HABIT-CHANGE
adaptive management for protected areas

Wie kann der Klimawandel in Schutzgebieten bewältigt werden?

Potenziale von Modellierung, Monitoring und Management

Photo: Triglav National Park

CENTRAL EUROPE COOPERATING FOR SUCCESS.
EUROPEAN UNION EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND
This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF
Leibniz Institute of Ecological and Regional Development

HABIT-CHANGE
adaptive management for protected areas

Fernerkundungsbasiertes Monitoring von Habitatveränderungen durch Klimawandel und Landnutzung

Marco Neubert (IÖR - Dresden)
Stefan Lang (Z_GIS - Salzburg)
Michael Förster (TU Berlin)

IALE-D - Jahrestagung
12.-14.10.2011, Berlin

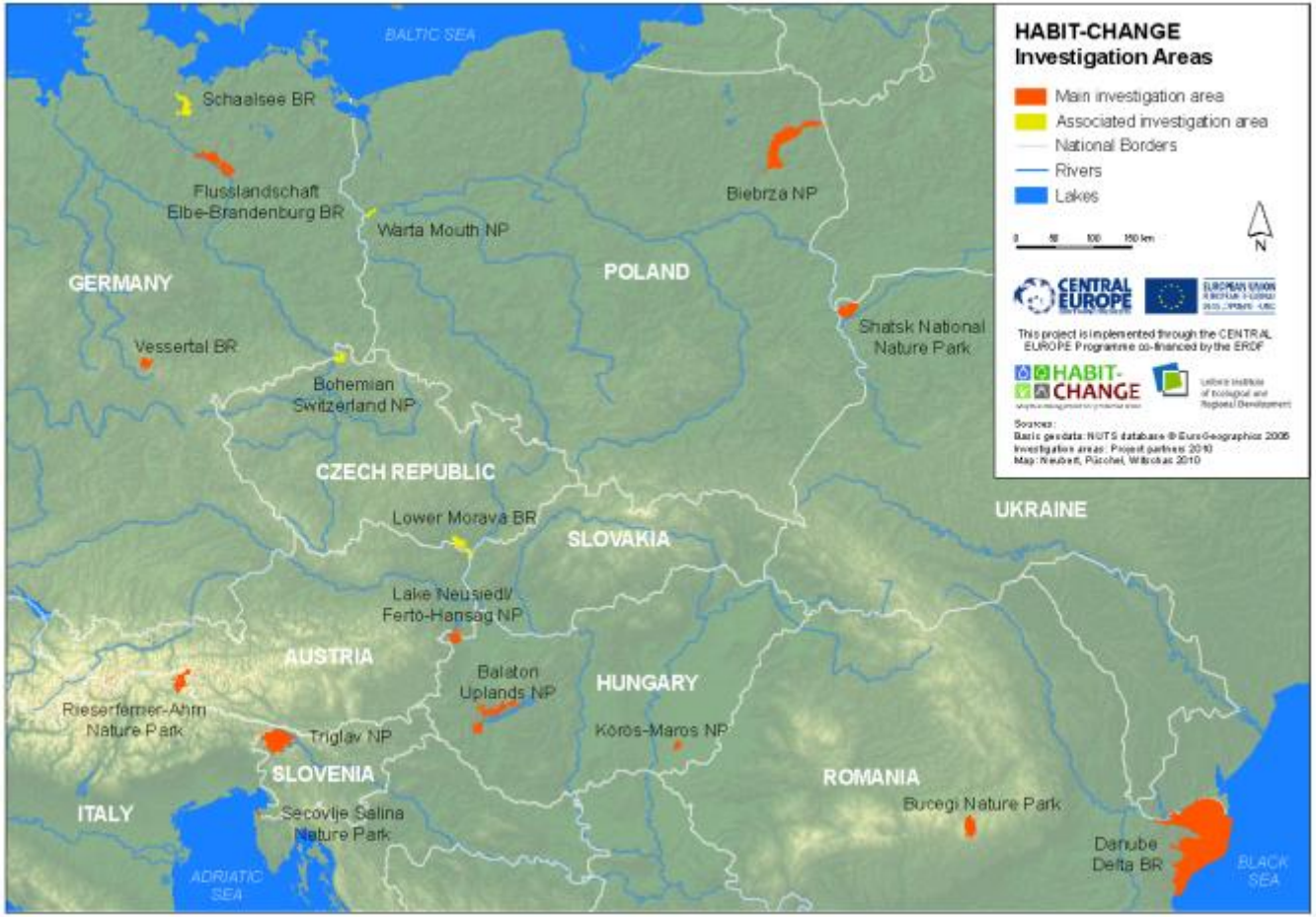
CENTRAL EUROPE COOPERATING FOR SUCCESS.
EUROPEAN UNION EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND
This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF
Leibniz Institute of Ecological and Regional Development

Fragestellung Monitoring

- Welche Informationen kann ein fernerkundungsbasiertes Monitoring über mögliche Veränderungen von Lebensraumtypen infolge des Klima- und Landnutzungswandels für ein angepasstes Schutzgebietsmanagement bereitstellen?

Projektfakten

- 17 Projektpartner
- 24 assoziierte Partner
- 12 Untersuchungs-gebiete
- 6 assoziierte Gebiete



Projektfakten

- 17 Projektpartner
- 24 assoziierte Partner
- 12 Untersuchungs-gebiete
- 4 assoziierte Gebiete

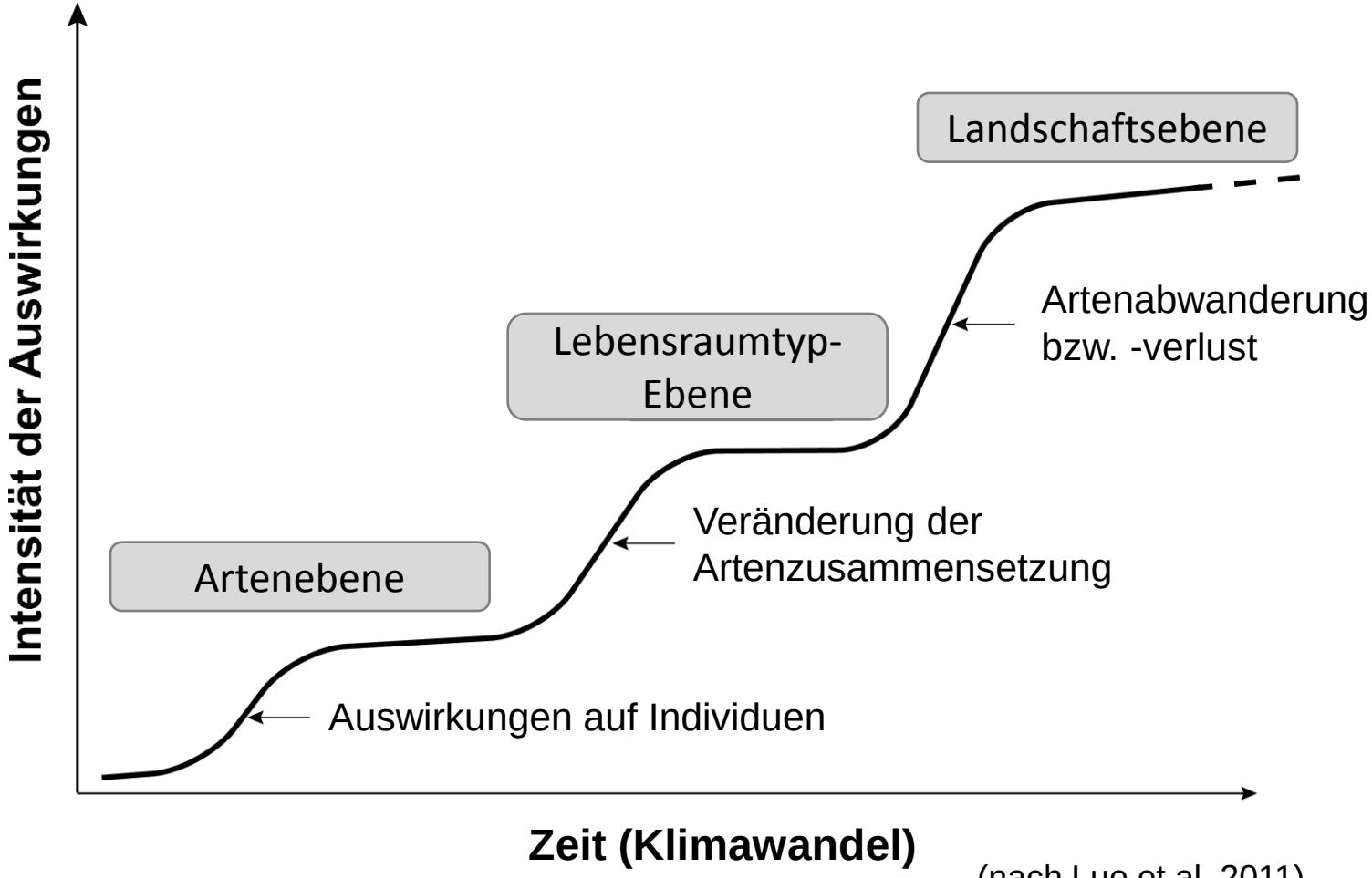
- Mittel- und osteuropäische Großschutzgebiete
  - Nationalparks
  - Biosphärenreservate
  - Naturparks
- Fokus auf klimawandel-sensiblen Lebensraumtypen
  - Feuchtgebiete
  - Wälder
  - Graslandschaften
  - Alpine Gebiete

