

Ist Habitatverschlechterung automatisch indizierbar?

Beiträge zu einem voll-digitalen Workflow zur Beurteilung
des Erhaltungszustands im Natura-2000 Kontext

S. Lang^a, T. Langanke^b, T. Blaschke^a

^aZentrum für Geoinformatik
Universität Salzburg

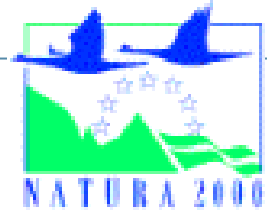
^bCentre for Environmental Management
School of Geography, University of Nottingham

IALE Workshop Landschaftsstruktur,
UFZ Leipzig, 3. Juni 2005

- **Zentrum der Universität Salzburg**
 - Technologie – Wissenschaft – Praxis
- **Zyklisches Konzept**
 - Forschung und Ausbildung
- **Vier Geschäftsfelder**



Natura 2000 – Innovationen



Flächengröße der betroffenen Gebiete

*Bis zu 15% der gesamten EU-Landesfläche sollen von Natura 2000 Gebieten eingenommen werden
(Stand 07/03: 458 863 km²)*

Wissenschaftliche Auswahl der pSCI

Nach ANNEX III der FFH Richtlinie, sollen die vorzuschlagenden Gebiete nach rein fachlichen Gesichtspunkten ausgewählt werden.

Bedeutende **Monitoring-Komponente**

Unter anderem schreibt Artikel 17 einen Bericht in 6-jährigem Intervall vor, dessen genaue Inhalte und Umfang aber noch nicht geklärt sind.

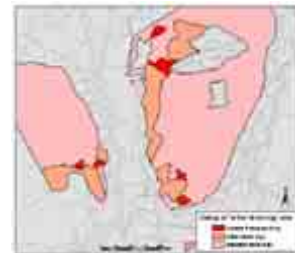
Erfolgskontrolle als Teil des Natura 2000 Konzeptes

Erfolgskontrolle im Naturschutz wird zum ersten Mal in diesem Ausmaß rechtlich verbindlich.

Schwerpunkt auf **Lebensraumtypen**

Der Schutz von Arten beruht auf dem Schutz der Gesamtheit ihrer Habitate. Natura-2000 stellt daher neben den Lebensraumtypen die Habitate der Arten gemeinschaftlicher Bedeutung in den Mittelpunkt der Überlegungen.

- **Beurteilung des Erhaltungszustands**
 - Durch **Monitoring** und **Berichtspflicht** (alle 6 Jahre)
 - Bei Erreichen des **kritischen Erhaltungszustands** → Aktionspläne zur Wiederherstellung des günstigen Erhaltungszustands
- **Probleme**
 - ‚Kritischer‘ Erhaltungszustand ist nicht festgelegt
 - Monitoring mit **herkömmlichen** Methoden kaum leistbar
 - Hohe finanzielle **Zusatzbelastung**
 - Staaten und Länder entwerfen unterschiedliche **Strategien** und Methoden



Spatial Indicators for European Nature Conservation (SPIN)

