
 - Energiewirtschaft
 - Bauen, Sanierung, Energieberatung
 - Verkehrsplanung
 - Stadtplanung
 - Landschaftsplanung
 - Geoinformation
 - Öffentlichkeitsarbeit



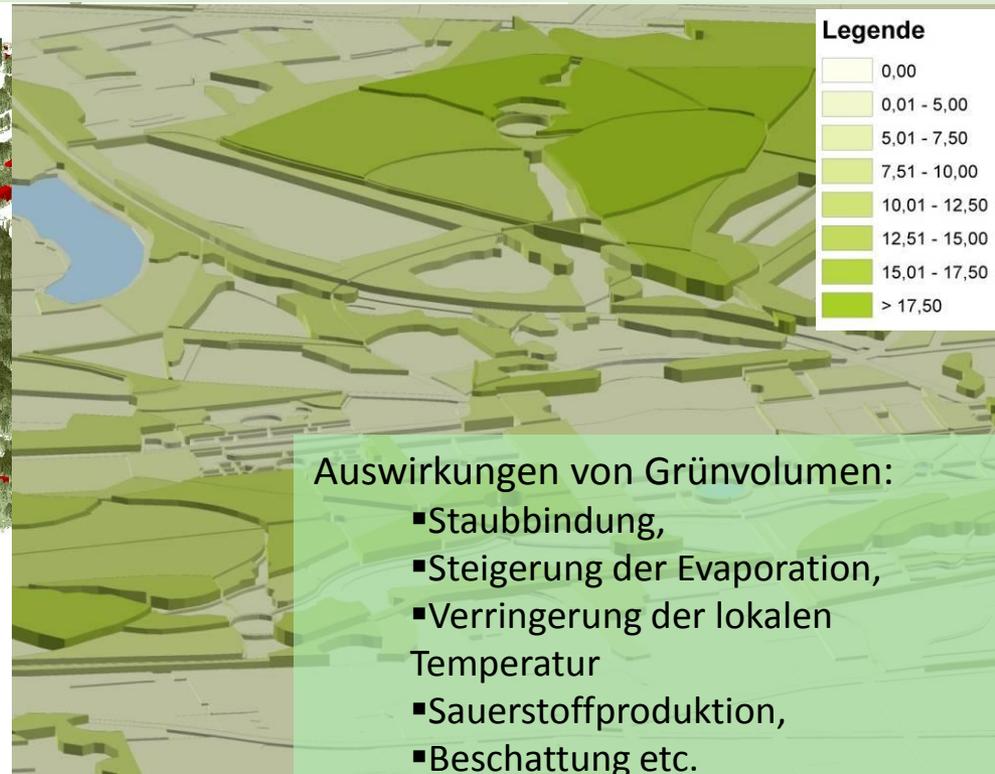
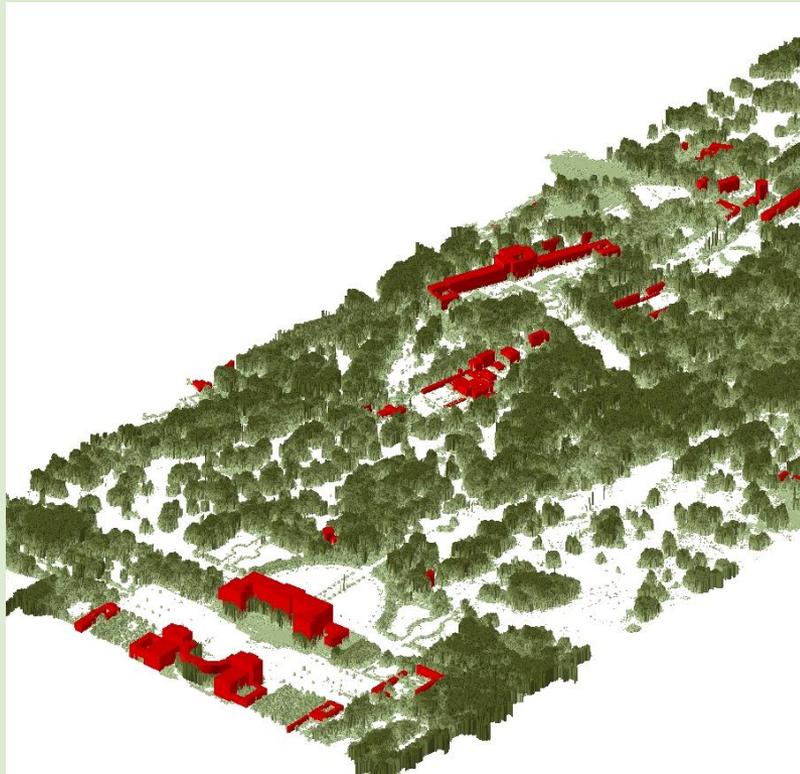
- ⇒ Ergebnis: 100 kommunale Maßnahmen zu Vermeidung und Anpassung
- ⇒ Beschluß zur Umsetzung der Maßnahmen durch das Parlament Potsdam