Herausforderungen

- Auswirkungen projizierter Klimawandeltrends auf Arten und Lebensräume bereits erkennbar bzw. modellierbar
- Veränderungen von Arteninventar sowie Zusammensetzung der Lebensraumtypen zu erwarten
- Notwendigkeit praxisbezogener Maßnahmen, um Beeinträchtigungen durch Klima- bzw. Landnutzungswandel auf Lebensraumtypen zu reduzieren oder zu vermeiden
- Rahmenbedingungen (Recht, Gebietsmanagement etc.)

Hindernisse für ein klimaangepasstes Schutzgebietsmanagement

- Unsicherheit der Klimaveränderungen und -einflüsse
- Komplexität der Auswirkungen (Messy Problem)
- Interaktion von langsamen Veränderungen und Extremereignissen
- Maßstab der Information:

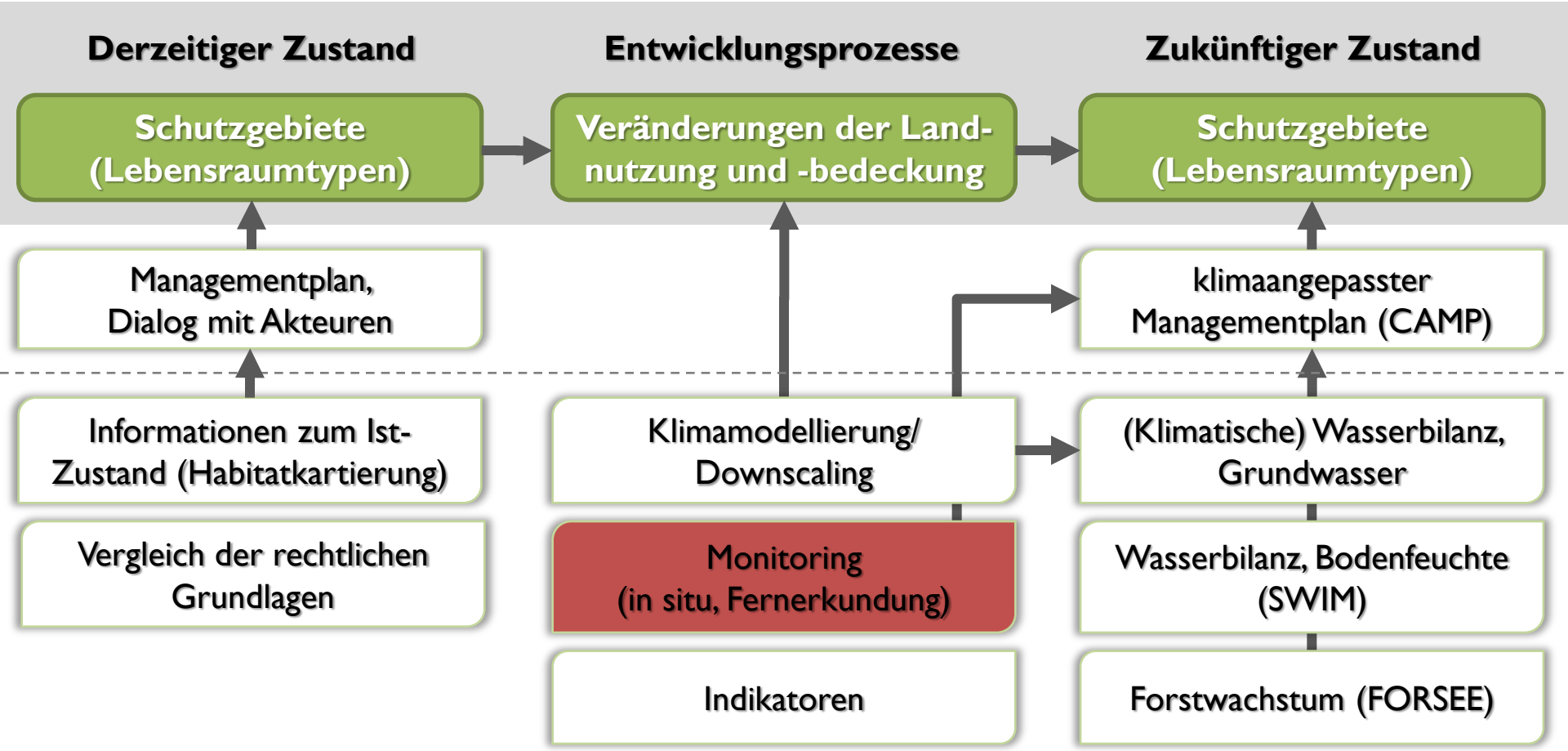


(nach Luo et al. 2011)

Hindernisse für ein klimaangepasstes Schutzgebietsmanagement

- Unsicherheit der Klimaveränderungen und -einflüsse
- Komplexität der Auswirkungen (Messy Problem)
- Interaktion von langsamen Veränderungen und Extremereignissen
- Maßstab der Information
- Zeitverzug (lange Reaktionszeit)
- Anpassung ≥ Reaktion

Methodische Module in HABIT-CHANGE



Monitoring

- Dauerhafte Beobachtung und Auswertung von Änderungen im Sinne eines Monitoringprogrammes
- Zur Erfüllung von Managementaufgaben und Berichts-pflichten in Schutzgebieten unerlässlich (z.B. FFH-RL)
- Beispiele: Monitoring von Schilfbeständen oder Mooren, Erfassung von Windwurf- oder Waldbrandflächen, Zustand von Feuchtgebieten, Änderungen von Vegetationsgrenzen, Schneebedeckung, Sukzessionsprozesse oder Verbuschung sowie Veränderungen der Phänologie

Monitoringkonzept

- Multi-temporale, optische Fernerkundungsdaten
- Regionsspezifische Indikatoren, abhängig von jeweiligen Fragestellungen, vorkommenden Lebensraumtypen (z.B. Wald) und verfügbaren Vor-Ort-Kartierungen
- Bildklassifikation je nach Aufgabenstellung (gebietsabhängig) pixel- oder objektbasiert
- Fokus: Methoden zur potenziellen Erfassung von Auswirkungen des Klimawandels (in Projektzeitraum nur kurzfristige Effekte beobachtbar)