- **EU-Forschungsprojekt**

- FP 5, key action „... generic earth observation satellite technologies ...“

- **Projektdauer**

- 2001-04

- **Partner**

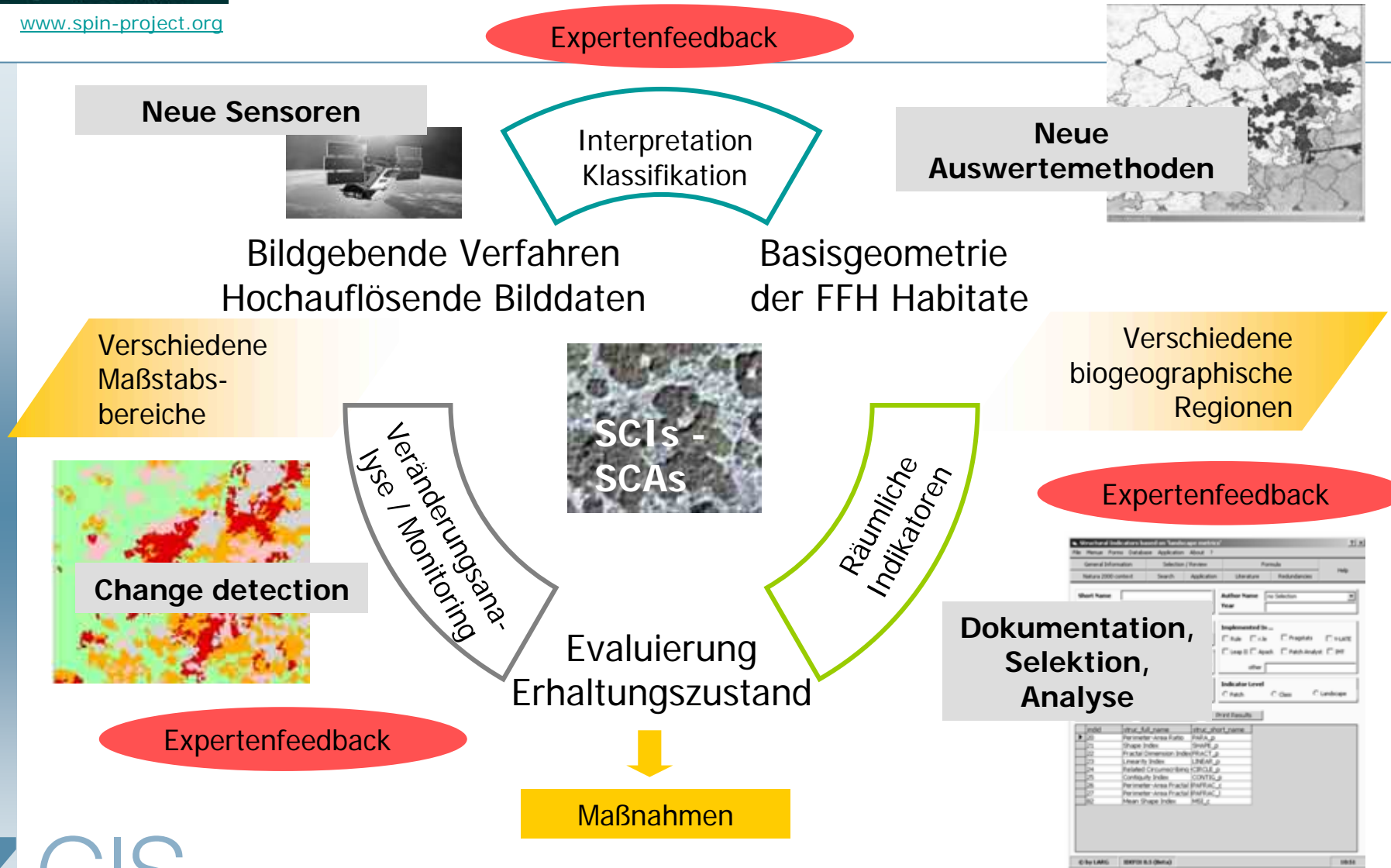
- 11 Institutionen aus D, A, GB, Slo, Gr, Fr, Est
 - Lead: DLR-DFD Köln

- **Key features**

- Multiples Indikatorenset
 - biodiversity ~, change ~, pressure ~, functional ~, structural indicators
 - Testgebiete in allen biogeografischen Regionen Europas
 - Drei Maßstabsebenen
 - lokal, sub-regional, regional

