

Einsatz von Fernerkundungs-Daten im Rahmen von FFH-Monitoring-Diensten in Deutschland: *get ready for SENTINEL @ All*



**Einsatz von Fernerkundungs-Daten im
Rahmen von FFH-Monitoring-Diensten
in Deutschland:
get ready for SENTINEL @ All
– Workshop –**

**Tagungsdokumentation des Workshops
vom 31.03. bis 01.04.2014
im Bundesamt für Naturschutz, Bonn**

**Herausgegeben von
Oliver Buck
Dr. Dirk Hinterlang
Dr. Andreas Mütterthies
Dr. Juliane Rühl**



Titelbild: o.l. Biotoptypen der Heide auf dem Truppenübungsplatz Borkenberge: Andreas Völker, o.r. RGBI-Befliegung des Truppenübungsplatzes Borkenberge: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW), u.l. Rapid Eye-Szene des Truppenübungsplatzes Borkenberge: Blackbridge für das LANUV NRW, u.r. Auszug aus dem Biotopkataster für das Gebiet Truppenübungsplatz Borkenberge: LANUV NRW

Adressen der Herausgeberin und der Herausgeber:

Dr. Juliane Rühl Leibnizstraße 10
Dr. Dirk Hinterlang 45659 Recklinghausen
E-Mail: Juliane.Ruehl@lanuv.nrw.de
Dirk.Hinterlang@lanuv.nrw.de

Oliver Buck Oststraße 2-18
Dr. Andreas Mütterthies 48145 Münster
E-Mail: oliver.buck@eftas.com
andreas.mueterthies@eftas.com

Das diesem Workshop zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie unter den Förderkennzeichen 50EE1316 und 50EE1317 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Betreuung im BfN:

Dr. Michael Biló Z2 „Zentrale Informationsdienste“

Diese Veröffentlichung wird aufgenommen in die Literaturdatenbank „DNL-online“ (www.dnl-online.de).

BfN-Skripten sind nicht im Buchhandel erhältlich. Eine pdf-Version dieser Ausgabe kann unter <http://www.bfn.de> heruntergeladen werden.

Institutioneller Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz
Konstantinstr. 110
53179 Bonn
URL: www.bfn.de

Der institutionelle Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des institutionellen Herausgebers übereinstimmen.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des institutionellen Herausgebers unzulässig und strafbar.

Nachdruck, auch in Auszügen, nur mit Genehmigung des BfN.

Druck: Druckerei des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

Gedruckt auf 100% Altpapier

ISBN 978-3-89624-123-8

Bonn - Bad Godesberg 2014

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort	1
2. Einleitung	2
3. Workshop-Programm	5
4. Status Quo der Wissenschaft und Praxis zur Anwendung von Fernerkundung im FFH-Monitoring	7
STEFAN LANG: Entwicklungen, Erfahrungen und Ergebnisse aus dem Europäischen Forschungsprojekt MS.MONINA (www.ms-monina.eu).....	7
MICHAEL FÖRSTER: Multitemporale und hyperspektrale Fernerkundung für das Biodiversitätsmonitoring - Aktuelle Forschungsergebnisse und deren Bedeutung für die künftige Nutzung der Sentinel-2-Sensordaten.....	28
STEFANIE STENZEL, SEBASTIAN SCHMIDTLEIN: Multisaisonale Datenreihen in der FFH-Kartierung - Ergebnisse des Verbundprojekts MSAVE	36
FRANK ZIMMERMANN: Praxisbeispiele aus Brandenburg zur Anwendung von Fernerkundungsmethoden und Datenauswertungen im FFH-Monitoring und der Aktualisierung von Biotop- und Lebensraumtypenkartierungen	46
ANDREAS MÜTERTHIES: Praxisbeispiele aus Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen zur Anwendung von Fernerkundung und Datenauswertung im operativen FFH-Monitoring.....	67
DIRK HINTERLANG: Das Projekt Copernicus Pilotdienst Natura 2000-Monitoring NRW. Ziele und Erwartungen.....	77
OLIVER BUCK: Nutzung vielfältiger Informationsebenen im Copernicus Pilotdienst Natura 2000 NRW	86
5. Ergebnisse der Diskussionsrunde und Ausblick	97
6. Teilnehmerliste	101

1. Vorwort

Valide, nachvollziehbare und transparente Datengrundlagen sind eine der wesentlichen Bedingungen für die Aussagekraft und Akzeptanz naturschutzfachlicher Untersuchungen und Ergebnisse. Die aus diesen Grundlagen abgeleiteten Naturschutzinformationen bilden die Basis wissenschaftlicher Erkenntnis und der daraus abgeleiteten Politikberatung. Informationen über den Naturschutz haben in aller Regel einen Raumbezug, der mit der Entwicklung der Datenverarbeitung als Geoinformation digital bearbeitbar wurde. Neben der elektronischen Datenverarbeitung veränderte seit den 90er Jahren die Einführung luftbild- oder satellitengetragener Daten und Auswertesysteme auch für große Flächen die Methodik z.B. der Ermittlung einer Systematik der Biotoptypen- und Nutzungstypenkartierung. Die terrestrischen Kartierungen wurden mit dieser Methodik unterstützt und ergänzt.

Die Weiterentwicklung fernerkundlicher Sensoren, Methoden und Dienste führte zu einem ersten Workshop des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) im Jahre 2009, bei dem der Einsatz von Fernerkundung im Rahmen des FFH-Monitorings in Deutschland diskutiert wurde. Erstmals konnte hier das häufig vorhandene Kommunikationsdefizit zwischen Naturschutzpraktikern und „Fernerkundlern“ überbrückt und das Potential fernerkundlicher Methoden in Ergänzung der terrestrischen Erfassung dargestellt werden. Im Fazit wurde festgehalten, dass es vermehrter Anstrengungen zur Entwicklung operabler und praxisnaher Konzepte und Instrumentarien bedarf.

In diesem Kontext steht auch ein Pilotprojekt des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen und der EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH zum Aufbau eines Pilotdienstes zum Natura 2000-Monitoring, das konzeptionell auch für weitere Naturschutzverwaltungen der Bundesländer offen ist. Die deutlich verbesserte Verfügbarkeit von kostenfreien Daten der Sentinel-Mission des Copernicus-Programms ist dabei eine wesentliche Grundlage der Entwicklung. Der Workshop und dieses BfN-Skript stellen das Projekt sowie verschiedene Praxisbeispiele beim Einsatz von Fernerkundungsdaten im Rahmen von FFH-Monitoring-Diensten dar. Ich danke allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern sowie insbesondere den Projektpartnern und Referenten des Workshops für Ihre aktive und konstruktive Gestaltung des Workshops und den Herausgeberinnen und Herausgebern des Skripts für ihre inhaltliche und redaktionelle Arbeit.

Dr. Michael Biló

Abteilungsleiter „Zentrale Informationsdienste“ des Bundesamtes für Naturschutz

2. Einleitung

Die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-RL), in ihrer vollständigen Bezeichnung „*Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen*“, ist eine der zentralen Rechtsgrundlagen für Naturschutz in der Europäischen Union (EU). Das Ziel der FFH-RL ist, die für Europa typischen wildlebenden Arten und natürlichen Lebensräume in einen günstigen Erhaltungszustand zu bringen. Eines der wichtigsten Instrumente der RL ist die Einrichtung eines zusammenhängenden Netzwerks von Schutzgebieten mit der Bezeichnung Natura 2000. Die Elemente dieses Netzwerks sind die "Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung" (FFH-Gebiete), die von den Mitgliedstaaten ausgewiesen werden und der Verbesserung des Erhaltungszustandes derjenigen europaweit gefährdeten Arten und Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse dienen, die in den Anhängen I und II der FFH-RL aufgelistet sind.

Somit wurden durch die FFH-Richtlinie „Lebensraumtypen“ europaweit als weitgehend eigenständiges Schutzgut neben den Arten etabliert. Das angestrebte Ziel, einen günstigen Erhaltungszustand der Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse zu erreichen, bedingt letztlich die Erfassung und das kontinuierliche Monitoring der Lebensraumtypen in allen FFH-Gebieten. Das Monitoring der Lebensraumtypen, die im Anhang I der FFH-RL aufgelistet sind, ist gemäß Art. 11 der FFH-RL durchzuführen und liefert die Grundlage für den im sechsjährigen Turnus anzufertigenden Bericht der Mitgliedstaaten (Art. 17 FFH-RL).

Ein wichtiger Punkt der Vorgaben zur Berichtspflicht der FFH-RL ist, dass die Mitgliedsstaaten nicht nur Informationen über den Erhaltungszustand der FFH-Lebensraumtypen innerhalb der FFH-Gebiete, sondern auch außerhalb der FFH-Gebiete liefern müssen. Diese Vorgabe erfordert Monitoring-Systeme, die über flächendeckende oder repräsentative Erfassungen in der Lage sind eine landesweite Aussage über den Erhaltungszustand von Lebensraumtypen zu treffen.

In Nordrhein-Westfalen ist das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) für die Koordination des Natura 2000-Monitorings zuständig. Das LANUV NRW trägt dazu die notwendigen Informationen über den Erhaltungszustand (*Conservation Status*) der FFH-Lebensraumtypen in den bio-geografischen Regionen NRWs zusammen und bewertet diese gemäß den EU-Vorgaben durch die Zuordnung zu Erhaltungszustandskategorien. Das LANUV NRW führt diese Aufgaben durch die Erstellung und Fortführung eines Biotopkatasters aus. Dies erfolgt derzeit ausschließlich über kostenintensive terrestrische Kartierungen.

Vor dem Hintergrund der stetigen Entwicklungen im Bereich der Fernerkundung und der zukünftigen Verfügbarkeit von kostenfreien Daten der Sentinel-Satelliten des Copernicus-Programms der ESA und der Europäischen Kommission

ist es nötig diese Methode der ausschließlich terrestrischen Kartierung des FFH-Monitorings zu hinterfragen.

Die Prüfung ob terrestrische Kartierungen durch Vorarbeiten mit Fernerkundungsdaten effizienter und reproduzierbarer gestaltet werden können wird im LANUV NRW über die Durchführung eines Projektes geleistet. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. fördert im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie Projekte, die Copernicus-Dienste für den öffentlichen Bedarf in Deutschland entwickeln. Eines dieser Projekte ist das Verbundvorhaben „Aufbau eines Pilotdienstes Natura 2000-Monitoring NRW zur Einbindung GMES-basierter Natura 2000-Monitoringdienste in die Naturschutzverwaltungen der Bundesländer“, welches als Kooperation zwischen den Projektpartnern LANUV NRW und der EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH durchgeführt wird. Ziel des Vorhabens ist es, einen Pilotdienst zu entwickeln, welcher unter Nutzung der Copernicus-Erdbeobachtungsdaten das derzeitige Verfahren des Natura 2000-Monitorings des LANUV NRW optimiert.

Nach Beendigung des Projekts soll der Pilotdienst zu einem operativen Dienst werden, indem er interessierten weiteren Nutzern auf Landes- und Bundesebene zur Verfügung gestellt wird. Um die Übertragbarkeit des Pilotdienstes zu gewährleisten wird bereits während seiner Erstellung auf Anforderungen aus den naturschutzfachlichen Landes- und Bundesverwaltungen eingegangen. Diese Anforderungen werden unter anderem durch Nutzerworkshops ermittelt.

Der erste Nutzerworkshop des Projekts wurde am 31.03. und 01.04.2014 unter dem Titel „Einsatz von Fernerkundungs-Daten im Rahmen von FFH-Monitoring-Diensten in Deutschland: *get ready for SENTINEL @ All*“ im Bundesamt für Naturschutz (BfN) in Bonn durchgeführt. Er kann als Fortführung des Workshops „Einsatz von Fernerkundung im Rahmen des FFH-Monitorings in Deutschland“ betrachtet werden, der im Januar 2009 ebenfalls im BfN stattfand.

Für diesen ersten Nutzerworkshop sind Vertreter von Naturschutzfachbehörden aus insgesamt 11 Bundesländern zusammengekommen. Außerdem nahmen Vertreter von Bundesbehörden an der Veranstaltung teil, z.B. aus dem Bundesamt für Naturschutz, der Bundesanstalt für Gewässerkunde und der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben.

Im ersten Teil des Workshops wurde der Status Quo von Forschung und Praxis bezüglich der Anwendung von Fernerkundungsdaten zur Erfassung von FFH-Lebensraumtypen in Form von Vorträgen vorgestellt. Der zweite Teil des Workshops bestand aus einer Diskussionsrunde, in der alle Workshop-Teilnehmer die Möglichkeiten der Einbindung von Fernerkundungsdaten in das operative FFH-Monitoring diskutierten. Während dieses Teils wurde außerdem mit den Teilnehmern nach Indikatoren zur Typisierung und Erhaltungszustandsbewertung (habitat quality) von Le-

bensraumtypen gesucht, die möglicherweise über die Auswertung von Fernerkundungsdaten erfassbar sind.

Das vorliegende Skript stellt nun die Ergebnisse dieses ersten Nutzerworkshops zusammen. Im Folgenden werden alle Vorträge, die während des ersten Teils des Workshops gehalten wurden durch eine Zusammenfassung und den Abdruck der Folien der Präsentation vorgestellt. Danach werden die Ergebnisse der Diskussionsrunde zusammenfassend dargestellt.

3. Workshop-Programm

31. März 2014 (Tag 1)

12:30 – 13:00 Eintreffen der Teilnehmer

13:00 – 13:15 Begrüßung und Eröffnung des Workshops durch BfN und LANUV NRW

Teil 1: Status Quo der Wissenschaft und Praxis zur Anwendung von Fernerkundung im FFH-Monitoring (Moderation: Dr. Eberhard Tschach)

13:15 – 13:45 **Entwicklungen, Erfahrungen und Ergebnisse aus dem Europäischen Forschungsprojekt MS.MONINA (www.ms-monina.eu).** Dr. Stefan Lang, ZGIS

13:45 – 14:15 **Multitemporale und hyperspektrale Fernerkundung. Aktuelle Forschungsergebnisse und deren Bedeutung für die zukünftige Nutzung der Sentinel-Sensordaten.** Dr. Michael Förster, Technische Universität Berlin

14:15 – 14:45 **Multisaisonale Datenreihen in der FFH-Kartierung - Ergebnisse des Verbundprojekts MSAVE.** Stefanie Stenzel & Prof. Dr. Sebastian Schmidlein, Karlsruher Institut für Technologie

14:45 – 15:15 Kaffeepause

15:15 – 15:45 **Praxisbeispiele aus Brandenburg zur Anwendung von Fernerkundung und Datenauswertung im operativen FFH-Monitoring.** Dr. Frank Zimmermann, Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg

15:45 – 16:15 **Praxisbeispiele aus Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen zur Anwendung von Fernerkundung und Datenauswertung im operativen FFH-Monitoring.** Dr. Andreas Mütterthies, EFTAS GmbH

16:15 – 16:45 **Das Projekt *Copernicus Pilotdienst Natura 2000-Monitoring NRW. Ziele und Erwartungen.*** Dr. Dirk Hinterlang, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

16:45 – 17:15 **LRT spezifische Adressierung durch Fernerkundung. Nutzung vielfältiger Informationsebenen und deren geplante Anwendung im Copernicus Pilotdienst.** MSc. Oliver Buck, EFTAS GmbH

- 17:15 – 18:00 **Abschlussdiskussion:** Bewertung des Status Quo und der geplanten Entwicklungen aus Sicht des Plenums, Moderation: Dr. Michael Bilo, Bundesamt für Naturschutz
- 18:00 Abschluss des ersten Tages
- 19:00 Gemeinsames Abendessen im Restaurant Valtellina

1. April 2014 (Tag 2)

Teil 2: Erarbeitung von Indikatoren zur Erfassung und Erhaltungszustandsbewertung von Lebensraumtypen.

- 9:00 – 9:30 **Einführung für den Workshop**, Dr. Dirk Hinterlang und Dr. Juliane Rühl, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
- 9:30 – 11:30 **Workshop**
- 11:30 – 12:00 **Zusammenfassung der Ergebnisse des Workshops**, Dr. Juliane Rühl, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
- 12:00 Ende der Veranstaltung

4. Status Quo der Wissenschaft und Praxis zur Anwendung von Fernerkundung im FFH-Monitoring

Entwicklungen, Erfahrungen und Ergebnisse aus dem Europäischen Forschungsprojekt MS.MONINA (www.ms-monina.eu)

Dr. Stefan Lang

Universität Salzburg, Interfakultärer Fachbereich für Geoinformatik Z_GIS, Schillerstraße 30, 5020 Salzburg; stefan.lang@sbg.ac.at

Im Rahmen des EU- Projekts MS.MONINA¹ (Multi-scale Service for Monitoring Natura 2000 Habitats of European Community Interest) wurden speziell angepasste, nutzerorientierte Informationsdienste zur kosten-effizienten Erfassung von Informationen verschiedener Maßstabsebenen für das Monitoring des Natura 2000 Netzwerkes und darüber hinaus entwickelt.

Fernerkundung und Techniken der automatisierten Bildanalyse haben sich in den letzten Jahren zu mächtigen und vielfältigen Werkzeugen entwickelt, die mittlerweile auch für das Ökosystem- und Biodiversitätsmonitoring Einsatz finden. Die zentralen Eigenschaften der Fernerkundung bieten dabei auch Vorteile gegenüber der terrestrischen Kartierung, sodass von Satelliten aufgenommene Bilddaten eine ernst zu nehmende ergänzende Technologie geworden ist:

- ✓ überblicksartige, kostengünstige Informationsgewinnung auch von unzugänglichen Gebieten;
- ✓ mehrskalige Betrachtungsweise von einzelnen Habitat(-elementen) bis hin zu großen Ökosystemregionen und Biomen;
- ✓ wiederkehrende Informationsbeschaffung durch Satellitentechnologie (Monitoring).

Diesen Vorteilen gegenüber herkömmlichen, gelände-basierten Methoden stehen oft organisationstechnische Hindernisse entgegen. Fernerkundungsprodukte sind zum Teil wenig bekannt, die Technologie dahinter wird als ‚undurchschaubar‘ angesehen und damit das eigentliche Potential verkannt. Allerdings gibt es schon zahlreiche Bei-

¹ Finanziert im 7. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Kommission unter dem Thema "Weltraum" als Copernicus (ehemals: GMES = *Global Monitoring for Environment and Security*)-Projekt (Nr 263479), zwischen 2010 und 2013.

spiele, wie gerade dieses Potential im Anwendungskontext sehr erfolgreich eingesetzt wird. Bei diesem Workshop wurden einige dieser Beispiele gezeigt, andererseits wurden die (auch aus technischer Sicht durchaus noch bestehenden) Limitierungen hervorgehoben.

Die Partner von MS.MONINA repräsentierten ein breites Spektrum an Forschungsinstitutionen, Dienstleistern aber auch lokalen und regionalen Nutzern, mit Erfahrung in der Lebensraumkartierung, der Entwicklung und Implementierung operationeller Monitoring-Systeme und in der Berichterstattung auf allen Ebenen der FFH-Richtlinie. Das Design von MS.MONINA fußte auf einem integrierten Ansatz auf drei Maßstabsebenen: dem individuellen Natura 2000-Gebiet, den Mitgliedsstaaten und der EU.

Auf der lokalen Gebietsebene entwickeln sich Fernerkundung und Bildanalyse zu leistungsfähigen Werkzeugen, um den operativen Herausforderungen des Natura 2000-Monitorings zu begegnen. Jüngste technologische Fortschritte zur Bildaufnahme, zusammen mit zunehmender räumlicher und spektraler Auflösung (z.B. WorldView II mit 0,5m Auflösung und acht spektralen Bändern) haben die Anwendungsgebiete und die Detailschärfe in den letzten Jahren deutlich erhöht, die durch Fernerkundung abgedeckt werden können. Fortschritte in der Bildanalyse (wie Segmentierung und objekt-basierte Ansätze) haben das Potential zur Anwendung dieser Technologie innerhalb der komplexen Lebensraumverteilung in Schutzgebieten verstärkt. Fernerkundung liefert eine räumlich explizite und konsistente Betrachtung und ermöglicht quantitative Messungen mit vollständiger Raumabdeckung und hoher Erfassungsfrequenz. Sie greift nicht in Gebiete ein, die empfindlich für Störungen oder unerreichtbar sind. Die Technologie der Fernerkundung birgt auch das Potential für häufig wiederholte Messungen, und mit diesem schnelleren Informationsgewinn die Möglichkeit öfter Karten und Produkte zu aktualisieren, um damit ein intensiveres Monitoring zu erreichen. Für einige Gebiete existieren Bilddatenarchive, die mehrere Jahre oder sogar Jahrzehnte umfassen, und somit eine retrospektive Auswertung von Veränderungen bis zur Gegenwart erlauben.

Das Projekt fokussierte auf repräsentativen Gebieten innerhalb der von den Mitgliedsstaaten und der EU genutzten biogeographischen Regionen, um ein Teilgebiets-Monitoring zu entwickeln und anzuwenden. Die Gebiete umfassen z.B. mitteleuropäische Auwälder, nordeuropäische Heideflächen und mediterrane Feuchtgebiete. Die Entwicklungen des Projekts werden in einem Werkzeug- und Wissenskatalog den Anwendern bereitgestellt. Das Projekt verfolgte eine nachhaltige Strategie zur Nutzereinbindung: teilweise waren sie als direkte Partner in das Projekt eingebunden, teilweise als strategische Partner in Workshop und Summer Schools. Aus dem breiten Spektrum von Anwendern ergaben sich wertvolle Einblicke zur Beantwortung des Monitoring-Bedarfs auf verschiedenen Maßstabsebenen sowie den technischen Engpässen.

Durch die Bereitstellung der notwendigen (aber gegenwärtig oft fehlenden) räumlich expliziten Informationen, wird das Projekt die strategische Rolle von Natura 2000 zur

Unterstützung der europäischen Umweltengagements mittelfristig stärken. Über das EU-Gebiet hinaus hat es auch weltweiten Einfluss durch seinen Beitrag zur Implementierung der europäischen Beiträge zu internationaler Übereinkommen wie die UN-Konvention der biologischen Vielfalt.

Weitere Informationen sind der Website zu entnehmen (auf Englisch): www.ms-monina.eu. Dort sind auch öffentlich zugängliche Dokumente wie ein „Service Fact Sheet“, ein „Service Online Handbook“ und ein „White Paper“ zum Download verfügbar. Außerdem gibt es einen WebViewer mit den erstellten Produkten sowie den online-Werkzeugkasten.



The poster features a background of a red and white checkered map. On the left, there is a stylized green logo consisting of three triangles forming a larger triangle, with 'MS.' above and 'MONINA' below. The main text is in white on a dark background. Below the title, there are three white rounded rectangular boxes containing text. At the bottom left, there is a small red text box with a white border, and at the bottom right, there is a small blue logo.

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

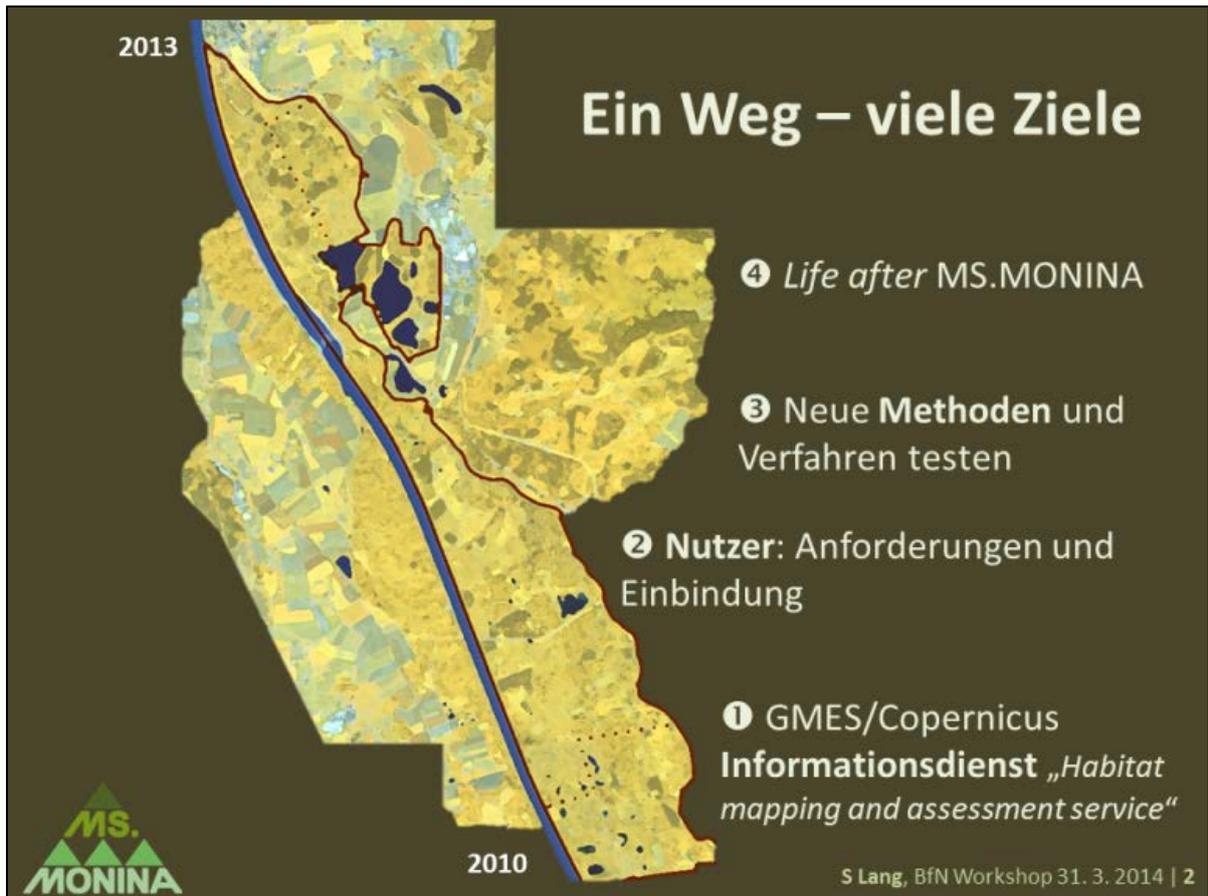
**Entwicklungen, Erfahrungen,
Ergebnisse**

ZGIS

Dr S Lang, Universität Salzburg

**BfN Workshop *get ready for SENTINEL*
@ All 31. März 2014**

The research leading to these results has received funding from the European Community's Seventh Framework Programme ([FP7/2007- 2013]) under grant agreement n° 263479.





MS.MONINA - EU Projekt zum europäischen Biodiversitätsmonitoring

Foto: S Lang

Was soll mit dem Projekt erreicht werden?

- ... mit Verfahren der Erdbeobachtung sensible und für die Europäische Gemeinschaft wertvolle Naturräume effizient beobachten.
- ... Flächen außerhalb geschützter Naturräume beobachten, um dadurch Verlust an Biodiversität einzudämmen.

Warum ist das Projekt wichtig für Europa?

- ... operative Instrumente zur Bewertung und Beobachtung der Artenvielfalt liefern um Natura 2000 Netzwerk nachhaltig zu sichern.
- ... auch andere Staaten motivieren, vergleichbare Gesetzesgrundlagen zum Schutz der biologischen Vielfalt zu schaffen.

Inwiefern profitieren die EU-Bürger?

- Das Projekt soll zum Erhalt wertvoller Ökosysteme beitragen
 - Lebensraum, Lebensgrundlage, Lebensversicherung



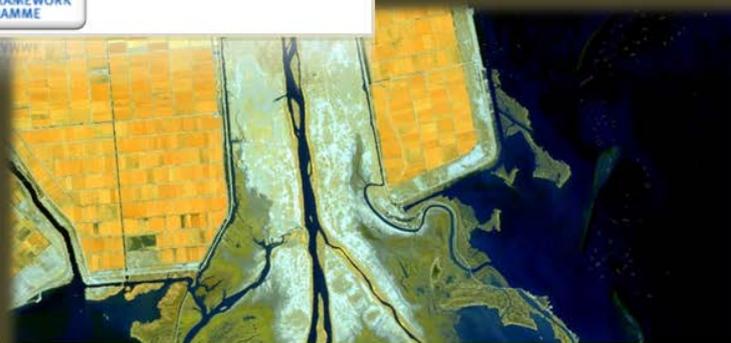


Projektüberblick

- ▲ FP-7 SPACE Projekt
 - 3 Jahre (2010-2013)
 - Ca 2 Mio Finanzierungsbeitrag
 - Starker Fokus auf Nutzerbedürfnisse (Policy framework ...) bzw. Service-Entwicklung
- ▲ Verschiedene Akteure
 - 17 (18) Partner
 - Forschung und Entwicklung
 - Industrie und KMUs
 - Nutzerorganisationen



Projektüberblick



“New emerging areas ...”

Pre-operational services in specific target area **Biodiversity**
 Policy framework: **Habitats Directive (HabDir, 92/43/EEC)**

*innovative use of Earth observation data and tools
 for more effective habitat mapping and monitoring*

**MS.MONINA
 & BIO_SOS**
 (Schwesterprojekt)

Area 9.1.1 (Pre-operational validation of GMES services and products)
SPA.2010.1.1.04 (Stimulating the development of GMES services in specific areas)





Wirkung („Impact“)

FP-7 logo discontinued from 1 January 2014

Nutzer

- Technologiepotential
- Unterstützung bei hohem Anforderungsprofil
- Multiplikator-Effekt



Industrie / KMUs

- Stärkung der Marktfähigkeit
- Nutzersegmente
- Innovation
- Einsatz wirtschaftlicher Methoden

Forschung / Wissenschaft

- Etablierung wiss. Methoden („operational“)
- Nutzervalidierung, Sprache der Nutzer
- Vernetzung



1 Informationsdienst

Ursprüngliche Konzeption ...