Datengrundlagen: RapidEye

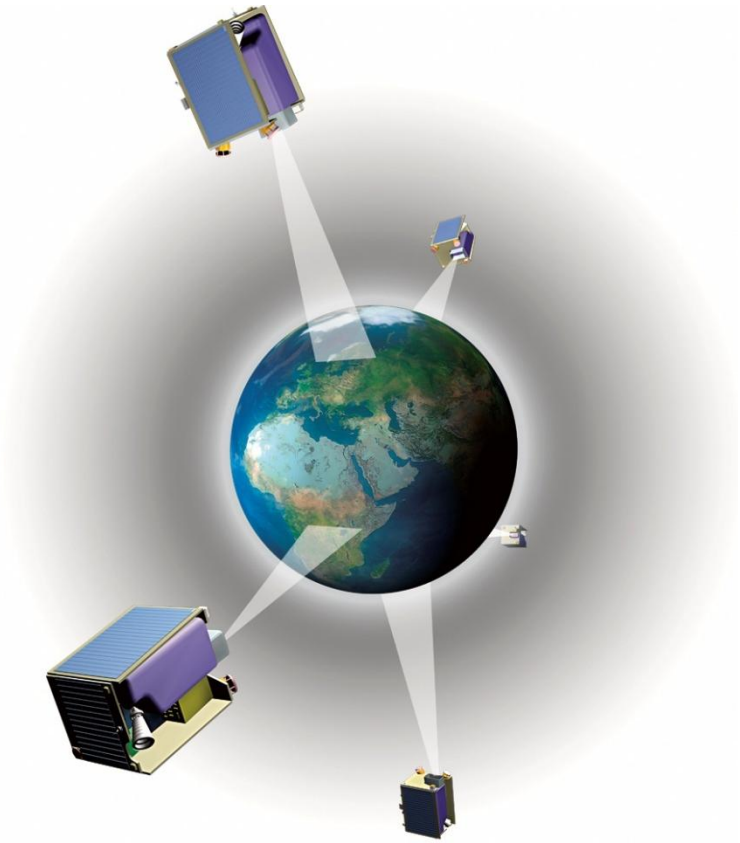
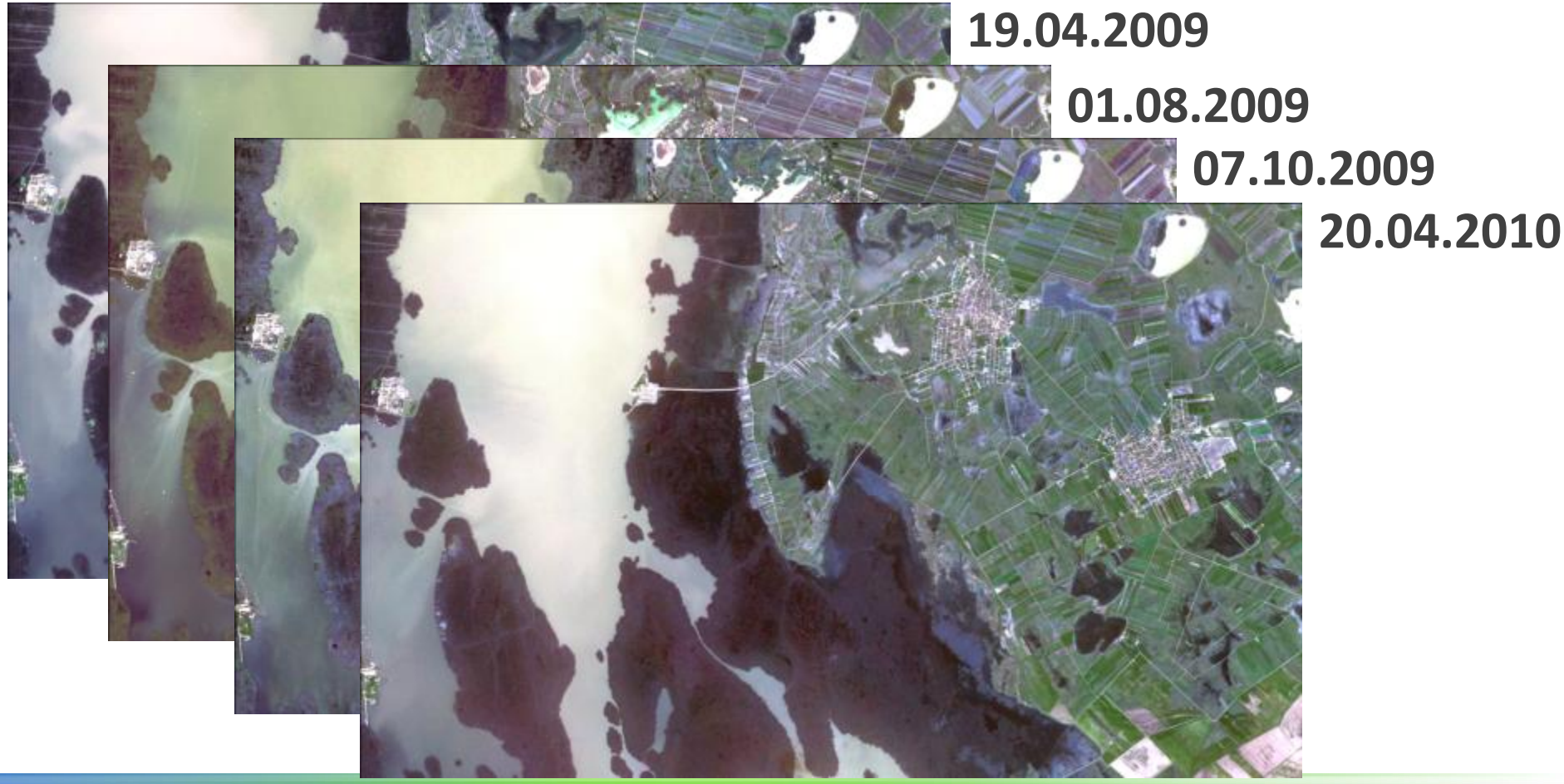


Abbildung: RapidEye

- System mit 5 Satelliten (6.5 m)
- Hohe zeitliche Auflösung
- 5 Spektralkanäle: Blau, Grün, Rot, Red edge, nahes Infrarot
- Standard image product: Ortho Product (L3A), 5 m GSD

Monitoring – Bsp. Neusiedlersee (AT/HU)