Indikatoren für Klimaschutz und Landschaftsplanung

Grünvolumen / Biomasse

- ⇒ Erstellung eines differentiellen Oberflächenmodells aus HRSC-Daten oder LIDAR
- ⇒ Klassifikation und Modellierung



Auswirkungen von Grünvolumen:

- Staubbindung,
- Steigerung der Evaporation,
- Verringerung der lokalen Temperatur
- Sauerstoffproduktion,
- Beschattung etc.



Indikatoren für Klimaschutz und Landschaftsplanung

CIR-Luftbild 1992

IRS-Satellitenbild 1998

QuickBird-Satellitenbild 2004

WorldView-Satellitenbild 2010

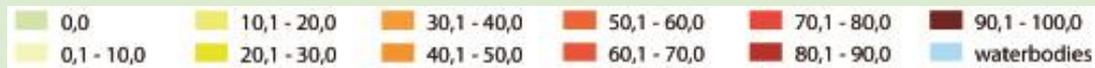


Versiegelung 1992, BUGA-Park

Versiegelung 1998, BUGA-Park

Versiegelung 2004, BUGA-Park

Versiegelung 2010, BUGA-Park





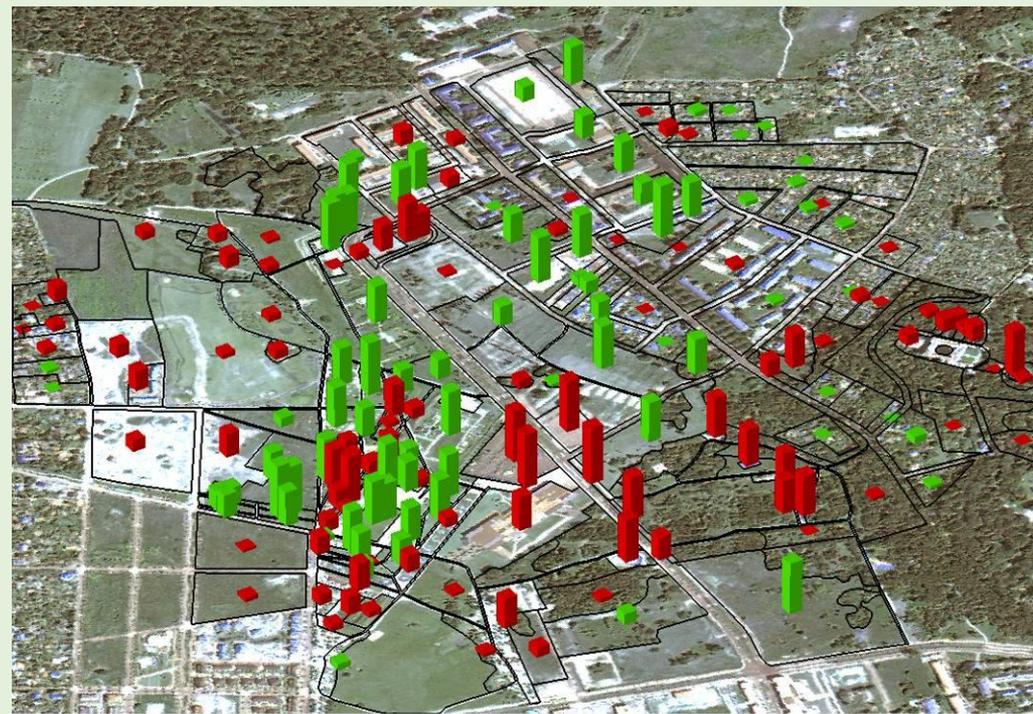
Auswirkung ambitionierter Landschaftsplanung, die Fernerkundungsdaten systematisch nutzt.