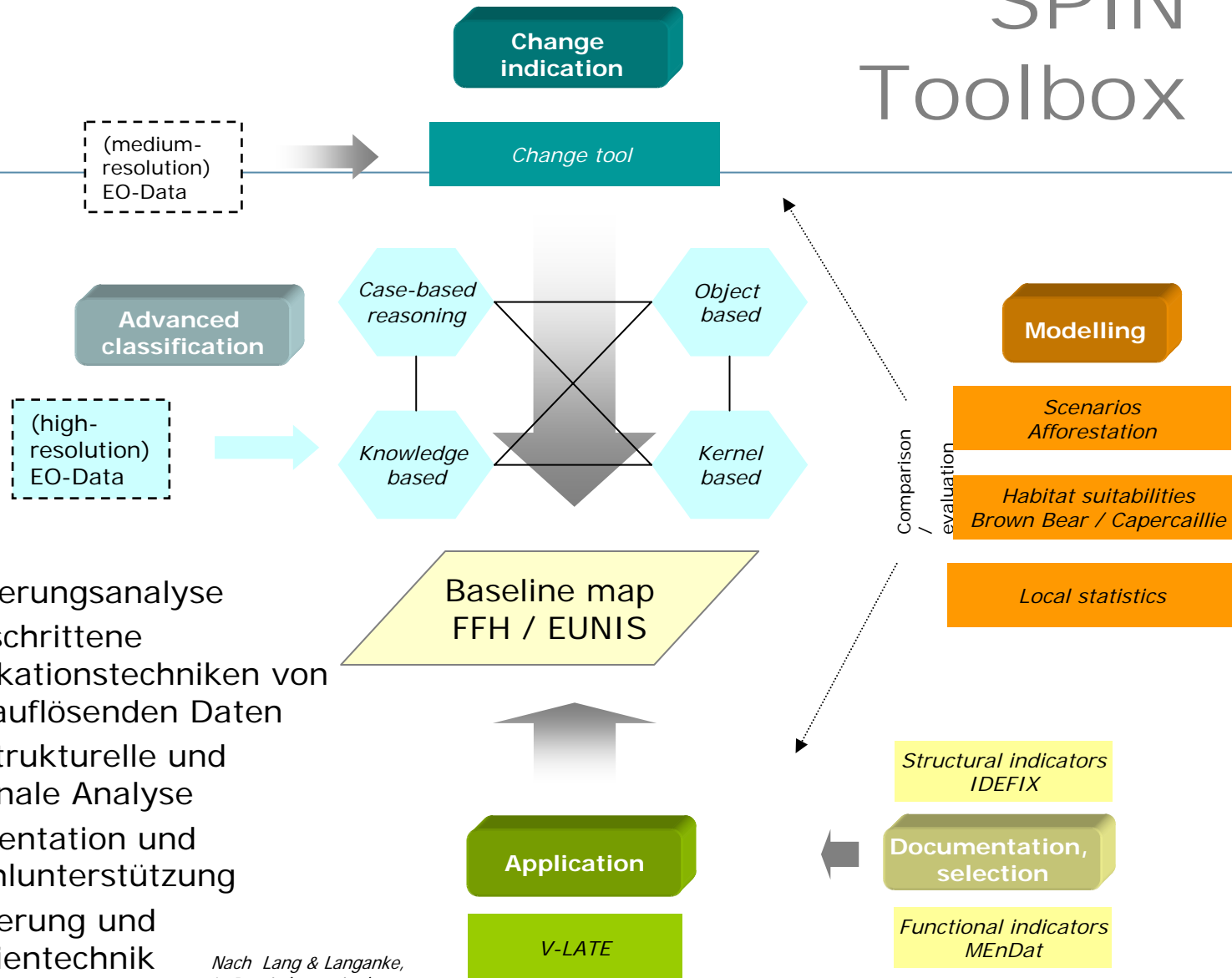


SPIN Strategie



- Veränderungsanalyse
- Fortgeschrittene Klassifikationstechniken von höchstaufösenden Daten
- Raumstrukturelle und funktionale Analyse
- Dokumentation und Auswahlunterstützung
- Modellierung und Szenarientechnik