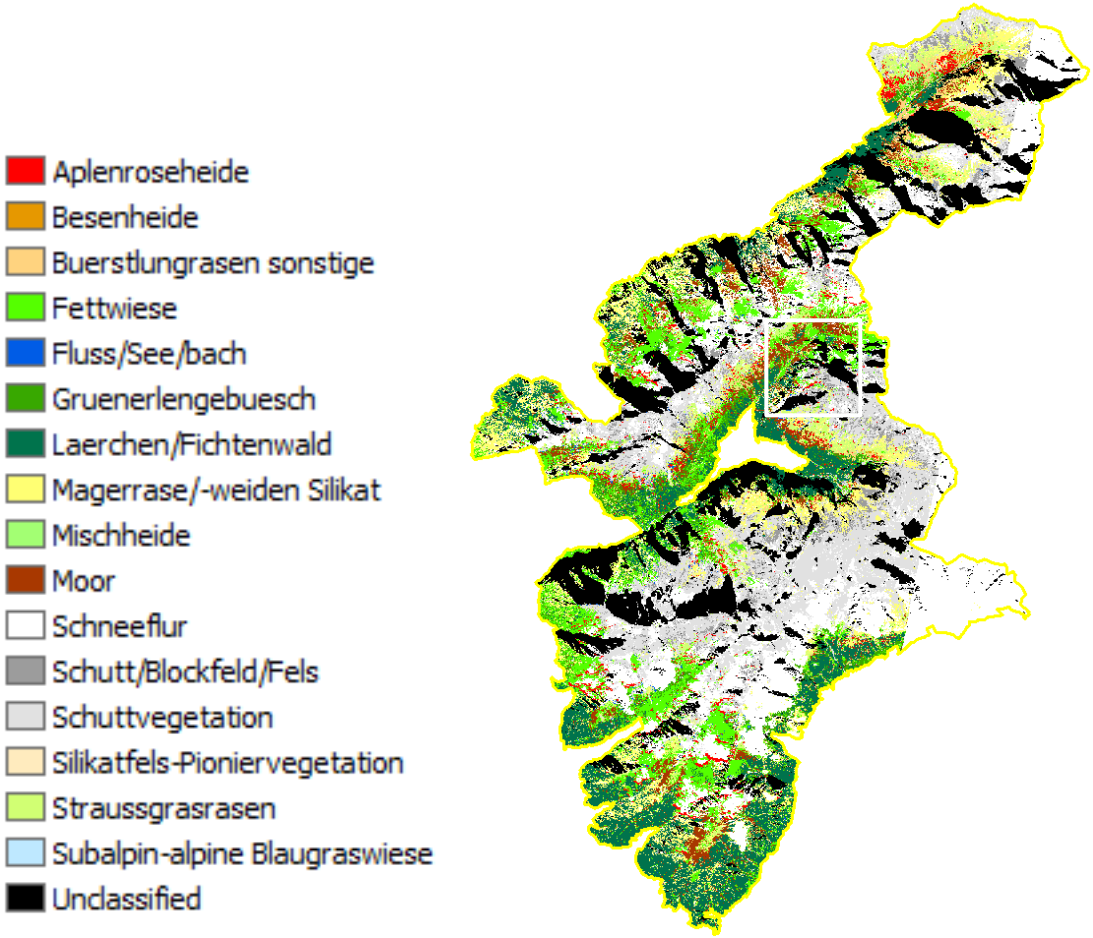
Indikatoren und Parameter

	Universität Wien	TUB	EURAC	IOER	CASRE
Region	Neusiedlersee (AT/HU)	Vessertal, Hainich (DE)	Rieserferner Ahrn (IT), Triglav (SL)	Balaton, Körös Maros (HU)	Shatsk (UKR)
Gebietstyp	See, Feuchtgebiet	Wald, Forst	Hochgebirge	Grasland	Feuchtgebiet, Grasland
Indikatoren/ Parameter	Indikatoren des Managements und der strukturellen Diversität (z.B. Fragmentierung, Überweidung)	Forst-Naturver-jüngung Blattflächen-index	Bioptoptypen-klassifikation Klimasensitive Indikatoren (z.B. LRT-Verschiebung, Verbuschung)	Änderung der Vegetations-komposition (interne Variation des Biotops, Verbuschung)	Klassifikation der Vegetations-komposition

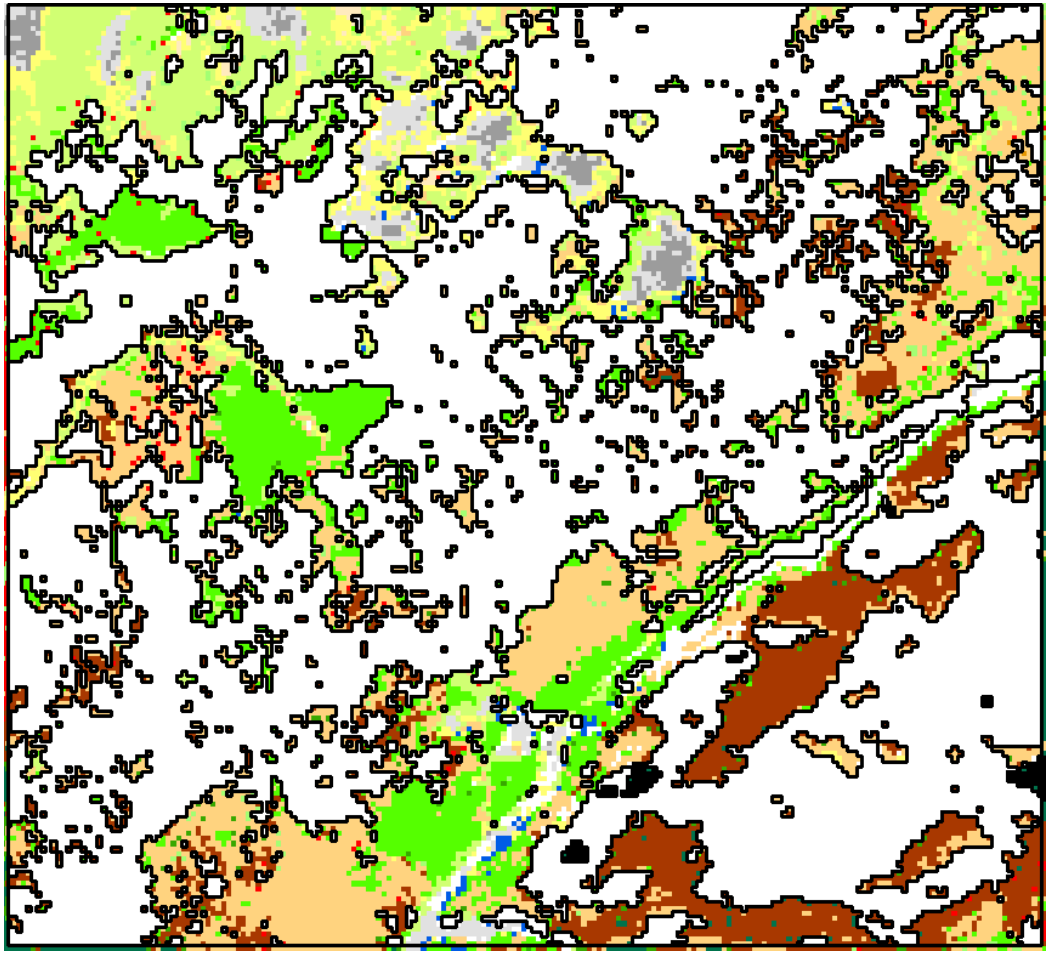
Erste Ergebnisse – Beispiel 1
Rieserferner-Ahrn (Beeinträchtigungen nach Bewertungsmatix des BfN für FFH Lebensraumtypen)

- Deckungsgrad von Verbuschung als Indikator für eine schlechte Ausprägung (LRT 6170, 6230, 6430, 6510, 6520, 7140, 7240, 8110, 8210)
- Fragmentierung (z.B. durch Straßen, Skipisten) für eine schlechte Ausprägung (LRT 4060, 6150, 6170, 8110, 8210)
- Direkte Schäden (z.B. durch offenen Boden, Trittschäden) für eine schlechte Ausprägung (LRT 6230, 6430, 6510, 6510, 7140, 7240, 9410, 9420)