EU level

EU biogeographical regions



Biodiversity indicators / CBD

User group: EEA, TC Biodiv, DG Env

State level

State pilots (Member States or provinces)



HabDir reporting

User group: National or federal authorities and/or agencies responsible for HabDir reporting

Site / habitat level

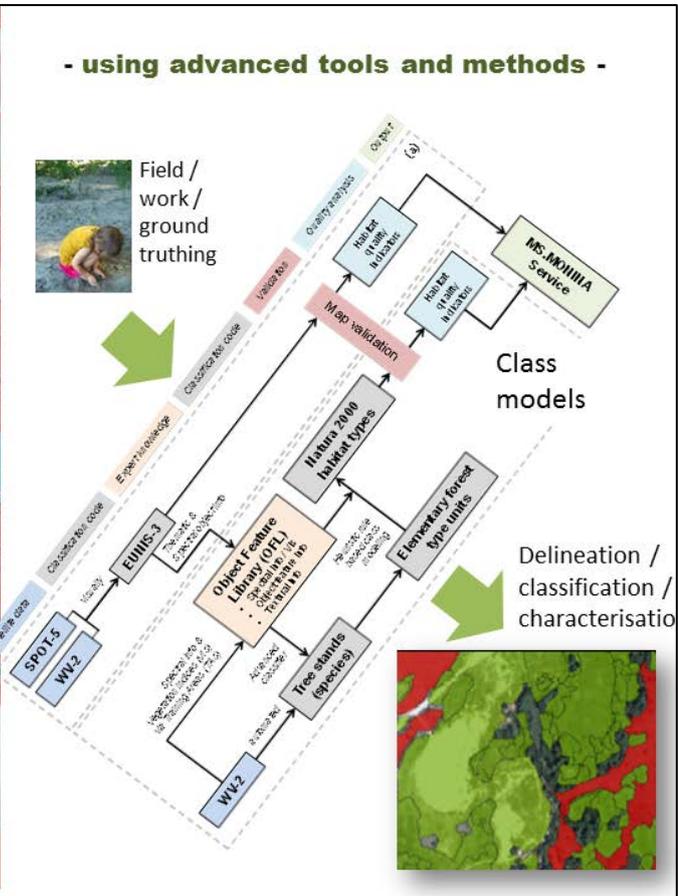
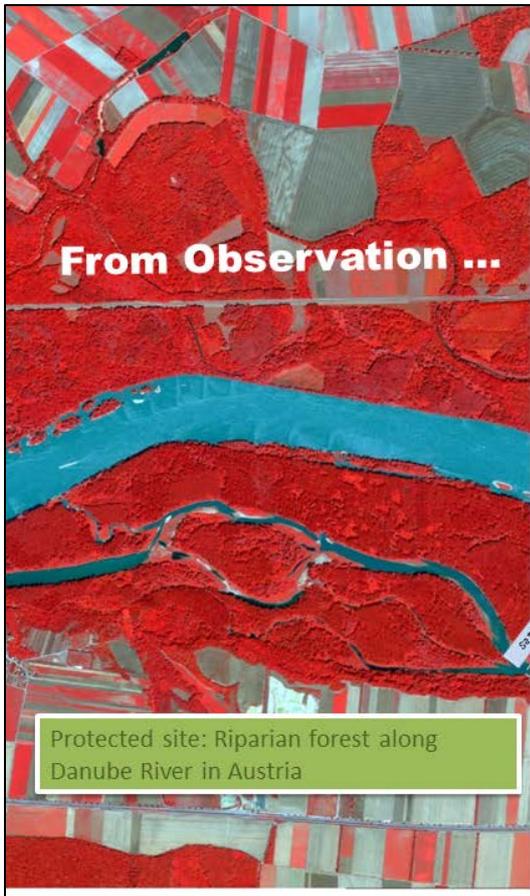
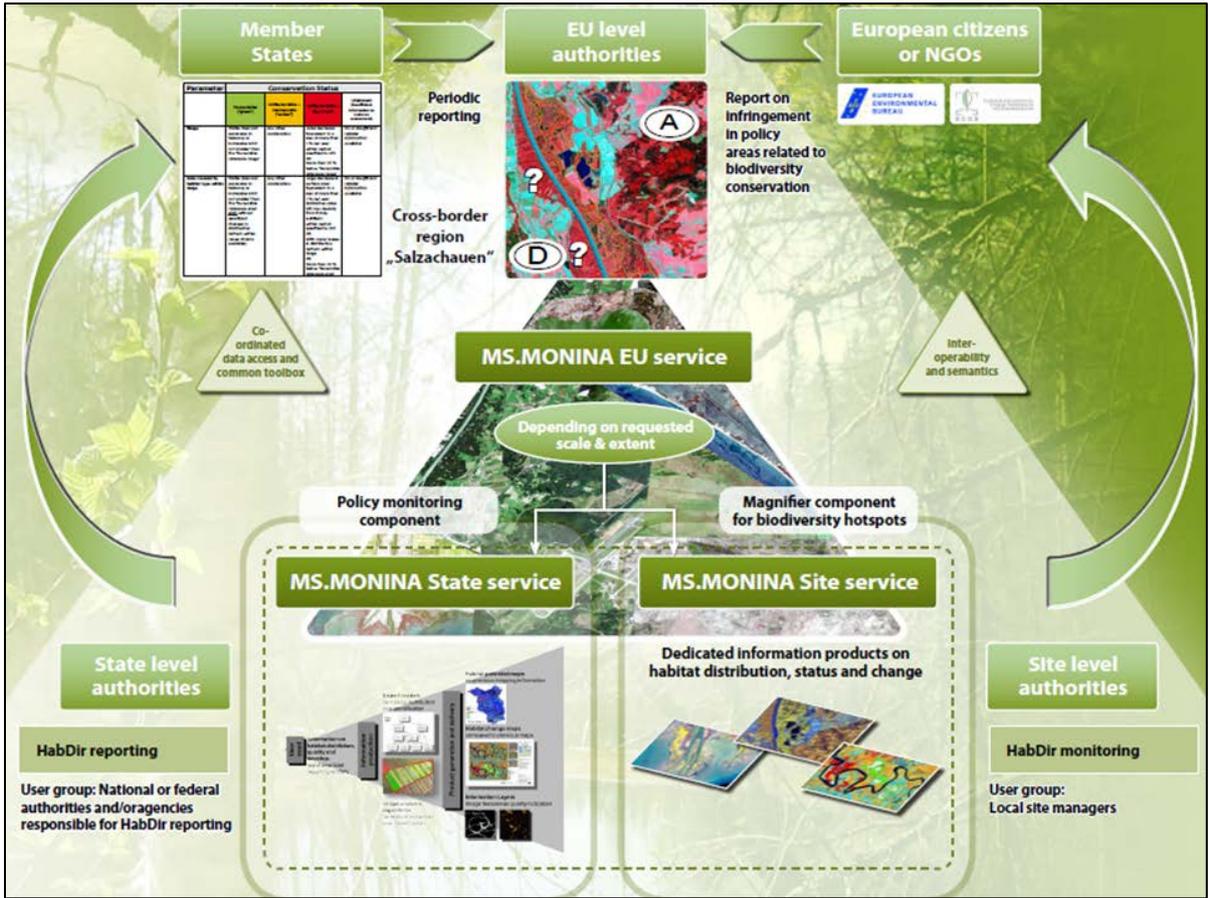
Site pilots (Individual NATURA 2000 sites)

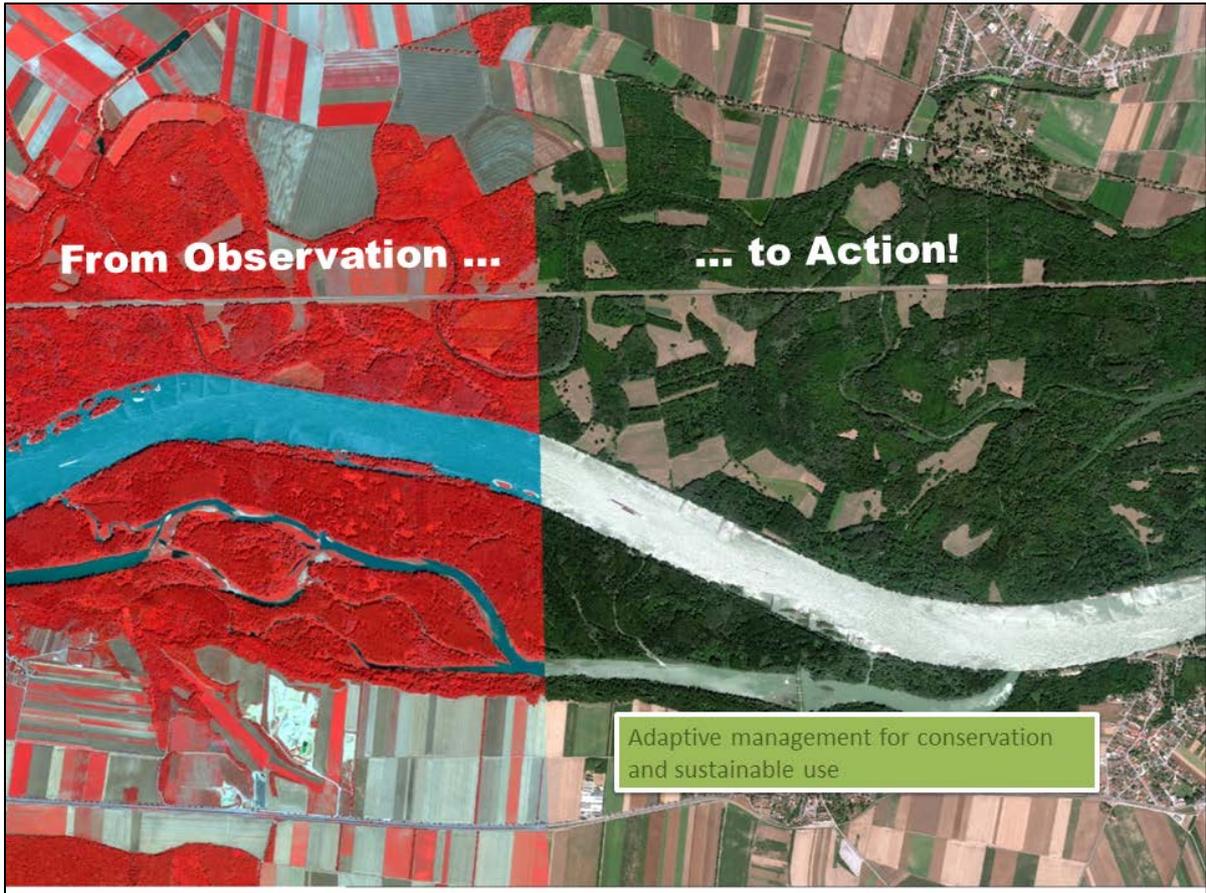


HabDir site monitoring

User group: Site managers







But: protected sites are not islands ...

- Threats and pressures induced by humans
- Habitat loss and fragmentation
- Settlement and infrastructures
- Agricultural activities
- [climate change – shift in habitat]

... to Action!

City of Vienna

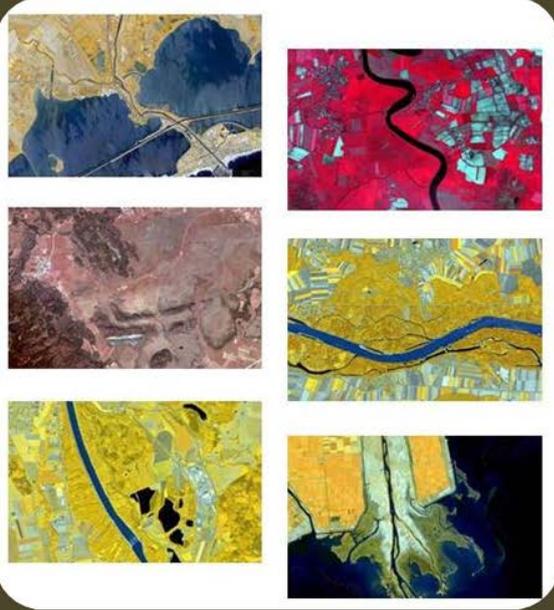
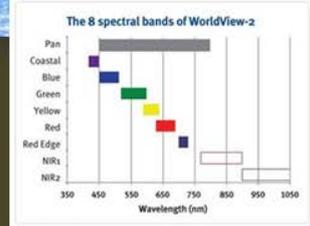
Vienna Airport

Intensive agricultural use

Habitat fragmentation

Fernerkundungs-kapazität

WorldView-2



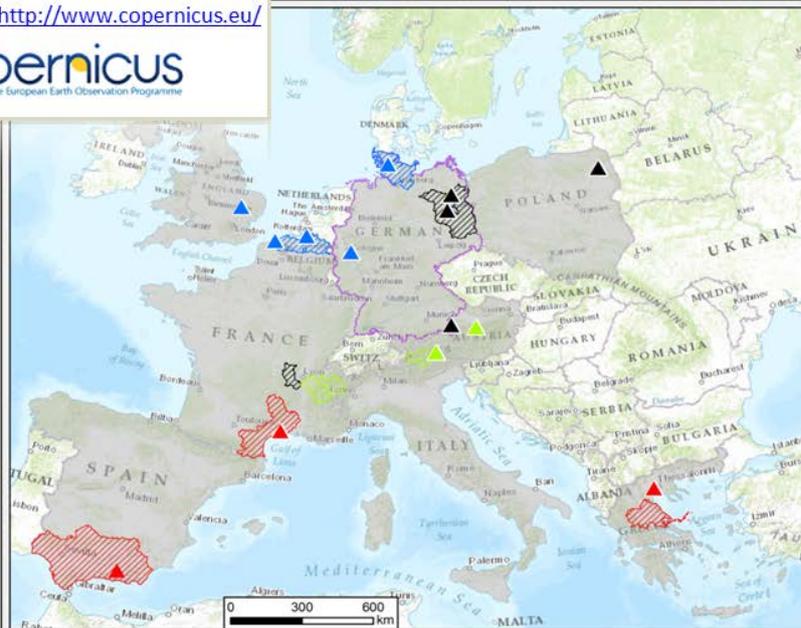
- ▲ EC/ESA Copernicus initiative
 - European contribution to GEO
 - Meet/create the demand for information
 - Strong focus on **service development, user engagement, product validation**

**Demand culture –
“Because we need to
know ...”**



Biodiversity /
habitat
monitoring





MS MONINA partner countries	
Locations of state and site pilots	
▲ Site pilots in alpine BGR	▨ State pilots in alpine BGR
▲ Site pilots in continental BGR	▨ State pilots in continental BGR
▲ Site pilots in atlantic BGR	▨ State pilots in atlantic BGR
▲ Site pilots in mediterranean BGR	▨ State pilots in mediterranean BGR
	▨ State Modeller



② Nutzereinbindung

- ▲ Umfangreiches **User Engagement** Programm
- ▲ 3 größere **User** bzw. Dissemination workshops
- ▲ **Vernetzungsaktivitäten** zu verwandten Projekte
- ▲ Zwei **Summer Schools** (Salzburg, Malaga)



User's point of view :

- Interesting pre-results
- Field-improvement needed

Time saved by automated processes → better field work including conservation status assessment

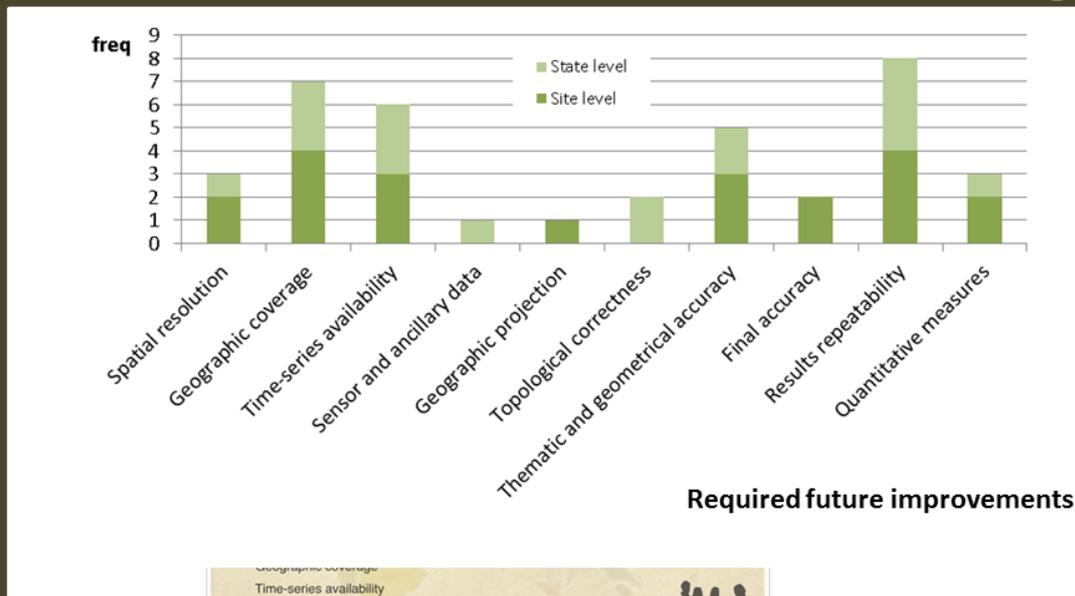
We already integrate MS MONINA products in our workflow !

We need a regional service provider : production of standardized segmentation and pre-classification

- on demand
- long-term partnership
- perennial funding



② Nutzereinbindung



Required future improvements

Geographic coverage
Time-series availability
Thematic and geometric accuracy

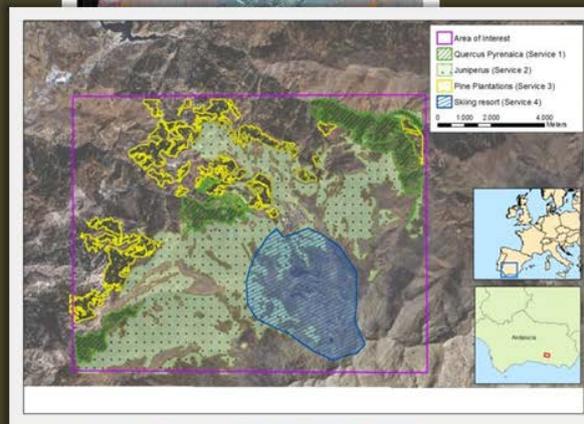
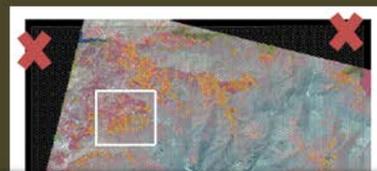
* User Validation Report is available under request, please contact the project coordinator: stefan.lang@sbg.ac.at



Lang, BfN Workshop 31. 3. 2014 | 16

② Nutzereinbindung

- ▲ Umfangreiches *User Engagement* Programm
- ▲ User workshops, Summer Schools, etc.
- ▲ **Validation exercise**
 - Unbekanntes Gebiet
 - Nutzer: Provinz Andalusien, Nationalparkverwaltung Sierra Nevada



S Lang, BfN Workshop 31. 3. 2014 | 17

③ Neue Methoden / Verfahren testen

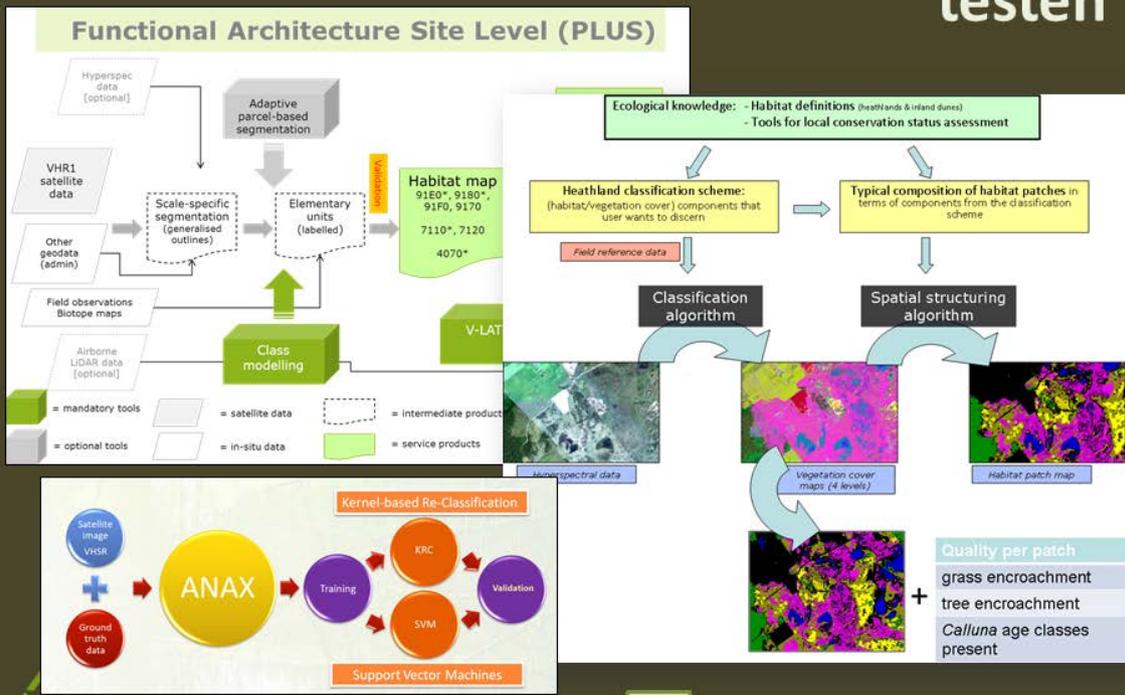
- ▲ Site-level:
- ▲ Suite an speziellen Informationsprodukten für Habitatverbreitung und -qualität



*On-demand geo-spatial information on protected nature sites for various users like site managers, local and regional authorities, etc. Information products such as: **landscape context maps**, maps of **habitat patches** and **vegetation types**, maps of **conservation status**, **change assessment maps***



③ Neue Methoden / Verfahren testen



▲ **Anthropogenic impacts**

- River regulation and lowering of groundwater table
- Cut-off of connections between water courses
- Land use pressures (agriculture, forest plantations)
- Urbanization (settlements, transport infrastructure, construction of a power plant)



91E0: Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

▲ **Information needs**

- Monitoring of conservation status
- Assessment of land use pressure
- Effects of river regulation and deregulation
- Changes in biodiversity and habitats

91F0: Riparian mixed forests of *Quercus robur*, *Ulmus laevis* and *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* or *Fraxinus angustifolia*, along the great rivers (*Ulmion minoris*)

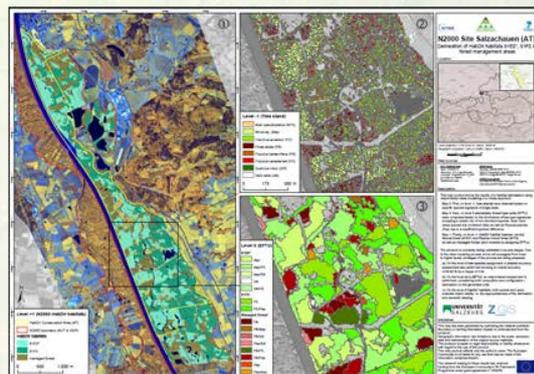
Area:
7000 ha

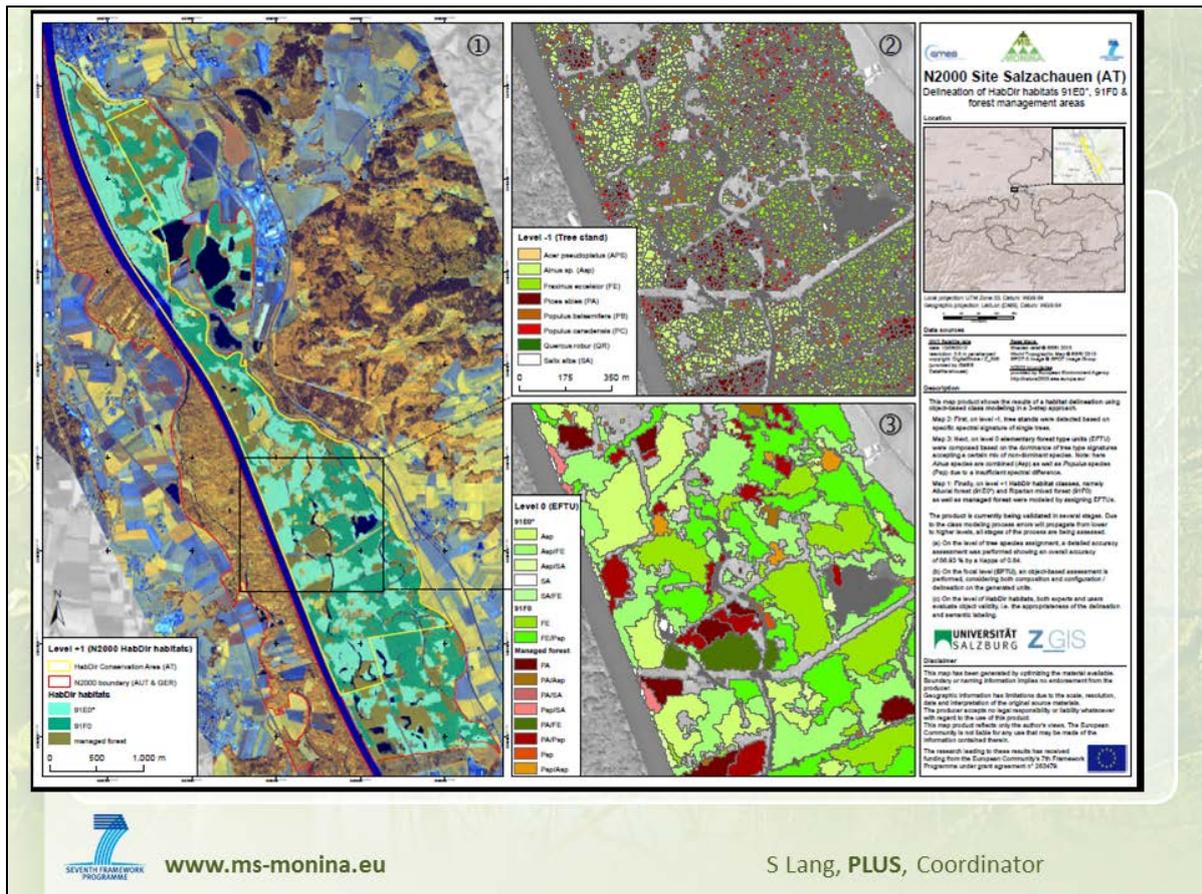
▲ **Information sources**

- WorldView-2
- SPOT 5
- Field measurements

▲ **MS.MONINA products**

- Semi-automated object-based habitat classification (EUNIS level 3 and Annex 1)
- Form, structure and core area analysis
- Seasonal changes in vegetation
- Monitoring of forest management measurements





www.ms-monina.eu

S Lang, PLUS, Coordinator



Kalmhoutse Heide

Site pilot Belgium – Atlantic BGR

▲ Anthropogenic impacts

- Eutrophication from atmospheric nitrogen deposition
- Dune fixation by invasive moss species (*Campylopus introflexus*)
- Uncontrolled wildfires
- Drinking water extraction and lowering of groundwater table
- Recreation

▲ Information needs

- Mapping/monitoring of habitat extent
- Monitoring of grass encroachment (*Molinia caerulea*)
- Monitoring of shrub encroachment
- Monitoring of dune fixation (*Campylopus introflexus*)
- Conservation status assessment
- Biomass accumulation



Annex I habitat types

2310: Dry sand heaths with *Calluna* and *Genista*

2330: Inland dunes with open *Corynephorus* and *Agrostis* grasslands

3130: Oligotrophic to mesotrophic standing waters with vegetation of the *Littorelletea uniflorae* and/or of the *Isoëto-Nanojuncetea*

3160: Natural dystrophic lakes and ponds

4010: Northern Atlantic wet heaths with *Erica tetralix*

4030: European dry heaths

...



www.ms-monina.eu

S Lang, PLUS, Coordinator



Kalmhoutse Heide

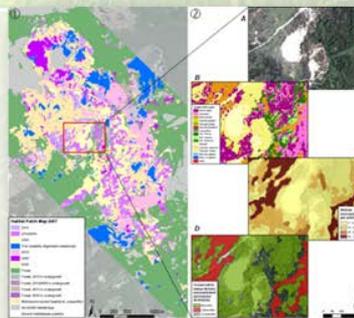
Site pilot Belgium – Atlantic BGR

Information sources

- WorldView-2
- APEX hyperspectral
- Vexcel / Microsoft Ultracam
- Field measurements

MS.MONINA products

- Natura 2000 habitat classification map
- Maps of conservation status indicators in heathland and inland dune habitats:
 - Degree of *Molinia* encroachment per habitat patch
 - Degree of bush/tree encroachment per habitat patch
 - Degree of *Campylopus* encroachment per habitat patch
 - Level of variation of structural elements within habitat patches (bare sand, dwarf shrubs, moss layer,...)
- Map of changes in habitat type and conservation status



www.ms-monina.eu

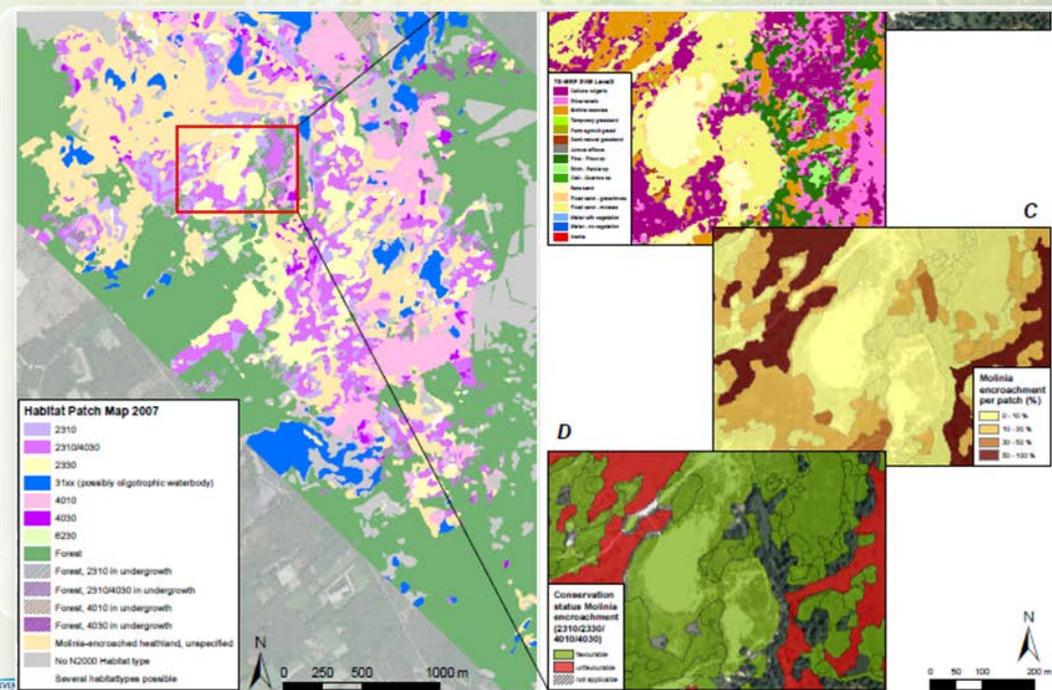
S Lang, PLUS, Coordinator

24

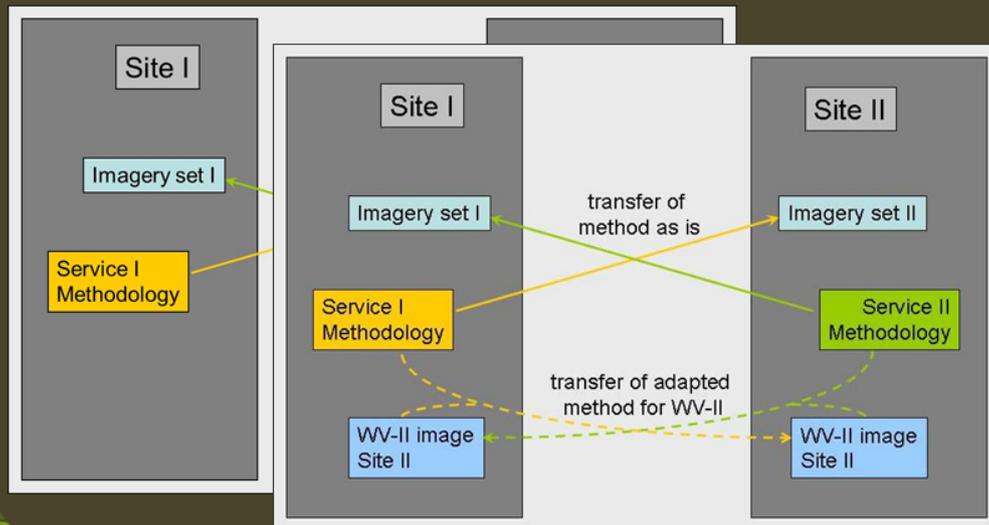


Kalmhoutse Heide

Site pilot Belgium – Atlantic BGR



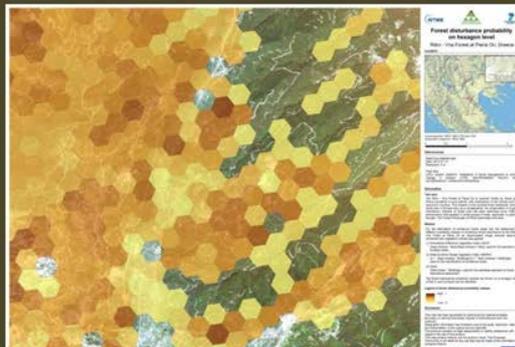
③ Neue Methoden / Verfahren testen



③ Neue Methoden / Verfahren testen

- ▲ State-level
- ▲ **Information layer**
- ▲ Kollaborativer Ansatz
- ▲ Indikative Informationen **innerhalb** und **außerhalb** der Schutzgebiete

*On-demand provision of **information layers** and **modeling results** to support regional and national stakeholder activities related to the monitoring of Natura 2000 habitats over the entire reporting territory (inside and outside of designated Natura 2000 sites).*