Beispiel: Stadt Potsdam

Anpassungsmaßnahmen – Erarbeitung der Stadtklimakarte

Analyse der Veränderungen, Analyse klimatischer Belastungsindizes

Beispiel Versiegelung



Change of the Surface Sealing 1992-2004
 ■ reduction
 ■ increase
 background: QuickBird satellite imagery, subset, pansharpned, RGB

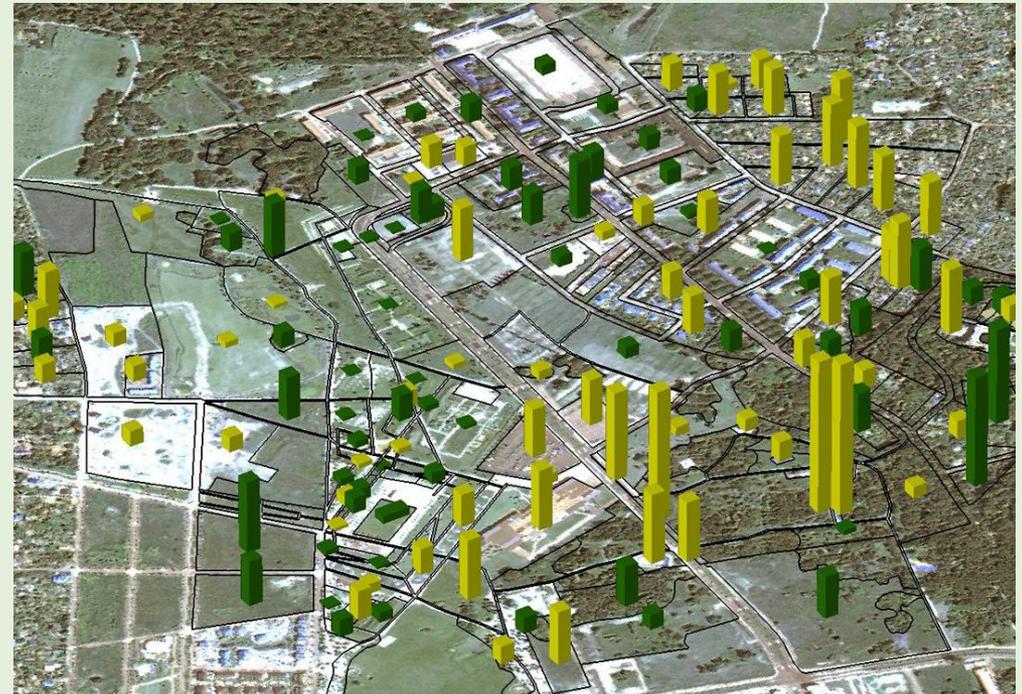
Beispiel: Stadt Potsdam

Anpassungsmaßnahmen – Erarbeitung der Stadtklimakarte

Analyse der Veränderungen,
Analyse klimatischer
Belastungsindizes, hier:

Beispiel
Grünvolumen.

Trotz Bautätigkeit mit unvermeidbaren Vegetationsverlusten kann in einigen Stadtteilen eine Zunahme des Grünvolumens erreicht werden.