1. Schritt: Klassifikation der Biotoptypen und Ableitung der LRT im Gebiet

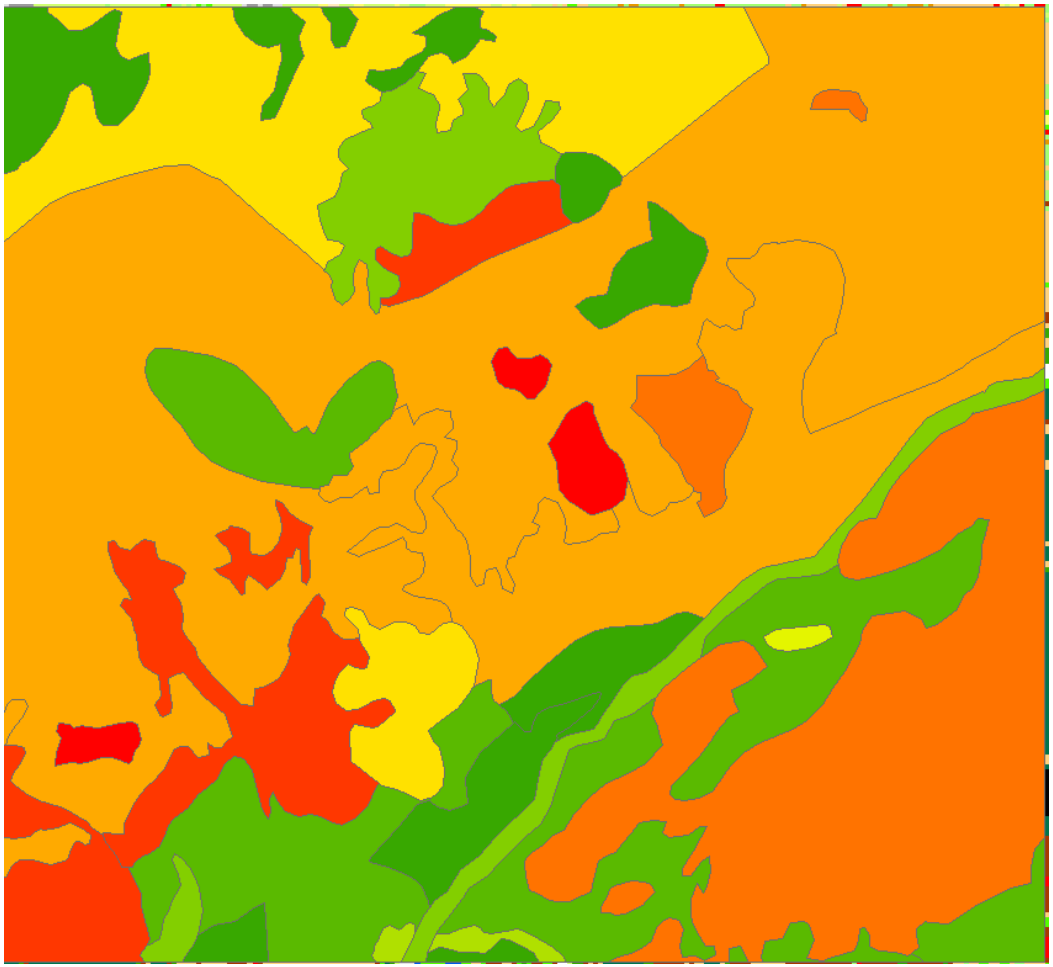


2. Schritt: Ableitung des Verbuschungsgrades pro Biotoptyp (Ausschnitt)



3. Schritt: Änderung kann in den Grenzen der LRT abgeleitet werden (in %)

- 0,000000 - 10,000000
- 10,000001 - 20,000000
- 20,000001 - 30,000000
- 30,000001 - 40,000000
- 40,000001 - 50,000000
- 50,000001 - 60,000000
- 60,000001 - 70,000000
- 70,000001 - 80,000000
- 80,000001 - 90,000000
- 90,000001 - 100,000000

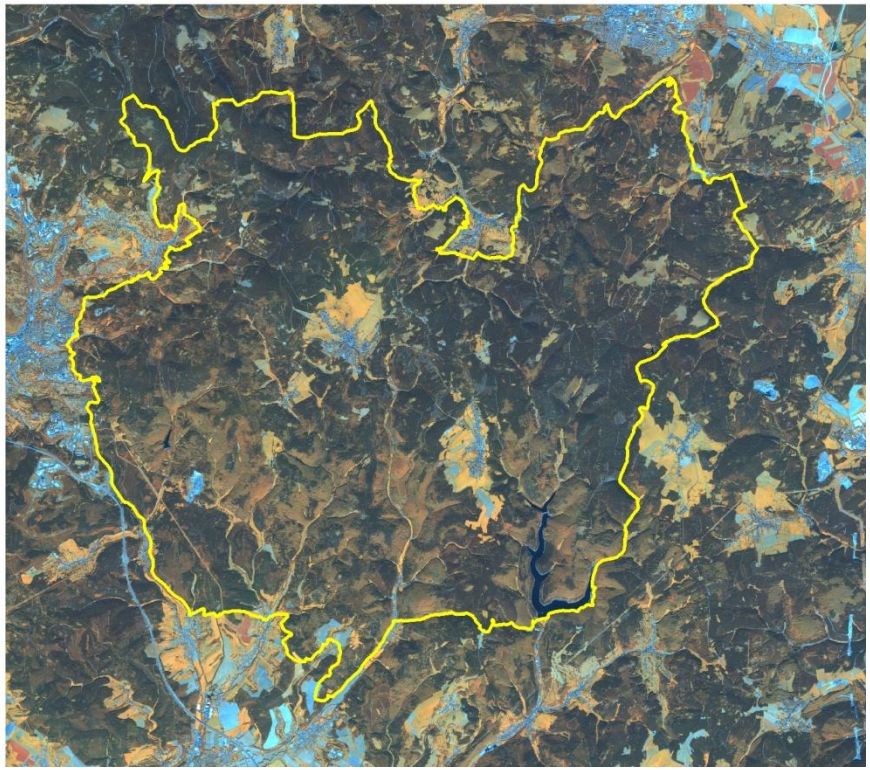


Erste Ergebnisse – Beispiel 2
Vessertal (Struktureller Index nach Bewertungsmatix des BfN für FFH Wald-Lebensraumtypen)

- Artanteil der für den Lebensraum typischen Baumarten als Indikator für eine strukturelle Ausprägung (LRT 9130, 9160, 91E0, 91D0, 9410, 9420)
- Monitoring der Naturverjüngung kann frühzeitig auf Änderungen der Baumartenzusammensetzung (z.B. durch den Klimawandel) und dementsprechend auch auf späteres Management hinweisen

Vessertal

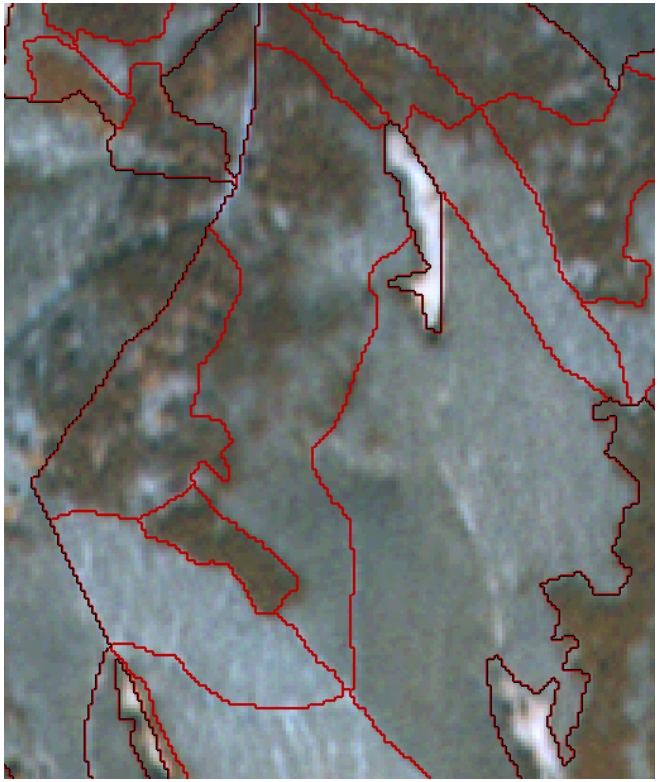
Aufnahmedaten der RapidEye Szenen
09/04/2011
24/04/2011
02/06/2011
26/06/2011
26/08/2011
ongoing