Information Layers Collection

	Image	Image example	Algorithm	Information layer output	Content
Habitat structures	Aerial photo 0.2m GSD 4 bands		Detection of straight linear structures →		Pixel value 1= linear feature detected 0= no linear feature
Multitemporal behaviour	RapidEye satellite (two time frames) 5m GSD 5 bands		Object-based change indication →		Pixel value 1= Forest disturbance detected 0= no forest disturbance
Spectral information	Worldview-2 satellite 2m GSD 8 bands		Object based classification →		Pixel value 1= Open soil detected 0= Vegetation



www.ms-monina.eu

S Lang, PLUS, Coordinator

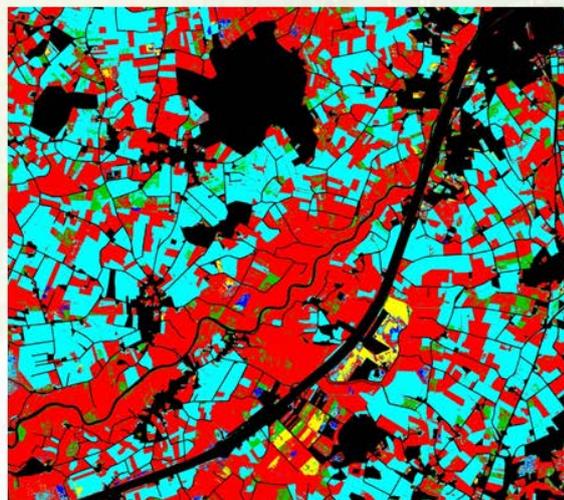
28



State Level Information Layer 'Grassland types'



- Dry grasslands
- Wet grasslands
- Mesophyll grasslands
- Intensively managed grasslands
- Croplands
- Nodata



www.ms-monina.eu

S Lang, PLUS, Coordinator

29

Change monitoring



Riparian area analysis

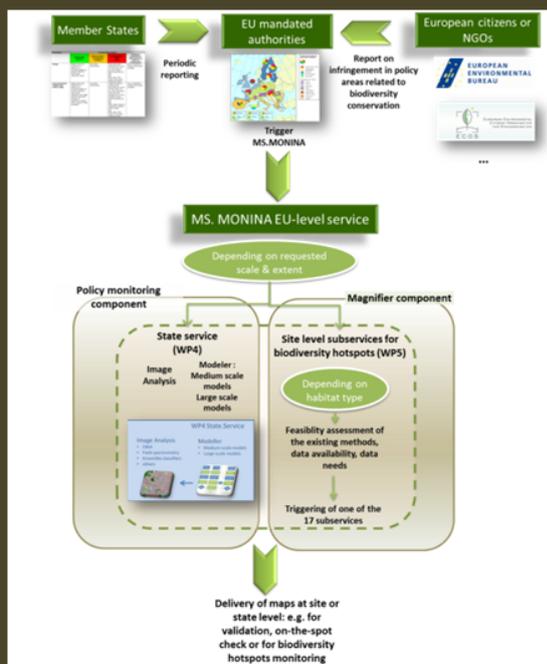
River "Eider"

Converted
grassland 1992-
2009



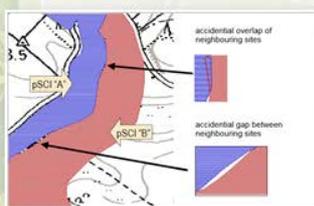
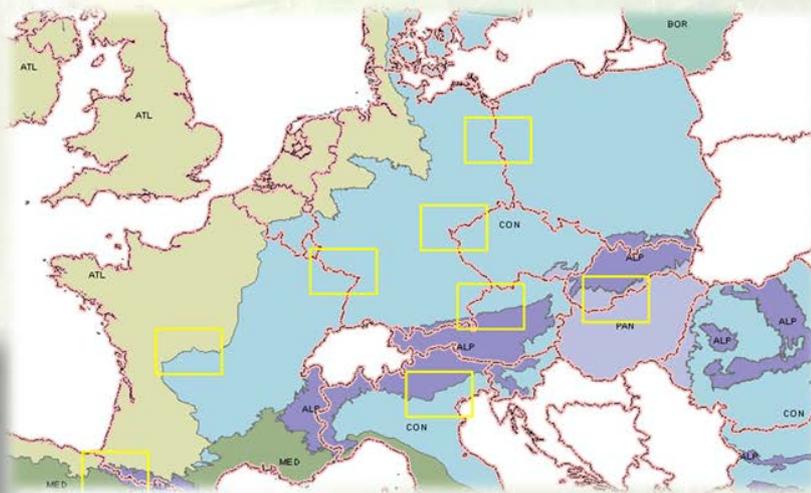
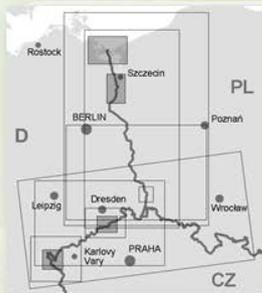
③ Neue Methoden / Verfahren testen

- MS. MONINA-EU prototype service: delivering on-demand geo-spatial information in support to EU stakeholders activities related to:
 - 1) the monitoring of biodiversity hotspots
Magnifier Component
 - 2) on-the-spot verification of biodiversity reports through an independent information
Policy Monitoring Component





.EU level service Transboundary sites



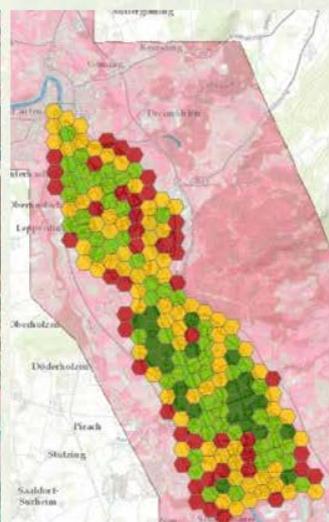
www.ms-monina.eu

S Lang, PLUS, Coordinator

32



Site.Service / EU.Service Trans-boundary protected sites



Lang / Riedler 2013

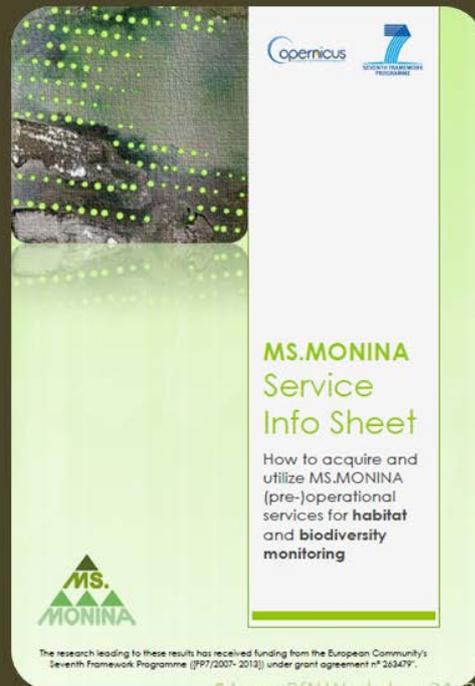


www.ms-monina.eu

S Lang, PLUS, Coordinator

4 Life after MS.MONINA

- ▲ Projekt hat bestehende **Service Provider / User Beziehungen** verfestigt und neue begründet
- ▲ **Business Modelle** wurden neu justiert bzw. entwickelt
- ▲ Leider: Vorschlag für einen **Data voucher** für EU Service wurde nicht genehmigt



S Lang, BfN Workshop 31. 3. 2014 | 34

4 Life after MS.MONINA

- ▲ Informations- und Austausch Plattformen



MS.MONINA
Tool Repository



S Lang, BfN Workshop 31. 3. 2014 | 35



*“Nur ein
3-Jahres
Projekt ...”*



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!
stefan.lang@sbg.ac.at



Multitemporale und hyperspektrale Fernerkundung für das Biodiversitätsmonitoring - Aktuelle Forschungsergebnisse und deren Bedeutung für die künftige Nutzung der Sentinel-2-Sensordaten

Michael Förster¹, Annett Frick²

¹Technische Universität Berlin, Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung, Fachgebiet für Geoinformation in der Umweltplanung, Str. d. 17. Juni 145 (EB5), 10623 Berlin; michael.foerster@tu-berlin.de

²LUP - Luftbild Umwelt Planung GmbH, Große Weinmeisterstraße 3a, 14469 Potsdam; annett.frick@lup-umwelt.de

Biodiversität ist ein komplexer Begriff mit mehreren Hierarchieebenen, der unter unterschiedlichen Aspekten aufgefasst und analysiert werden kann. Mit Fernerkundung können in der Regel nur Indikatoren für ein Biodiversitätsmonitoring abgebildet bzw. abgeleitet werden. Nachdem in der letzten Dekade räumlich sehr hoch auflösende Satellitendaten im Fokus von Forschung und praktischer naturschutzfachlicher Anwendung standen, sind hyperspektrale und multitemporale Systeme gegenwärtig stärker im Zentrum der Aufmerksamkeit.

Speziell der in Planung befindliche Sensor Sentinel-2 hat ein hohes Potential für zukünftige Anwendungen beim Monitoring im Naturschutz, da er eine hohe zeitliche Auflösung (eine wolkenfreie Aufnahme alle 10 bis 40 Tage in Mitteleuropa) mit einer hoch relevanten Auswahl an spektralen Informationen (u.a. zu Vitalität, Wassergehalt und Gehölzanteil) kostenfrei anbieten wird. Einzig die eingeschränkte räumliche Auflösung (von 10 bis 20 m) und die wahrscheinlich fehlende Möglichkeit der Bestellung einer Szene zu einem bestimmten Zeitpunkt sind limitierende Faktoren für diesen Sensor.

Anhand einer Reihe von Beispielen aus verschiedenen Forschungsprojekten kann gezeigt werden, dass

- die von Sentinel-2 verwendeten spektralen Informationen auch bei der Auswahl von besonders relevanten Bändern bei Baumartenklassifikationen mit Hyperspektraldaten verwendet wurden (Fassnacht et al., 2014),
- mittels von multitemporalen RapidEye Daten einige Grünland- und Heidehabitate mit großer Sicherheit erkannt werden können (Förster et al. 2012) und dabei eine höhere Menge von Aufnahmen innerhalb eines Jahres zu besseren Ergebnissen führt (Schmidt et al., 2014)

Die Beiträge des zukünftigen Sentinel-2-Sensors zum Naturschutzmonitoring können daher wie folgt zusammengefasst werden:

- die höhere spektrale Auflösung führt zur besseren Unterscheidbarkeit von Merkmalen (z.B. Zellulose-Anteil),
- die höhere zeitliche Auflösung führt zur besseren Erkennbarkeit von Prozessen (z.B. Phänologie, Mahd) und
- die höhere Verfügbarkeit der Daten führt zu verlässlicherer Lieferung von Monitoring-Produkten.

Webseiten mit weiterführenden Informationen:

<http://www.geoinformation.tu-berlin.de/>

<http://www.lup-umwelt.de/>

<https://earth.esa.int/web/guest/missions/esa-future-missions/sentinel-2>

Referenzen:

- Fassnacht, F., Neumann, C., Förster, M., Buddenbaum, H., Ghosh, A., Clasen, A., Joshi, P.K., & Koch, B. (2014). Comparison of feature selection algorithms for classifying tree-species with hyperspectral data on three central-European test sites. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing* 7(6),
- Förster, M., Schmidt, T., Schuster, C., & Kleinschmit, B. (2012). Multi-Temporal Detection of Grassland Vegetation with Rapideye Imagery and a Spectral-Temporal Library. In, *IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)* (pp. 4930-4933). Munich: IEEE.
- Schmidt, T., Schuster, C., Kleinschmit, B., & Förster, M. (2014). Evaluating an Intra-Annual Time Series for Grassland Classification—How Many Acquisitions and What Seasonal Origin Are Optimal? *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing* 7(8).



GEOINFORMATION

in der Umweltplanung | Environmental Planning

Technische Universität Berlin



Multitemporale und hyperspektrale Fernerkundung

Aktuelle Forschungsergebnisse und deren Bedeutung für die künftige Nutzung der Sentinel-Sensordaten

Michael Förster

Herzlich Willkommen. Welcome.

Inhalt

- Einführung – Feld & Fernerkundung zwei komplementäre Informationen für den Naturschutz
- Was kann Sentinel-2 uns liefern?
- Anwendungsbeispiele (spektral / zeitlich hochauflösende Daten)



GEOINFORMATION
in der Umweltplanung | Environmental Planning

Michael Förster
BfN Bonn | 31.03.2014

LUFTBILD UMWELT PLANUNG
LUP



2 | 32

Fernerkundung liefert Indikatoren, nur abgeleitet Kartierungen

- Biodiversität ist ein komplexer Begriff mit mehreren Hierarchieebenen, der unter unterschiedlichen Aspekten gesehen und analysiert werden kann.
- Mit Fernerkundung können i. d. R. nur **Indikatoren** für Biodiversität abgebildet bzw. abgeleitet werden (kein kompletter Überblick).
- Nicht für alle Ebenen und Aspekte der Biodiversität sind Beiträge der Fernerkundung nutzbar.



Sentinel 2 – Vorteile und Nachteile

Pro

- sichere Datenverfügbarkeit (gleich bleibendes Produkt)
- Kosten
- Für Naturschutzanwendung relevante Vegetationsparameter zu Vitalität (Red Edge), Wassergehalt (1600 nm) und Gehölzanteil (2200 nm)

Con

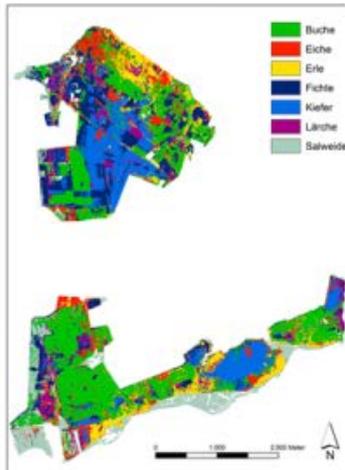
- Räumliche Auflösung (10-20 m)
- eingeschränktes Tasking



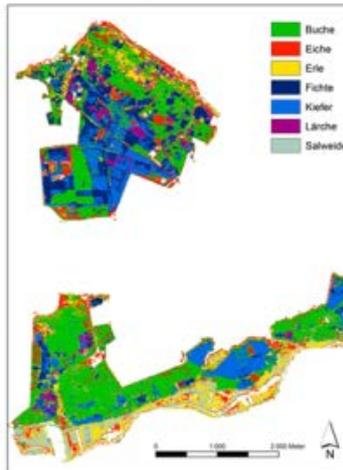
Hyperspektral - Methode



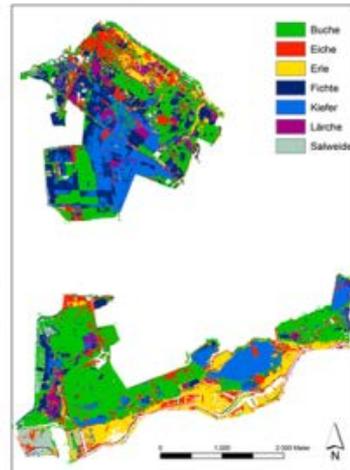
Klassifikationsergebnis AISA



Klassifikationsergebnis Rapideye-Zeitreihe



Klassifikationsergebnis kombinierter Datensatz



	Buche	Eiche	Erle	Fichte	Kiefer	Lärche	Salweide
AISA	0,95	0,96	0,84	0,94	0,96	0,93	0,89
RapidEye	0,88	0,89	0,84	0,89	0,87	0,95	0,88
Kombination	0,97	0,96	0,96	0,98	0,98	0,98	1,00

10 | 32



GEOINFORMATION
in der Umweltplanung | Environmental Planning

Michael Förster
BfN Bonn | 31.03.2014



LUFTBILD UMWELT PLANUNG



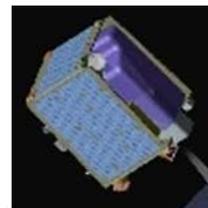
Datenbasis



- **Feldspektren aus der Spektralen Bibliothek**
21 naturnahen Offenlandarten
- **RapidEye-Bildspektren**
Zeitreihe aus 24 Szenen von 2009 bis 2011



Feldmessungen (2007-2011)



RapidEye – Szenen
(2009-2011)

13 | 32



GEOINFORMATION
in der Umweltplanung | Environmental Planning

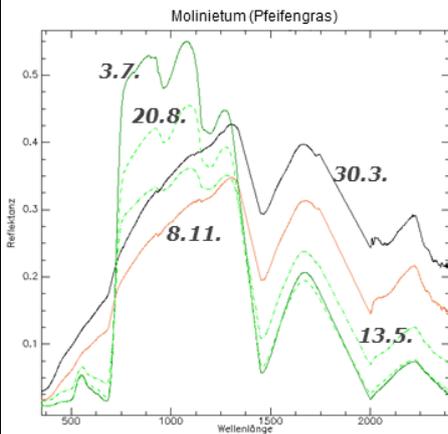
Michael Förster
BfN Bonn | 31.03.2014



LUFTBILD UMWELT PLANUNG



Phänologische Bibliothek

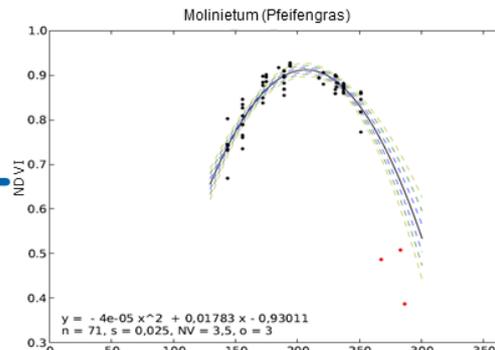


Resampling auf Sensor

Berechnung von Indices

zeitliche Einordnung

Interpolation der Messwerte



14 | 32

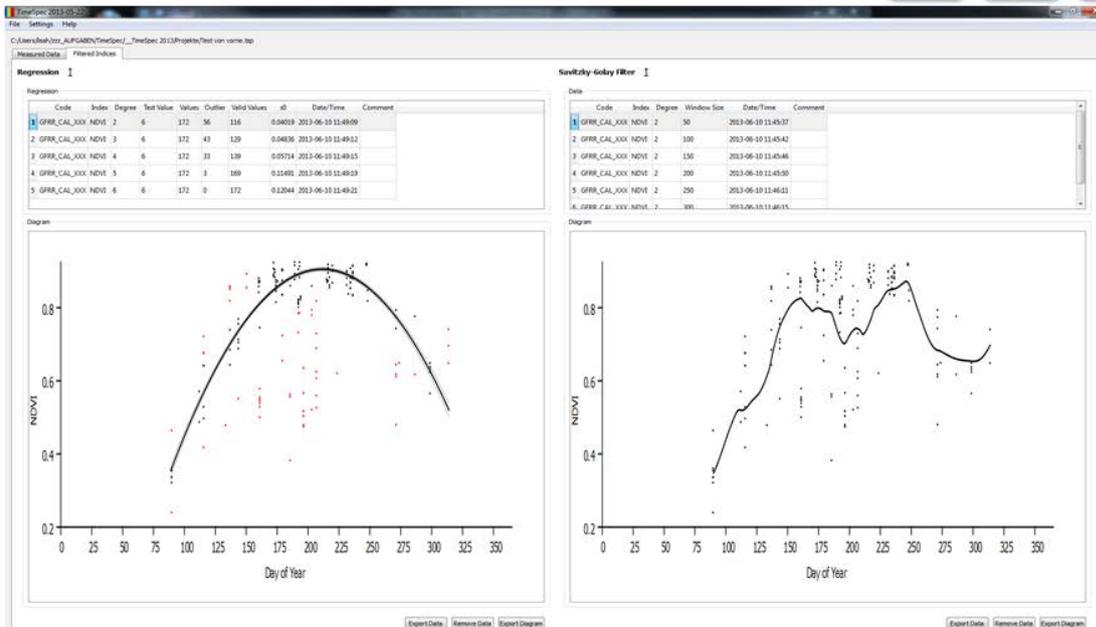


GEOINFORMATION
in der Umwelplanung | Environmental Planning

Michael Förster
BfN Bonn | 31.03.2014



TimeSpec



Förster, M., Schmidt, T., Schuster, C., Kleinschmit, B., 2012. Multi-Temporal Detection of Grassland Vegetation with Rapideye Imagery and a Spectral-Temporal Library, IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS). IEEE, Munich, pp. 4930-4933.

15 | 32

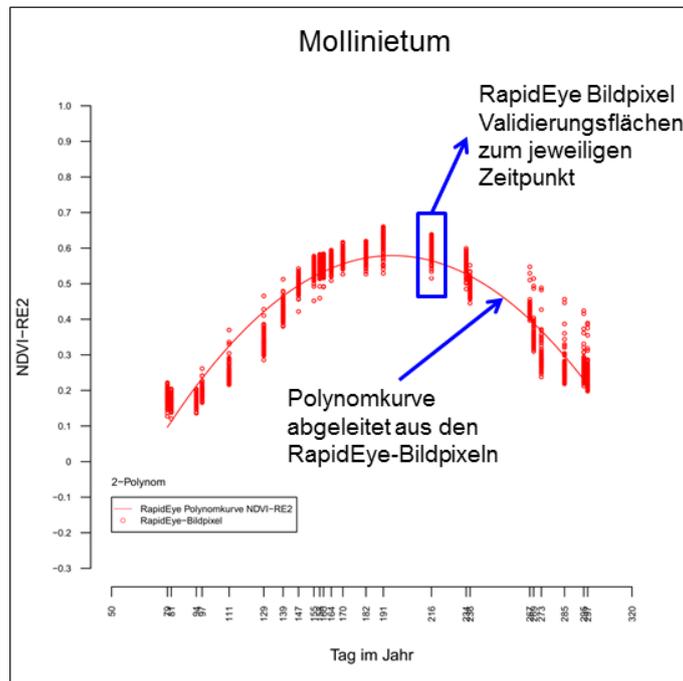


GEOINFORMATION
in der Umwelplanung | Environmental Planning

Michael Förster
BfN Bonn | 31.03.2014



Überlagerung Feld- und Bilddaten



22 | 32



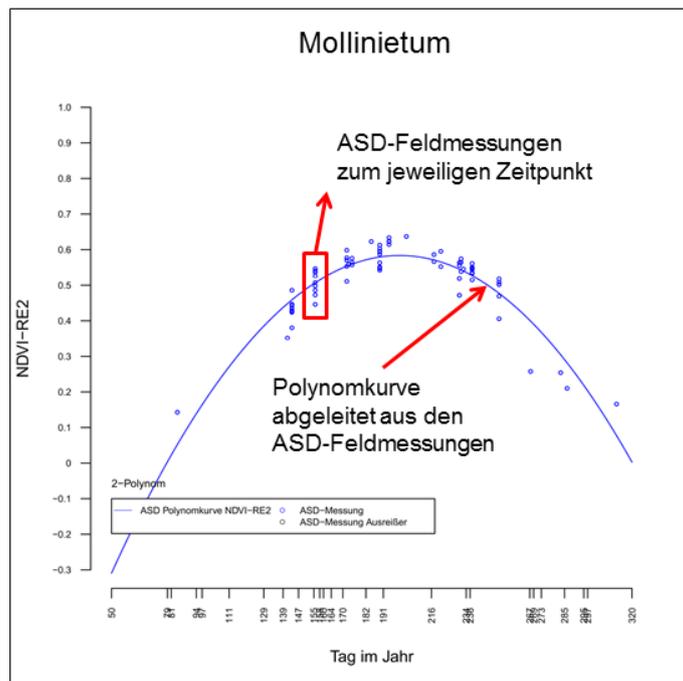
GEOINFORMATION
in der Umweltplanung | Environmental Planning

Michael Förster
BfN Bonn | 31.03.2014

LUFTBILD UMWELT PLANUNG
LUP



Überlagerung Feld- und Bilddaten



23 | 32



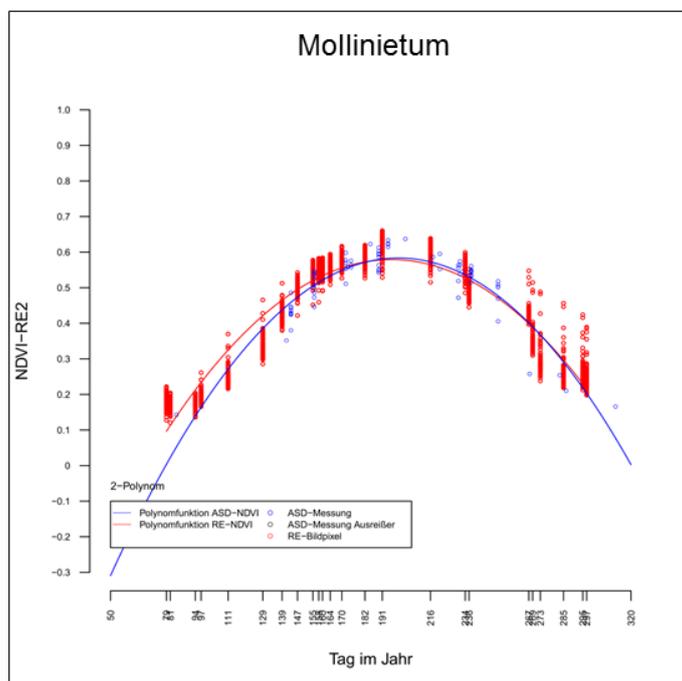
GEOINFORMATION
in der Umweltplanung | Environmental Planning

Michael Förster
BfN Bonn | 31.03.2014

LUFTBILD UMWELT PLANUNG
LUP



Überlagerung Feld- und Bilddaten



24 | 32



GEOINFORMATION
in der Umweltplanung | Environmental Planning

Michael Förster
BfN Bonn | 31.03.2014

LUFTBILD UMWELT PLANUNG
LUP



Multitemporal - Ergebnisse



Klassifikation mit Support Vector Machines

- Nicht alle Klassen lassen sich mit Feldspektren sicher ableiten, aber:
 - Klassen mit hoher spektraler Homogenität und geringer anthropogener Störung sind sehr gut erkennbar
 - Die aus Feldspektren generierten Trainingsgebiete können in Mischung mit Feldspektren die Klassifikationsgenauigkeit erhöhen
 - Die Ergebnisse sind auf andere Flächen übertragbar (Problem: Validierungsbasis schwierig zu erstellen)
- In Bezug auf potentielle LRT:

• p6410 v.	Pfeifengraswiesen	☑
• p6510 v.	artenreiche Frischwiesen	☑
• p6430 pp.	feuchte Hochstauden	☑
• p4030 pp.	trockene Sandheiden	☑

25 | 32



GEOINFORMATION
in der Umweltplanung | Environmental Planning

Michael Förster
BfN Bonn | 31.03.2014

LUFTBILD UMWELT PLANUNG
LUP



Multisaisonale Datenreihen in der FFH-Kartierung - Ergebnisse des Verbundprojekts MSAVE

Stefanie Stenzel, Sebastian Schmidlein

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Geographie und Geoökologie
IFGG1, Kaiserstr. 12, 76131 Karlsruhe; schmidlein@kit.edu, stefanie.stenzel@kit.edu

Im Rahmen des Natura 2000-Programms werden europaweit Lebensraumtypen (LRT) des Annex 1 erfasst und einem Monitoring unterzogen. In Deutschland ist die Ausweisung der betreffenden Gebiete bereits abgeschlossen. Bei der Suche nach geeigneten Fernerkundungsmethoden für eine Unterstützung des Monitorings von LRT ist zu beachten, dass neben der Beobachtung von Veränderungen innerhalb der Natura 2000-Polygone auch Berichte über das Vorhandensein von LRT außerhalb dieser Gebiete gefordert werden. Auch weil Habitattypen nicht nur in ihrem Zustand, sondern auch in ihrer räumlichen Abgrenzung veränderlich sind, sollte sich die Beobachtung nicht auf a priori abgesteckte Gebiete beschränken. Für die sechsjährige Berichtspflicht gegenüber der EU ist vielmehr immer ein frischer Blick auf die Gesamtfläche erforderlich.

Der Stand der Forschung zeigt, dass fernerkundliche Methoden zum Monitoring von LRT Flächen geeignet sind. Mithilfe von Struktur- und anderen Informationslayern können Typen und Habitatzustände angesprochen werden. Bezüglich einer vollständigen Erfassung im oben angesprochenen Sinn gibt es jedoch noch offene Fragen. Die Bewertung von kleinen Habitaten in einer Landschaftsmatrix aus nicht-relevanter Vegetation ist sehr anspruchsvoll. Wie kann überhaupt zwischen relevanter und nicht-relevanter Fläche unterschieden werden, ohne einen immensen Samplingaufwand zu betreiben? Gängige Klassifikationsmethoden (multi-class Ansätze) sind unweigerlich mit einem solch hohen Aufwand verbunden. Eine der Forschungsfragen im Projekt msave zielt auf eben diese Problematik (Multisaisonale Fernerkundung für das Vegetationsmonitoring; www.msava.de).

Mit einem One-Class-Classifier (Maxent), einer kleinen Anzahl von Ground Reference Daten und multisaisonalen Fernerkundungsdaten (RapidEye (5 Bänder), 5 Zeitschnitte) wird eine Aussage über die Vorkommenswahrscheinlichkeit verschiedener LRT getroffen. Daraus werden dann Informationen zur aktuellen Abgrenzung von Habitaten abgeleitet. Anhand eines Fallbeispiels aus Oberbayern (4 verschiedene LRT, 125 Datenpunkte für Training und Validierung aller Klassen, Testgebiet 20km x 50km), konnte gezeigt werden, dass dieser semiautomatische Ansatz sowohl für die Differenzierung zwischen ähnlichen Habitattypen als auch für die Abgrenzung zum

Rest der Landschaftsmatrix großes Potential besitzt. Weitere Forschung auf diesem Gebiet erscheint somit empfehlenswert.



Multisaisonale Datenreihen in der FFH-Kartierung

- Ergebnisse des Verbundprojekts MSAVE

S. Stenzel, S. Schmidlein

schmidtlein@kit.edu

BfN, Bonn 31.3.2014



Problemstellung

Problemstellung

FFH-Flächen

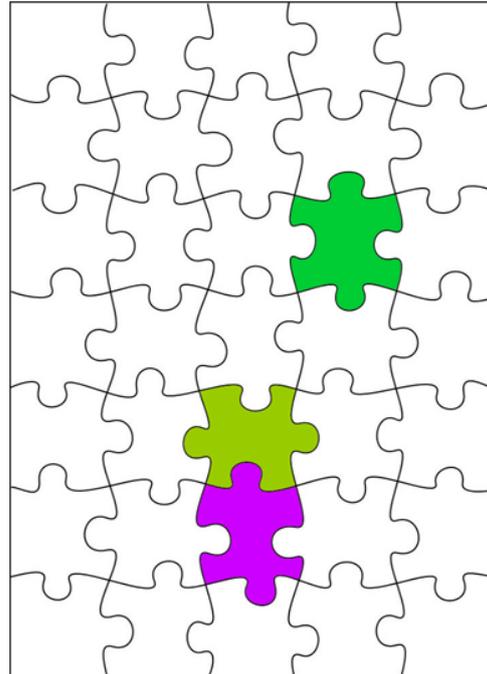
A Erfassung

B Monitoring

Fernerker.

?