Change of the Green Volume 1992-2004

■ reduction
■ increase

background: QuickBird satellite imagery, subset, pansharpned, RGB



Forst – Schädlingsbefall kartieren mit Satellitendaten

Waldschaden

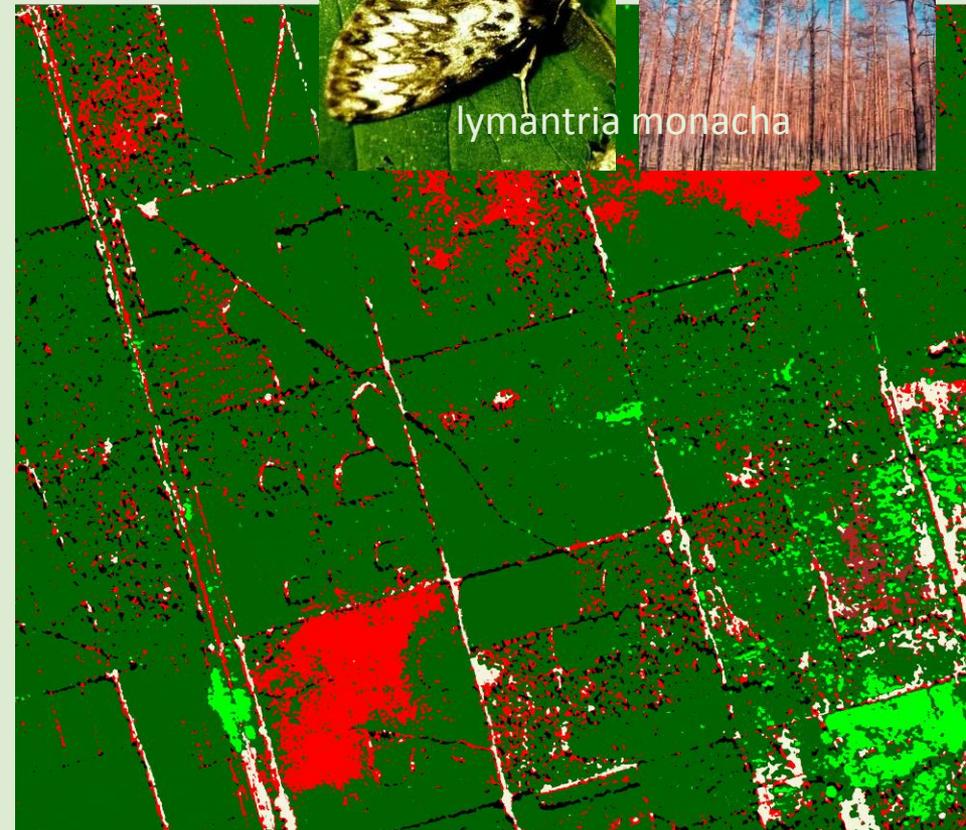
⇒ Schädlingsbefall durch
Lymantria Monacha

oder auch

- ⇒ Windwurf
- ⇒ Schneebruch
- ⇒ Waldbrand



lymantria monacha





Forst: Schneisenmanagement

- Traditionelle Aufgabe der Trassenkontrolle, Pflegeplanung und Überwachung;
- Dabei Einsatz neuer Methoden;
- Bessere Nutzung des Flächenpotenzials;
- Mögliche Nutzungsarten:
 - ✓ Weihnachtsbaumkulturen;
 - ✓ Kurzumtriebsplantagen;
 - ✓ Wildäcker;
- Pflege für Biotopverbund.
- Berücksichtigung der Belange von Erholung (Landschaftsbild) und Naturschutz;
- Öffentlichkeitsarbeit, Akzeptanzförderung für die erforderlichen neuen Leitungen;
- Differenzierte Pflegekonzepte;
- Ökologisches Flächenmonitoring;

Konzept und Methoden des Fernerkundungseinsatzes

- **Bildflug mit Helicopter;**
- **LIDAR-Aufnahme für Höhenanalyse;**
- **Detailvorschriften für die Aufbereitung der LIDAR-Daten;**
- **Phase-One Mittelformatkamera für die Luftbilder;**
- **Nur RGB, kein NIR;**
- **Schwierige (bis unmögliche) Stereo-Interpretation;**
- **Sehr hohe räumliche Auflösung (3 cm);**
- **Hohe Ansprüche an die Gehölzartenerkennung (nicht nur Standard-Waldbäume);**
- **Feinstrukturen sind zu beachten!**

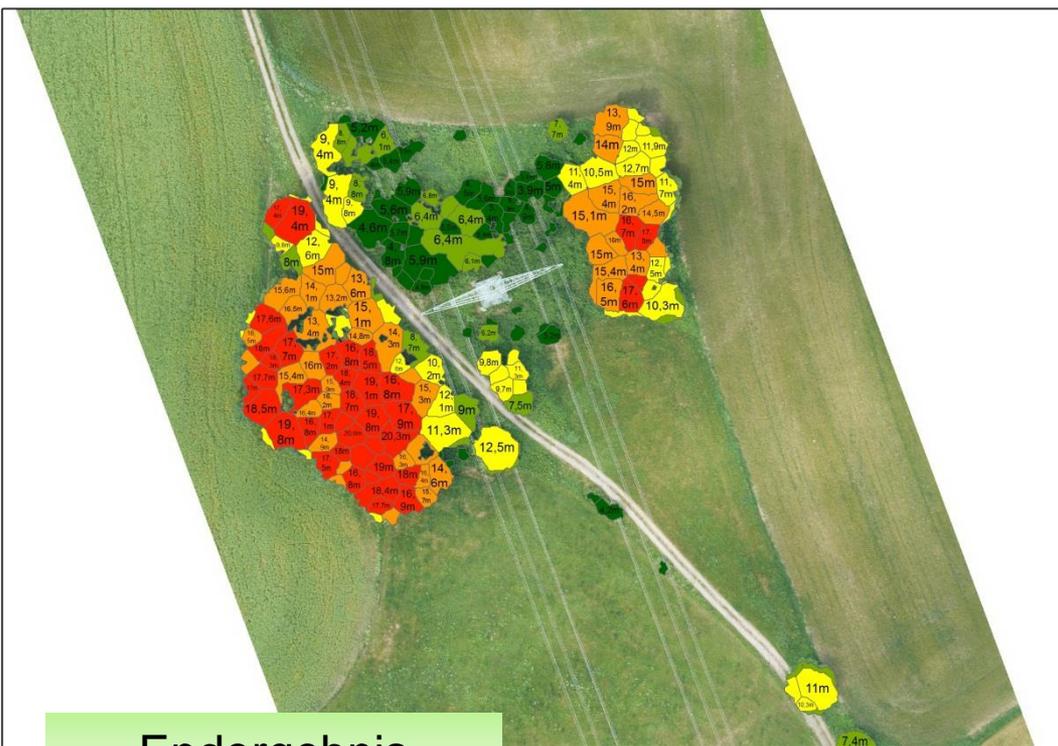
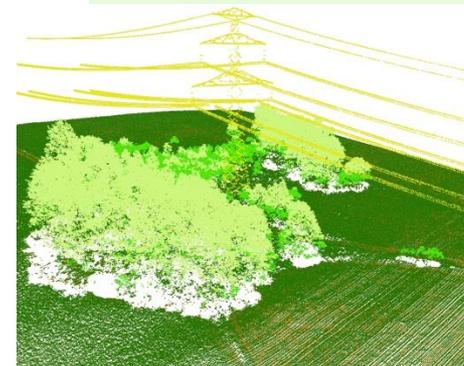
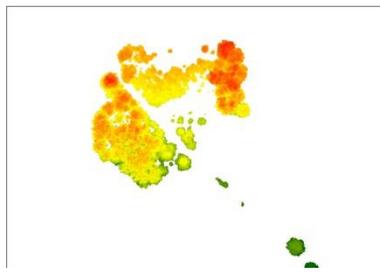
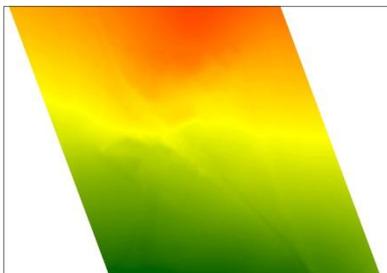
Auswertung der LIDAR-Daten

Ground return (IDW)

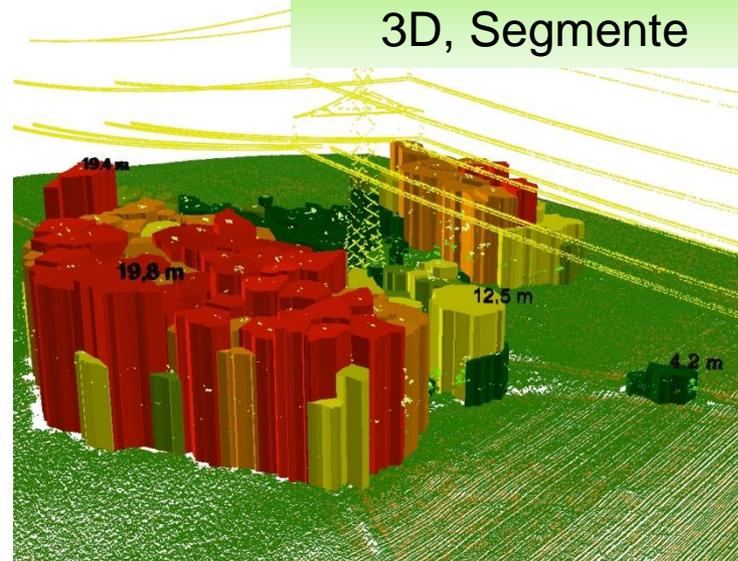
Canopy return (IDW)

Subtraktion (nDOM)