Bandkombination 5-4-3

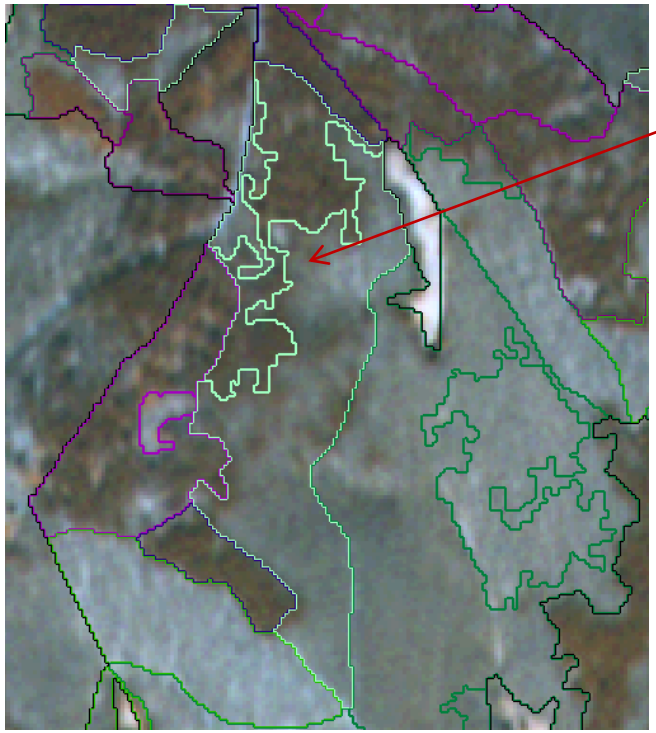
Vessertal

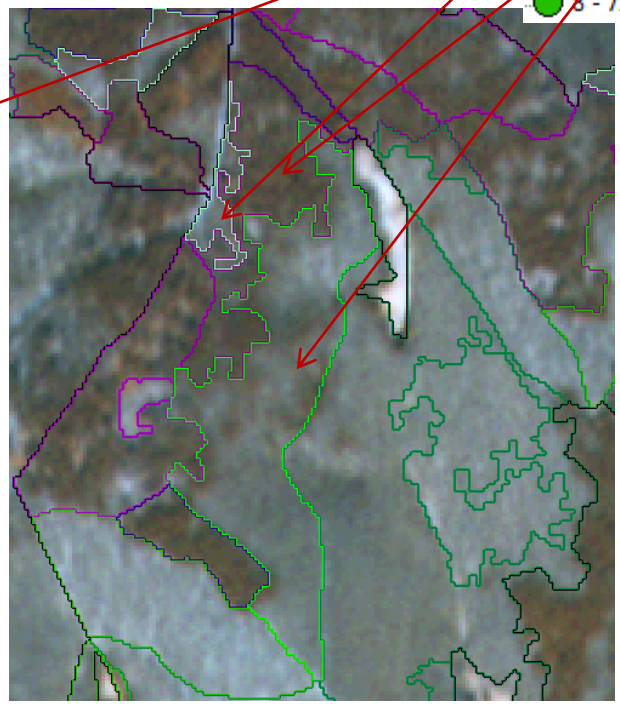
Segmentierung und objektbasierte Klassifikation (Ausschnitt auf der Vor-Ort Kartierung)



Vessertal

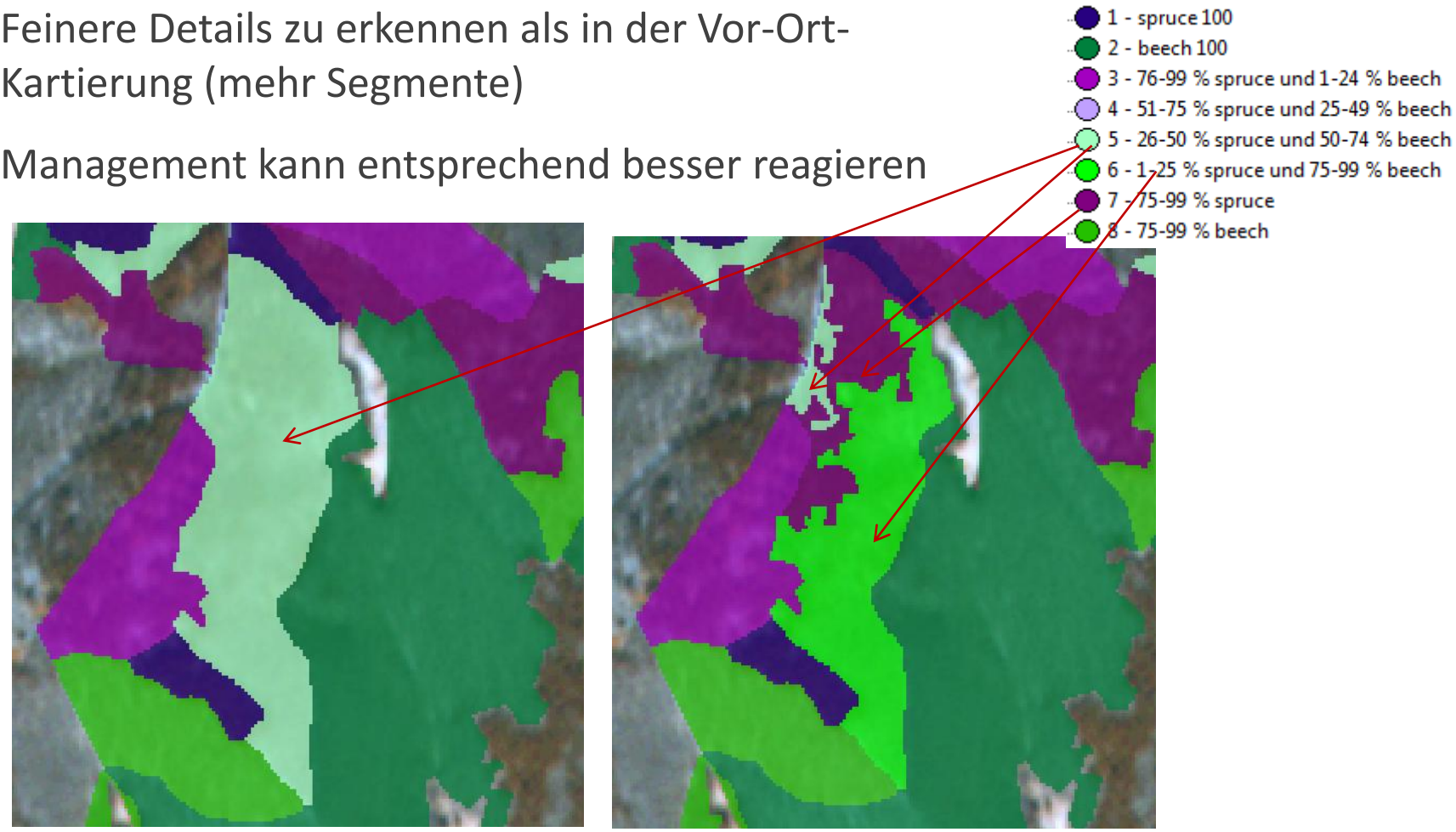
Segmentierung und objektbasierte Klassifikation (Ausschnitt auf der Vor-Ort Kartierung)





- 1 - spruce 100
- 2 - beech 100
- 3 - 76-99 % spruce und 1-24 % beech
- 4 - 51-75 % spruce und 25-49 % beech
- 5 - 26-50 % spruce und 50-74 % beech
- 6 - 1-25 % spruce und 75-99 % beech
- 7 - 75-99 % spruce
- 8 - 75-99 % beech

- Feinere Details zu erkennen als in der Vor-Ort-Kartierung (mehr Segmente)
- Management kann entsprechend besser reagieren



MS.MONINA

- **Multi-scale Service for Monitoring NATURA 2000 Habitats of European Community Interest**

- Habitat- bzw. Vogelschutz-Richtlinie
  - *„Schutzgebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung“*
- Beurteilung des Erhaltungszustands
  - Durch **Monitoring** und **Berichtspflicht** (alle 6 Jahre)
  - Bei Erreichen des **kritischen Erhaltungszustands** ➔ Aktionspläne zur Wiederherstellung des günstigen Erhaltungszustands
- Herausforderungen
  - Monitoring mit **herkömmlichen** Methoden kaum leistbar
  - Hohe finanzielle **Zusatzbelastung**
  - Staaten und Länder entwerfen unterschiedliche **Strategien** und Methoden

Internationales Projektteam

GMES – Observing our planet for a safer world

ACADEMIA & RESEARCH

AT	Paris-Lodron Universität Salzburg, Centre for Geoinformatics (Z_GIS)
FR	Cemagref
BE	Flemish Institute for Technological Research
GR	National Observatory of Athens / Institute for Space Applications and Remote Sensing
IT	EURAC Research - Ins. f. Applied Remote Sensing
DE	Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität
PL	Instytut Geodezji i Kartografii
DE	Berlin Institute of Technology

INDUSTRY / SME

DE	EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH
AT	eoVision GmbH
UK	Specto Natura Limited
DE	Luftbild Umwelt Planung GmbH

USERS (with technical contribution)