✓

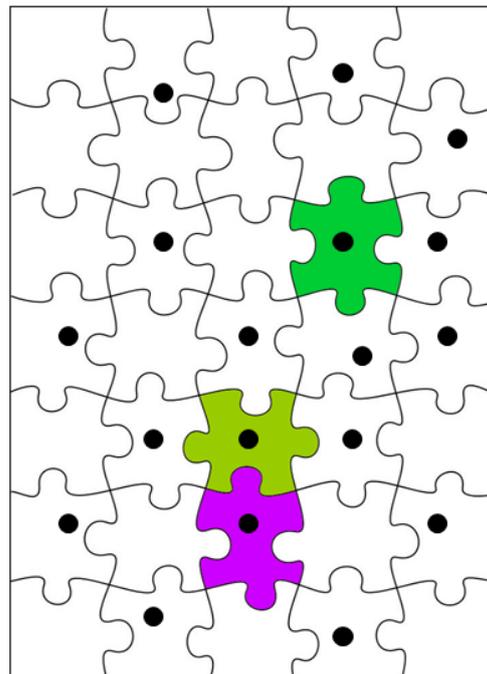


Problemstellung

Erfassung erfordert, über
Habitat hinauszuschauen:

Abgrenzung gegen den
„Rest“ der Landschaft

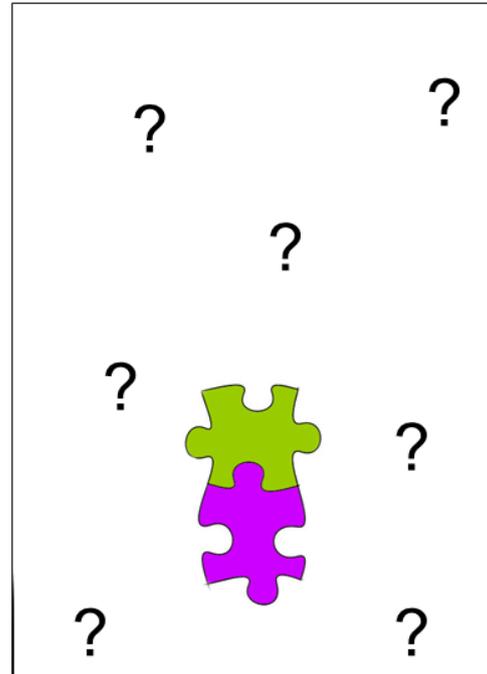
Hoher Aufwand





Problemstellung

Oft differenzieren Studien nur zwischen FFH-Flächen und nicht zum Rest



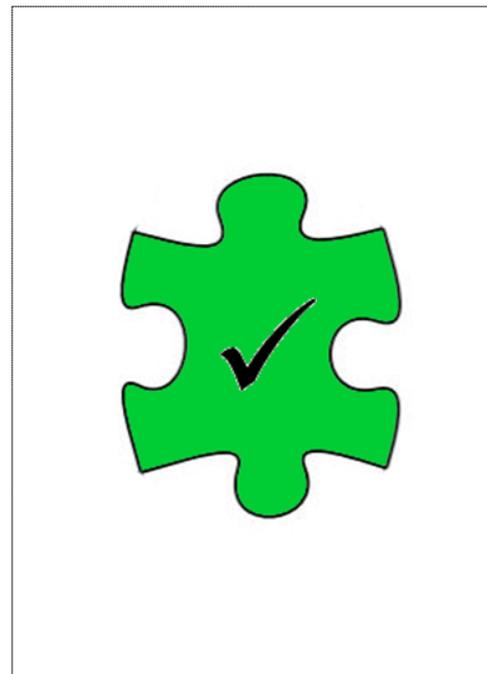
Problemstellung

So what?
Erfassung abgeschlossen

Nein!

Flächen ändern nicht nur Zustand sondern auch Abgrenzung im Raum

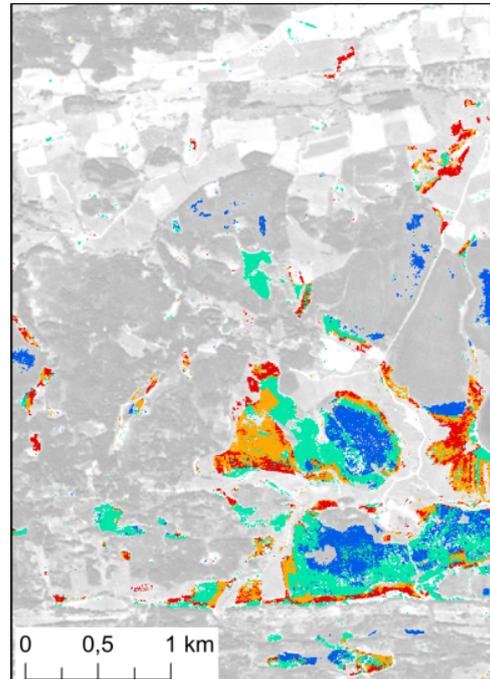
-> Neuerfassung notwendig





Lösungsansatz

Effiziente Erfassung, die gleichzeitig zum Monitoring gebraucht werden kann



Wenige Referenzpunkte in bestätigten Habitaten



One-Class-Classifier

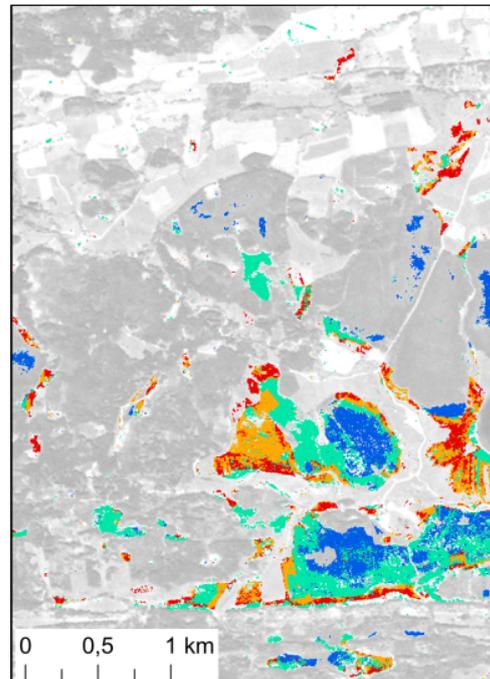


Vorkommenswahrscheinlichkeit FFH-Typ



Abgrenzung

Persistenz





Wenige Referenzpunkte in bestätigten Habitaten



One-Class-Classifier



Vorkommenswahrscheinlichkeit FFH-Typ



Abgrenzung

Persistenz



Wenige Referenzpunkte in bestätigten Habitaten



One-Class-Classifier

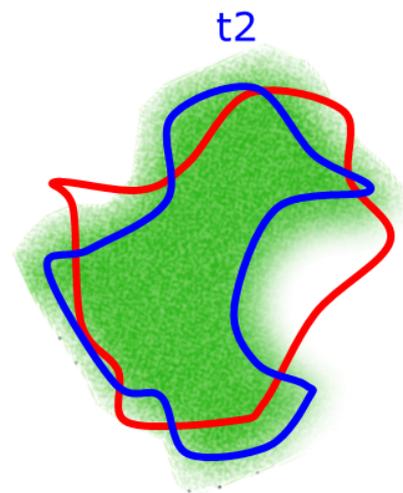


Vorkommenswahrscheinlichkeit FFH-Typ



Abgrenzung

Persistenz





Wenige Referenzpunkte in
bestätigten Habitaten



One-Class-Classifier



Vorkommenswahrschein-
lichkeit FFH-Typ



Abgrenzung

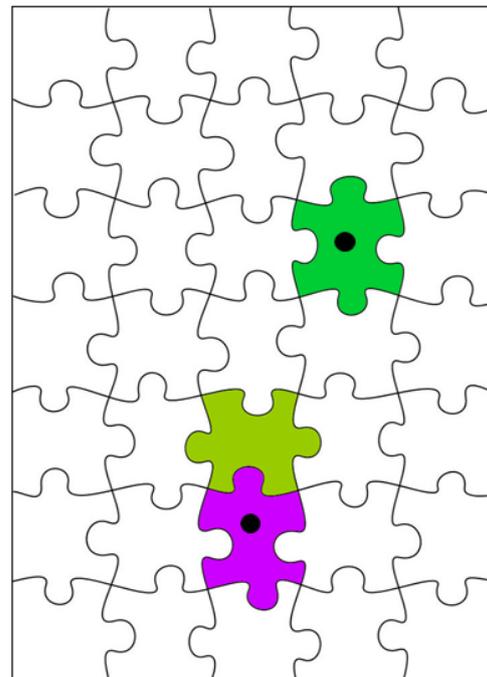
Persistenz



Detektion mit minimalen
Referenzdaten

Nur Habitats müssen durch
einige Punkte repräsentiert
sein, nicht der Rest

One-Class-Classifier





Umsetzung

Projekt MSAVE

Förderung BMWi / DLR

Partner: KIT Karlsruhe, Uni
Würzburg, Uni Osnabrück

Laufzeit: 2011 - 2014



Fallbeispiel

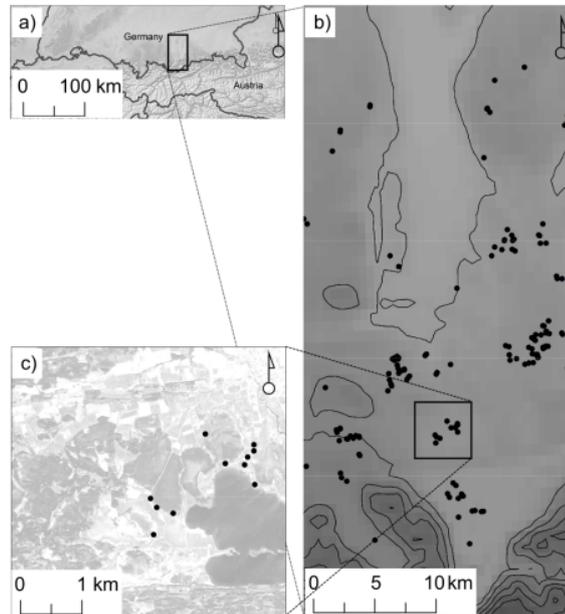




Umsetzung

Untersuchungsgebiet
Oberbayern
(1000km²)

125 Plots
1:1 (Training:Test)



Umsetzung

Ground Truth

- 6410: Pfeifengraswiesen
- 7120: Degradierete Hochmoore
- 7140: Übergangsmoore
- 7230: Kalkreiche Niedermooere

Fernerkundung

- RapidEye Sensor
(5m Auflösung),
5 Zeitschnitte (05-09/11)
mit 5 Bändern

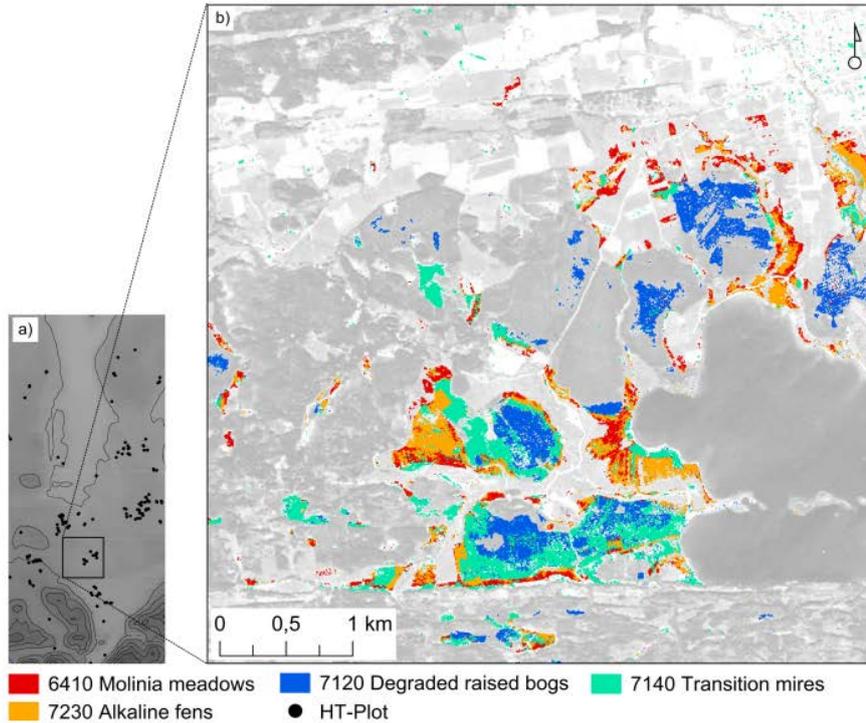
Classifier

Output

Kombinierte Karte der
potentiellen Verbreitung der
vier LRT.



Umsetzung



schmidtlein@kit.edu

BfN, Bonn 31.3.2014



Danksagung



Annekatriin Metz



Carina Kübert,
Christopher Conrad



Manfred Ehlers,
Peter Reinartz



Hannes Feilhauer



Michael Bock,
Thomas Esch



This study was funded by the
German Aerospace Center
on behalf of the
German Federal Ministry of Economics
and Technology
with research grant #50EE1033.

schmidtlein@kit.edu

BfN, Bonn 31.3.2014

Praxisbeispiele aus Brandenburg zur Anwendung von Fernerkundungsmethoden und Datenauswertungen im FFH-Monitoring und der Aktualisierung von Biotop- und Lebensraumtypenkartierungen

Dr. Frank Zimmermann

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Seeburger Chaussee 2,
14476 Potsdam; Frank.Zimmermann@lugv.brandenburg.de

Fernerkundungsmethoden finden bei der Bearbeitung naturschutzfachlicher Fragestellungen in Brandenburg seit über 20 Jahren Anwendung. So war Brandenburg Anfang der 1990er Jahre eines der ersten deutschen Bundesländer, in denen eine flächendeckende Luftbildbefliegung für Color-Infrarot-(CIR)-Luftbilder stattfand. Auf deren Basis wurde in einem Förderprojekt in Kooperation mit dem NABU-Landesverband Brandenburg erstmals eine flächendeckende Biotop- und Landnutzungstypenkartierung im Maßstab 1:10.000 erstellt. Die Daten dienten fast 20 Jahre lang als Grundlage für zahlreiche weitere Projekte und die tägliche Arbeit in Landes- und Kreisbehörden sowie Hochschulen und anderen wissenschaftlichen Einrichtungen. Die Methoden wurden seit der damaligen, audiovisuellen Interpretation am analogen Interpretationsgerät und dem manuellen Hochzeichnen von Deckfolien und der Digitalisierung bis heute deutlich modernisiert.

Seit 2004 werden in Brandenburg verstärkt Satelliten-Fernerkundungsdaten unterschiedlicher Auflösung für die Fortschreibung des landesweiten Biotopkatasters und die Aktualisierung von Daten zu FFH-Lebensraumtypen sowie das FFH-Monitoring genutzt. Im Projekt SARA04 wurden zunächst die zunehmend teilautomatisierte Methoden zur Erkennung der flächigen Ausdehnung von FFH-LRT der Heiden und anderer Trockenstandorte entwickelt, erprobt und zur Anwendungsreife gebracht. Aufgrund der zumeist starken Munitionsbelastung vieler Standorte auf ehemaligen Truppenübungsplätzen waren und sind dort flächige Biotop- und LRT-Kartierungen nur sehr eingeschränkt möglich. Für bestimmte LRT und deren typische Vegetationsbestände sind mittels hochaufgelöster und teils multispektraler Fernerkundungsdaten sehr zuverlässige Aussagen zu erlangen, welche die Dokumentation des aktuellen Erhaltungszustandes und dessen Veränderung ermöglichen und so eine wichtige Grundlage für die Erfüllung der Berichtspflichten im Rahmen der FFH-Richtlinie sind.

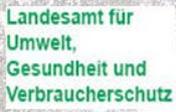
Diese Methoden wurden im Rahmen eines von der EU finanzierten Forschungs- und Anwendungsprojekt MS.MONINA unter Beteiligung mehrerer EU-Länder weiterentwickelt und auf weitere Fragestellungen ausgeweitet. Im Projekt war auch Brandenburg mit der Fa. LUP Potsdam in Kooperation mit dem LUGV Brandenburg beteiligt.

Im Rahmen eines Förderprojektes zur Förderung der Geodaten-Infrastruktur (GDI) wurde - kofinanziert aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung

(EFRE) - zwischen 2011 und 2013 die „Homogenisierung der Biotop- und Landnutzungstypen auf der Basis der Liegenschaftskarten und des ATKIS DLM“ durchgeführt. Basis dafür war die – nunmehr digitale – vom LUGV finanzierte landesweite Erstellung von CIR-Luftbildern (50 cm Bodenauflösung). Die georeferenzierten Luftbilddaten wurden mit sämtlichen bis zu diesem Zeitpunkt erhobenen Daten der Biotop- und LRT-Kartierungen im Gelände (landesweit fast 300.000 Datensätze) „homogenisiert“. Dabei erfolgte die Anpassung an verschiedene geometrische Basisdaten und gleichzeitig eine flächendeckende Ergänzung sämtlicher Biotop- und Nutzungstypen auf der Basis der Kartierung von Anfang der 1990er Jahre und Überprüfung anhand der aktuellen Luftbilddaten aus dem Jahr 2009.

Der Datenbestand ist zusammen mit den umfangreichen Sachdatenbanken zu Biotopen und LRT sowie den zentral verwalteten Artdaten (Aufbereitung und Verwaltung sowie Internet-Visualisierung ebenfalls über ein EFRE-Projekt) eine der wichtigsten Datengrundlagen für die landesweite Fortschreibung des Verzeichnisses der nach § 30 BNatSchG sowie § 18 BbgNatSchAG gesetzlich geschützten Biotope, für FFH-Monitoring, Berichtspflichten und die Erstellung von Managementplänen sowie für Biotopverbundplanungen und weitere naturschutzfachliche Fragestellungen.



Investition in Ihre Zukunft!

EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung
www.efre.brandenburg.de

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

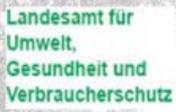
„Praxisbeispiele aus Brandenburg zur Anwendung von Fernerkundungsmethoden und Datenauswertungen im FFH-Monitoring und der Aktualisierung von Biotop- und Lebensraumtypenkartierungen“

Dr. Frank Zimmermann
Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Brandenburg
mit Beiträgen von Dr. Annett Frick (LUP GmbH Potsdam)











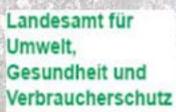
MS.Monina – Monitoring für Natura 2000 durch Fernerkundung

- ⇒ Ms.Monina soll Unterstützung beim Monitoring im Rahmen von Natura 2000 und für die Biodiversität liefern
- ⇒ Erfassung von Biotopelementen (Indikatorarten nach Sara'04) zur Bewertung von Heidelebensräumen für die Döberitzer Heide und die Schorfheide
- ⇒ Veränderungsnachweis für die Döberitzer Heide (erste Aufnahme 2004, neue Analyse 2011)
- ⇒ Erfassung von Offenlandpflanzengesellschaften in der Döberitzer Heide/ Ferbitzer Bruch
- ⇒ Habitatmodellierung zur Analyse von Habitaten und Arten außerhalb von Schutzgebieten, Versuch die potentielle Verbreitung (range) und die aktuelle Verbreitung zu erfassen (area)







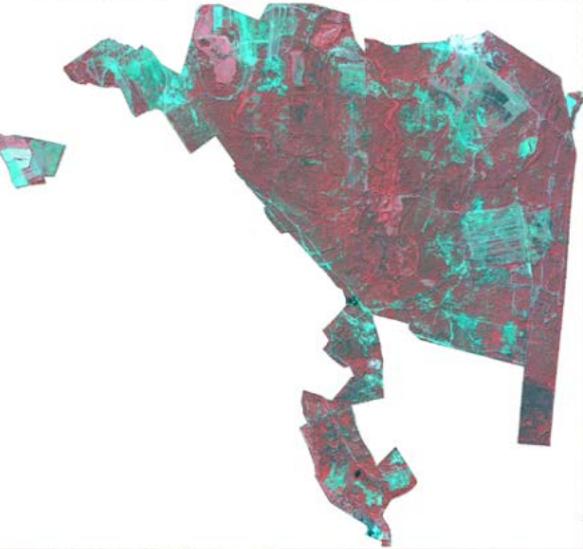
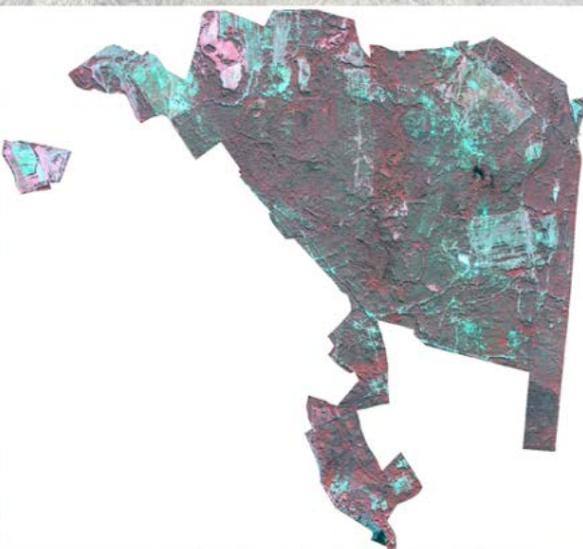




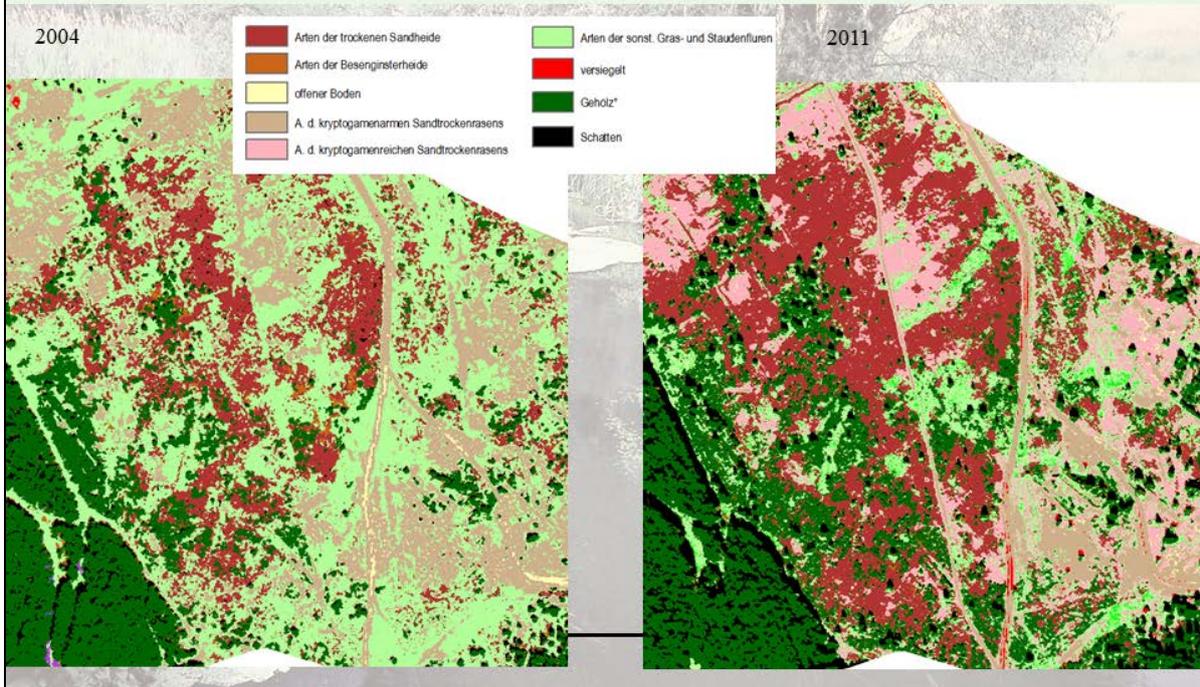
Döberitzer Heide

QuickBird Satellitenbild
Aufnahme: 29.07.2004
Auflösung: 0.60 m pansharpned

Worldview II Satellitenbild
Aufnahme : 24.09.2011
Auflösung : 0.50 m pansharpned

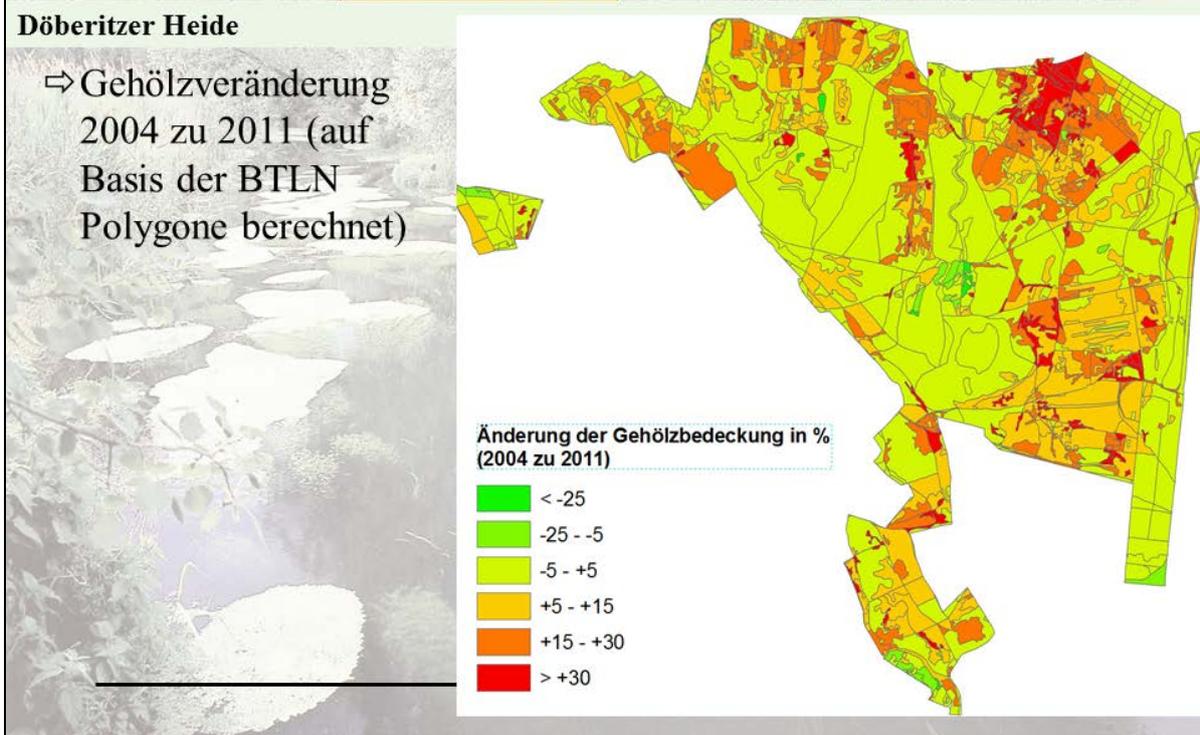



Döberitzer Heide



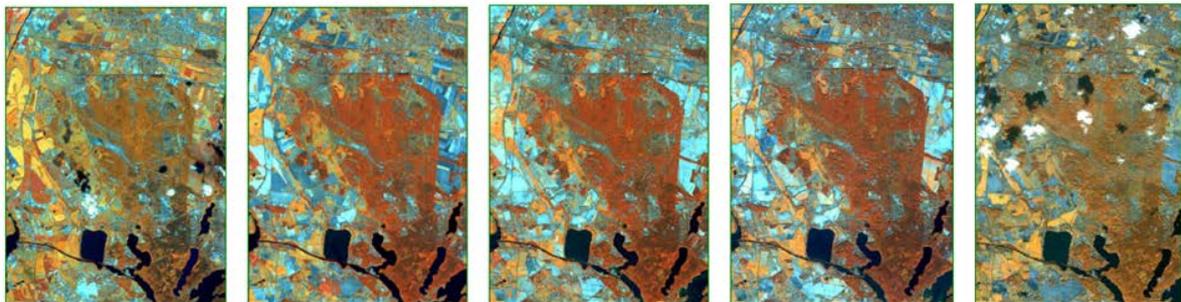
Döberitzer Heide

⇒ Gehölzveränderung
 2004 zu 2011 (auf
 Basis der BTLN
 Polygone berechnet)