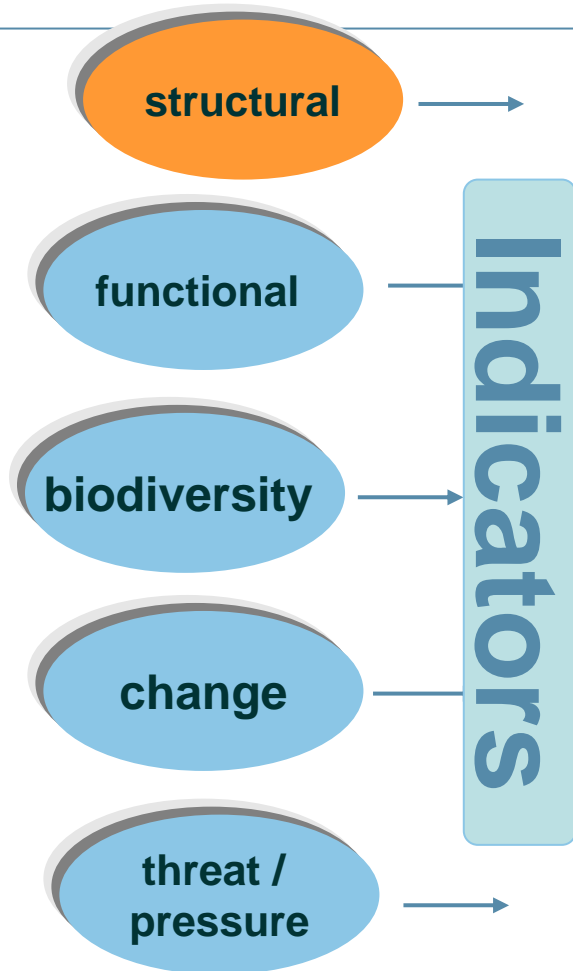
*Nach Lang & Langanke,
in Druck (verändert)*



Multiples Indikatorenkonzept



www.spin-project.org



Indikatoren zur Beurteilung der strukturellen Komponente des Erhaltungszustandes. Basierend auf Landschaftsstrukturmaßen (*landscape metrics*).

Indikatoren zur Erfassung abiotischer Eigenschaften, Funktionen und Leistungen, wie etwa Puffer- und Filterfunktionen von Böden

Diversitätsindikatoren basierend auf artenspezifischen Daten zu ausgewählten *umbrella species*

Veränderungsindikation mithilfe eines Hauptkomponenten-basierten Tools für mittelauflösende Satellitendaten (z.B. Landsat)