ES	University of Málaga - European Topic Center for Spatial Information and Analysis (UMA - ETC/SIA)
BE	Research Institute for Nature and Forest
GR	The Goulandris Natural History Museum / Greek Biotope-Wetland Centrel (EKBY)
DE	State Agency for Agriculture, Environment and Rural Areas of the State of Schleswig-Holstein
FR	Regional Conservatory for Natural Areas Languedoc – Roussillon

ENVISAGED PARTNERSHIP OUTSIDE EUROPE

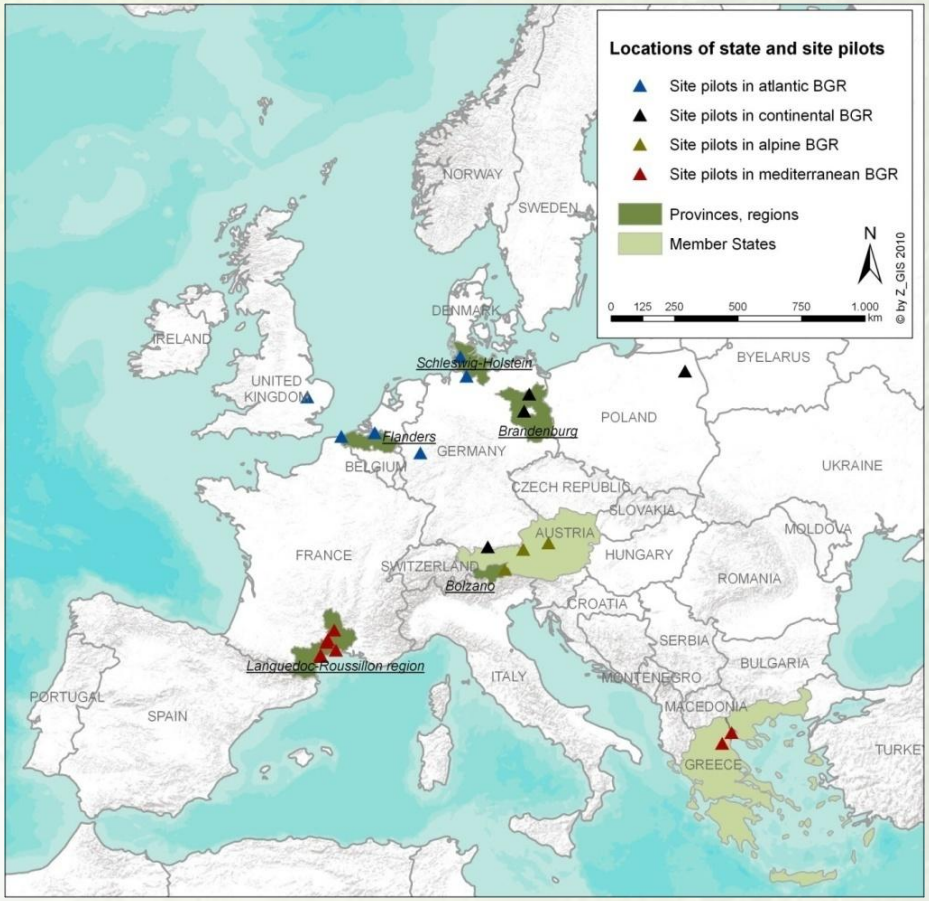
MZ	Gorongosa National Park, Mozambique

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

www.ms-monina.eu

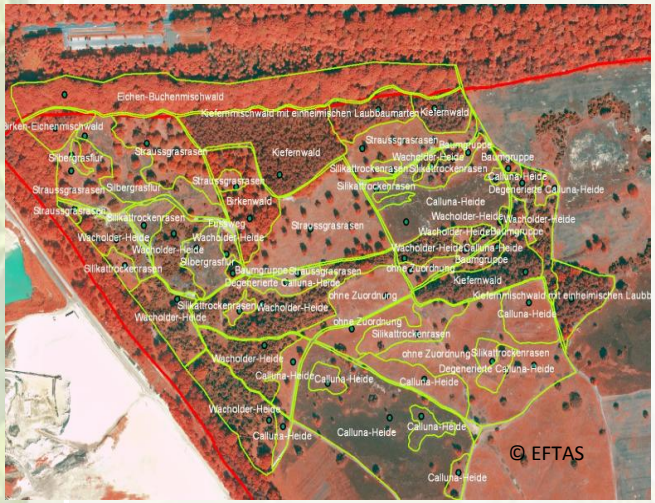
MS.MONINA Pilotanwendungen

- Zahlreiche Pilotanwendungen demonstrieren, wie mithilfe von Satellitendaten maßgeschneiderte Dienste für das Monitoring bereitgestellt werden können.
- Spezifikationen
  - **Nutzeranforderungen (SLAs)**
  - **Daten-Inventarisierung (Satelliten und in-situ Daten)**
  - **Mögliche menschliche Störeinflüsse**
  - **Indikatoren-basierte Beobachtung**
  - **Modellierung von Hot spots**

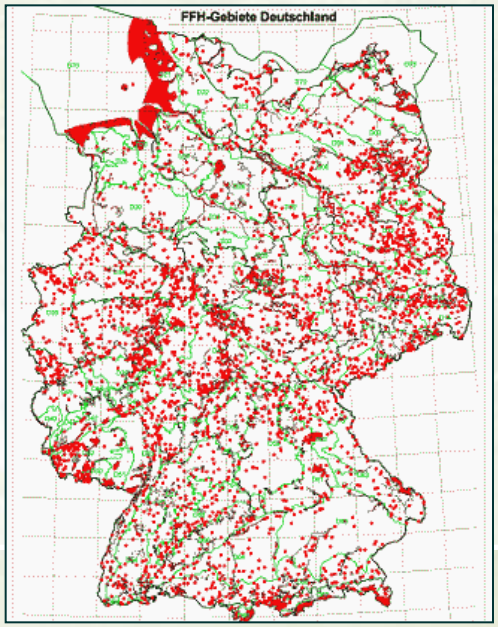


MS.MONINA

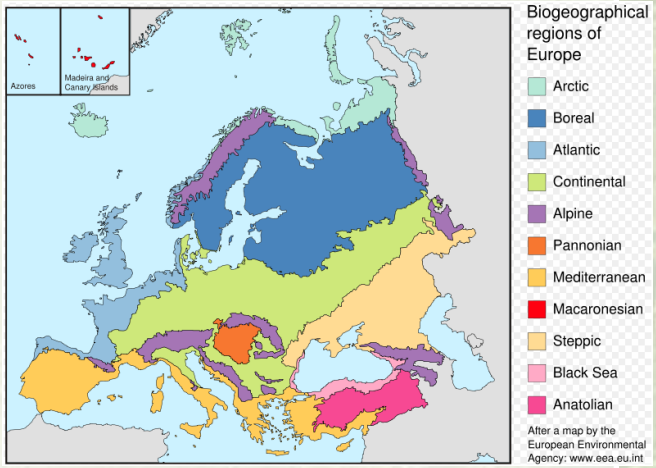
- Serviceleistungen auf mehreren Ebenen
  - Ausgehend von der Integration von Fernerkundungsbildern und lokalen Fachdaten erfolgt die Unterstützung auf **lokaler Ebene** durch standardisierte Erdbeobachtungsmethoden;
  - Auf **nationaler Ebene** unterstützt das Projekt die Dokumentationsverpflichtung über den Biodiversitätsstatus der NATURA 2000 Schutzgebiete.
  - Darüber hinaus wird das Berichtswesen zur Implementierung der Biodiversitäts-Konvention **innerhalb der EU** unterstützt.