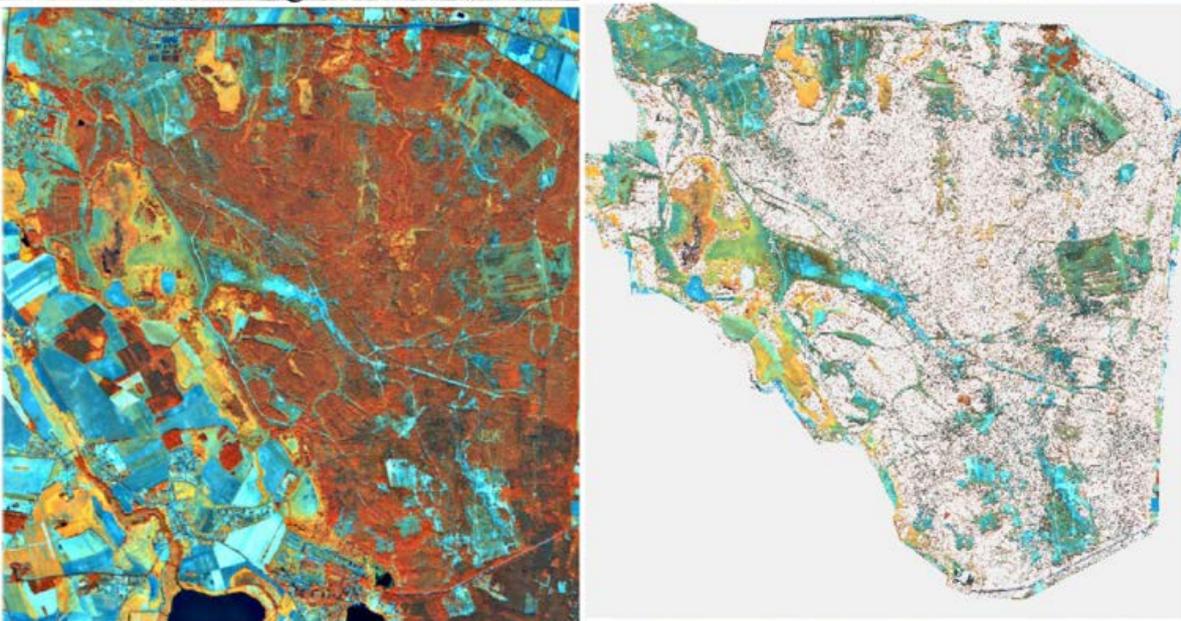
Döberitzer Heide

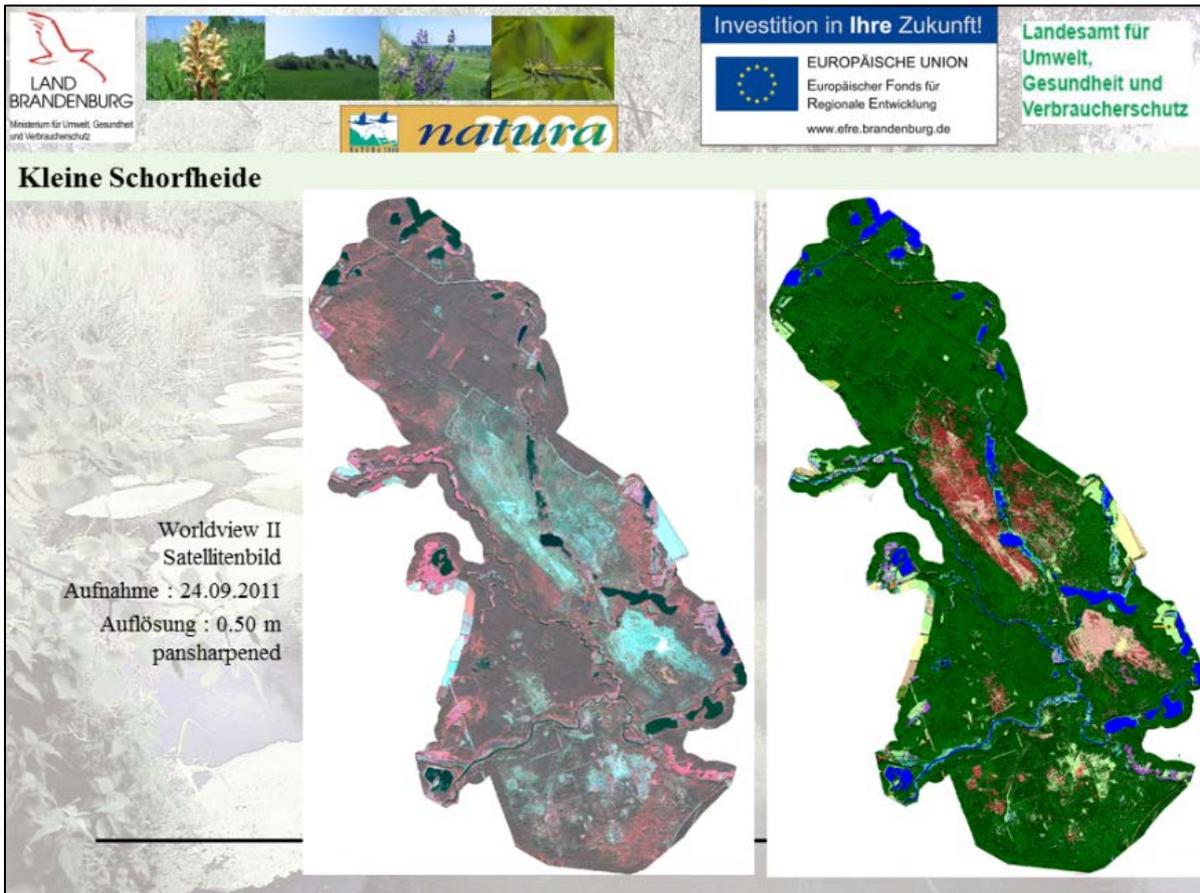
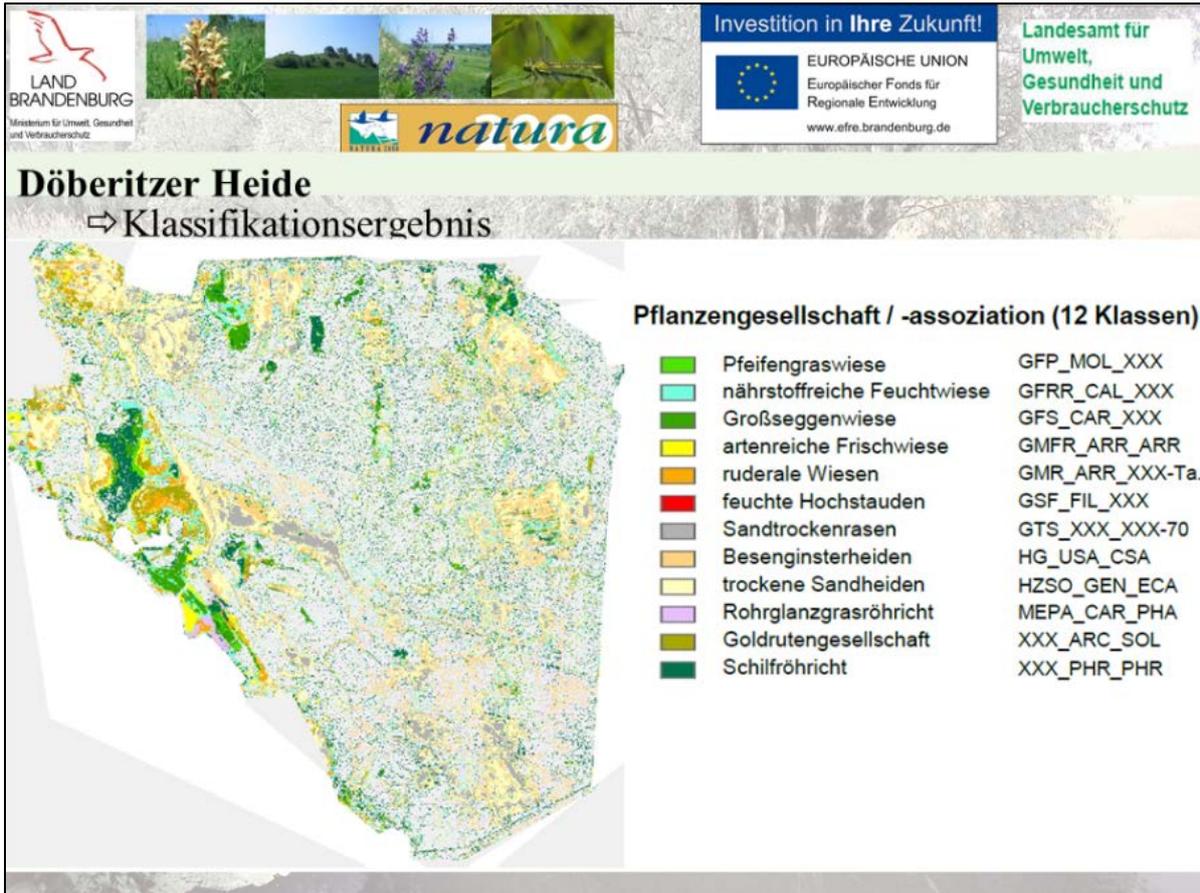
⇒ Erstellung einer Karte der Offenland-Pflanzengesellschaften in der Döberitzer Heide anhand von phänologischen Signaturen aus einer RapidEye-Zeitreihe (Aufnahmedaten 2009 bis 2011)



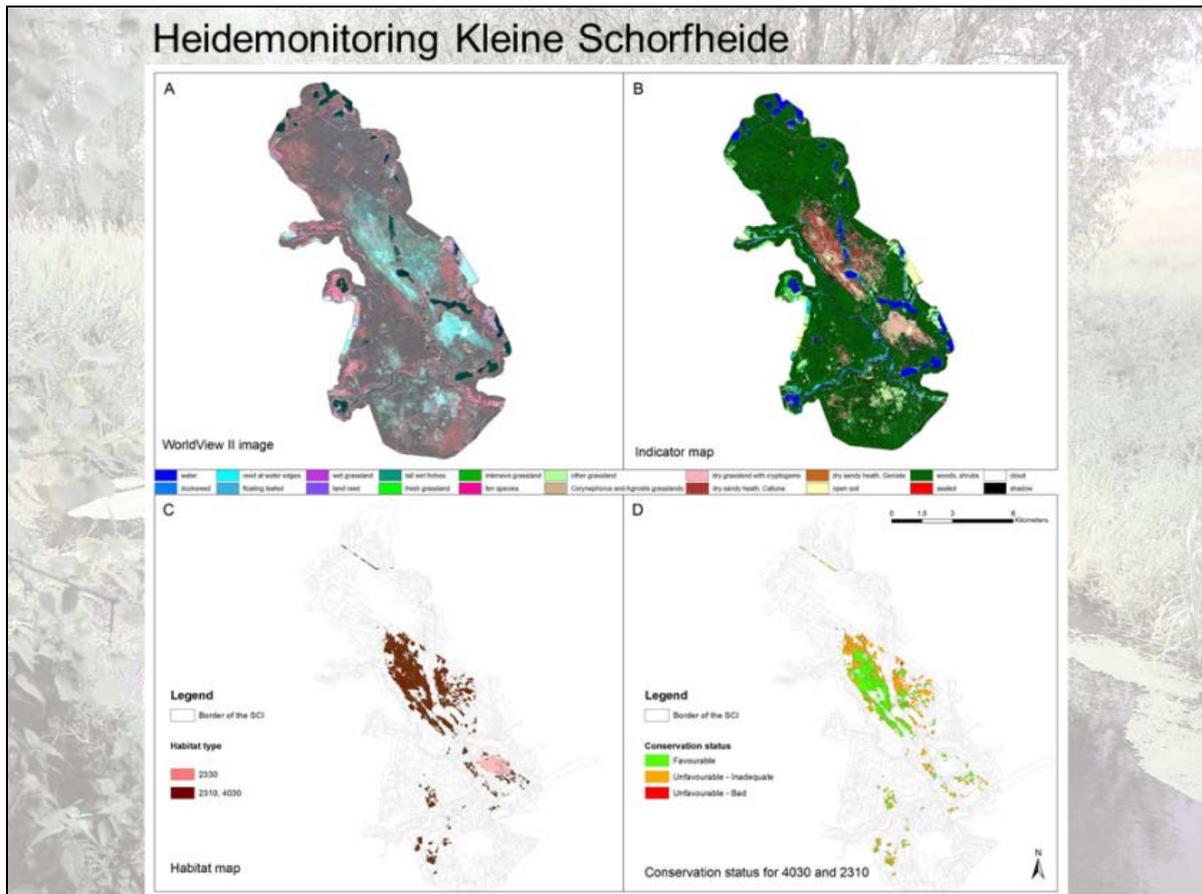
Döberitzer Heide

⇒ Maskierung der Gehölzflächen





Heidemonitoring Kleine Schorfheide



Habitatmodellierung

- Magere Flachland-Mähwiesen (FFH-Lebensraumtyp 6510)
- *Hipparchia statilinus* (Kleine Rostbinde, Eisenfarbiger Samtfalter)
Rote Liste Kategorie 1: vom Aussterben bedroht in Brandenburg und Deutschland, streng geschützt nach Bundesartenschutzverordnung)

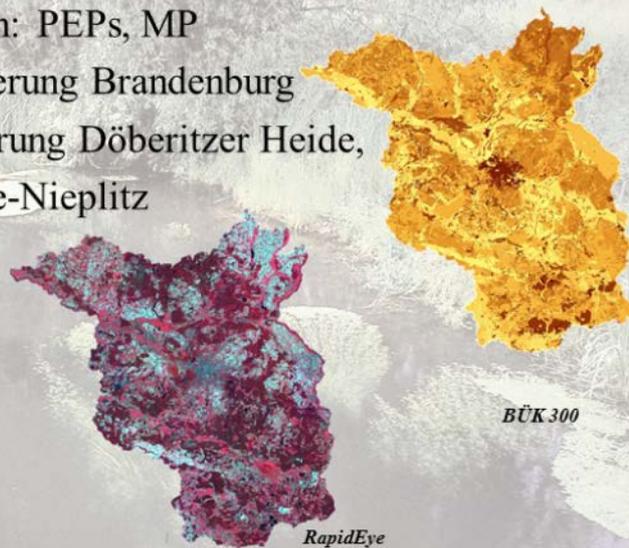
Daten

Sampledaten

- ⇒ Magere Flachland-Mähwiesen: PEPs, MP und selektive Biotopkartierung Brandenburg
- ⇒ *Hipparchia statilinus*: Kartierung Döberitzer Heide, Fundorte Naturpark Nuthe-Nieplitz

Umweltdaten

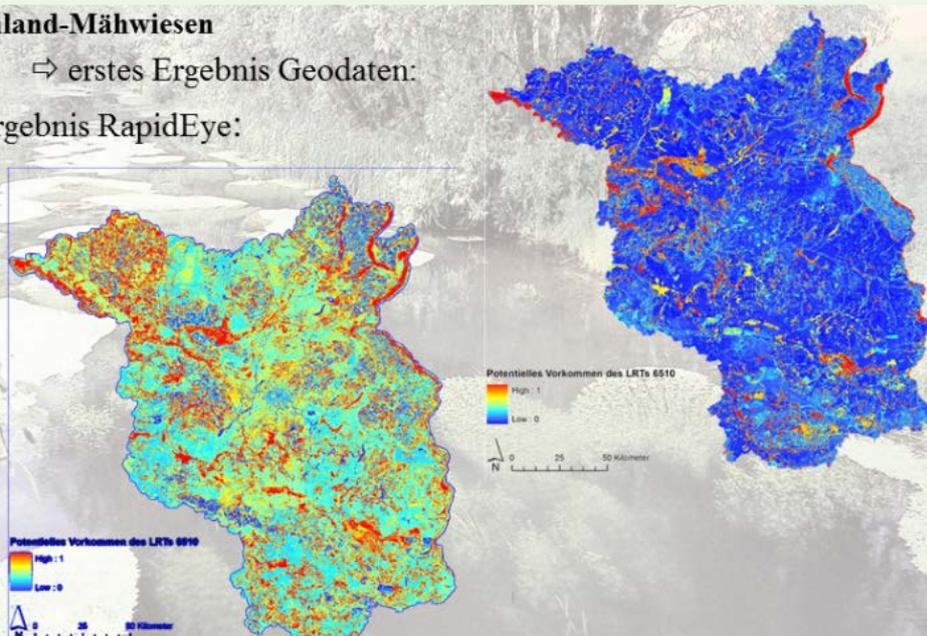
- ⇒ BÜK 300 (2007)
- ⇒ Corine Land Cover (2000)
- ⇒ ATKIS (2003)
- ⇒ InVeKoS DFBK-FB (2009)
- ⇒ DGM 25 (2009)
- ⇒ Moorkarte (2000)
- ⇒ RapidEye
- ⇒ MODIS



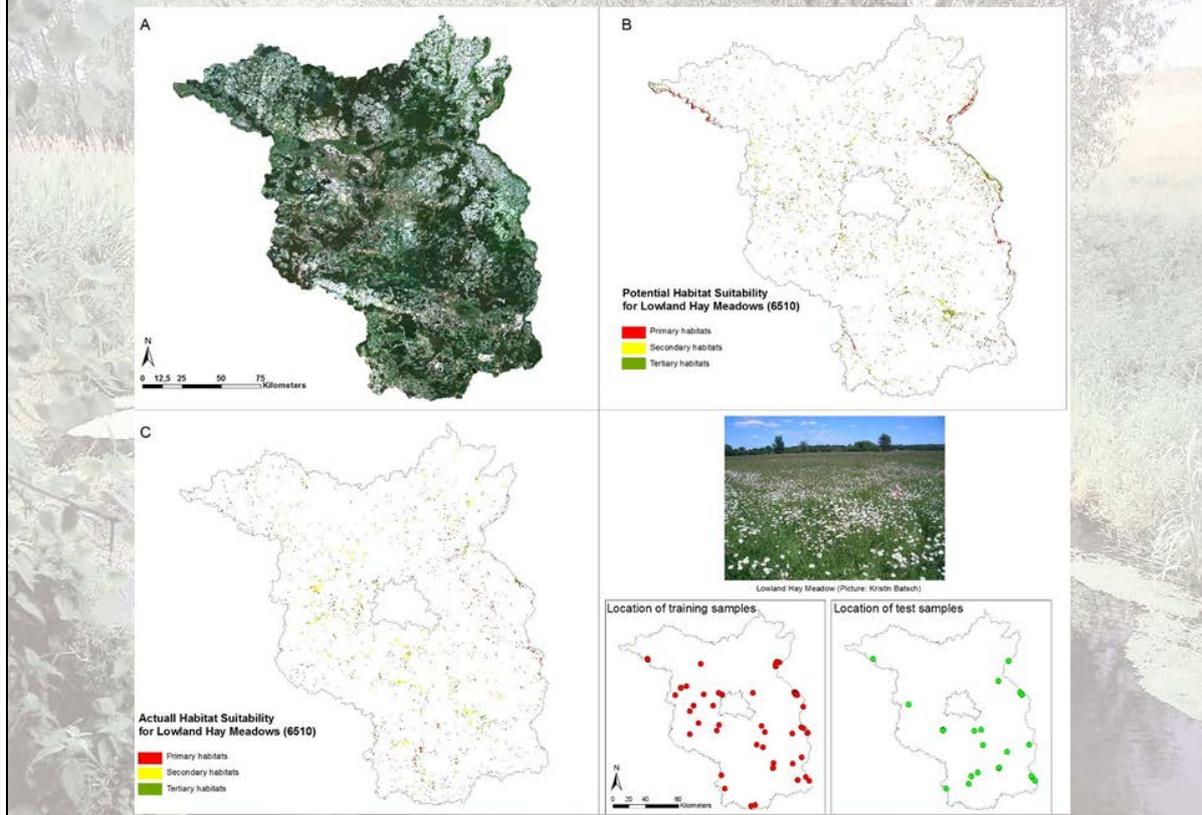
Modellierung

Magere Flachland-Mähwiesen

- ⇒ erstes Ergebnis Geodaten:
- ⇒ erstes Ergebnis RapidEye:



Habitatmodellierung Magere Flachlandmähwiesen (LRT 6510)



LAND BRANDENBURG
Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

natura

Investition in Ihre Zukunft!
EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung
www.efre.brandenburg.de

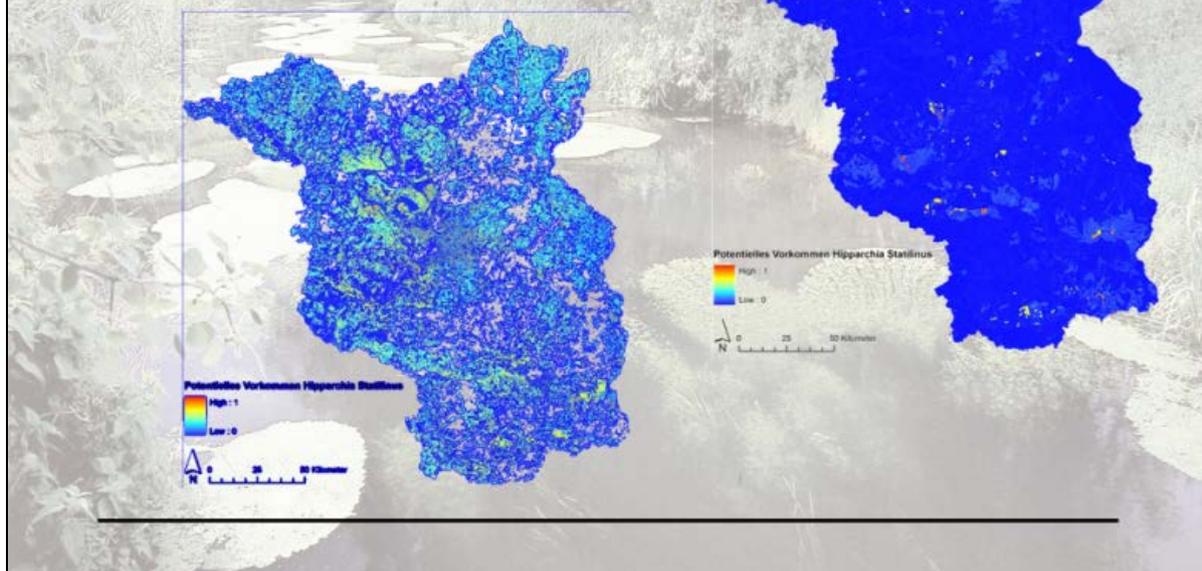
Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

Modellierung

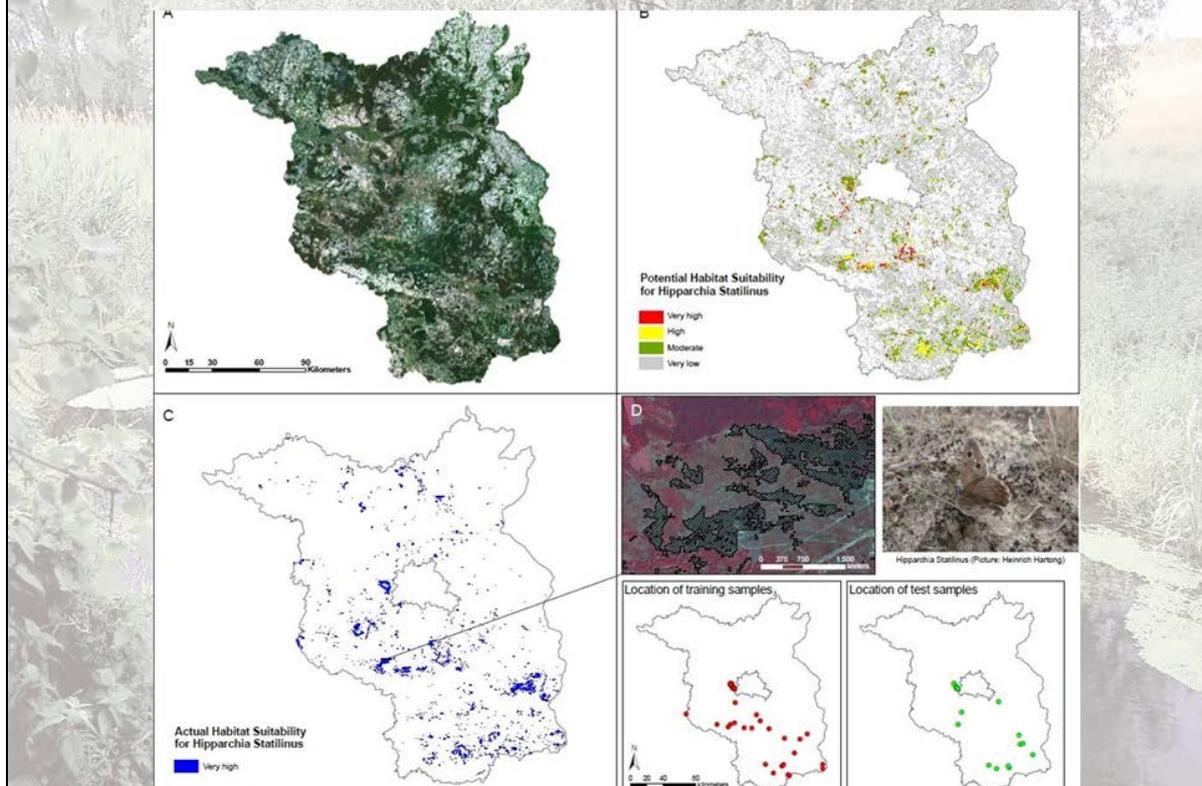
Hipparchia stalinus

⇒ erstes Ergebnis Geodaten: →

⇒ erstes Ergebnis RapidEye:

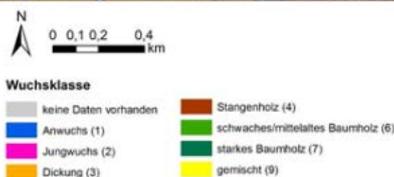
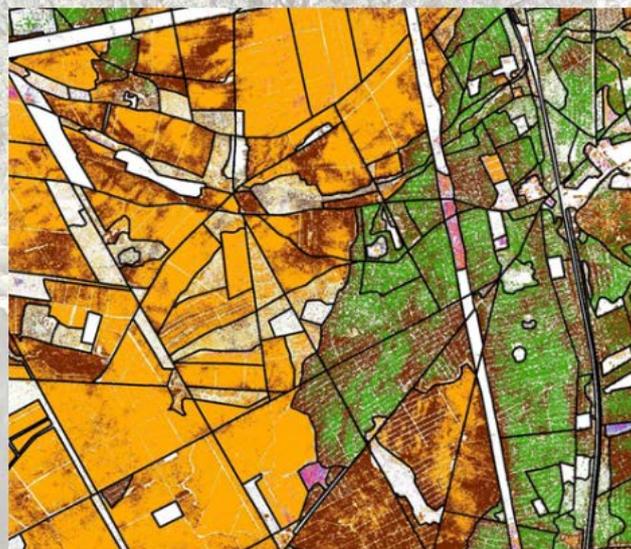
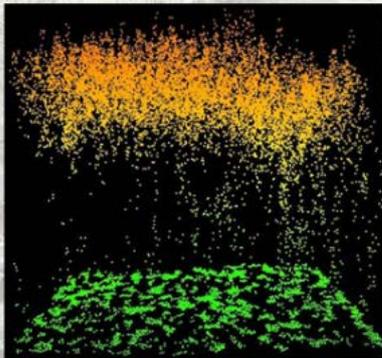


Habitatmodellierung *Hipparchia statilinus*

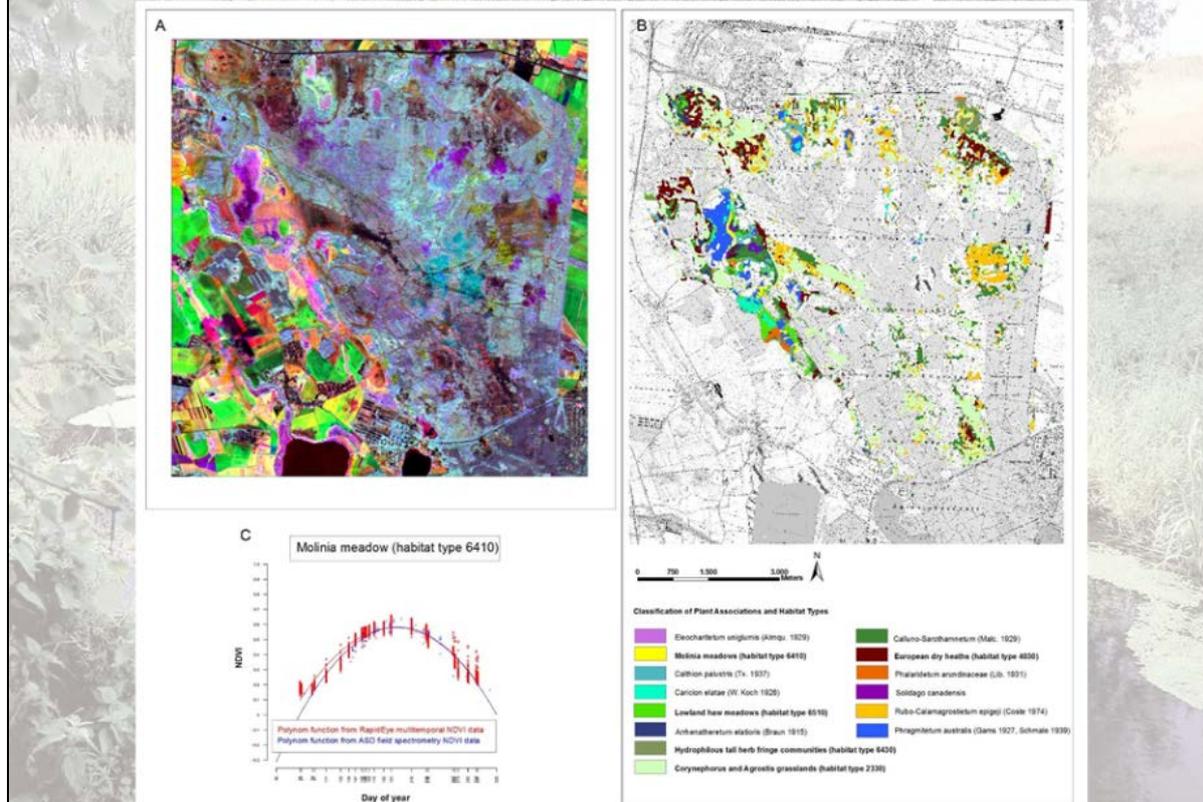


Erfassung von Forstparametern (Wuchsklasse, Kronenschlussgrad) für die Habitatanalyse beim Auerhuhn mit Hilfe von Laserscandaten

Kiefernbestand ohne Unterwuchs (3D-Punktwolke)



Erfassung von FFH-LRT mit multitemporalen RapidEye-Daten



Ausblick

- ⇒ Fertigstellung des Heidemonitorings
(geometrische Grundlage: CIR-BTLN 2009)
- ⇒ Validierung der Ergebnisse anhand unabhängig erhobener Daten (z.B. terrestrische Kartierung im NP Nuthe-Nieplitz)



Homogenisierung der Biotoptypen- und Landnutzungsdaten auf Basis der Liegenschaftskarten und des ATKIS DLM & Ableitung der Tatsächlichen Nutzung des ALKIS

Kurzbezeichnung: BTLN

Förderprojekt EFRE-GDI
 Geobasis-Infrastruktur
 2011-2013

Auftraggeber: LUGV Brandenburg
 Auftragnehmer Luftbild Umwelt Planung GmbH (LUP) Potsdam



CIR-Biotop- und Landnutzungstypenkartierung 1991 - 1998

- Flächendeckende Kartierung aller Biotop- und Nutzungstypen
- Basis: Color-Infrarot-Luftbilder 1991-1993
- Maßstab 1: 10.000
- ca. 600.000 Biotope





LAND BRANDENBURG
Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz



natura

Investition in Ihre Zukunft!



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung
www.efre.brandenburg.de

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

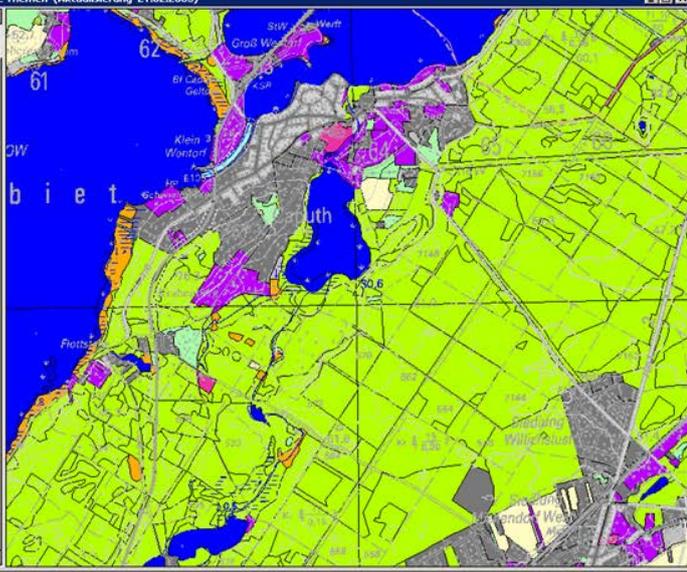
Ausschnitt CIR-Biotop- und Nutzungstypenkartierung 1991-93

ArcView GIS Version 3.1

Maßstab 1:30.698 4.520.790,31
5.793.963,81

CIR Daten landesweit und diverse andere Themen (Aktualisierung 27.02.2003)

- T&10Farbe_0
- T&25grau.dbf
- T&50as Farbe
- T&100as Farbe
- T&300e_d_G
- Gitternetz T&10A.V
- Flur/Ges.arkung/Ges.einden - L.Vera a 1
- Ges.einden - Stand 9/98
- Naturräu.liche Gliederung(Scholz)
- Nat.rosaktypen/96
- Vertragsnaturschutz 5/99
- Rastzentren/Kranich/Gänse-3/96
- Wiesenbrüter0/97
- Horststandorte Weißstorch/93
- sensible Fließgewässer 12/98
- Seenkatasterdaten 1996
- Sel. Biotopkartierung 3/97
- GSG 12/97-LAGS (1:100000)
- Nsg_m_z_std Stand 12/02
- Lsg_m_z_std Stand 12/02
- Gsg_m_z_std Stand 12/02
- Inienhafte Biotoptypen /93
- Fh - Sachdatenänderung 12.7.01
- Spa - Sachdatenänderung am 12.7.01
- CIR Bildmae er /93
- Solt&rk&ue e /93
- R&chige Biotoptypen /93



22



LAND BRANDENBURG
Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz



natura

Investition in Ihre Zukunft!



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung
www.efre.brandenburg.de

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

Aufgabenstellung BTLN

- Basis ist die EFRE-Förderung zum Aufbau der brandenburgischen Geodateninfrastruktur
- Größtes Einzelvorhaben des GDI-Aufbaus
- Ergebnisse stehen den Endanwendern (v.a. LUGV und Katasterbehörden) ohne zusätzliche Kosten zur Verfügung

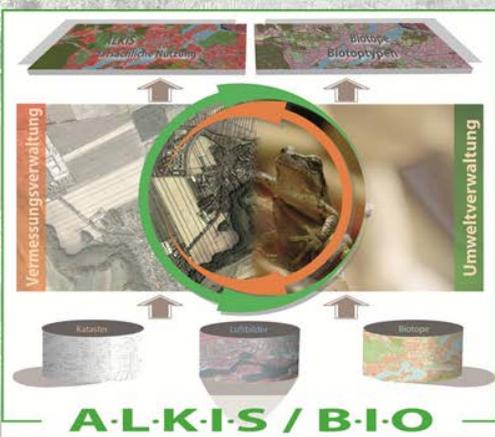
Ziele

- **flächendeckende Homogenisierung (und Aktualisierung) der Biotoptypendaten von 1992**
- Ableitung der tatsächlichen Nutzung im ALKIS

!!! IN EINEM GEMEINSAMEN PROZESS !!!

Organisatorische Rahmenbedingungen

- Bearbeitungszeit 18 Monate
- Verfügbarkeit der Ergebnisse am Ende der Förderperiode 2013



A.L.K.I.S / B.I.O

23



LAND BRANDENBURG
Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz



Investition in Ihre Zukunft!



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung
www.efre.brandenburg.de

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

BTLN – Grundlagen
BTLN-Altdateien aus dem Jahr 1992

- Flächendeckend für das Land Brandenburg, ca. 30.000 km²
- keine Konformität zum ATKIS Basis DLM
- Keine Konformität zu den Liegenschaftskarten

Digitale Color-Infrarot-Luftbilder des Jahres 2009

- Flächendeckend für Brandenburg, 50cm Bodenauflösung, stereoskopisch

Daten der Tatsächlichen Nutzung

- Unterschiedliche Aktualisierungsstände, jedoch zum großen Teil veraltet

Digitale und analoge Zusatzdaten und Informationen wie

- DOP 20 (LGB)
- Daten von Schutzgebieten und geschützten Biotopen (LUGV)
- Digitales Feldblockkataster (InVeKoS), Datenspeicher Wald
- Gewerbekataster, Topographische Karten und sonstige Informationen

24



LAND BRANDENBURG
Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz



Investition in Ihre Zukunft!



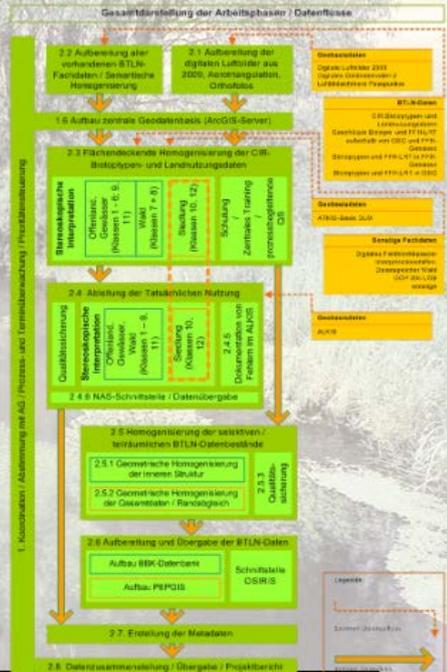
EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung
www.efre.brandenburg.de

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

BTLN – Projektlauf

Verfahrensablauf Biotoptypeninterpretation

- Orthofotoproduktion des digitalen CIR-Bildfluges 2009
 - Bodenauflösung 50 cm
 - Flugzeitraum 3.7.2009 bis 8.9.2009
 - Basis: Aerotriangulation mit max. 1 Meter Lagefehler
- Aufbereitung der Geobasisdaten ATKIS DLM als Kartiergrundlage
- Aufbereitung vorhandene Umweltfachdaten (Kartierung ges. geschützter Biotoptypen, FFH-Managementplänen und Pflege- und Entwicklungsplänen)
- Zentrale Datenhaltung über ArcGIS-Server-Datenbank bei dezentraler Bearbeitung (Blattschnittfreiheit !)
- Bearbeitung in SIGs (Siedlung / Wald / Offenland)
- Homogenisierung durch Stereoskopische Interpretation



The flowchart details the project workflow: 1. Cooperation/Adaptation of AGU/Process and Terminology/Preparation; 2.2 and 2.1 Data preparation; 2.3 Homogenization of data; 2.4 Interpretation of actual use; 2.5 Homogenization of data; 2.6 Data transfer; 2.7 Metadata creation; 2.8 Final data collection. It also lists data sources like ATKIS, DOP, and various maps.

25

Investition in Ihre Zukunft!
 EUROPÄISCHE UNION
 Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung
 www.efre.brandenburg.de

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
 Land Brandenburg

Kartiereinheiten (BTLN-Daten)
 Flächendeckende Biotop- und Landnutzungs kartierung im Land Brandenburg (BTLN)
 CIR-Biotopvoeren 2009*
 Kartiereinheiten
 Veröffentlichungsdatum: 31.12.2013

Die folgende Liste ist der Interpretationsschlüssel für die Einteilung der Biotoptypen der visuellen Luftbilddatenauswertung im Rahmen des Projektes "Homogenisierung der Biotoptypen- und Landnutzungsdaten auf Basis der ALK und des ATKIS DLM im Land Brandenburg".

Projektgrundlage waren digitale ROBI-Bildern einheitlich aus dem Jahr 2009 mit einer vollständigen Flächendeckung Berlin/Brandenburg.

Der Schlüssel ist eine Weiterentwicklung der Biotoptypeneinheiten des Landes Brandenburg". Diese für die terrestrische Erfassung optimierte Schlüsselliste wurde auf die Belange der Fernerkundung optimiert. Demzufolge wurden Ergänzungen vor allem im Bereich der Klasse 4 - Moore und der Klasse 8 - Wälder und Forsten sowie punktuell in allen anderen Klassen vorgenommen.

Für jeden Biotoptyp erfolgt ebenfalls die Angabe der Kartierkriterien: Zulässige Objektart (Fische, Linie, Punkt), Mindestfläche bzw.-länge sowie die Angabe inwieweit die Biotoptypenansprache im Rahmen des Projektes obligatorisch zu erfolgen hatte. Biotoptypen ohne das Kennzeichen "obligatorisch" sind nur dann verwendet worden, wenn eine Bestimmung auf der Basis weiterer zur Verfügung stehenden Sekundärdaten mit ausreichender Sicherheit möglich war.

* Biotopkartierung Brandenburg, Band 2 - Beschreibung der Biotoptypen; 3. Auflage 2007, Landesumweltamt Brandenburg

Herausgeber:
 Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (LUGV),
 Referat Ö2 (Natura 2000, Biotop- und Artenschutz)

bearbeitet durch:
 LUP - Luftbild Umwelt Planung GmbH, Potsdam

Dieses Projekt wurde durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert

01	Fließgewässer	F	L	P	oblig.	Mindestfl.
0110	Quellen und Quellflüsse					
01100000	Quellen und Quellflüsse	✓	✓	✓	✓	0,2
01100000	Quellen und Quellflüsse, Stauflüsse (Stauwehre)	✓	✓	✓	✓	0,2
01100000	Quellen und Quellflüsse, Stauflüsse, Stauseen (Stauseen)	✓	✓	✓	✓	0,2
01100000	Quellen und Quellflüsse, Stauflüsse, Stauseen (Stauseen)	✓	✓	✓	✓	0,2
01100000	Quellen, unbeschattete	✓	✓	✓	✓	0,2
01101000	Quellen, unbeschattete, Stauflüsse (Stauseen)	✓	✓	✓	✓	0,2
01101000	Quellen, unbeschattete, Stauflüsse (Stauseen)	✓	✓	✓	✓	0,2
01102000	Quellen, unbeschattete, Stauflüsse (Stauseen)	✓	✓	✓	✓	0,2

Investition in Ihre Zukunft!
 EUROPÄISCHE UNION
 Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung
 www.efre.brandenburg.de

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
 Land Brandenburg

Kartiereinheiten (BTLN-Daten)
 Flächendeckende Biotop- und Landnutzungs kartierung im Land Brandenburg (BTLN)
 CIR-Biotopvoeren 2009*
 Kartiereinheiten
 Veröffentlichungsdatum: 31.12.2013

06103220	Feuchtwiesen nährstoffreicher Standorte; mäßig nährstoffreicher Standorte (Pfeifengraswiesen); kalkarmer bis saure Standorte; mit spontanen Gehölzbewuchs (10 - 30 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06103000	Feuchtwiesen nährstoffreicher Standorte; weitgehend ohne spontanen Gehölzbewuchs (< 10 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06103010	Feuchtwiesen nährstoffreicher Standorte; weitgehend ohne spontanen Gehölzbewuchs (< 10 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06103020	Feuchtwiesen nährstoffreicher Standorte; mit spontanen Gehölzbewuchs (10 - 30 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06103100	Feuchtwiesen nährstoffreicher Standorte; artenreiche Ausprägung	✓	✓	✓	✓	0,5
06103110	Feuchtwiesen nährstoffreicher Standorte; artenreiche Ausprägung; weitgehend ohne spontanen Gehölzbewuchs (< 10 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06103120	Feuchtwiesen nährstoffreicher Standorte; artenreiche Ausprägung; mit spontanen Gehölzbewuchs (10 - 30 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06103200	Feuchtwiesen nährstoffreicher Standorte; verarmte Ausprägung	✓	✓	✓	✓	0,5

SEITE 11 VON 89

06103210	Feuchtwiesen nährstoffreicher Standorte; verarmte Ausprägung; weitgehend ohne spontanen Gehölzbewuchs (< 10 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06103220	Feuchtwiesen nährstoffreicher Standorte; verarmte Ausprägung; mit spontanen Gehölzbewuchs (10 - 30 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06104000	wechselfeuchtes Auengrünland	✓	✓	✓	✓	0,5
06104010	wechselfeuchtes Auengrünland; weitgehend ohne spontanen Gehölzbewuchs (< 10 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06104020	wechselfeuchtes Auengrünland; mit spontanen Gehölzbewuchs (10 - 30 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06104100	wechselfeuchtes Auengrünland; wechselfeuchtes Auengrünland, kraut- und/oder sequenarm	✓	✓	✓	✓	0,5
06104110	wechselfeuchtes Auengrünland; wechselfeuchtes Auengrünland, kraut- und/oder sequenarm; weitgehend ohne spontanen Gehölzbewuchs (< 10 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06104120	wechselfeuchtes Auengrünland; wechselfeuchtes Auengrünland, kraut- und/oder sequenarm; mit spontanen Gehölzbewuchs (10 - 30 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06104200	wechselfeuchtes Auengrünland; wechselfeuchtes Auengrünland, kraut- und/oder sequenreich	✓	✓	✓	✓	0,5
06104210	wechselfeuchtes Auengrünland; wechselfeuchtes Auengrünland, kraut- und/oder sequenreich; weitgehend ohne spontanen Gehölzbewuchs (< 10 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06104220	wechselfeuchtes Auengrünland; wechselfeuchtes Auengrünland, kraut- und/oder sequenreich; mit spontanen Gehölzbewuchs (10 - 30 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06105000	Feuchtwälder	✓	✓	✓	✓	0,5
06105010	Feuchtwälder; weitgehend ohne spontanen Gehölzbewuchs (< 10 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06105020	Feuchtwälder; mit spontanen Gehölzbewuchs (10 - 30 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06105100	Feuchtwälder; artenreiche Ausprägung	✓	✓	✓	✓	0,5
06105110	Feuchtwälder; artenreiche Ausprägung; weitgehend ohne spontanen Gehölzbewuchs (< 10 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06105120	Feuchtwälder; artenreiche Ausprägung; mit spontanen Gehölzbewuchs (10 - 30 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06105200	Feuchtwälder; verarmte Ausprägung	✓	✓	✓	✓	0,5
06105210	Feuchtwälder; verarmte Ausprägung; weitgehend ohne spontanen Gehölzbewuchs (< 10 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06105220	Feuchtwälder; verarmte Ausprägung; mit spontanen Gehölzbewuchs (10 - 30 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06106000	Flutrasen	✓	✓	✓	✓	0,5
06106010	Flutrasen; weitgehend ohne spontanen Gehölzbewuchs (< 10 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5
06106020	Flutrasen; mit spontanen Gehölzbewuchs (10 - 30 % Gehölzdeckung)	✓	✓	✓	✓	0,5







Investition in Ihre Zukunft!



www.efre.brandenburg.de

Landesamt für
Umwelt,
Gesundheit und
Verbraucherschutz

2. Durchgang selektive Biotopkartierung

Stand und Planung (12/2012)
Erfassung gesetzlich geschützter Biotope und von FFH-LRT außerhalb der FFH-Gebiete und GSG (nach Landkreisen)







Investition in Ihre Zukunft!



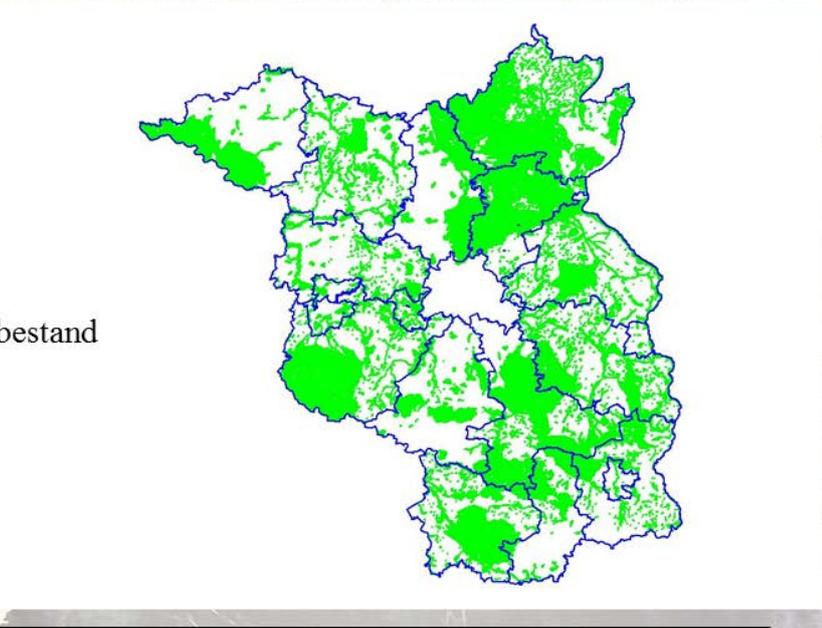
www.efre.brandenburg.de

Landesamt für
Umwelt,
Gesundheit und
Verbraucherschutz

Stand der Biotopkartierung Brandenburg



Gesamtdatenbestand



BTLN – Ergebnisse

Anzahl der homogenisierten Objekte

- Biototypenerfassung 2009

	km ²	%	Anzahl Objekte 1992	Faktor Neukartierung	Anzahl Objekte 2009
Objekte Gesamt	29.705	100,00	901.383		1.709.213
Objekte Wald	10.832	36,46	454.912	1,3	591.386
Objekte Siedlung	2.446	8,23	112.076	5,2	582.795
Objekte Offenland/Gewässer	16.428	55,30	334.395	1,6	535.032

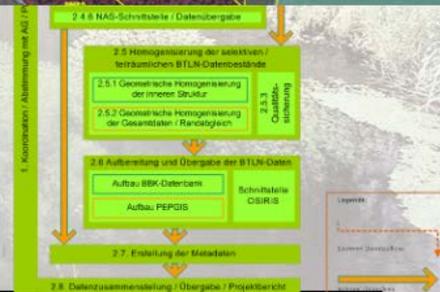
BTLN – Projekttablauf

Homogenisierung des selektiven (terrestrischen) BTLN-Datenbestandes

- Lageüberprüfung und ggf. Grenzanpassung der selektiven Biotopkartierung
- Keine Korrektur der Inhalte (Biotopcode und Merkmale)
- Ggf. Markierung von Löschatensätzen

Im Ergebnis wurden die Daten des Biotokatasters nahtlos in die landesweit vorliegenden BTLN-Daten eingepasst

Aufbau PEPGIS-Datenbank
Modifikation PEPGIS (2 Schlüssel Listen)
Implementierung in OSIRIS-BB
Erzeugung Metadaten








Investition in Ihre Zukunft!
 EUROPÄISCHE UNION
 Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung
 www.efre.brandenburg.de

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

Nutzung der im EFRE-Projekt homogenisierten Daten 1

- „Flächendeckende Biotop- und Landnutzungskartierung im Land Brandenburg (BTLN) - CIR-Biototypen 2009“
- auf Basis der BTLN-Daten homogenisierte / lageangepasste Daten der selektiven Biotop- und FFH-Lebensraumtypen-Kartierung
- wegen verbesserter Lagegenauigkeit und ATKIS-Konformität insgesamt verbesserte Nutzbarkeit; stärkere Konformität zur INSPIRE-RL
- frei verfügbar im **Internetdownload** des LUGV/MUGV (LUIS-Daten/Geodatendownload) und als WMS-Dienst (Schnittstelle zum OSIRIS-Projekt)
- <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.310474.de>






Investition in Ihre Zukunft!
 EUROPÄISCHE UNION
 Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung
 www.efre.brandenburg.de

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

Nutzung der im EFRE-Projekt homogenisierten Daten 2

- Nutzung der homogenisierten Datenbestände und CIR-Orthofotos innerhalb des **LUGV** (über GISACH) für die Abteilungen ÖNW (Naturschutz, Hochwasserschutz und EU-Wasserrahmenrichtlinie), GR (Großschutzgebiete) und Regionalabteilungen (Schutzgebietsausweisung, Genehmigungsverfahren, Vollzug)
- z.B. als Datengrundlage für die Umsetzung der Europäischen Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie und der EU-Vogelschutzrichtlinie sowie der nationalen Naturschutzgesetzgebung (Monitoring, Managementplanung, Projekte, Biotopschutz)
- Nutzung der homogenisierten Daten:
- für Forschung (z.B. ZALF, Hochschulen)
- Stiftungen (z.B. Naturschutzfonds Brandenburg, Stiftung Naturlandschaften Brandenburg)
- Untere Naturschutzbehörden der Kreise
- Planungsbüros



Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz



Investition in Ihre Zukunft!



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung
www.efre.brandenburg.de

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.310474.de

Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
erweiterte Suche

Landesregierung [CP](#) [Serviceportal](#) [LUUV](#) [Förderung](#) [Recht](#) [Adressen](#)
MUOV > Öffentlichkeitsarbeit > Veröffentlichungen > Geoinformationen > Geoinformationen - Thema...

LAND BRANDENBURG

MUOV

Seitenübersicht

Fachbereiche

- [Abfall](#)
- [Boden](#)
- [Gesundheit](#)
- [Immissionsschutz](#)
- [Klima](#)
- [Natur](#)
- [Verbraucherschutz](#)
- [Veterinärwesen](#)
- [Wasser](#)
- [Qualitätsmanagement](#)
- [LUS-Daten](#)

Fachübergreifende Infos

- [Politik](#)
- [Umweltschutz allgemein](#)
- [Wirtschaft und Umwelt](#)

Presse und Öffentlichkeitsarbeit

- [Presse](#)
- [Öffentlichkeitsarbeit](#)
- [Veröffentlichungen](#)

Verwaltung und Service

- [Das Ministerium](#)
- [Das Landesamt](#)
- [Institut für Rechtsmedizin](#)
- [Landeslabor](#)
- [Service](#)

Geoinformationen - Thema Natur

Geodatenätze

- Biotope, geschützte Biotope (§32 BgNatSchO) und FFH-Lebensräume - Gesamtdatenbestand
- Biotope / Selektive Biotopkartierung (Altbestand)
- Flächendeckende Biotop- und Landnutzungskartierung - CIR-Biotopdaten 2009
(Dieses Projekt wurde unter der Projektkennung "MI 00-040 L / 80140140" durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert.)
- Flächendaten
- Liniendaten
- Punktdaten

Flächendeckende Biotop- und Landnutzungskartierung - CIR 1991/93

- Natura 2000 FFH-O Gebiete
- Natura 2000 FFH-O Gebiete - Bewirtschaftungserlasse
- Natura 2000 FFH-O Gebiete mit gegenüber Bt-Mais sensiblen Arten und Lebensräumen einschließlich Schutzzonen des Landes Brandenburg (OVO)
- Natura 2000 Vogelschutzgebiete (SPA)
- Natura 2000 Wiesenbrüter
- Großschutzgebiete (Nationale Naturlandschaften)
- Landschaftsprogramm
- Landschaftsschutzgebiete
- Naturschutzgebiete
- RAMSAR-Gebiete des Landes Brandenburg
(Schutzgebiete entsprechend den "Übereinkommen über den Schutz von Feuchtgebieten, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Wildvögel, von internationaler Bedeutung" - Ramsar-Konvention)
- sensible Moore

Weitere Informationen:

- [Nutzungsbedingungen](#)
- [Abfall](#)
- [Boden](#)
- [Gesundheit](#)
- [Immissionsschutz/Klima](#)
- [Nahverkehr](#)
- [Verbraucherschutz](#)
- [Veterinärwesen](#)
- [Wasser](#)

Liefernde

- Geodatenätze
- Anwendungen
- Geodatenanfrage / WMS
- Informationen über die Daten / Dienste (Metadaten)

Kontakt:

MUOV, Abteilung Zentrale Angelegenheiten, Koordinierung und Verwaltung
Friedrich II
StO-OS- und Fachdatenmanagement
Beate Lukas
Tel: 0331/666-7113
E-Mail: [Beate.Lukas](mailto:Beate.Lukas@brandenburg.de)

Anwendungen

- Naturschutzfachdaten



Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz



Investition in Ihre Zukunft!



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung
www.efre.brandenburg.de

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

WMS-Dienst (künftig über Naturschutzfachdaten)

Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
erweiterte Suche

Landesregierung [CP](#) [Serviceportal](#) [LUUV](#) [Förderung](#) [Recht](#) [Adressen](#)
MUOV > Öffentlichkeitsarbeit > Veröffentlichungen > Geoinformationen > Geoinformationen - Thema...

LAND BRANDENBURG

MUOV

Seitenübersicht

Fachbereiche

- [Abfall](#)
- [Boden](#)
- [Gesundheit](#)
- [Immissionsschutz](#)
- [Klima](#)
- [Natur](#)
- [Verbraucherschutz](#)
- [Veterinärwesen](#)
- [Wasser](#)
- [Qualitätsmanagement](#)
- [LUS-Daten](#)

Fachübergreifende Infos

- [Politik](#)
- [Umweltschutz allgemein](#)
- [Wirtschaft und Umwelt](#)

Presse und Öffentlichkeitsarbeit

- [Presse](#)
- [Öffentlichkeitsarbeit](#)
- [Veröffentlichungen](#)

Verwaltung und Service

- [Das Ministerium](#)
- [Das Landesamt](#)
- [Institut für Rechtsmedizin](#)
- [Landeslabor](#)
- [Service](#)

Geoinformationen - Thema Natur

LUS-Daten

- Punktdaten
- Flächendeckende Biotop- und Landnutzungskartierung - CIR 1991/93
- Natura 2000 FFH-O Gebiete
- Natura 2000 FFH-O Gebiete - Bewirtschaftungserlasse
- Natura 2000 FFH-O Gebiete mit gegenüber Bt-Mais sensiblen Arten und Lebensräumen einschließlich Schutzzonen des Landes Brandenburg (OVO)
- Natura 2000 Vogelschutzgebiete (SPA)
- Natura 2000 Wiesenbrüter
- Großschutzgebiete (Nationale Naturlandschaften)
- Landschaftsprogramm
- Landschaftsschutzgebiete
- Naturschutzgebiete
- RAMSAR-Gebiete des Landes Brandenburg
(Schutzgebiete entsprechend den "Übereinkommen über den Schutz von Feuchtgebieten, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Wildvögel, von internationaler Bedeutung" - Ramsar-Konvention)
- sensible Moore

Anwendungen

- Naturschutzfachdaten

Geodatenätze

- Abfalldaten
- Biotope, geschützte Biotope und FFH-Lebensräume
- Naturnahmegliederungen
- Schutzgebiete nach Naturschutzrecht Brandenburg und Natura 2000

Geodatenanfrage / WMS

- Abfalldaten
- Biotope, geschützte Biotope und FFH-Lebensräume
- Naturnahmegliederungen
- Schutzgebiete nach Naturschutzrecht Brandenburg und Natura 2000

→ **Gesamtdaten** als Metainformationen zum Thema Natur

Letzte Aktualisierung: 06.03.2014



Ergebnisse



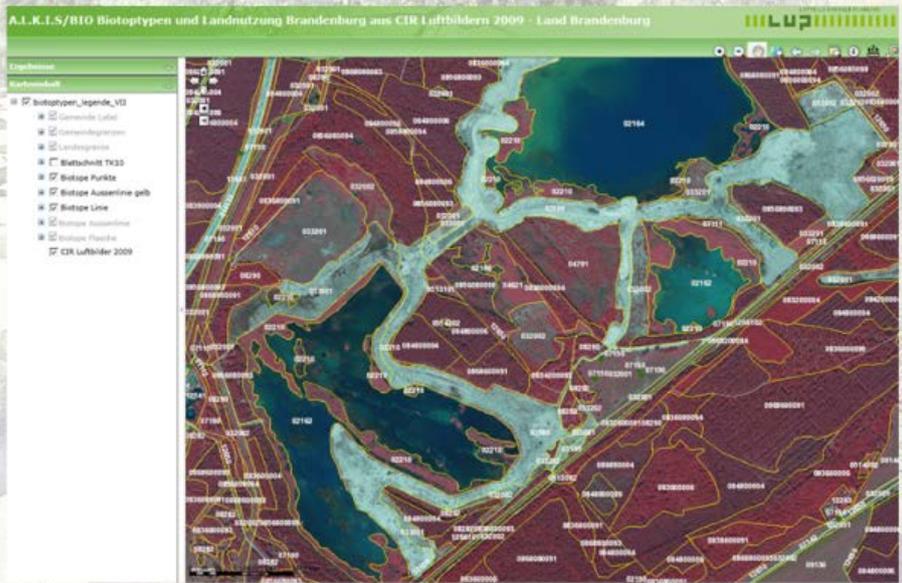
Investition in Ihre Zukunft!



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für
Regionale Entwicklung
www.efre.brandenburg.de

**Landesamt für
Umwelt,
Gesundheit und
Verbraucherschutz**

Ergebnisse sind online auch abrufbar unter:
<http://www.alkis-bio.de/biotoypen/>



38



Praxisbeispiele aus Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen zur Anwendung von Fernerkundung und Datenauswertung im operativen FFH-Monitoring

Dr. Andreas Mütterthies

EFTAS Fernerkundung Technologietransfer, Oststr. 2-18, 48249 Münster;
andreas.mueterthies@eftas.com

Die alleinige terrestrische Kartierung von Biotoptypen und Lebensraumtypen verursacht ein hohes Maß an Personaleinsatz und Kosten. Die Nutzung von Luft- und Satellitenbildern in Kombination mit der terrestrischen Kartierung ist eine effiziente und kostenminimierende Alternative.

Die Entwicklung der Analyseverfahren angefangen von der analogen (Stereo)-Photogrammetrie über die digitale Stereophotogrammetrie bis hin zur multisensoriellen automatischen Auswertung hat sich parallel zur Entwicklung der Sensoren von der Analogen Luftbildkamera über die Digitale Luftbildkamera bis hin zur Vielzahl der satellitengestützten Sensoren, wie sie z.B. im Copernicus Programm der Europäischen Union integriert sind, rasant entwickelt. Die Auswahl der Verfahren und Sensoren für das Natura 2000-Monitoring setzt die Kenntnis u.a. der spektralen Auflösung der Fernerkundungssensoren sowie deren Aufnahmekapazität voraus. Auch bei bestmöglicher Nutzung der Fernerkundung kann die terrestrische Kartierung in aller Regel nicht ersetzt werden sondern durch die Fernerkundung unterstützt werden. Hierzu ist die nahtlose Integration der Fernerkundung in die bestehenden Feldkartierungen zu gewährleisten. Praxisbeispiele wie z.B. das Natura 2000-Monitoring der Truppenübungsplätze Senne und Munster belegen die Machbarkeit einer solchen Integration. Dabei konnte eine erhebliche Effizienzsteigerung und Verbesserung der Lebensraumtypenabgrenzung durch die Verwendung aktueller hochauflösender Satellitenbilder (Worldview2 mit bis zu 50cm Bodenauflösung) erzielt werden.

Eine weitere Optimierung ist zu erreichen, wenn u.a. hinsichtlich der geforderten Genauigkeit der geometrischen Abgrenzung von Lebensraumtypen eine möglichst bundesweit einheitliche Regelung getroffen wird, die der zukünftigen Entwicklung der Fernerkundungsverfahren zugrunde gelegt werden kann. Dazu wird die Bildung einer Bund-Länder-Arbeitsgruppe vorgeschlagen.



Praxisbeispiele aus Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen zur Anwendung von Fernerkundung und Datenauswertung im operativen FFH-Monitoring

Dr. Andreas Mütterthies
EFTAS Fernerkundung Technologietransfer
Oststr. 2-18
48249 Münster
Email: andreas.muetherthies@eftas.com
Tel.: 0251-133070

Einsatz von Fernerkundungs-Daten im Rahmen von FFH-Monitoring-Diensten in
Deutschland – get ready for SENTINEL@ALL
Bonn, Bundesamt für Naturschutz, 31.03.-01.04.2014



Vortragsgliederung

- a) Warum Fernerkundung ? – Bedarf im FFH-Monitoring und aktueller Stand der Fernerkundungstechnologie
- b) Konzept zur Integration der Fernerkundung in das FFH-Monitoring
- c) Praxisbeispiele zur bisherigen Fernerkundungsanwendung im FFH-Monitoring

Warum Fernerkundung?

Die alleinige terrestrische Kartierung von Biotoptypen und LRT verursacht ein hohes Maß an Personaleinsatz und Kosten.



Die Nutzung von Luft- und Satellitenbildern ist eine effiziente und kostenminimierende Alternative/Ergänzung.



aktueller Stand der Fernerkundungstechnologie



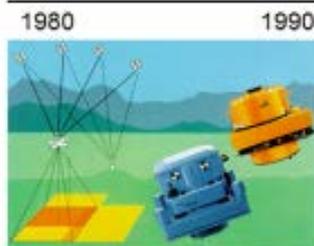
Analoge Stereophotogrammetrie



Digitale Stereophotogrammetrie



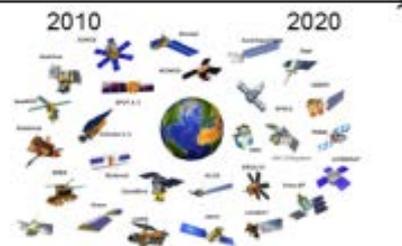
Multisensorielle automatische Auswertung



Analoge Luftbildkamera



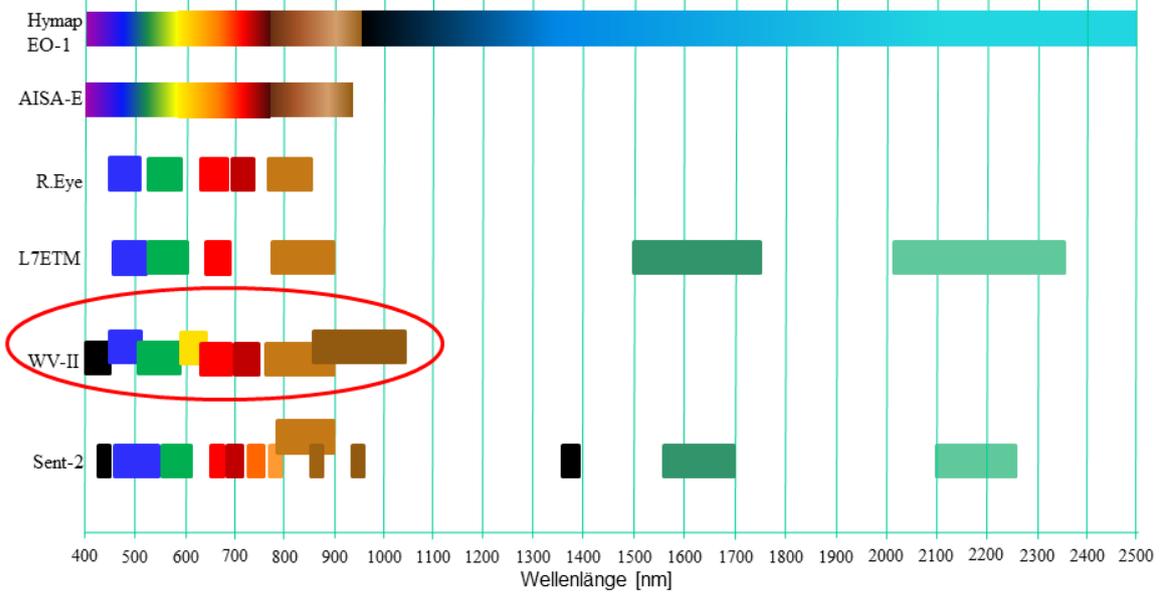
Digitale Luftbildkamera



COPERNICUS

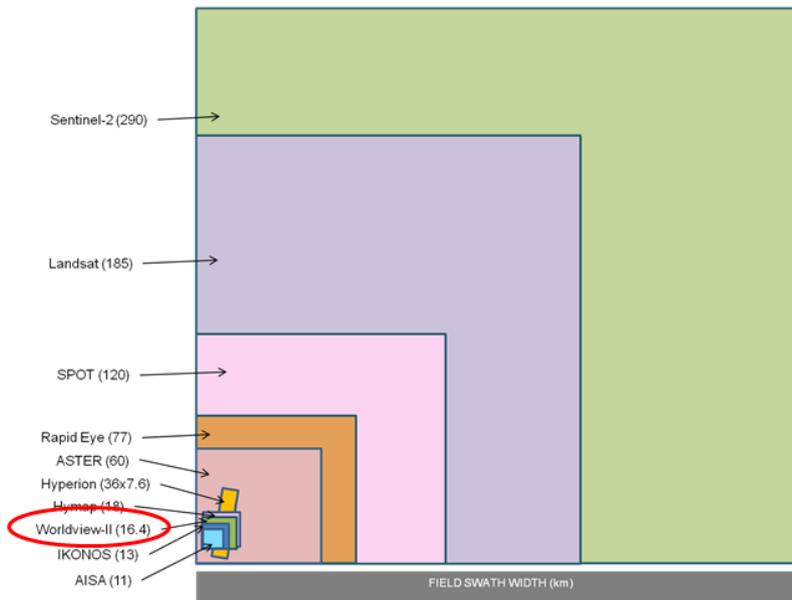
aktueller Stand der Fernerkundungstechnologie

Spektrale Auflösung der Fernerkundungssensoren

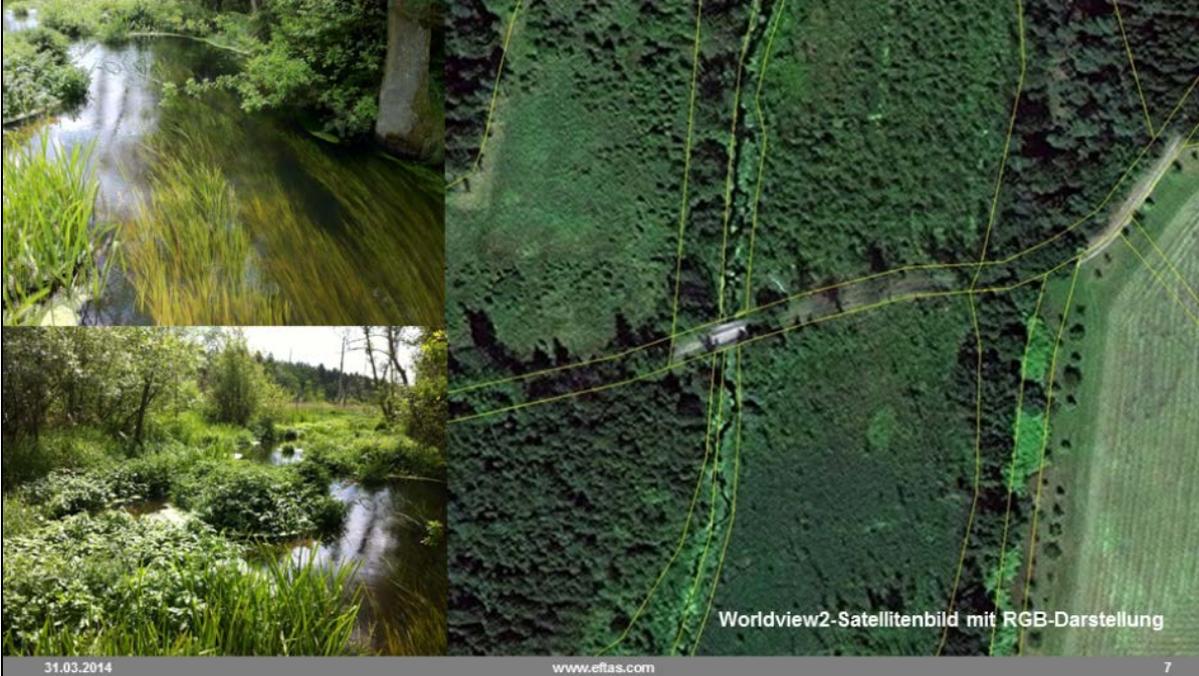


aktueller Stand der Fernerkundungstechnologie

Aufnahmekapazität der Fernerkundungssensoren



aktueller Stand der Fernerkundungstechnologie

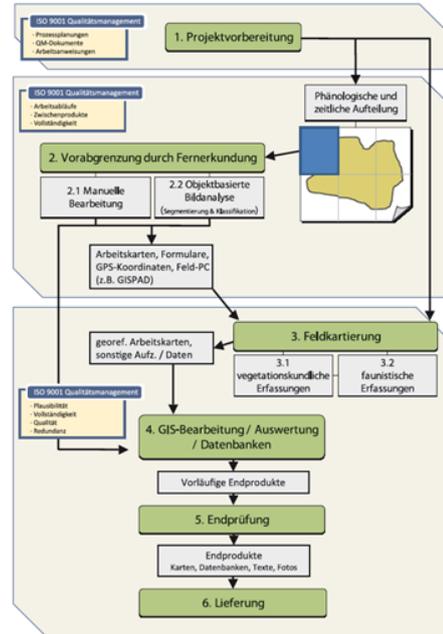


aktueller Stand der Fernerkundungstechnologie



Integration der Fernerkundung in die Biotoptypenkartierung

Objektkatalog BTK Schleswig-Holstein (Auszug)		Kartiermethode	
Code	Bezeichnung	Fernerkundung	Feldkartierung
ABb	Sandacker	x	
Fba	Bach-Altwasser	x	
FBn	Naturnaher Bach	x	
FBs	Bachschlucht	x	
FBx	Naturferner Bach	x	
Ffa	Fluß-Altwasser	x	
FFn	Naturnaher Fluß	x	
FFr	Flussröhricht	x	
FFt	Ästuar [Komplex]	x	
FFw	Flußwatt	x	
FFx	Naturferner Fluß	x	
FGa	Kalk- und nährstoffarmer Graben	x	x
FGh	Salzreicher Graben	x	x
FGk	Kalkreicher Graben	x	x
FGr	Nährstoffreicher Graben	x	x
FGy	Sonstiger Graben	x	x



31.03.2014

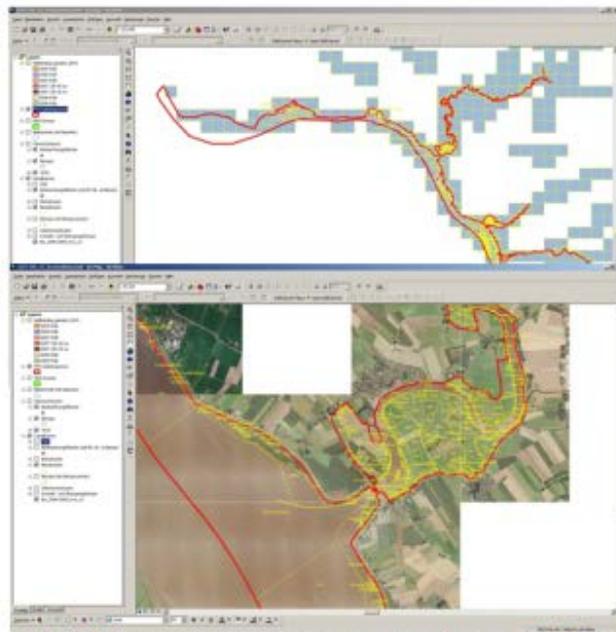
www.eftas.com

9

Beispiele zur bisherigen Fernerkundungsanwendung

Landesweites Natura 2000 Monitoring inkl. Biotoptypenkartierung Schleswig-Holstein

- Auftraggeber LLUR
- seit 2007 kontinuierlich
- Verwendung digitaler RGB und CIR Bilder
- digitale 2D Luftbildauswertung



27.11.2013

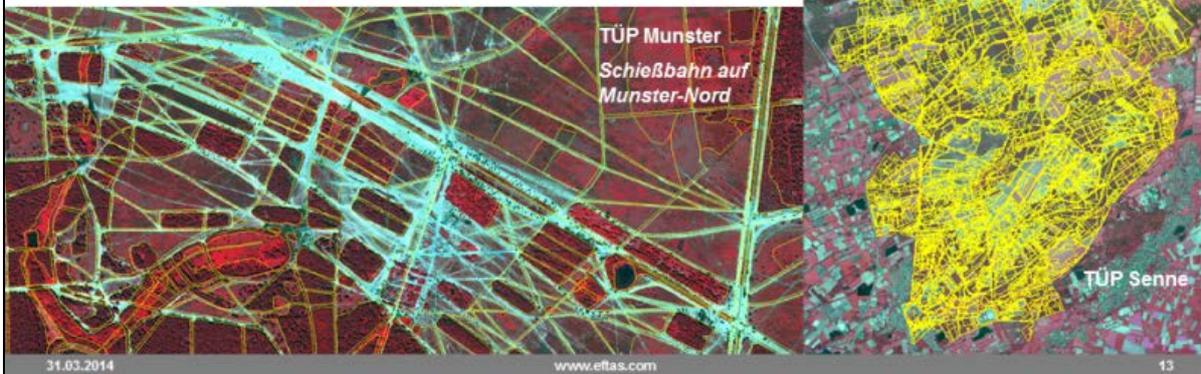
www.eftas.com

19

Beispiele zur bisherigen Fernerkundungsanwendung

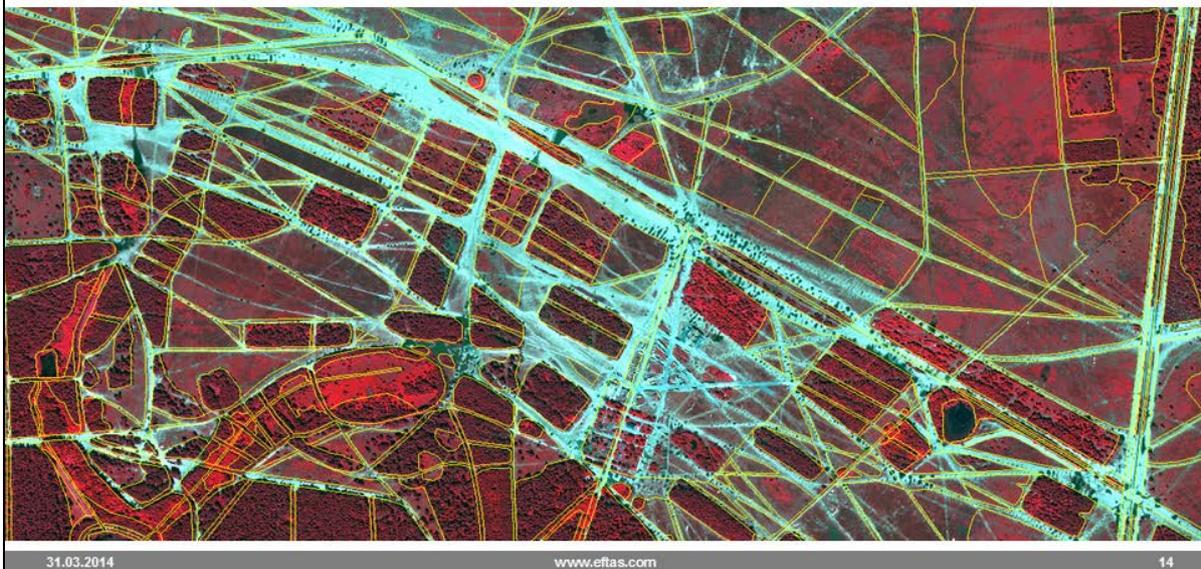
Natura 2000 Monitoring Truppenübungsplätze Senne und Munster

- Auftraggeber BIMA
- seit 2011 kontinuierlich
- Verwendung digitaler RGB und CIR Bilder sowie hochauflösender aktueller Satellitenbilder (Worldview2)
- digitale 2D Bildauswertung von ca. 28.000 ha Biotopfläche

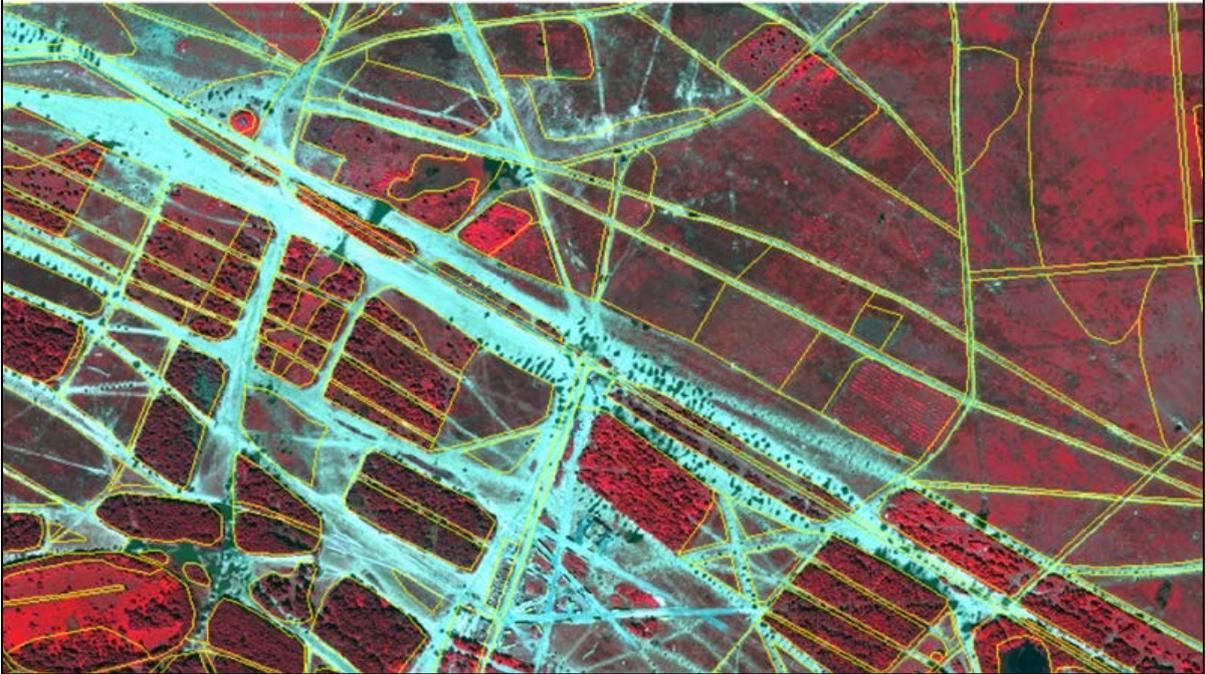


Beispiele zur bisherigen Fernerkundungsanwendung

Natura 2000 Monitoring Truppenübungsplätze Senne und Munster



Beispiele zur bisherigen Fernerkundungsanwendung



Beispiele zur bisherigen Fernerkundungsanwendung

Geometrische Abgrenzung:

- wie genau muss es sein?



Beispiele zur bisherigen Fernerkundungsanwendung

Geometrische Abgrenzung:

- wie genau darf es sein?



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Kontakt für weitere Informationen:
Dr. Andreas Mütterthies
EFTAS Fernerkundung Technologietransfer
Oststr. 2-18
48249 Münster
Email: andreas.muetherthies@eftas.com
Tel.: 0251-133070



Das Projekt Copernicus Pilotdienst Natura 2000-Monitoring NRW. Ziele und Erwartungen

Dr. Dirk Hinterlang

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Leibnizstraße 10, 45659 Recklinghausen; Dirk.Hinterlang@lanuv.nrw.de

Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) führt derzeit ein vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördertes Projekt durch, welches einen Dienst zur Analyse von Fernerkundungsdaten entwickelt. Endprodukte dieses Dienstes sind Vorkartierungen, welche den terrestrischen Aufwand des Natura 2000-Monitorings des LANUV NRW verringern und das Verfahren reproduzierbarer gestalten. Das Projekt wird zusammen mit dem Partner EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH durchgeführt und greift auf das Wissen aus Vorgängerprojekten wie DeCOVER und MS.MONINA zurück. Bereits entwickelte Verfahren sollen durch das Projekt an neue Sensordaten (Sentinel) angepasst werden.

Um ein geeignetes Konzept für den Dienst zu entwickeln muss gefragt werden welche Informationen für das Monitoring und die Berichtspflicht nach Art. 11 und 17 FFH-RL benötigt werden. Neben den Ergebnissen des Monitorings der Lebensraumtypen (LRT) aus Anhang I FFH-RL müssen im Bericht, welcher alle 6 Jahre zu erstellen ist, die durchgeführten Erhaltungsmaßnahmen und die Bewertung der Auswirkungen dieser Maßnahmen auf den Erhaltungszustand der LRT beschrieben werden. Des Weiteren müssen gemäß Durchführungsbeschluss der Kommission „in regelmäßigen Abständen“ die Standarddatenbögen der FFH-Gebiete aktualisiert werden.

Die Bezugsdokumente zur Ausführung dieser Aufgaben legen jeweils Merkmale fest, über die die LRT bewertet werden.

Für den nationalen Bericht legt das Bezugsdokument (für 2013: „Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive - Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012“) fest, dass für jeden LRT die Merkmale „Trend der Verbreitung“, „Trend der Fläche“, „Trend der Strukturen und Funktionen“, „Zukunftsaussichten“ und „Gesamtbewertung Erhaltungszustand“ zu liefern sind.

Der „Durchführungsbeschluss der Kommission vom 11. Juli 2011“ (Amtsblatt der Europäischen Union) bestimmt, dass im Standardbogen die Merkmale „Fläche“, „Repräsentativität“, „Relative Fläche“, „Erhaltung (aus. 1. Struktur, 2. Funktionen, 3. Wiederherstellungsmöglichkeiten)“, „Gesamtbeurteilung des Wertes des Gebiets“, „Be-

drohungen und Belastungen“ und „Tätigkeiten/ Bewirtschaftung“ bewertet werden müssen.

Zur Typisierung von LRT hingegen sind das Interpretations-Handbuch der Europäischen Kommission und das BfN-Handbuch wichtige Bezugsdokumente, die unter anderem Merkmale zur Definition von LRT (Vegetation, Syntaxa, abiotische Faktoren, Entstehung, typische Pflanzen- und Tierarten) bereitstellen.

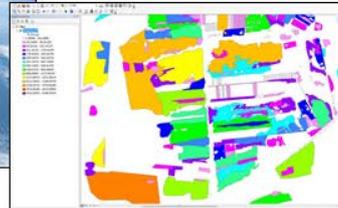
Bezüglich der Erhaltungszustandsbewertung (habitat quality) von Einzelflächen der LRT ist das Pinneberg-Schema anzuwenden, welches die Merkmale „Vollständigkeit der typischen Habitatstrukturen“, „Vollständigkeit des typischen Arteninventars“, „Beeinträchtigungen“ und „Gesamtwert“ vorgibt.

Zur Ermittlung der Ausprägungen dieser Merkmale werden jeweils einer oder mehrere Parameter herangezogen. Wo es sich um komplexe Phänomene handelt, die nicht direkt beschrieben werden können, werden Indikatoren ermittelt. Wenn es nun um die Prüfung der Eignung von Fernerkundung für die Anwendung im Natura 2000-Monitoring geht, sind die zentralen Fragen 1) welche der etablierten Parameter und Indikatoren zur „habitat quality“ über Fernerkundung ermittelt werden können und 2) ob es zusätzliche bzw. andere Indikatoren gibt, welche in der heutigen Praxis der terrestrischen Kartierung nicht genutzt werden, deren Verwendung aber durch die Anwendung von Fernerkundung durchaus sinnvoll wäre.

Für einige Parameter und Indikatoren kann angenommen werden, dass sie recht zuverlässig durch Fernerkundung ermittelbar sind, wie beispielsweise die Höhe der Vegetation, der Deckungsgrad von Gehölzen, das Vorkommen von offenen Bodenstellen und Felsdurchragungen, die Existenz von Aufforstungen, usw. Andere Parameter und Indikatoren hingegen müssen erst daraufhin geprüft werden, ob sie per Fernerkundung ermittelbar sind, wie der Entwicklungstrend der Fläche, die von einem LRT bedeckt wird, die Änderung von Nutzungsschemata, die Deckung durch bestimmte Artengruppen, etc. Als dritte Gruppe schließen sich diejenigen Parameter und Indikatoren an, für die es zum heutigen Stand der Technik auszuschließen ist, dass Sie über Fernerkundung zu erfassen sind, wie beispielsweise das Vorkommen einzelner krautiger Arten oder das Vorkommen bestimmter Syntaxa.



Quelle: European Space Agency



Das Projekt *Copernicus Pilotdienst Natura 2000-Monitoring NRW*. Ziele und Erwartungen

Dr. Dirk Hinterlang

Projektpartner:

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



lanuvNRW.

Natura 2000-Monitoring bisher

- Bundesländer erfüllen Monitoring-Auftrag über die Erstellung spezifischer Fachkataster
- Die Klassifikation und Erhaltungszustandsbewertung von LRT erfordert einen hohen Aufwand terrestrischer Kartierung und wird bisher größtenteils ohne den Einsatz von Fernerkundungs-Daten durchgeführt, u.a. wegen des Mangels an Fachkompetenz in den Verwaltungen
- Es entstehen hohe Kosten



lanuvNRW.

Ergebnisse aus Vorgängerprojekten

- Durch die Auswertung von FE-Daten kann die Erfassung von LRT unterstützt werden
- Nationales Projekt DeCOVER (www.decover.info)
- Europäisches FP7-Forschungsprojekt MS.MONINA (www.ms-monina.eu)
- Ansätze zur Nutzung von Fernerkundungstechnologien für das Natura 2000-Monitoring wurden entwickelt, müssen aber noch:
 - insbesondere für komplexen Offenlandlebensraumtypen deutlich optimiert werden
 - in die bisherigen Monitoringverfahren der Landesbehörden integriert werden



lanuvNRW.

Ziel des Projekts

- Bereitstellung eines Dienstes zur Erzeugung von Daten, die den terrestrischen Aufwand des Natura 2000-Monitorings verringern
- Basis: Fernerkundungsdaten
- Zugriff auf erarbeitetes Wissen der Partner aus Vorgängerprojekten
- Anpassung der bisherigen Entwicklungen auf kostenfreie Sensordaten (insbesondere Sentinel in Kombination mit Luftbildern der Landesvermessungen)
- Natura 2000-Monitoring-Verfahren soll kostengünstiger und reproduzierbarer werden
- Dienst soll nach Beendigung des Projekts den naturschutzfachlichen Verwaltungen anderer Bundesländer zur Verfügung gestellt werden



lanuvNRW.

Was ist Sentinel?

Quelle: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt



Sentinel 1

Sentinel 2



Quelle: European Space Agency

- Erdbeobachtungssatelliten des Copernicus-Programms (ESA/Europäische Kommission)
- Kostenfreie Verfügbarkeit der Daten
- Sentinel 1 (Land & Meer)
 - C-Band SAR, 2 Satelliten
 - Start 1a: 03.04.2014, 1b: Oktober 2015
- Sentinel 2 (Land):
 - 10 Spektralkanäle (Wellenlängenbereich 443-2190 nm) mit 10 bzw. 20 m Auflösung
 - Start: März 2015, Wiederholungsfrequenz: 5 Tage (2 Satelliten)
- Sentinel 3 – 5: Meer, Atmosphäre, Land (Starts 2015-2020)



lanuvNRW.

Weitere Inputdaten

- Digitale Luftbilder
- CIR-Orthofotos (DOP20, DOP10)
- Laserscandaten
- Sekundärdaten
 - Bodenkarte 1:5.000
 - Digitales Geländemodell
 - Digitales Oberflächenmodell



lanuvNRW.

Projektdaten

- Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie über die Projektadministration des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt
- Dauer: 18 Monate
- Partner: LANUV NRW, Fa. EFTAS
- Strukturiert in 4 Arbeitspakete mit den Zielen:
 - AP 1: **Optimierung bestehender Fernerkundungsmethoden** für die Zwecke des Monitorings von Offenlandlebensraumtypen in NRW
 - AP 2: : **Aufbau und Test des Pilotdienstes** „NATURA 2000-Monitoring NRW“ unter Integration der optimierten Verfahren aus AP1
 - AP 3: **Integration weiterer Nutzer** aus anderen Landes- und Bundesverwaltungen und Verbreitung der Projektergebnisse zur Gewährleistung einer nachhaltigen Nutzung und Weiterentwicklung des Pilotdienstes zu einem operativen Dienst
 - AP 4: Projektmanagement



lanuvNRW.

Was soll der Pilotdienst können?

Schnittstellen zur Verfahrensoptimierung des Monitoring durch FE-Daten:

- Feststellung von Veränderungen zur besseren Abschätzung des Kartierbedarfs eines Gebiets (als Hilfestellung für die jährliche Auswahl von zu kartierenden Gebieten)
- **Vorkartierungen für die Kartiergebiete eines Kartierjahres**
- Kontrollen als Hilfestellung für die Qualitätssicherung der in einem Kartierjahr erstellten Daten



lanuvNRW.

Welche Informationen werden für das Natura 2000-Monitoring benötigt?

Verschiedene Komponenten der Umsetzung der FFH-RL:

- Berichterstattung nach Art. 17 der FFH-RL: Nationaler Bericht an die EU-Kommission im 6-jährigen Turnus, beinhaltet:
 - Durchgeführte Erhaltungsmaßnahmen und Bewertung der Auswirkungen dieser Maßnahmen auf den Erhaltungszustand der Anhang I-LRT
 - Wichtigste Ergebnisse des Monitorings nach Art. 11 FFH-RL
- Aktualisierung des Standarddatenbogens gemäß Durchführungsbeschluss der Kommission: „in regelmäßigen Abständen“
- Durchführung des Monitorings nach Art. 11 der FFH-Richtlinie (Bundesländer)



lanuvNRW.

Bezugsdokumente

- 1) **Nationaler Bericht:** Guidance- Dokument (für 2013: „Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive- Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012“)
- 2) **Standarddatenbogen:** „Durchführungsbeschluss der Kommission vom 11. Juli 2011“ (Amtsblatt der Europäischen Union)
- 3) **Typisierung** von LRT: Interpretations-Handbuch der Europäischen Kommission und BfN-Handbuch (+ Ergänzungen zu marinen und Küsten-LRTs und Beschreibung neuer LRT nach EU-Erweiterung 2004)
- 4) **Erhaltungszustandsbewertung:** im Pinneberg-Schema allgemeine Vorgaben, länderspezifische Anpassungen zulässig

In diesen Bezugsdokumenten werden die Merkmale definiert, über die für die Umsetzung der FFH-Richtlinie Informationen benötigt werden



lanuvNRW.

Merkmale

Nationaler Bericht

- 1) Trend Verbreitung
- 2) Trend Fläche
- 3) Trend Strukturen und Funktionen
- 4) Zukunftsaussichten
- 5) Gesamtbewertung Erhaltungszustand

Standarddatenbogen

- 1) Fläche
- 2) Repräsentativität
- 3) Relative Fläche
- 4) Erhaltung aus 1. Struktur, 2. Funktionen, 3. Wiederherstellungsmöglichkeit
- 5) Gesamtbeurteilung des LRT im Gebiet
- 6) Bedrohungen und Belastungen
- 7) Tätigkeiten, Bewirtschaftung

Interpretations-Handbücher

- 1) Definition (Vegetation, Syntaxa, Abiotische Faktoren, Entstehung)
- 2) Typische Pflanzen- und Tierarten
- 3) Dazugehörige Kategorien, Untertypen, regionale Ausprägungen
- 4) Weitere Lebensraumtypen im Biotopkomplex
- 5) Beschreibung (BfN)
- 6) Verbreitung (BfN)
- 7) Gefährdung (BfN)
- 8) Schutz (BfN)
- 9) Kartierungshinweise: Abgrenzung zu anderen LRT, ggf. Schwellenwerte (BfN)

Pinneberg-Schema

- 1) Vollständigkeit der typischen Habitatstrukturen
- 2) Vollständigkeit des typischen Arteninventars
- 3) Beeinträchtigungen
- 4) Gesamtwert

lanuvNRW.

Parameter und Indikatoren

- Zur Ermittlung der Ausprägungen dieser Merkmale werden jeweils einer oder mehrere Parameter herangezogen
- Wo es sich um komplexe Phänomene handelt, die nicht direkt beschrieben werden können, werden Indikatoren ermittelt
- Welche dieser Parameter und Indikatoren können über FE-Daten ermittelt werden?

lanuvNRW.

Parameter und Indikatoren: Ermittlung durch FE-Daten?



lanuvNRW.

Parameter und Indikatoren: Ermittlung durch FE-Daten?



lanuvNRW.

Nutzung vielfältiger Informationsebenen im Copernicus Pilotdienst Natura 2000 NRW

Oliver Buck

EFTAS Fernerkundung GmbH, Oststraße 2-18, 48145 Münster;
oliver.buck@eftas.com

Aus Fernerkundungsdaten gewonnene Indikatoren können genutzt werden zur Erkennung von Entwicklungstendenzen innerhalb von FFH-Lebensraumtypen-Vorkommen. Die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der Fernerkundung variieren je LRT, Art der Bewertungsparameter sowie Qualität und Quantität verfügbarer FE-Daten. Einige dieser Indikatoren decken sich mit Kriterien der Bewertungsschemata der Bund – Länder Arbeitsgruppen, die auch in der Feldkartierung eingesetzt werden, andere hingegen sind lediglich aus den Fernerkundungsdaten zu gewinnen (z.B. zeitliche Vegetationsentwicklungen) und liefern somit zusätzliche Bewertungshinweise.

Anhand von Beispielen aus den Forschungsprojekten DeCOVER2 und MS.MONINA wird die Nutzung von Fernerkundungs-Indikatoren am Beispiel von Mooren, Heiden und Grünland aufgezeigt. Die Ergebnisse zeigen den Nutzen der Fernerkundung, vor allem in Gebieten mit hohen Veränderungswahrscheinlichkeiten und Tempo sowie Gebieten mit schwierigem Zugang und Übersicht. Sie zeigen aber auch, dass Fernerkundung nicht die notwendige Feldkartierung ersetzen kann, diese aber für ausgewählte Lebensräume und mit unterschiedlicher Informationstiefe unterstützen kann. Die Nutzung und Integration von Fernerkundungsverfahren bedingt aber auch eine Adaption der bestehenden Fachprozesse und Praktiken unter Berücksichtigung der über die Fernerkundung gewonnenen Indikatoren. Dieser Ansatz wird in dem Pilotdienst Natura 2000 NRW weiter entwickelt.

Weiterführende Informationen:

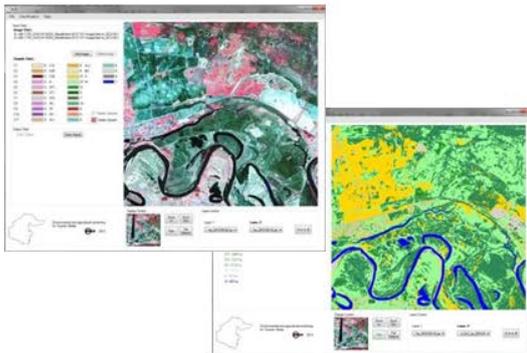
FP7 Projekt MS.MONINA: www.ms-monina.eu

Verbundprojekt DeCOVER2: www.decover.info

Referenzen:

- Buck, O., Klink, A., Elena García Millán, V., Pakzad, K., Mütterthies, A., 2013. Image analysis methods to monitor NATURA 2000 habitats at regional scales – the MS.MONINA state service example in Schleswig-Holstein, Germany. Photogrammetrie Fernerkundung Geoinformation 5, 415–426. doi:10.1127/1432-8364/2013/0188
- Buck, O., Donning, A., Peter, B., Wittjen, K., 2012. Fernerkundung zur Unterstützung des FFH Monitorings am Beispiel des Truppenübungsplatzes Borkenberge, in: Strobl, J., Blaschke, Thomas, Griesebner, Gerald, AGIT-Symposium (Ed.), Angewandte Geoinformatik 2012 Beiträge zum 24. AGIT-Symposium Salzburg. Wichmann, Berlin; Offenbach, pp. 756–763.