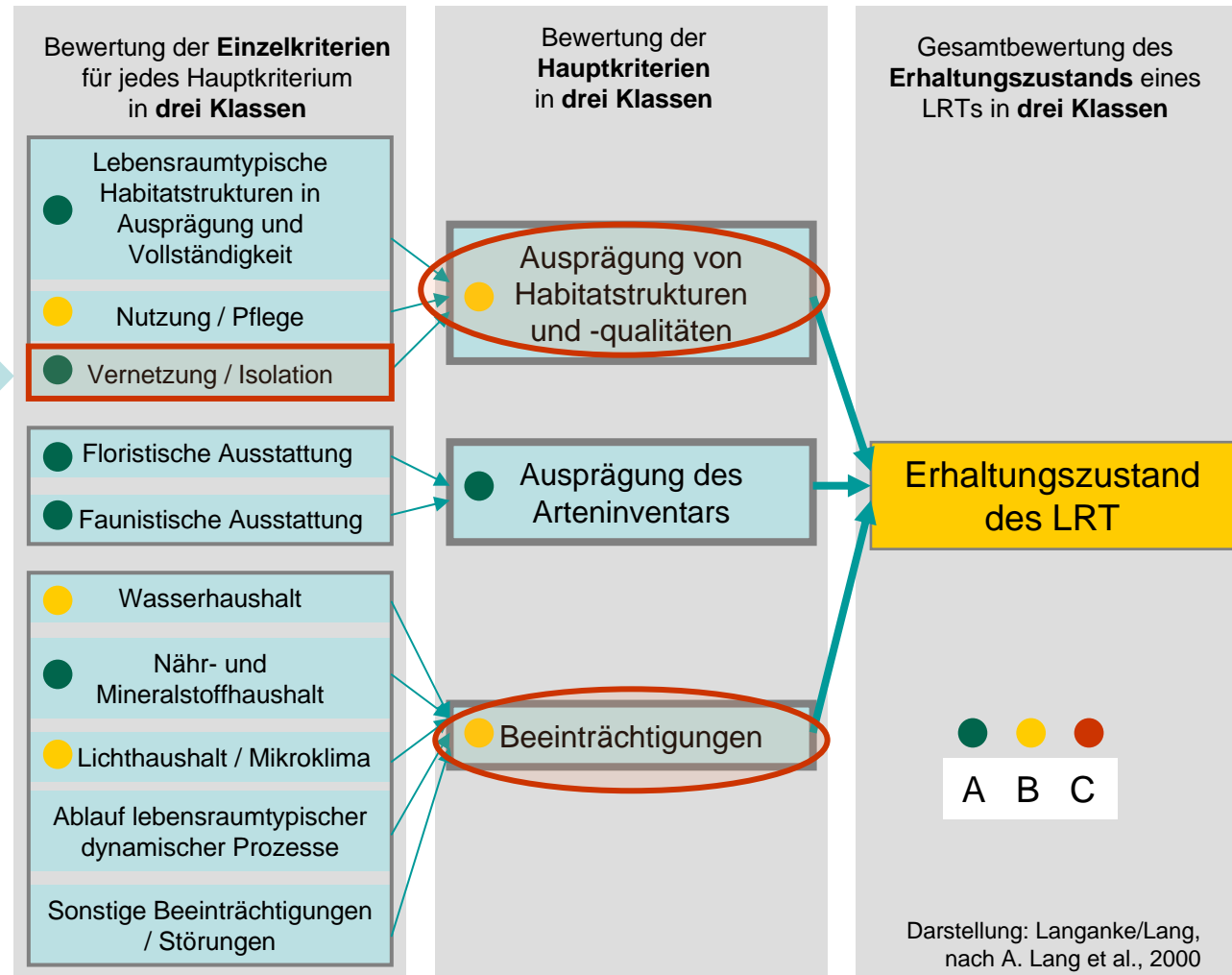
Rahmenkonzeption *drivers, pressure, state, impact response* (DPSIR) der EEA

Strukturelle Indikatoren

Ic Ver = Vernetzung/Isolation

Einbettung in das natürliche oder naturnahe Umfeld, d. h. direkter Anschluss von wertvollen Lebensräumen (Kontaktbiotope) an das kartierte LRT-Vorkommen, wie z. B. entlang von Gradienten abiotischer Faktoren. (A- Fläche ins Umfeld hervorragend eingebettet; B- Fläche ins Umfeld gut eingebettet; C- Fläche ins Umfeld wenig bis nicht eingebettet)

Monitoringverpflichtungen
– Vorschläge **nach**
Bayrischer Kartieranleitung
für FFH LRTs → **Qualitative**
Einschätzung und Ranking



Darstellung: Langanke/Lang,
nach A. Lang et al., 2000

Strukturelle Indikatoren

- **Maßzahlen mit Indikatorfunktion zur Beurteilung des Erhaltungszustands** (*Habitatintegrität'*)
- **Basierend auf Landschaftsstrukturmaßen**
- **raumstrukturelle Eigenschaften als erklärende Variable**
 - zur Generierung von neuen Fragestellungen und Herangehensweisen
 - *de-facto* Indikator Fläche, zahlreiche weitere strukturelle Gegebenheiten sind aber bekanntlich quantifizierbar
- **Auswahl**
 - Semantisch-inhaltlich (Lang et al., 2002) nach jeweiligem Potential zur Beantwortung relevanter naturschutzfachlicher Fragestellungen (Langanke et al., 2005)
 - Dokumentation: Indikator-Datenbank IDEFIX (Klug et al., 2003)

Core area analysis	How large is the ecologically effective area for edge-sensitive species in the landscape?	Total class core area (TCCA)
	How many disjunct core areas exist for a certain class?	Number of core areas (NCA)
	What percentage of the patch is core area?	Core area index (CAI)