Einzelne Schutzgebiete



Staaten/Regionen



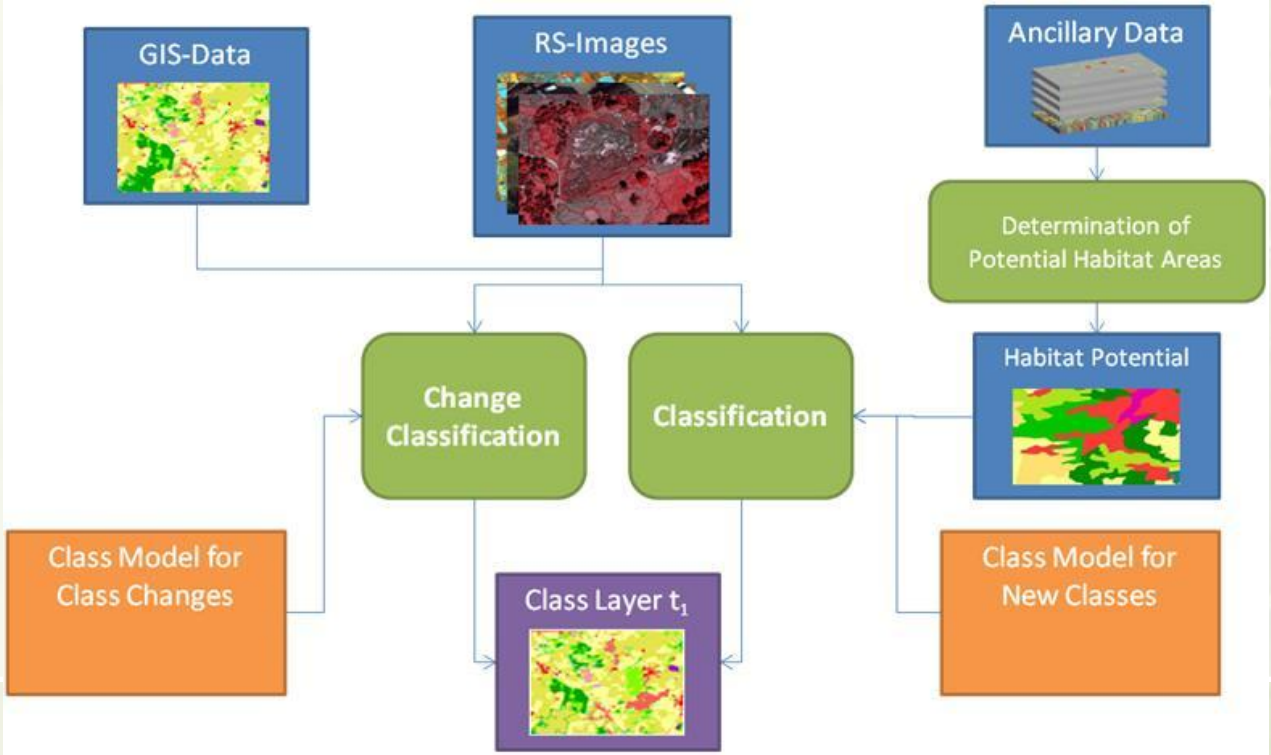
EU

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

www.ms-monina.eu

Beispiel auf nationaler Ebene (State Service)

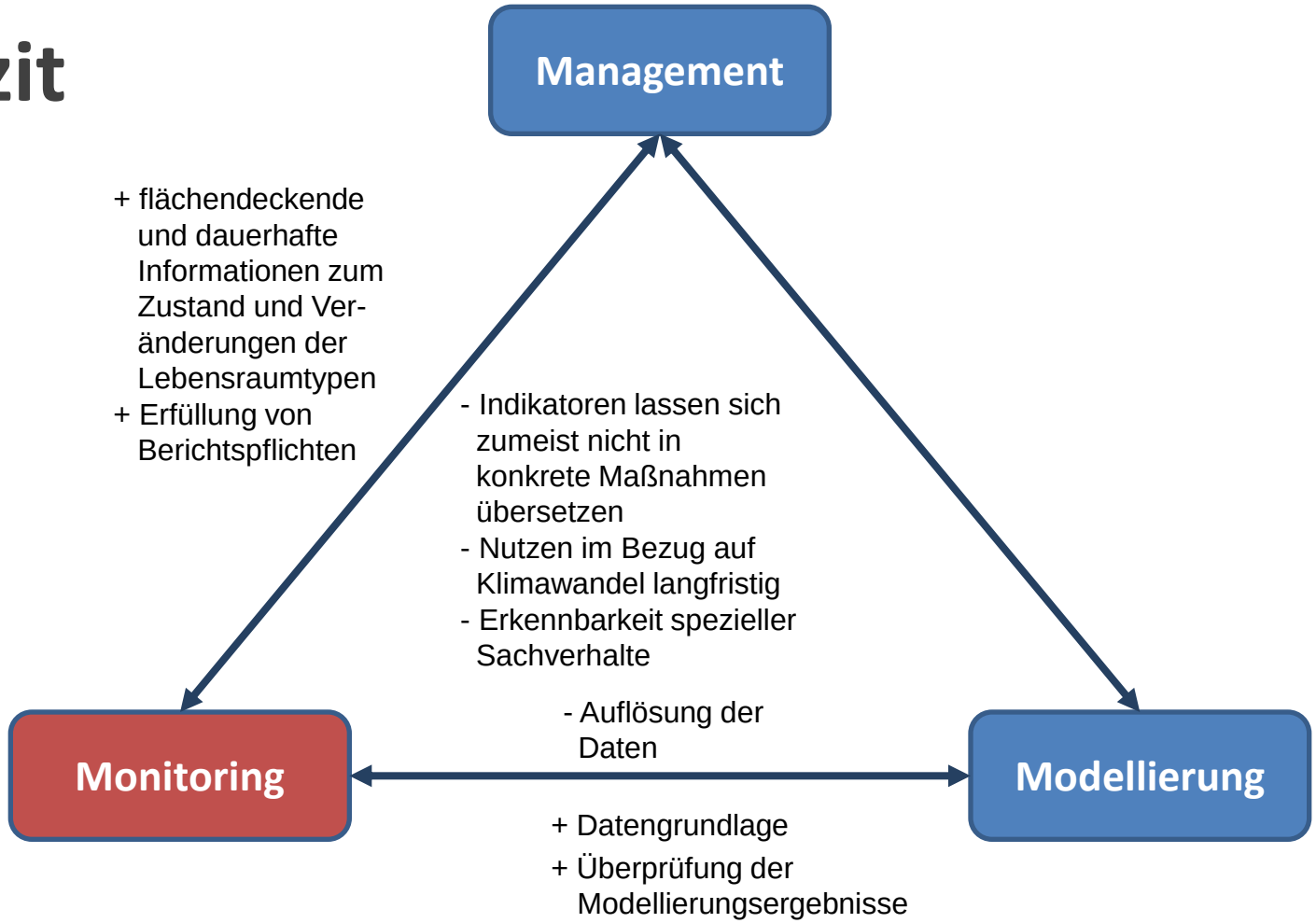
- **Fokus: Indirekte Habitatkartierung und Change Detection auf nationaler Ebene (z.B. durch Landbedeckungsanalyse) in Kombination mit der Modellierung von potentiellen natürlichen Habitaten**



Beitrag für Erkennung und Management des Klimawandels

- Beobachtung von Zustand und Veränderungen von Lebensraumtypen (siehe Beispiele)
- Ermöglicht Status- und Trendaussagen, gleichzeitig Früh-warnsystem für unerwartete/unerwünschte Entwicklungen
- Erfolgskontrolle für durchgeführte (Anpassungs-)Maßnahmen
- (Daten-)Grundlage für ein angepasstes Management
- Mittel zur partizipativen Planung und Kommunikation als eine Strategie zur Bewusstseinsentwicklung und zur Steigerung der Akzeptanz für derartige Prozesse

Fazit


Management
+ flächendeckende und dauerhafte Informationen zum Zustand und Veränderungen der Lebensraumtypen
+ Erfüllung von Berichtspflichten
- Indikatoren lassen sich zumeist nicht in konkrete Maßnahmen übersetzen
- Nutzen im Bezug auf Klimawandel langfristig
- Erkennbarkeit spezieller Sachverhalte
Monitoring
- Auflösung der Daten
Modellierung
+ Datengrundlage
+ Überprüfung der Modellierungsergebnisse

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

www.habit-change.eu

Wir danken dem DLR für die Bereitstellung von Daten aus dem RapidEye Science Archive (Projektnummer 439)