Nutzung vielfältiger Informationsebenen im Copernicus Pilotdienst Natura 2000 NRW

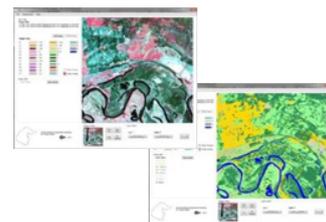


Oliver Buck

31.03. 2014, Bonn

Agenda

- Einführung
- Beispiele zur Nutzung von Informationen der Fernerkundung am Beispiel von
 - Heide
 - Moore
 - Grünland



Einführung

NATURA 2000 Monitoring

Innerhalb bestehender Schutzgebiete

- Qualitative Bewertung von Habitatstrukturen, **Arteninventar** und Beeinträchtigungen der Lebensräume

Gesamtgebiet Berichtspflicht

- Verbreitungsgebiet und Flächengröße der Lebensräume

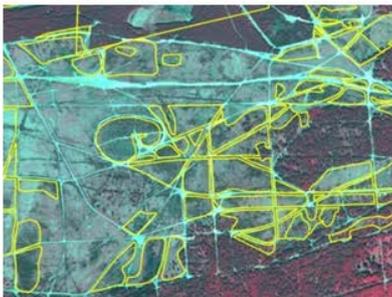
→ Nutzung von Indikatoren zur Erkennung von Entwicklungstendenzen. Die Indikatoren ergeben sich zum großen Teil aus den Kriterien der Bewertungsschemata der Bund – Länder Arbeitsgruppen



Vielfalt der Lebensräume ---- Vielfalt von Sensoren

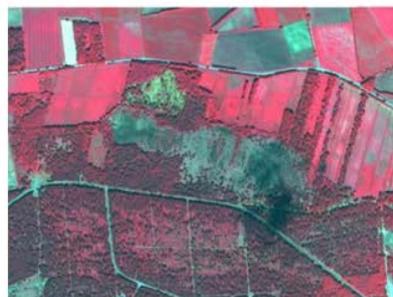


Source: NUL/GmbH



Source: EFTAS/GmbH

- Veränderungswahrscheinlichkeiten und Tempo
- Zugang und Übersicht
- Vergleichbarkeit einer Feldkartierung



Source: LWL 2009

Konsequenz?

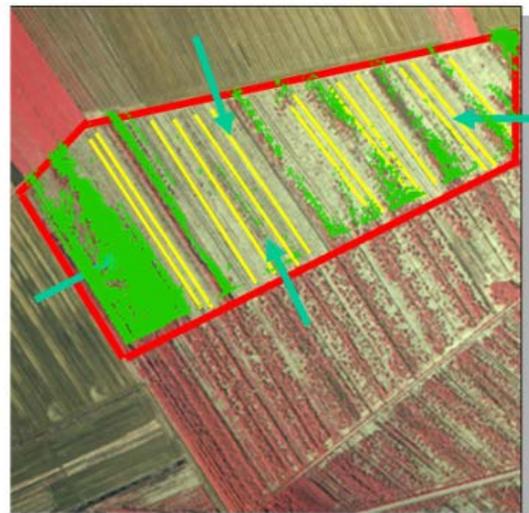
- Es gibt nicht DIE Methode der Fernerkundung die alle LRT erkennen und bewerten kann.
 - Einsatzmöglichkeiten und Grenzen variieren je LRT, Art der Bewertungsparameter sowie Qualität und Quantität verfügbarer FE-Daten.
- Erstellung spezifischer Informationen je LRT (LRT Informationsebenen)
- Landbedeckungsklassen
 - Eigenschaften der Landbedeckung (räumlich, zeitlich)

LRT Informationsebenen ≠ **LRT Klassifikation**

LRT Informationsebenen ?

Interpretationsansatz

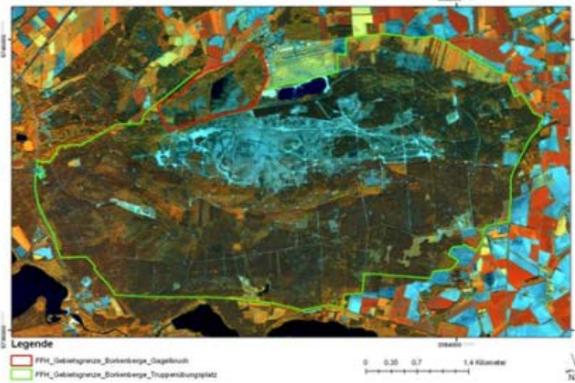
- Suche/Nutzung von Segmentgrenzen → Straßen, Gräben...
- Suche nach Bildindikatoren innerhalb der Segmente
 - Vegetationsform/höhe
 - Linienstrukturen
 - Homogenität



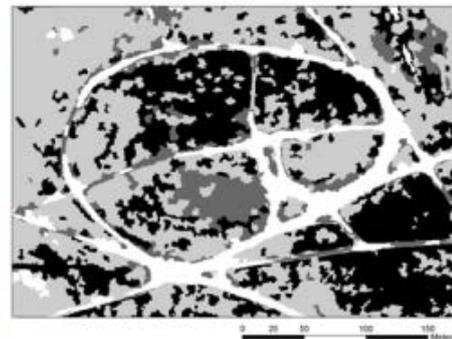
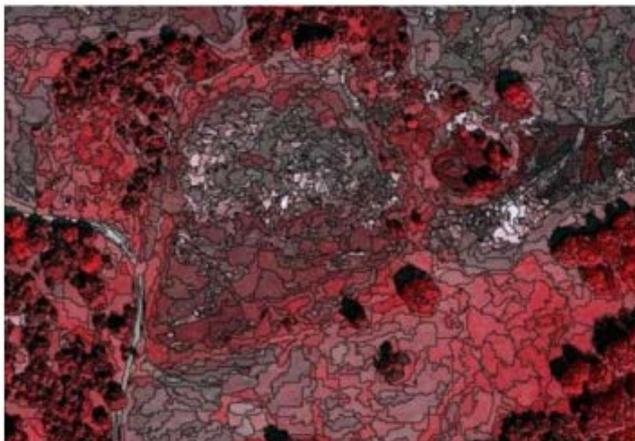
→ **Nutzung aller Informationen zur Bestimmung von Klasse/Zustand**

Offenland-LRT

4209-304 und -301 Truppenübungsplatz Borkenberge und Gagelbruch



LRT Informationsebenen



Klassen

- Gras (Molinia dominiert)
- Heide
- Mixed
- Sand

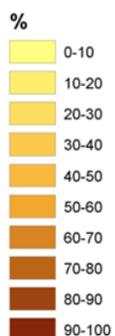
LRT Informationsebenen

Moore der Eider-Treene-Sorge-Niederung (Ausschnitt)



Legend

Tree/Shrub proportion



LRT Informationsebenen

Klassifikation von Grünland außerhalb von Schutzgebieten (Bsp. SH)

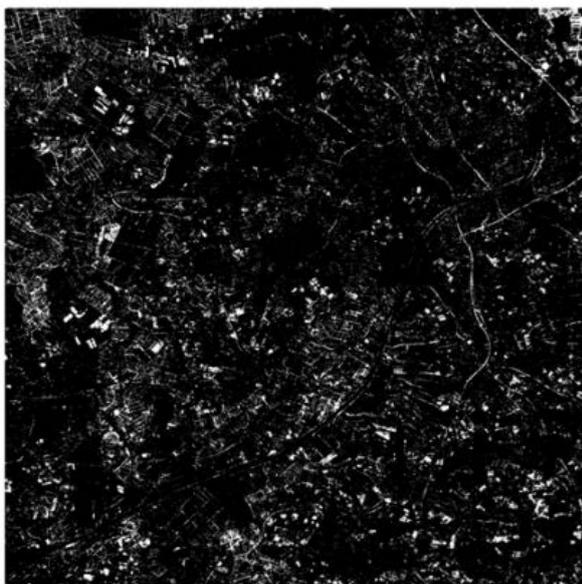
Grünland Typ	Bio-masse	Mahd	Homogenität	Boden-feuchte	Exposition	Linien-Strukturen
Trocken (~62xx)	Gering-Mittel	Keine	Gering-Mittel	Sehr gering	Süd	Keine
Nass (~64xx)	Hoch	August	Gering-Mittel	Hoch	Nicht relevant	Gering
Mesophil (~65xx)	Hoch	Juni	Mittel	Mittel-Hoch	Nicht relevant	Gering
Intensiv	Hoch	2-4 mal	Hoch	Gering-Mittel	Nicht relevant	Keine-Gering

LRT Informationsebenen



Biomasse

LRT Informationsebenen



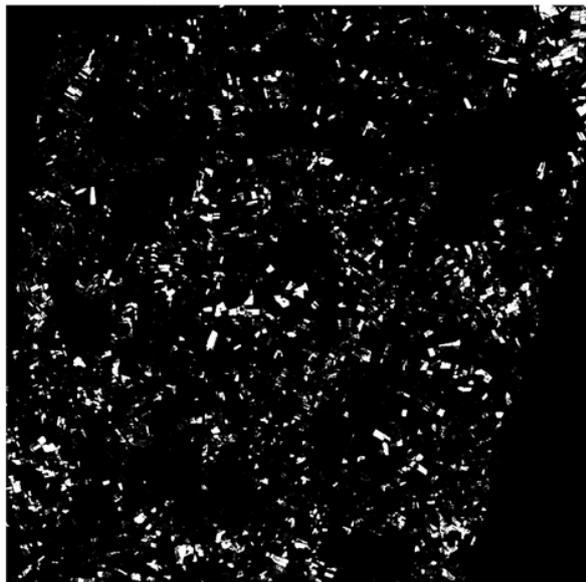
Linienstrukturen

LRT Informationsebenen



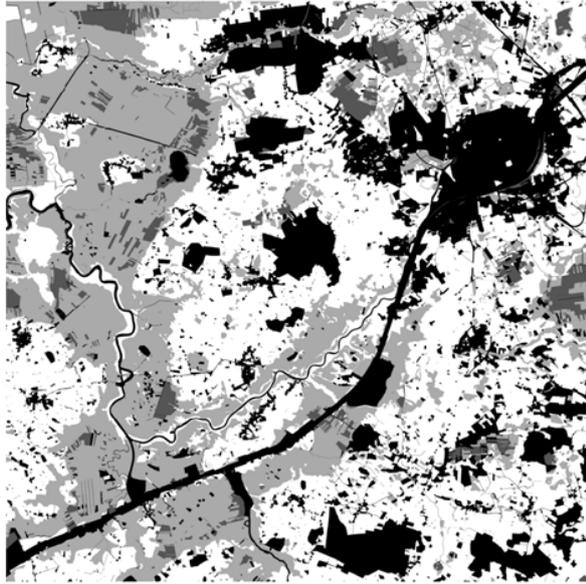
Homogenität der Vegetation

LRT Informationsebenen



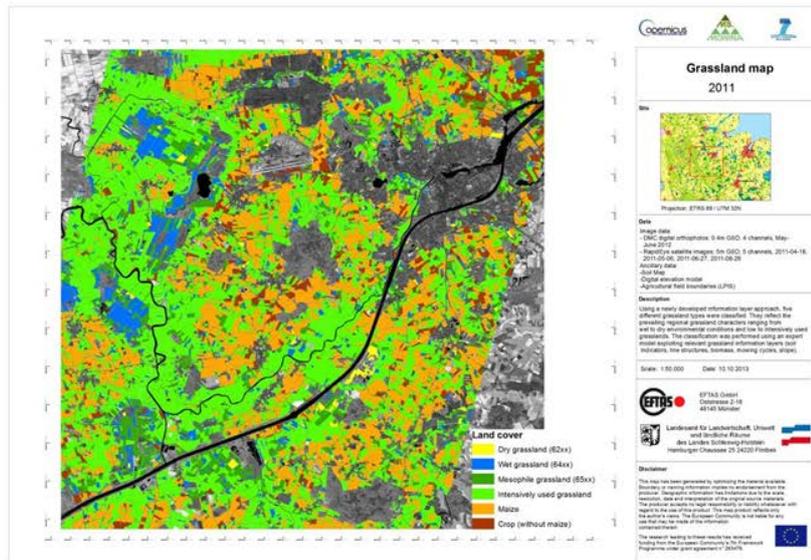
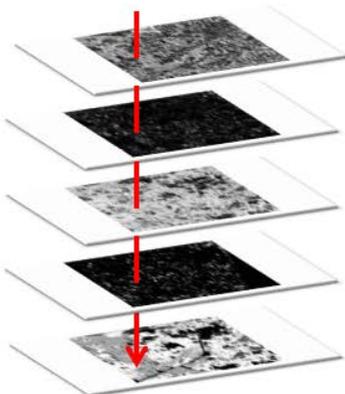
Mahd Häufigkeit

LRT Informationsebenen



Bodenfeuchte Kategorien

LRT Informationsebenen

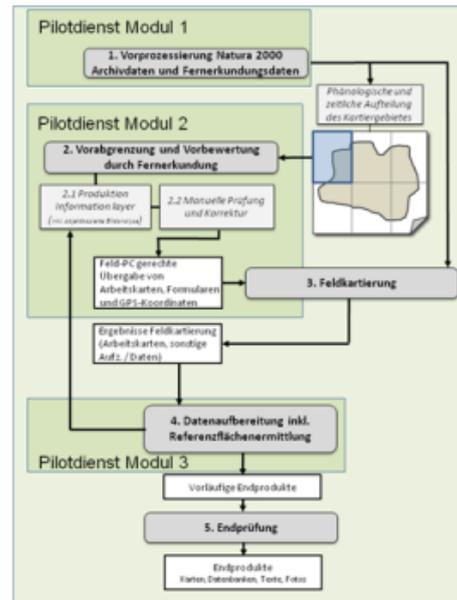


Natura 2000 Dienst NRW

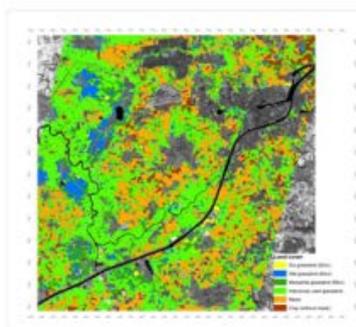
Aufbereitung und Integration dieser FE Methoden in einen Pilotdienst

Software Module zur

- Vorprozessierung Archiv- und FE Daten
- LRT Vorbewertung durch Fernerkundung über Klassifikationsmodelle auf Basis der Informationsebenen
- Datenaufbereitung für Feldkartierung



Nutzung der FE Indikatoren zur unterstützen Geländearbeit



Fazit

- Fernerkundung kann nicht die notwendige Feldkartierung ersetzen, diese aber unterstützen
 - Für ausgewählte Lebensräume
 - Und mit unterschiedlicher Informationstiefe
- Ziel des Copernicus Projekts Natura 2000 NRW ist die Entwicklung eines Piloten zur Nutzung von Fernerkundungs-Produkten im Natura 2000 Monitoring am Beispiel von NRW
- Die Nutzung und Integration von Fernerkundungsverfahren bedingt aber auch eine Adaption der bestehenden Fachprozesse und Praktiken
 - Nutzung FE basierter Indikatoren zur LRT Bewertung
 - Schnittstellen Feldkartierung – FE Produkte

5. Ergebnisse der Diskussionsrunde und Ausblick

Dr. Juliane Rühl

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Leibnizstraße 10, 45659 Recklinghausen; Juliane.Ruehl@lanuv.nrw.de

Während des Nutzerworkshops haben die Vorträge aus Wissenschaft und Praxis gezeigt, dass Fernerkundungs-Daten erhebliche Vorzüge haben: sie sind aktuell, liegen flächendeckend vor und sind in sich homogen. Allerdings gibt es im Hinblick auf die Anwendung von Fernerkundung im operativen FFH-Monitoring einige Problempunkte, die während den Diskussionsrunden von den Workshop-Teilnehmern genannt wurden. Für einige dieser Problempunkte konnten während der Diskussion Ansätze zur Problemlösung gefunden werden.

Die Inhalte der Diskussion lassen sich wie folgt stichpunktartig zusammenfassen:

- 1) Die Forschung hat verschiedene Methoden entwickelt, die eine Erfassung von FFH-Lebensraumtypen unterstützen können. Nicht für alle FFH-Lebensraumtypen (LRT) ist durch die Auswertung von Fernerkundungsdaten dieselbe Informationstiefe zu erreichen. Einige LRT können eventuell flächenscharf erfasst werden und es können auch Informationen ermittelt werden, mit denen ein Teil der Erhaltungszustandsbewertung durchgeführt werden kann. Für andere LRT wird dies aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften nicht möglich sein.
- 2) Die Fernerkundung bietet wichtige Analysemöglichkeiten im Bereich des Monitorings, wie z.B. Veränderungsanalysen. Es sollte geprüft werden, ob auch schleichende Veränderungen, besonders im Grünland, erfassbar sind.
- 3) Bisher werden Fernerkundungsdaten im operativen FFH-Monitoring in den Bundesländern nur sehr begrenzt eingesetzt. In den meisten Fällen handelt es sich hierbei um die Nutzung von CIR-Orthofotos. Satellitendaten (Rapid Eye) und Laserscandaten werden nur für die Durchführung speziell geförderter Einzelprojekte eingesetzt.
- 4) Zentrale Anforderungen für die systematische Einbindung von Fernerkundungsdaten in das operative FFH-Monitoring sind a) standardisierte Datenverfügbarkeit und b) standardisierte Produkte und Verfahren.
- 5) Standardisierte Datenverfügbarkeit: Es besteht die Notwendigkeit der Ermittlung der Datenverfügbarkeit in den einzelnen Bundesländern. Es sollte ermittelt werden, welche Fernerkundungsdaten (CIR-Orthofotos, Laserscandaten, etc.) mit welchem Aktualisierungsturnus vorliegen. Dies sollte auch auf weitere Geodatensätze, die zur Erfassung von FFH-LRT nützlich sein könnten (z.B. Bodenkarten, Digitale Oberflächen- und Geländemodelle, Geologische Karten, etc.) ausgeweitet werden. In diesem Kontext ist es sinnvoll spezifische Anfor-

derungen des Naturschutzes an die Landesvermessungsämter heranzutragen um ggf. eine bessere Datenverfügbarkeit bzw. –qualität zu gewährleisten (Beispiele: Überlappungsbereiche Luftbilder, Aufnahmezeitpunkte Luftbilder und Laserscan-Daten). Probleme der bisher verfügbaren Fernerkundungsdaten:

- a. Orthofotos werden tlw. in der belaubten und tlw. in der unbelaubten Vegetationsperiode aufgenommen;
- b. Es stehen nur wenige kostenfreie Daten zur Verfügung, wie beispielsweise Landsat 8-Daten. Landsat 8-Daten sind aber nicht verlässlich für multitemporale Auswertungen anwendbar, da sie bedingt durch die Wetterlage in unregelmäßigen und tlw. zu langen Zeitabständen zur Verfügung stehen, die ihre Verwendbarkeit z.B. für die Ermittlung der Schnitthäufigkeit im Grünland ausschließen. In der künftigen Verfügbarkeit kostenfreier Sentinel-Daten, die eine höhere Wiederholungsfrequenz haben werden, wird deshalb viel Potential gesehen.

6) Standardisierte Verfahren und Produkte:

- a. Unter den Vortragenden und den Teilnehmern herrscht ein breiter Konsens, dass die Auswertung von Fernerkundungsdaten die terrestrischen Kartierungen im FFH-Monitoring unterstützen, aber nicht komplett ersetzen kann. Dies gilt besonders vor dem Hintergrund der hohen Anforderungen an die Genauigkeit von Daten, die auch für juristische Belange verfügbar sein müssen. Auch aber nicht ausschließlich vor dem Hintergrund der Qualitätssicherung besteht die Notwendigkeit der Klärung der räumlichen und semantischen Anforderungen an Informationen, die aus Fernerkundungsdaten gewonnen werden. Diese sollten unter Nennung eventueller länderspezifischer Unterschiede in einem Regelwerk dokumentiert werden. Die naturschutzfachlichen Verwaltungen könnten für die Erstellung solcher Anforderungen eine Arbeitsgruppe aufsetzen. Im Rahmen von Kosten/Nutzen-Analysen sollten Kostentreiber ermittelt und ggf. ausgeschlossen werden.
- b. Der technische Ansatz des Projekts Informationen über die Ermittlung von Interpretationsindikatoren, die zur Typisierung und Erhaltungszustandsbewertung (EZB) von LRT herangezogen werden können, zu liefern wird als positiv und sinnvoll bewertet. Auch der Vorschlag nicht nur die bisher etablierten Indikatoren zur Typisierung und EZB aus den einschlägigen Referenzdokumenten (*Interpretation Manual*, BfN-Handbuch, Pinneberg-Schema, Schlüssel der einzelnen Bundesländer) anzuwenden, sondern auch nach neuen Indikatoren zu suchen, die ggf. besser durch Fernerkundung zu ermitteln sind als bisher angewandte Indikatoren, wird positiv aufgenommen. Für Heide-LRT interessante Interpretationsindikatoren: Deckungsgrad von Bäumen, Büschen und Gräsern; Erkennung von Reinbeständen der Ericaceen. Für Grünland interessante Interpretationsindikatoren: Schnitthäufigkeit, Jahresverlauf der Biomasse, Homogenität, Bodenfeuchte, Linienstrukturen (Entwäs-

serung); Nährstoffstatus vor erster Mahd, Bodenwassergehalt, Persistenz: Umbruch ja/nein, Verbuschung; Sekundärdaten: Bodenkarte, Bodenschätzungskarte.

- c. Eine Komplexbildung zur Erfassung von LRT könnte mit Bezug auf einige Merkmale der Berichtspflicht durchaus ausreichend sein. Dies würde bedeuten, dass auch räumlich geringer aufgelöste Daten eingesetzt werden können und für Bezugsflächen nur die relativen Anteile der komplexbildenden LRT ermittelt werden, anstatt diese einzeln flächenscharf zu erfassen. Allerdings müsste hierfür ein Regelwerk erarbeitet werden, bei welchen LRT eine solche Komplexbildung zulässig ist. Beispielsweise in Rheinland-Pfalz wurde die Methode der Komplexbildung schon bei terrestrischen Kartierungen angewandt.
- d. Für einige LRT könnte es in Zukunft sinnvoll sein Subtypen zu definieren, um sie durch Fernerkundung besser erfassen zu können. Die Definition solcher Subtypen könnte in einer ersten Auswertung wertfrei erfolgen.
- e. Bei der Erstellung einer Vorinformation in Form einer Klassifikation von LRT durch Fernerkundungsdaten ist es eine wichtige Zusatzinformation, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein LRT einer Fläche zugeordnet wurde. Ein standardisiertes Regelwerk könnte festlegen, bei welchen Wahrscheinlichkeits-Schwellenwerten das Vorkommen von LRT abgelehnt bzw. angenommen wird.
- f. Es wäre sinnvoll, wenn Fernerkundungsdaten Informationen über die Lage von Suchflächen einiger LRT geben könnten. Auch die Erstellung von Informationsebenen bezüglich Ausschlussflächen wäre für einige LRT sinnvoll, da somit der Aufwand der terrestrischen Kartierung vermindert werden könnte. Beispielsweise wäre die Ermittlung von Suchräumen und Ausschlussräumen der Mähwiesen sehr interessant.
- g. Die Auswertung von Fernerkundungsdaten kann zur Plausibilitätsprüfung der Daten der terrestrischen Kartierung genutzt werden. Beispielsweise könnten so Fehler in der Dateneingabe leichter ausgeschlossen werden.
- h. Es besteht Bedarf an Geometrieinformationen, die über eine Segmentierung von Fernerkundungsdaten zu ermitteln sind, die aber nicht direkt mit der Erfassung von FFH-LRT zu tun haben. Beispielsweise wird die Verfügbarkeit von Informationen über das Wegenetz eines Gebiets als nützlich angesehen.

Im Feedback ist der erste Nutzerworkshop des Projekts als eine positive und konstruktive Veranstaltung bewertet worden. Er hat gezeigt welche ersten Anwendungen der Fernerkundung es im operativen FFH-Monitoring bereits gibt. Zugleich hat er aber auch deutlich gemacht, dass es noch erhebliche konzeptionelle und technische Lücken zu schließen gilt, bevor Fernerkundung systematisch in die Verfahren des

FFH-Monitorings der Länder eingebunden werden kann. Von fundamentaler Bedeutung ist hier die Erarbeitung von Regelwerken, welche die konkreten Inhalte und die Genauigkeitsanforderungen an die Produkte der Auswertung von Fernerkundungsdaten definieren. Dabei sollte nicht unbedingt an den bisher genutzten Bewertungsschemata von LRT festgehalten werden, sondern der spezifische Beitrag, den Fernerkundung im FFH-Monitoring leisten kann, in Wert gesetzt werden.

Die Einrichtung einer begleitenden Arbeitsgruppe wäre für den Prozess der Operationalisierung des Pilotdienstes, welcher derzeit durch das Projekt „Aufbau eines Pilotdienstes Natura 2000-Monitoring NRW zur Einbindung GMES-basierter Natura 2000-Monitoringdienste in die Naturschutzverwaltungen der Bundesländer“ entwickelt wird, sicherlich eine sinnvolle Maßnahme. Durch den Test des Pilotdienstes in verschiedenen Bundesländern kann dieser angepasst und ggf. erweitert werden.

6. Teilnehmerliste

Ingolf Bäsel

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz

Raumbezogene Umweltplanung, Umweltbeobachtung und Landschaftsinformationssystem

Kaiser-Friedrich-Straße 1

55116 Mainz

06131 / 162437

Ingolf.Baesel@mulewf.rlp.de

Björn Baschek

Bundesanstalt für Gewässerkunde

Referat Geoinformation und Fernerkundung, GRDC

Am Mainzer Tor 1

56068 Koblenz

0261 / 13065140

Baschek@bafg.de

Armin Benzler

Bundesamt für Naturschutz

Fachgebiet Monitoring

Konstantinstraße 110

53179 Bonn

0228 / 84911462

Armin.Benzler@BfN.de

Walter Berberich

Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz

Bereich Naturschutz und Landschaftspflege

Kaiser-Friedrich-Straße 7

55116 Mainz

06131 / 60331412

Walter.Berberich@luwg.rlp.de

Dr. Michael Biló

Bundesamt für Naturschutz

Abteilung Zentrale Informationsdienste

Konstantinstraße 110

53179 Bonn

0228 / 84911210

michael.bilo@bfn.de

Oliver Buck

EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH
Oststraße 2-18
48145 Münster
0251 / 133070
oliver.buck@eftas.com

Dr. Rüdiger Burkhardt

Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz
Bereich Naturschutz und Landschaftspflege
Kaiser-Friedrich-Straße 7
55116 Mainz
06131 / 60331412
ruediger.burkhardt@luwg.rlp.de

Dr. Axel Buschmann

Bundesamt für Naturschutz
Fachgebiet FFH-Richtlinie/NATURA 2000
Konstantinstraße 110
53179 Bonn
0228 / 84911552
Axel.Buschmann@BfN.de

Götz Ellwanger

Bundesamt für Naturschutz
Fachgebiet FFH-Richtlinie/NATURA 2000
Konstantinstraße 110
53179 Bonn
0228 / 84911551
Goetz.Ellwanger@BfN.de

Dr. Michael Förster

Technische Universität Berlin
Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung
Fachgebiet für Geoinformation in der Umweltplanung
Straße des 17. Juni 145 (EB5)
10623 Berlin
michael.foerster@tu-berlin.de

Brigitte Frahm-Jaudes

Landesbetrieb Hessen-Forst
Servicezentrum Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA)
Sachbereich Naturschutz

Europastraße 10-12
35394 Gießen
0641 / 4991267
naturschutzdaten@forst.hessen.de

Jörg Günther

Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
Fachbereich Naturschutz
Reideburger Straße 47
06116 Halle/Saale
0345 / 5704657
joerg.guenther@lau.mlu.sachsen-anhalt.de

Hans-Joachim Hahn

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
Referat Zoologischer Artenschutz, Vogelschutzwarte Seebach
Göschwitzer Straße 41
07745 Jena
03641 / 684334
Hans-Joachim.Hahn@tlug.thueringen.de

Christoph Hettwer

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Referat Artenschutz
Halsbrücker Straße 31a
09599 Freiberg
03731 / 2942206
christoph.hettwer@smul.sachsen.de

Dr. Dirk Hinterlang

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Fachbereich Naturschutzinformationen
Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
02361 / 3053202
Dirk.Hinterlang@lanuv.nrw.de

Norbert Höll

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Griesbachstraße 1
76185 Karlsruhe
0721 / 56001289
Norbert.Hoell@lubw.bwl.de

Jörn Kohlus

Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein
(LKN)

Nationalparkverwaltung

Schlossgarten 1

25832 Tönning

04861 / 61646

joern.kohlus@lkn.landsh.de

Kay Krüger

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des
Landes Schleswig-Holstein

Referat für Landschaftsplanung, Eingriffsregelung, UVP, Sport und Erholung

Mercatorstraße 3

24106 Kiel

0431 / 9887283

kay.krueger@melur.landsh.de

Dr. Stefan Lang

Universität Salzburg

Interfakultärer Fachbereich für Geoinformatik

Schillerstraße 30

5020 Salzburg

0043 / 662 / 80447562

stefan.lang@sbg.ac.at

Frank Lemke

Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord

Arbeitsgemeinschaft Geografische Informationssysteme Koblenz (AG GIS)

Stresemannstraße 3 – 5

56068 Koblenz

0261 / 1202114

Frank.Lemke@sgdnord.rlp.de

Sabine Miers

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Aufgabenbereich Biotopschutz

Göttinger Chaussee 76

30453 Hannover

0511 / 30343103

sabine.miers@nlwkn-h.niedersachsen.de

Dr. Andreas Mütterthies

EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH
Oststraße 2-18
48145 Münster
0251 / 133070
andreas.mueterthies@eftas.com

Melanie Neukirchen

Bundesamt für Naturschutz
Fachgebiet Monitoring
Konstantinstraße 110
53179 Bonn
0228 / 84911468
Melanie.Neukirchen@BfN.de

Wolfgang Pfeiffer

Bayerisches Landesamt für Umwelt
Referat Flächenschutz, Arbeitsgruppe Natura 2000
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
0821 / 90715639
Wolfgang.Pfeiffer@lfu.bayern.de

Ingo Pfisterer

Landesbetrieb Hessen-Forst
Servicezentrum Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA)
Sachbereich Naturschutz
Europastraße 10-12
35394 Gießen
0641 / 4991251
naturschutzdaten@forst.hessen.de

Matthias Rentsch

Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (Sachsen)
Fachbereich Messnetz Naturschutz
Waldheimer Straße 219, Haus 5
01683 Nossen
0351 / 8312823
Matthias.Rentsch@smul.sachsen.de

Dr. Juliane Rühl

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Fachbereich Naturschutzinformationen

Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
02361 / 3053706
Juliane.Ruehl@lanuv.nrw.de

Egon Schleyer

Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
Sparte Bundesforst, Abteilung Naturschutz
Kissinger Straße 26
97762 Hammelburg
09732 / 7831316
Egon.Schleyer@bundesimmobilien.de

Prof. Dr. Sebastian Schmidlein

Karlsruher Institut für Technologie
Institut für Geographie und Geoökologie 1
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
0721-60847846
schmidlein@kit.edu

Uwe Schröder

Bundesanstalt für Gewässerkunde
Referat Vegetationskunde, Landschaftspflege
Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz
0261 / 13065140
uwe.schroeder@bafg.de

Stefanie Stenzel

Karlsruher Institut für Technologie
Institut für Geographie und Geoökologie 1
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
0228 / 73 5394
stefanie.stenzel@kit.edu

Dr. Eberhard Tschach

Beratung des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
Schleswig-Holstein
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek
eberhard.tschach@web.de

Kerstin Wittjen

Naturschutzzentrum Kreis Coesfeld e.V.
Borkener Straße 13
48653 Coesfeld
02541 / 952532
kerstin.wittjen@naturschutzzentrum-coesfeld.de

Dr. Frank Zimmermann

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg
Seeburger Chaussee 2
14476 Potsdam
033201 / 442220
Frank.Zimmermann@LUGV.Brandenburg.de