Strukturelle Indikatoren

■ Sieben Kategorien raumstruktureller Analyse

- ① Flächenanalyse
- ② Kernflächen- und Ökotonanalyse
- ③ Strukturreichtum/Fragmentierung
- ④ Formbeschreibung
- ⑤ Eingebundenheit, Isolation
- ⑥ γ -Diversität
- ⑦ Zerschneidung

CA

MPS

PSSD

NP

TCA

TCCA

NCA

CAI

Cority

MPAR

NNDIST

TE

COHERE

MSI

NNID

ED

DIVI

MFRAC

NNAREA

MPE

SPLIT

MESH

PXFRAG

Prop

Richness

DIV

DOM

EVEN



Edge Analysis

Landscape level:

Edge Density (ED): 169.46 meters per hectare

Total Edge (TE): 3213046.00 meters

Mean Patch Edge (MPE): 2770.55 meters

Class level:

Class	NP	TE	MPE
1	321	723700.00	2254.77
2	114	423743.00	3694.74
3	77	827942.00	6896.36
4	112	366800.00	3273.21
5	199	821000.00	4130.05
6	337	339900.00	1006.81

Save results of landscape level Save results of class level Close

Voll digitaler Workflow

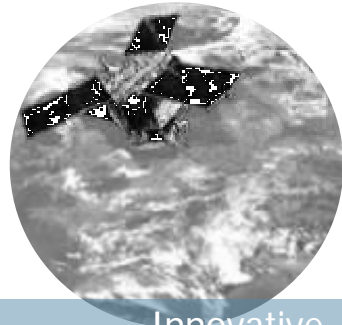
■ These

- „Durch den gezielten Einsatz von mittel- und höchstauflösenden Fernerkundungsdaten ...
- in Verbindung mit adäquaten Auswertemethoden zur semi-automatisierten Ansprache von Habitaten nach einem dafür optimierten Interpretationsschlüssel und zur Veränderungsindikation ...
- gestützt auf quantitative Maßzahlen zur Beurteilung der Veränderung ...
- kann ein günstiger Erhaltungszustand voll-digital gemonitort werden.“

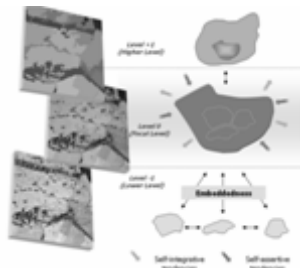
Transparenz
Übertragbarkeit
Objektivität

Voll-digitaler Workflow (Teilkonzept)

t_0

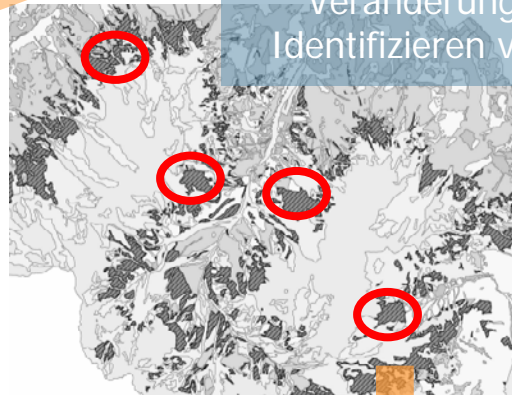


Innovative
Klassifikationsmethoden



Nach Langanke, et al,
2004 (ergänzt)

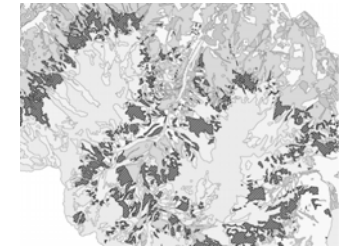
Veränderungsindikation
Identifizieren von Hot-Spots