3D, LIDAR-Daten

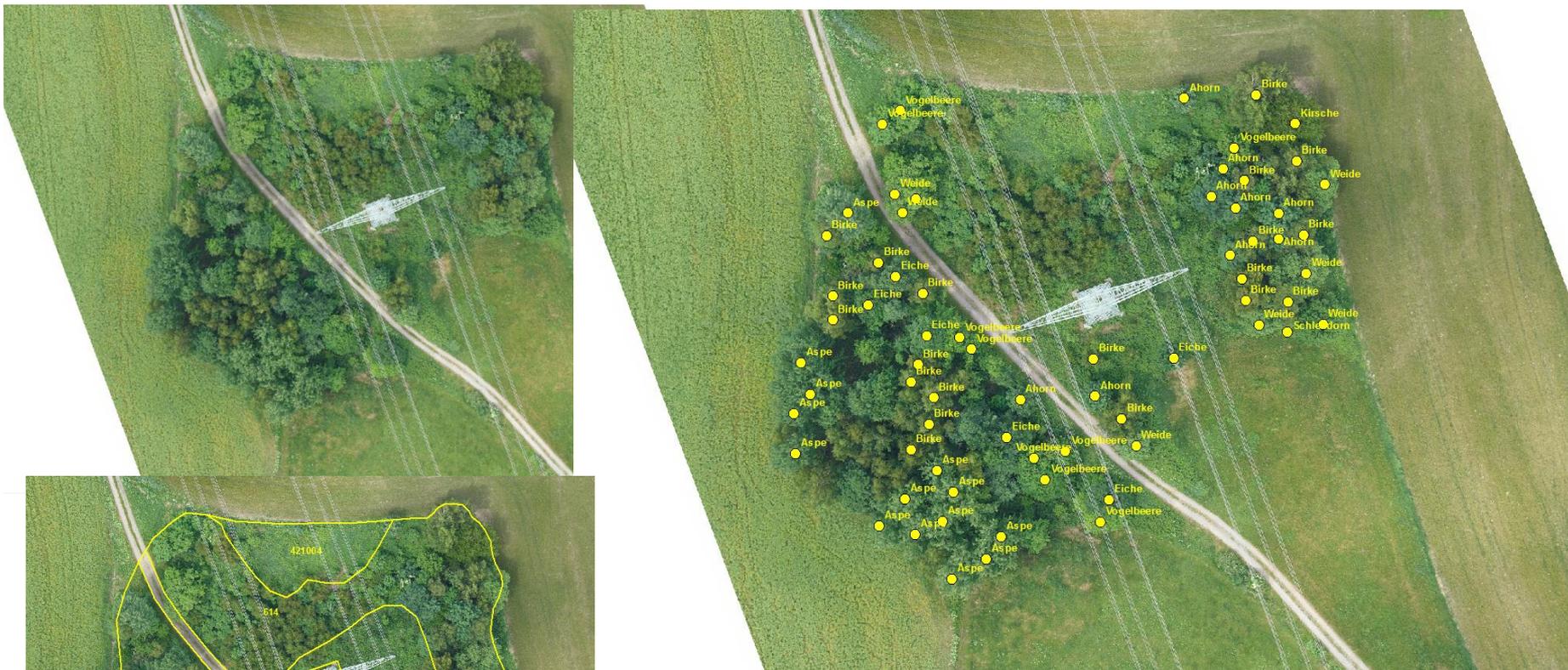


3D, Segmente



Endergebnis

Aufgaben der Luftbildauswertung



Baum- und Strauchartenerkennung

Biotoptypenkartierung nach Landesschlüssel



**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!**

LUFTBILD UMWELT PLANUNG



LUP

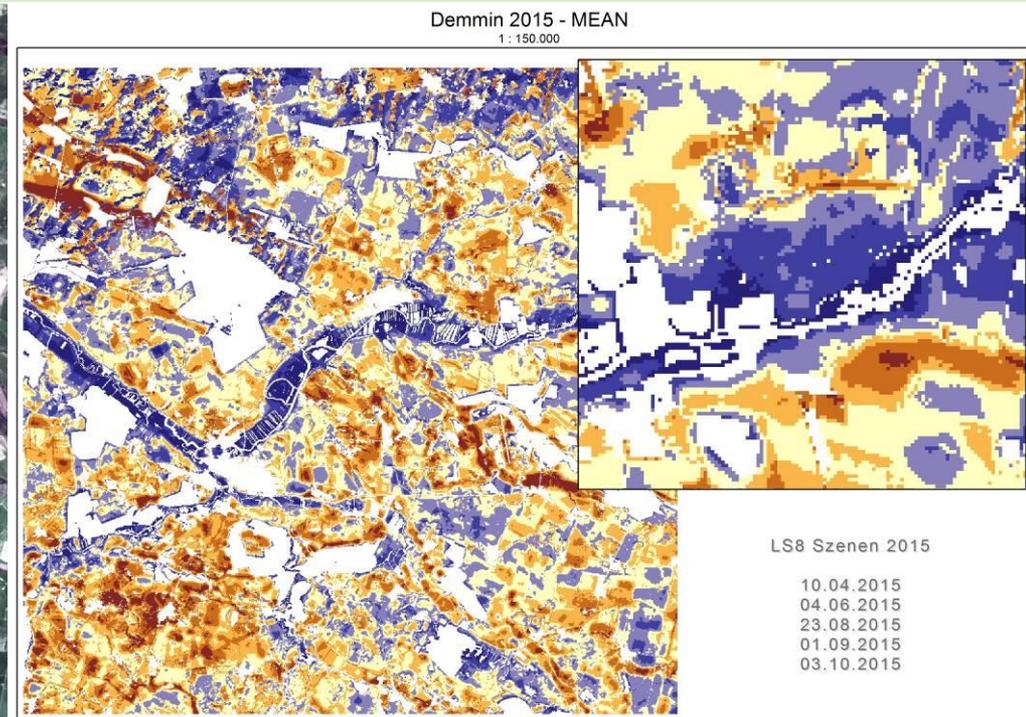
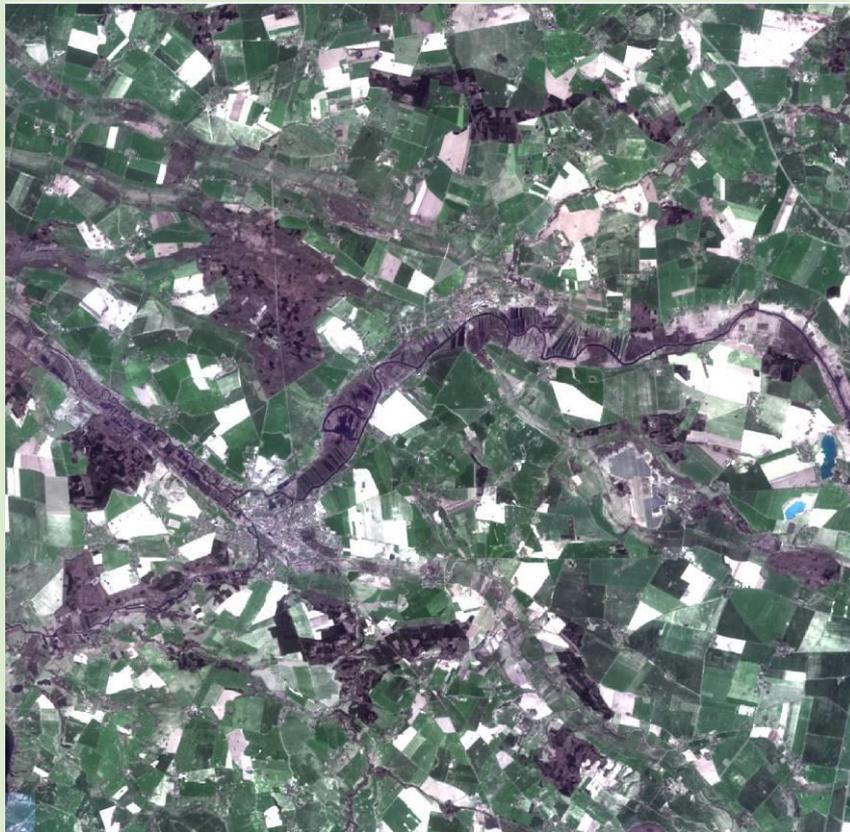
**Umwelt analysieren
Umwelt schützen
Umwelt entwickeln**

www.lup-umwelt.de



Forschungsprojekte - InBoMo

Ableitung der mittleren Bodenfeuchte anhand von Landsat - Thermaldaten





Forschungsprojekte – ENERGIC OD

Modellierung des Zustandes der Habitatstrukturen in Agrarlandschaften für Agrarvögel (z.B. Grauammer) auf Basis von Sentinel 2 und Landsat Satellitendaten