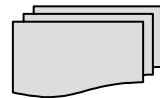
t_1



t_2

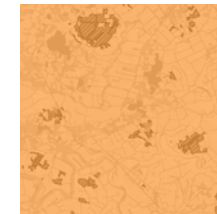


Basisgeometrie
Räumlich explizite
Darstellung der Einheiten



zustandsbeschreibende
Indikatoren

*Keine
zusätzliche
Evaluierung
nötig*



Schwellwertprüfung

Schwellwert erreicht →
Maßnahmen

Schwellwert nicht erreicht →
keine Maßnahmen nötig

Beispiel: naturnahes lebendes Hochmoor LRT 7110



www.spin-project.org

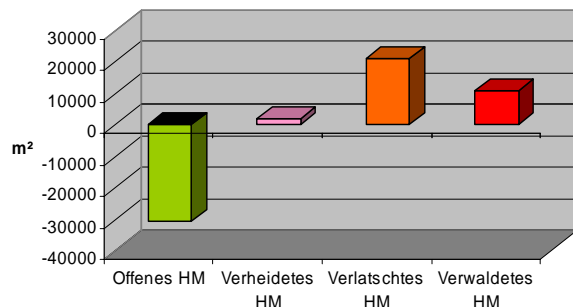
aus Lang & Langanke,
2004 (verändert) und
Langanke et al, in Druck

1953

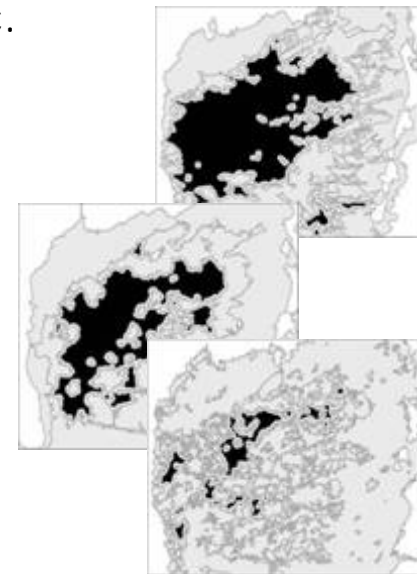
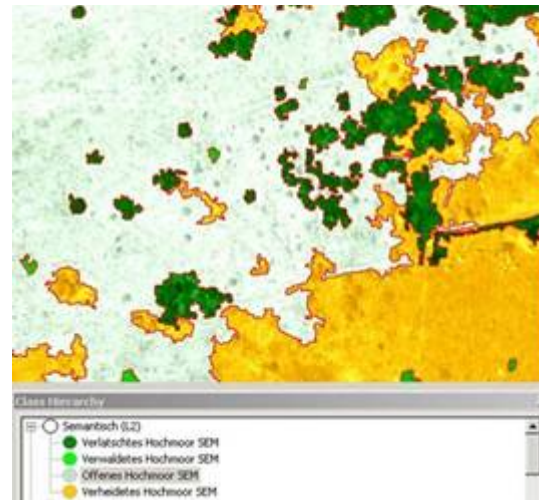
1976

1999

Flächenveränderungen der Klassen 1976-1999



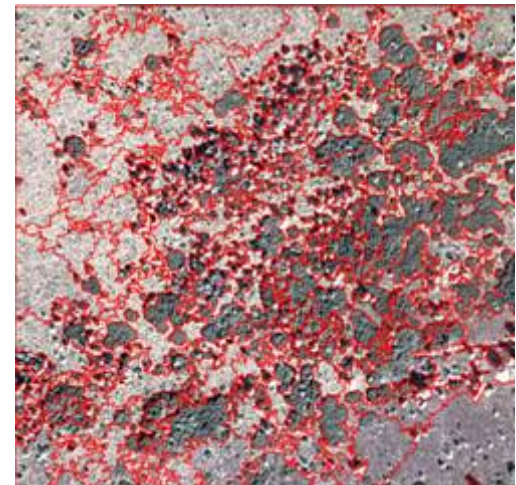
- Degradation von naturnahem lebenden Hochmoor (LRT 7110) zwischen 1953 und 1999
- Einbindung von Expertenwissen zur automatisierten, objekt-basierten Klassifikation
- Objekt-spezifische Veränderungsindikation
- Kernflächenanalyse etc.



- **Probleme der Umsetzbarkeit bzw. Implementierung**
 - Grenzen von Fernerkundungsmethoden bei der Habitatsprache
 - Auswahl, konkrete Parametrisierung und die Schwellwertfrage von strukturellen Indikatoren
 - Akzeptanz quantitativer computergestützter Methoden von Seiten der Anwender

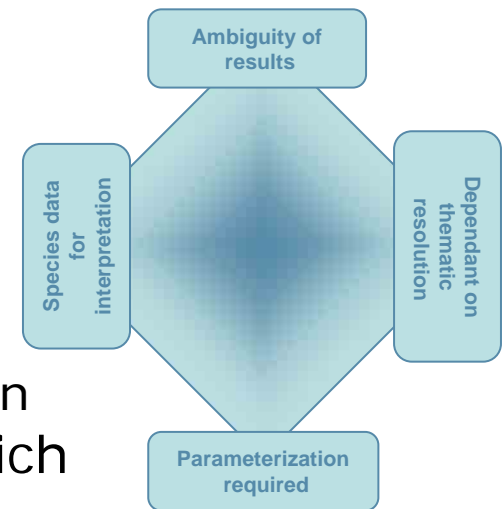
Herausforderung für Fernerkundung

- **Zielklassensystem**
 - FFH-Schlüssel nicht auf **Luftbildsichtbarkeit** ausgelegt
 - Alternative: EUNIS (European Nature Information System, European Topic Centre)
- **Datenintegration**
 - verschiedene **Auflösungsniveaus**
 - Verschiedene **Typen** von Fernerkundungsdaten
- **Flächenorientierte Auswertung in feinem Zielmaßstab**
 - Z.B. **Objektbasierte** Bildanalyse
 - Klassifikation
 - Genauigkeitsabschätzung
 - Veränderungsanalyse
- **Einbeziehung von Expertenwissen (semantische Zielklassen)**
 - Lernsysteme
 - **Regelbasierte Systeme**



Strukturmaße als strukturelle Indikatoren

- Ambivalenz bei Interpretation
 - positiven oder negativen Zustand (z.B. Strukturreichtum vs. Fragmentierung)
- Artendaten notwendig
 - Ermittelte Werte sind in Relation zu Artenbedürfnissen zu sehen
- Abhängig von thematischer Auflösung
 - unterliegenden Klassentiefe zu beachten
- Zusätzliche Parametrisierung erforderlich
- Schwellwertbildung
 - Abhängig von Habitattypen und Arten z.B. Minimumareal, Arten-Areal-Kurven
 - Mögliche Alternative: Vergleich verschiedener Ausschnitte / Zeitschnitte
 - Regionale Anpassung und Abstimmung mit Experten (auch politisches Moment)



Akzeptanz durch Nutzer

- **Ambivalentes Verhältnis zu computergestützten Verfahren generell**
 - 👍 Unterstützung bei Monitoringaufgaben, da diese kaum leistbar
 - 👎 Angst, dass eigene Kompetenz beschnitten wird
- **Fernerkundung**
 - Skepsis bezüglich Potential der automatisierten Erkennbarkeit (→ Unterstützungsfunktion)
 - Vorbehalte gegen Preise, Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit (→ QuickBird)
- **Strukturmaße / strukturelle Indikatoren**
 - Mangelnde Kenntnis was quantifizierbar ist
 - Skepsis gegenüber dem raumstrukturellen Ansatz
 - Mangelnde Bereitschaft, bei der Setzung von Schwellwerten ‚Verantwortung‘ zu übernehmen

- **SPIN Projekt**
 - zahlreiche Werkzeuge und Indikatoren stehen prinzipiell bereit
 - zur Unterstützung der Monitoringverpflichtungen
- **Ein voll-digitaler Workflow wurde vorgestellt unter Nutzbarmachung**
 - digitaler Fernerkundungsdaten
 - semi-automatisierter Auswerteverfahren
 - struktureller Indikatoren
- **Der konkrete Einsatz bei der Einschätzung des Erhaltungszustandes ist noch mit Problemen behaftet**
 - Verfahrensinhärente Limitierungen
 - zurückhaltende ‚Experimentierfreudigkeit‘ der Anwenderseite

Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit !