

Biodiversität in Österreich: Indikatoren auf der Landschaftsebene

Johannes Rüdisser, Ulrike Tappeiner & Erich Tasser



Projekt WS - 4.-5. Mai 2010

Inhalt

- 1.) Einleitung (Nationale und Internationale Indikatoren, Datenlage, ...)
- 2.) Indikatorenset für ProVision
- 3.) Ergebnisse Indikatoren
 - Indikator Natürlichkeit der Landschaftselemente
 - Indikator Distanz zu natürlichen Habitaten
 - Indikator Unzerschnittene Landschaft
 - Index Naturdistanz
- 4.) Ausblick Indikatoren
- 5.) Zusammenfassung (Zielvereinbarung)
- 5.) Projektrelevante Fragen

5. Mai 2010

3. Projekt WS ProVision

Begriffe

Biodiversität

... beschreibt die komplexe Vielfalt lebender Systeme:

- Verschiedenheit zwischen Genen
- Verschiedenheit zwischen Arten
- Verschiedenheit zwischen Ökosystemen



5. Mai 2010

3. Projekt WS ProVision



Indikatoren

... sind Hilfsmittel, zur Übermittlung oder zum Anzeigen von Informationen, die im Allgemeinen nicht unmittelbar erfass- oder messbar sind.

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Indikatoren

... sollten

- wissenschaftlich („Theorie basiert“)
- nachvollziehbar (verständlich, überzeugend und leicht kommunizierbar)
- spezifisch (für das untersuchte Biodiversitätselement)
- sensitiv (in Bezug auf die beobachteten Einflussfaktoren und den untersuchten Raum)
- realisierbar (Datenlage)

und möglichst

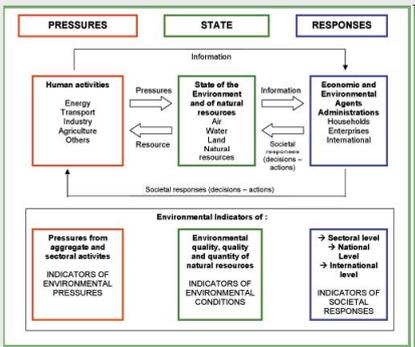
- einfach

... sein!

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



PSR - Konzept (OECD 1993):



The diagram illustrates the PSR (Pressures-State-Responses) concept. It is structured as follows:

- Pressures:** Includes Human activities (Energy, Transport, Industry, Agriculture, Others). Indicators are Pressures from aggregate and sectoral activities (INDICATORS OF ENVIRONMENTAL PRESSURES).
- State:** Includes State of the Environment and of natural resources (Air, Water, Land, Natural resources). Indicators are Environmental quality, quantity and quantity of natural resources (INDICATORS OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS).
- Responses:** Includes Economic and Environmental Agents (Administrations, Households, Enterprises, International). Indicators are Sectoral level, National Level, and International level (INDICATORS OF SOCIETAL RESPONSES).

Flow: Pressures lead to State via Information. State leads to Responses via Information. Responses lead back to Pressures via Societal responses (decisions - actions).

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Bestehende Biodiversitätsindikatoren

→ International

- OECD 2008:
 - 37 Agrar-Umwelt Indikatoren
 - 12 Biodiversitätsindikatoren
 - 7 Genetische Vielfalt (nur Kulturarten)
 - 2 Artenvielfalt
 - 3 Ökosystemvielfalt in der Landwirtschaft

Alle: Aggregiert auf der Ebene von Nationalstaaten.

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Bestehende Biodiversitätsindikatoren

→ OECD empfiehlt die

(Weiter-) Entwicklung von Indikatoren auf nationaler Ebene

- Genetische Vielfalt (Kulturpflanzen)
- Artenvielfalt (auf Agrarland)
- Ökosystemvielfalt
 - Landscape Metrics!
- Habitat Arten Matrix
- „Natural Capital Index“ (bewertet Quantität und Qualität von Landwirtschaftlichen Flächen für Wildarten)

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Bestehende Biodiversitätsindikatoren

→ International

EEA 2009:

SEBI 2010

- 26 europäische Biodiversitätsindikatoren
- Europaweites Biodiversitätsmonitoring

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Bestehende Biodiversitätsindikatoren

→ **National**
 Österreichisches Biodiversitätsmonitoring MOBI (Holzer et al. 2006)
 47 Indikatoren (Konzept)
 → davon 16 umgesetzt (BMLFW 2009)

Alle aggregiert auf NUTS 3 oder höher außer:
 - Ökologischer und chemischer Zustand Fließgewässer & Seen
 - Lichtemission

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Bestehende Biodiversitätsindikatoren

→ **MOBI:**

AL 3	Vogelartengruppen als Zeiger für Lebensraumqualität
AL 10	Orchideen als Zeiger für Lebensraumqualität
AL 16	Veränderung der Flora auf Alpengipfeln
W 1	Natürlichkeit der Baumartenzusammensetzung
A 1	Bergbauernbetriebe
A 2	Viehbestand auf Almen
A 3	Geförderte Bergmähder
A 5	Gletscherausedehnung
KL 1	Viehdichte
KL 2	Biologisch bewirtschaftete landwirtschaftliche Fläche
KL 3	Größe landwirtschaftlicher Bewirtschaftungseinheiten
GW 1	Indikatoren gemäß Wasserrahmenrichtlinie/Wasserrechtsgesetz
BO 2	Eutrophierung und Versauerung durch Stickstoffverbindungen
S 2	Lichtemissionen
N 4 und N 5	Rote Liste ausgewählter gefährdeter Artengruppen und Biotoptypen
F 1	Flächenverbrauch durch Verkehr und Siedlung

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Warum weitere Indikatoren/Forschung?

→ **Viele Indikatoren noch in Konzeption/Entwicklung**

- fehlende Theorie/biologische Begründung
- methodische Probleme (z.B.: Skaleneffekte, Datenlage, ...)

→ **Wenige Indikatoren mit direktem Bezug zur Landnutzung**

→ **Ergebnisse zumeist nur für große (administrative) Einheiten**

- räumlich aggregiert (Länder, NUTS3, ...)

→ **und/oder nicht flächendeckend.**

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Warum Surrogat-Indikatoren für die Biodiversität?

- Biodiversität kaum „direkt“ mess- und darstellbar
 - vielschichtiges und komplexes Phänomen
- Datenlage ist sehr eingeschränkt
 - nur einzelne Gruppen (z. B. Brutvögel, Gefäßpflanzen) sind relativ gut beschrieben
- Biodiversität variiert auf Grund natürlicher Faktoren
 - unterschiedliche Regionen, Höhenstufen, Lebensräume etc. sind schwer zu vergleichen
- Anthropogener Einfluss auf Biodiversität lässt sich mit Surrogat Indikatoren gut beschreiben



5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Datengrundlage (GIS)

- CORINE LC 1990, 2000, 2006
- INVEKOS 2008 (Raster Gumpenstein)
- Digitale Bodenkarte (BFW, 1:25.000) → Landwirtschaftsflächen
- European Soil Data Base, ESDB Version 2 (1:1.000.000)
- Höhenmodell: GDGM (ASTER, 30m)
- Schutzgebiete Österreichs (UBA)
- Gewässerkarte (WISA)
- GSE Forest Map Austria (Johanneum Research & UBA)
- Hemerobiekarte Wald (Grabherr et al.)
- Potentielle Waldgrenze (EURAC)
- Vegetationserhebungen
- Straßennetzwerk (Teleatlas)
- ...



5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Biodiversität in Agrarlandschaften Indikatorenliste und Ergebnisse

Indikatorenset

- Österreichweit
- Flächendeckend
- für frei wählbare Gebietseinheiten berechenbar
 - 1 * 1km ETRS-Raster, HRUs
 - Höhenstufen
 - Gemeinde, NUTS, Bundesland, etc.



5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Indikatorenset

- **Landschaft**
 - Unzerschnittene Landschaft
 - Anthropogener Flächenverbrauch
 - Anteil Straßenflächen
 - Natürlichkeit der Landschaftselemente → **Index Naturdistanz!**
 - Distanz zu naturnahen Habitaten
 - Landschaftsvielfalt
 - Distanz zum nächsten geschützten Lebensraum
- **Flora**
 - Flächengewichtet mittlere Gefäßpflanzenvielfalt
 - Frequenzgewichtete absolute Gefäßpflanzenvielfalt
- **Fauna**
 - Brutvögel in Agrarlandschaften (BirdLife)
 - Potentielle Habitate Fauna

Berechnet
 In Arbeit
 Offen



5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Indikator
Unzerschnittene Landschaft - Mesh size

Mesh size

... Wahrscheinlichkeit, dass zwei zufällig gewählte Punkte verbunden bzw. durch trennende Strukturen getrennt sind.

ODER

... durchschnittliche, flächengewichtete Größe zusammenhängender „Patches“ (Polygone).



5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Indikator
Unzerschnittene Landschaft - Mesh size

Trennende Strukturen - 4 Varianten (vgl. Jaeger et al. 2008):

Variante 1a:

- Straßen von Überregionaler Bedeutung (FRC 0 -3)
- CLC: Stadt-, Industrie- und Verkehrsflächen
- Bodenversiegelung > 30 %

Variante 2a:

- wie 1a UND
- CLC: Gewässer
- WISA Fließgewässer (> 1000 km²)
- Höhen über 2100m



5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision

Indikator
Unzerschnittene Landschaft - Mesh size

Trennende Strukturen - 4 Varianten (vgl. Jaeger et al. 2008):

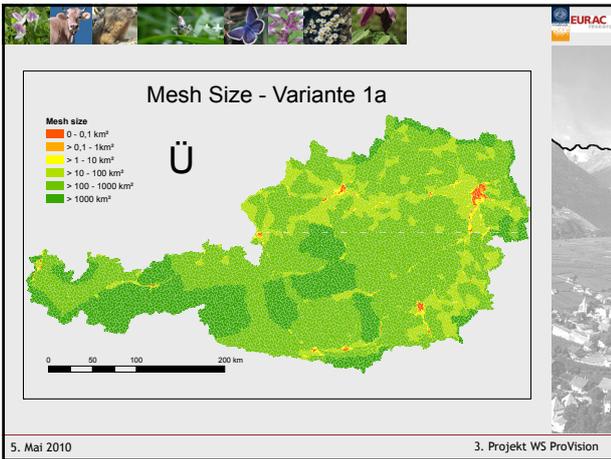
Variante1b:

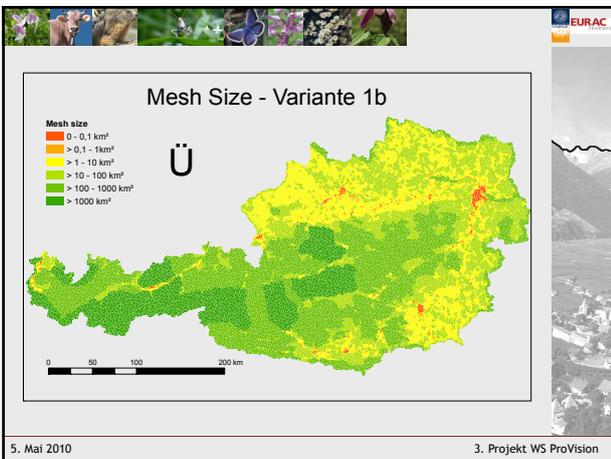
- Straßen von über- und regionaler Bedeutung (FRC 0 -4)
- CLC: Stadt-, Industrie- und Verkehrsflächen
- Bodenversiegelung > 30 %

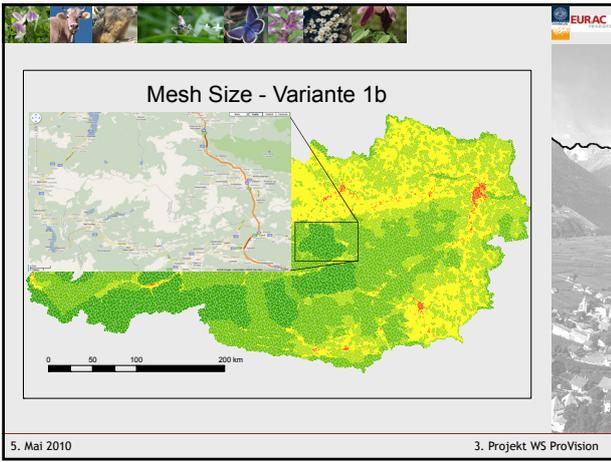
Variante2b:

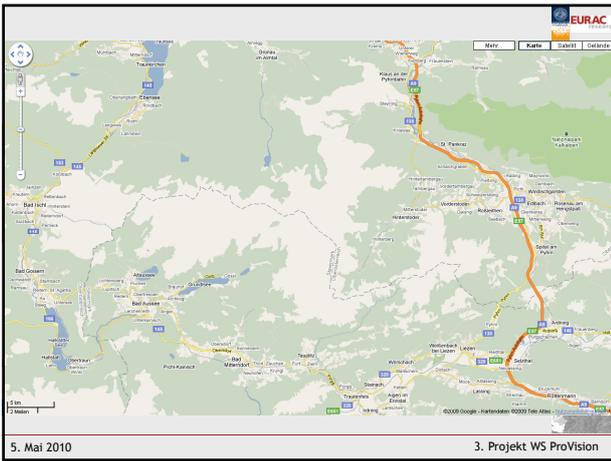
- wie 1b UND
- CLC: Gewässer
- WISA Fließgewässer (> 1000 km²)
- Höhen über 2100m

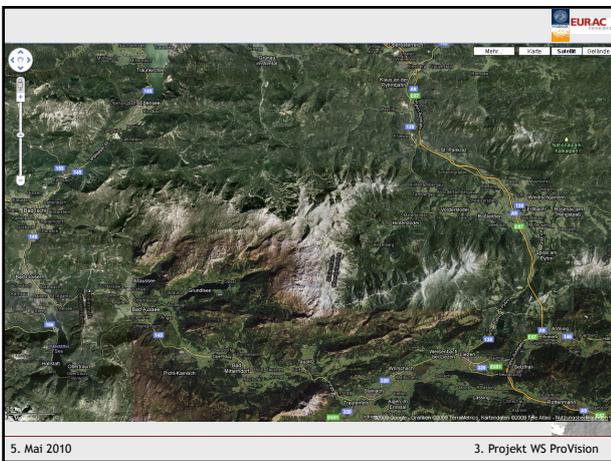
5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision

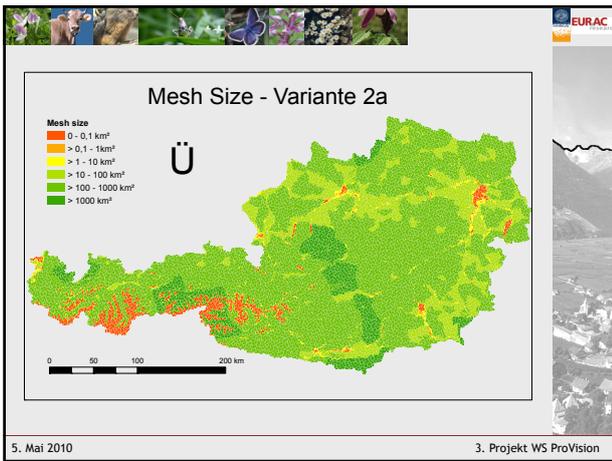


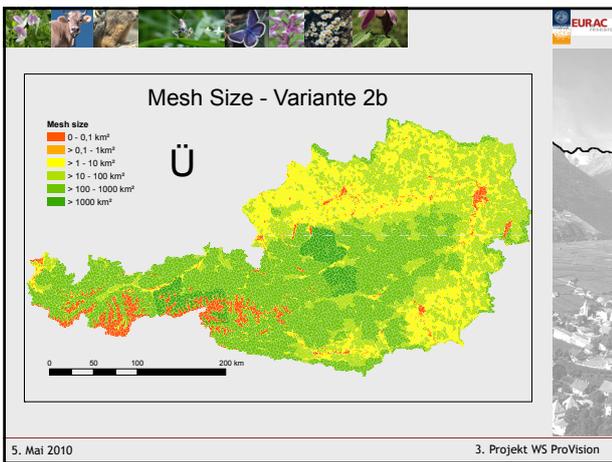


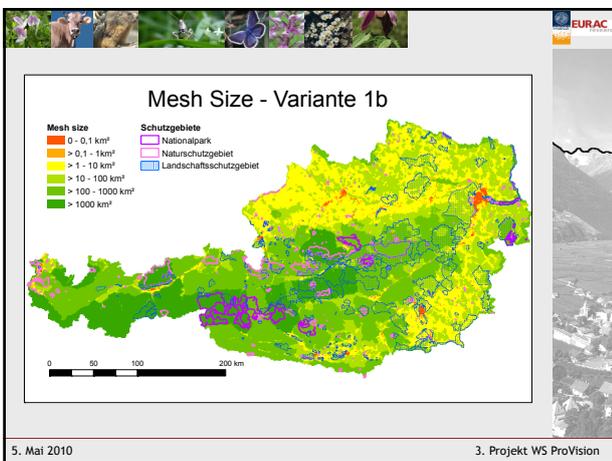















Indikator

Unzerschnittene Landschaft - Mesh size

→ wichtiger STATE Indikator mit Bedeutung für

- + genetische Vielfalt
- + Stabilität von Populationen
- + Inseleffekte
- + große Arten (geringe Populationsdichte)

→ ABER:

- verschiedene Arten reagieren unterschiedlich
- wenig empirische Daten
- Sensitivität für Veränderungen in der Landwirtschaft (noch) gering
- ...

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision




Index Naturdistanz

Surrogat Indikator

- für den anthropogenen Einfluss auf die Biodiversität

basiert auf

- Landnutzung
- Bewertung der verursachten Veränderungen von Ökosystem, Fauna, Flora und Edaphon

→ Intensivierung* der Landnutzung → Biodiversität ↓

→ Nähe zu natürlichen Habitaten → Biodiversität ↑

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision




Natürlichkeit der Landschaftselemente - Intervallskala

Grad der Natürlichkeit	Beschreibung	Beispiel
1 natürlich	Natürliche oder nur minimal vom Menschen beeinflusste (z.B. durch Globale Umweltbelastung) Ökosysteme.	Moore, Felsen, Gletscher
2 naturnah	Der vorherrschende Ökosystemtyp entspricht dem an diesem Standort ohne menschlichen Einfluss zu erwartenden – dessen Ausprägung wurde aber durch menschliche Aktivitäten beeinflusst.	Wasserflächen, Wald
3 verändert	Der unter natürlichen Bedingungen vorhandenen Ökosystemtyp ist nicht mehr vorhanden und wurde durch menschliche Aktivitäten in einen anderen umgewandelt.	Wiesen und Weiden
4 stark verändert	Neben einer Veränderung des Ökosystemtyps kommt es auch zu einer regelmäßigen anthropogenen Beeinflussung des Edaphons (z.B. durch Drainagen, regelmäßiges Befahren, intensive Düngung ...)	Weinbau
5 naturfern	Veränderter Ökosystemtyp und intensive und regelmäßige Störung und Zerstörung des Edaphons; Zerstörung des natürlichen Bodenaufbaus.	Ackerland
6 Sekundärlebensraum	Veränderter Ökosystemtyp und intensive und irreversible Veränderung des Bodenaufbaus und der Landschaftsstruktur; Bodenversiegelung bis zu 30%; natürliche Elemente in Form von Sekundärlebensräumen.	Locker verbauter Siedlungsraum
7 künstlich	Künstlich; Bodenversiegelung über 30%.	Stadt, Verkehrsflächen

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Index Naturdistanz

1.) Indikator Natürlichkeit der Landschaftselemente (Nd)

- Erweiterung der Hemerobie (Steinhard et al. 1999)
- Klassifizierung der Landnutzung je nach Grad des menschlichen Einflusses auf Ökosystem, Fauna, Flora und Edaphon

$$Nd = \sum_{i=1}^n p_i m_i$$

n ... Anzahl der Kategorien (Landnutzung)
 pi ... Flächenanteil der Kategorie i
 mi... Grad der Natürlichkeit der Kategorie i

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Index Naturdistanz

2.) Indikator Distanz zu naturnahen Habitaten (Dn)

- Mittelwert der Distanz zum nächstgelegene natürlichen oder naturnahen Habitat (Dn)
- Index Naturdistanz: skaliert von 0 bis 1 wobei alle Werte > 1000 m = 1 gesetzt werden

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Index Naturdistanz

Distanz zu natürlichen Habitaten	0,25 - 0,5 Extensive Kulturlandschaft kaum natürliche Elemente	0,5 - 1 Urbanisiert Intensiv-Landwirtschaft
	0 - 0,25 Naturlandschaft	0,25 - 0,5 Kulturlandschaft mit natürlichen Elementen
	Natürlichkeit	

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision

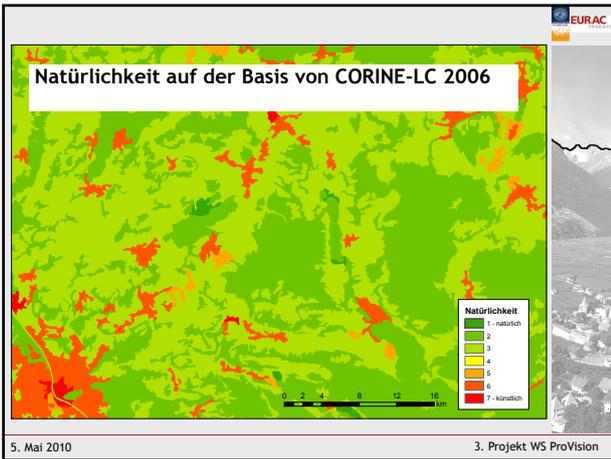
Index Naturdistanz
Datengrundlage Landnutzung

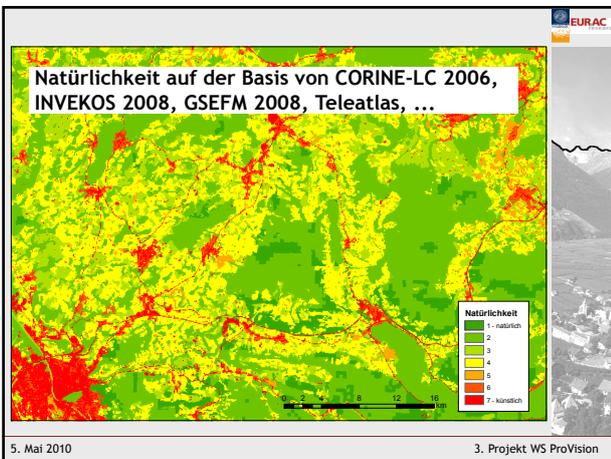
Integrierte Landnutzungsdaten

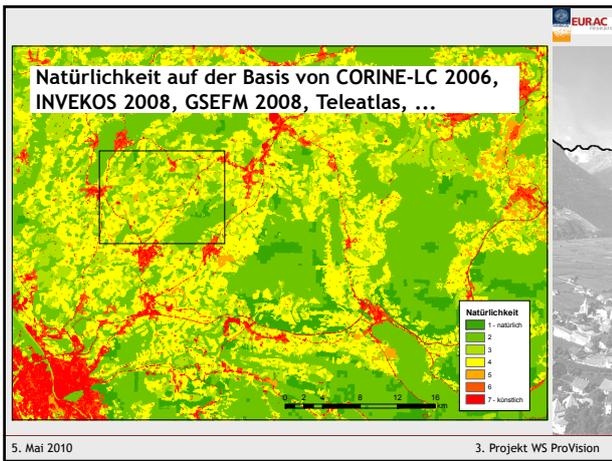
- CLC 2006
- INVEKOS 2008 (100m Raster Gumpenstein)
- GSE Forest Map Austria (Johanneum Research & UBA)
- Hemerobiekarte Wald (G. Grabherr et al.)
- Potentielle Waldgrenze (EURAC)
- Straßen (Teleatlas Daten)
- Versiegelte Flächen (CLC-Daten, UBA)

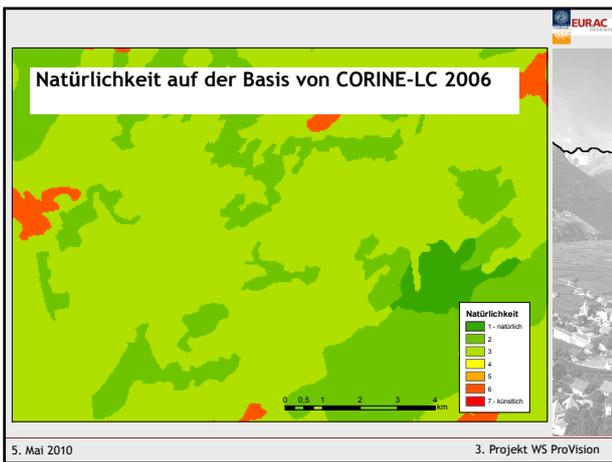
→ Kombination dieser Daten führt zu einer **NEUEN** und verbesserten Datengrundlage.

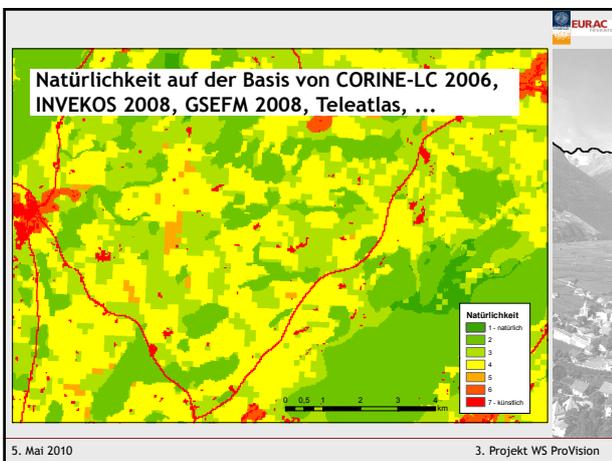
5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision

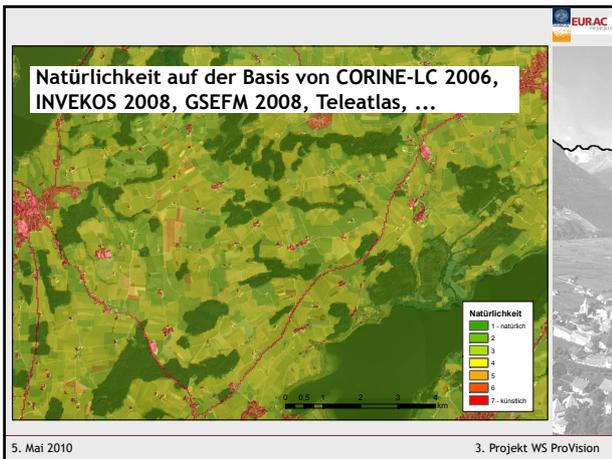




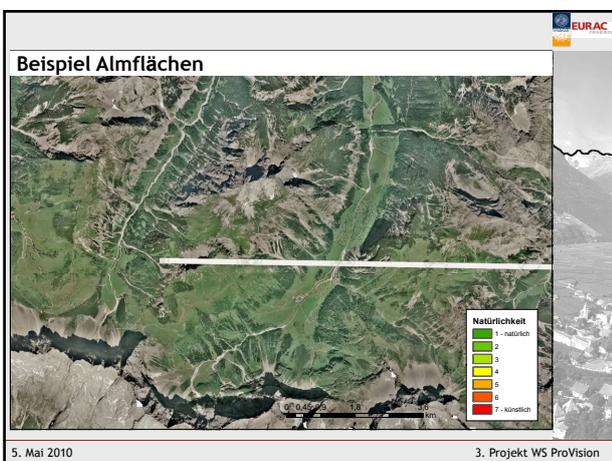


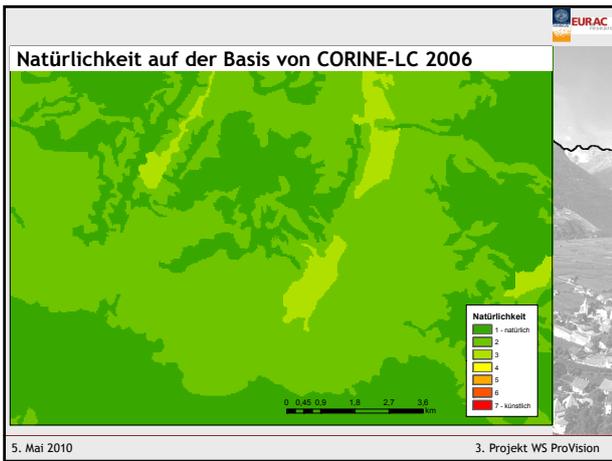


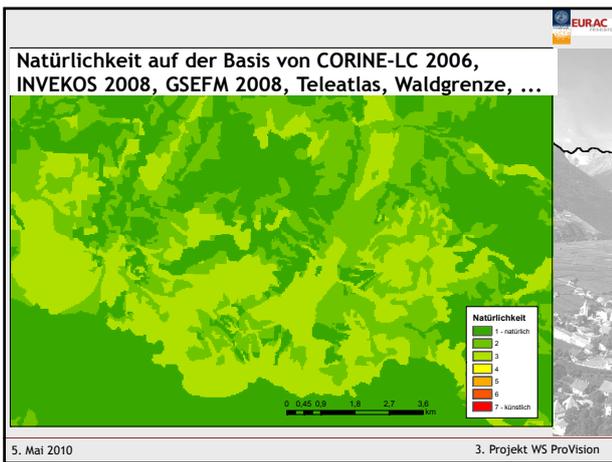


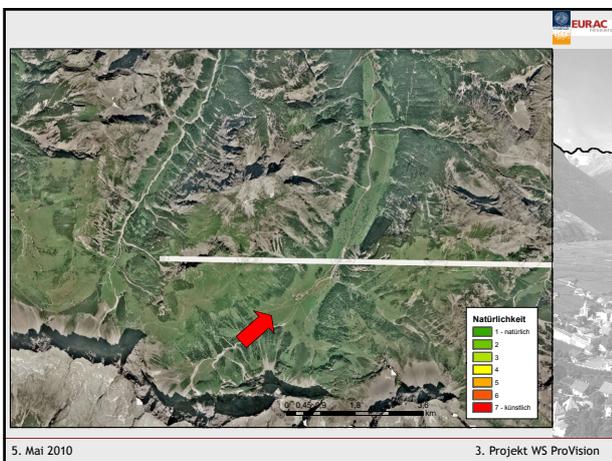




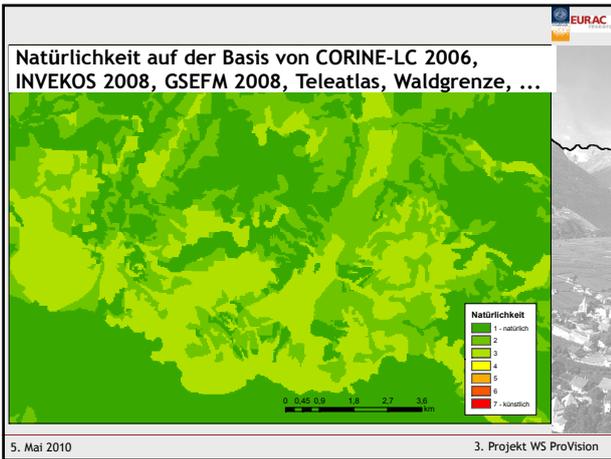


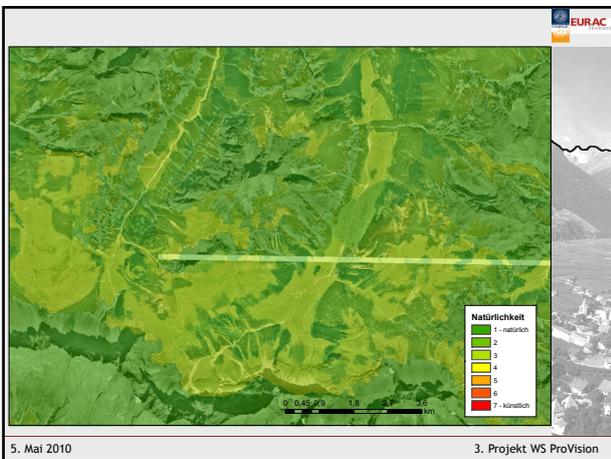


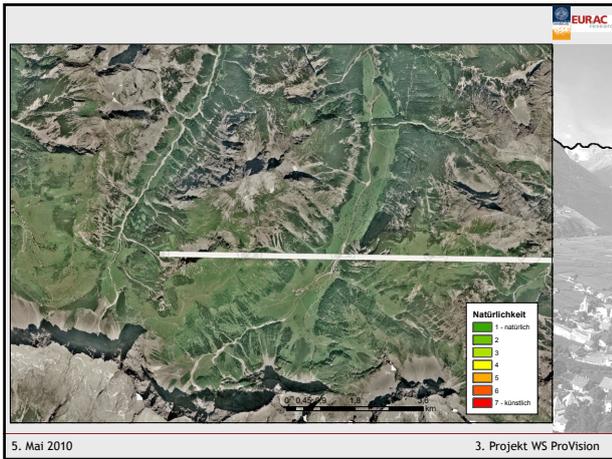










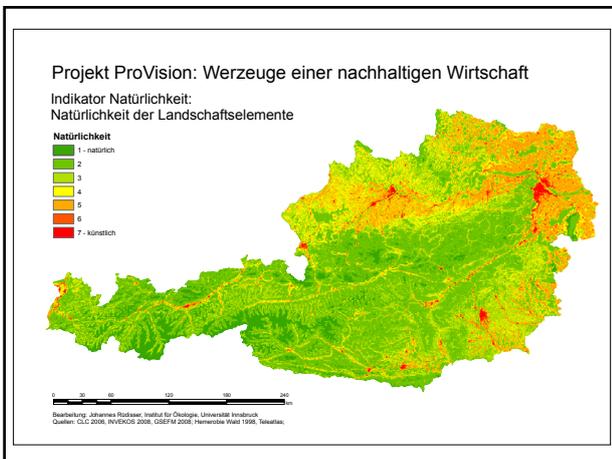


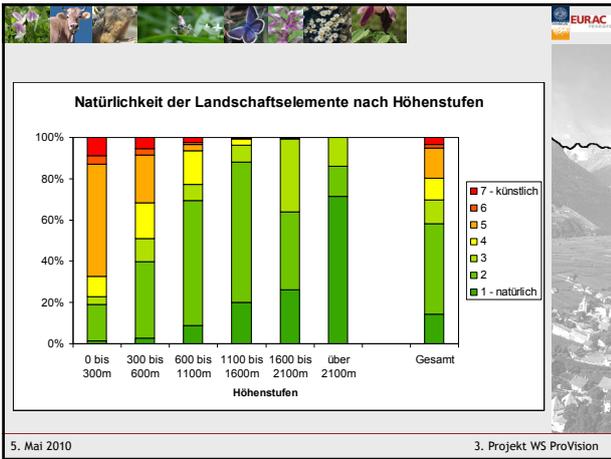
Ergebnisse Index Naturdistanz

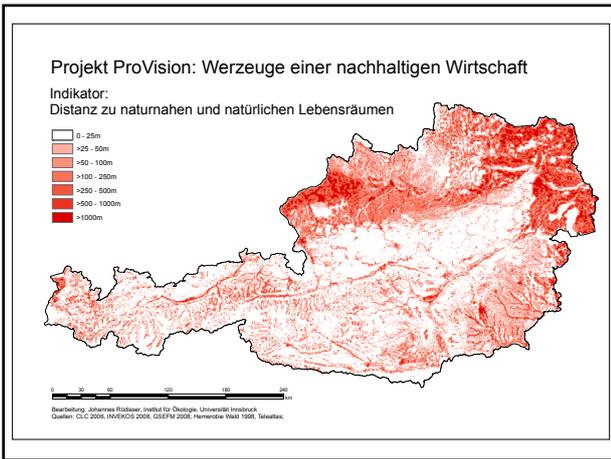
- Indikator Natürlichkeit der Landschaftselemente
- Indikator Distanz zu naturnahen Lebensräumen
- Index Naturdistanz

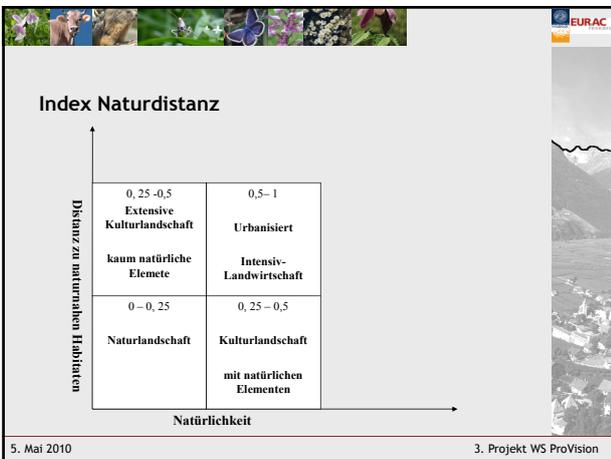
5. Mai 2010

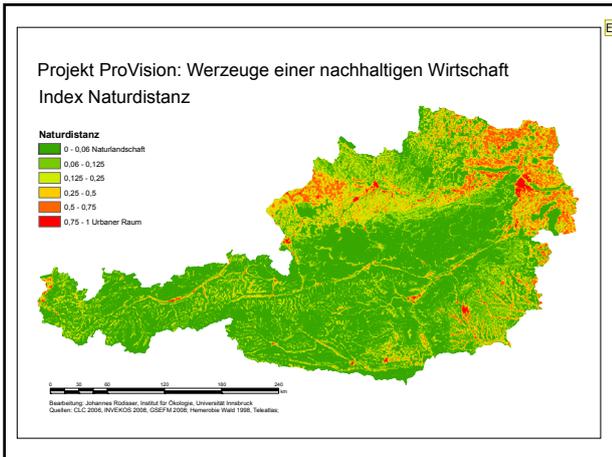
3. Projekt WS ProVision

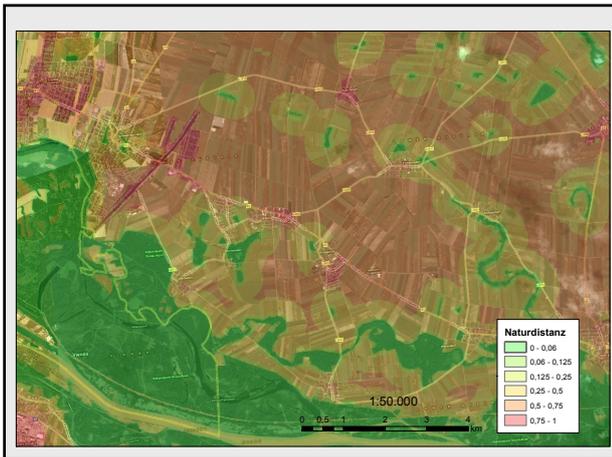


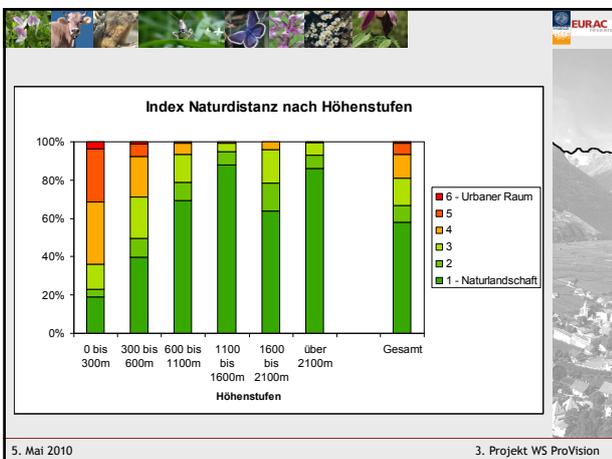












Indikatoren

... sollten

- wissenschaftlich (,Theorie basiert‘)
- nachvollziehbar (verständlich, überzeugend und leicht kommunizierbar)
- spezifisch (für das untersuchte Biodiversitätselement)
- sensitiv (in Bezug auf die beobachteten Einflussfaktoren und den untersuchten Raum)
- realisierbar (Datenlage)

und möglichst

- einfach

... sein!

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision

Indikatoren Gefäßpflanzenvielfalt

→ Diplomarbeit Gefäßpflanzenvielfalt
- Ludmila Alexyova (seit Oktober 2009)

EU Ecoregions in Austria

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision

Indikatoren Gefäßpflanzenvielfalt

Datengrundlage:

	Gesellschaften	Aufnahmen
Alpen, ost	137	1876
Alpen, west	156	5197
Pannonische Tiefebene	34	1077
Zentrales Mittelgebirge	71	441
gesamt:	282	8591

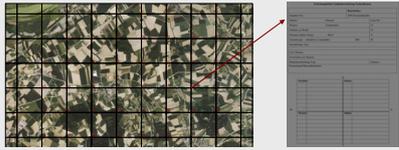
5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Ausblick

→ **Diplomarbeit Index Naturdistanz**

- Start im Mai 2010
- Validierung und Bewertung von Skaleneffekten
- Feldaufnahmen: an >200 zufällig gewählten Punkten des Ö. Kulturlandschaftsraums (ohne Wald und Hochgebirge)



5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Ausblick

→ **Floristische Indikatoren**

Berechnung:

- Flächengewichtet mittlere Gefäßpflanzenvielfalt
- Frequenzgewichtete absolute Gefäßpflanzenvielfalt

→ **Weitere Indikatoren**

- Brutvögel in Agrarlandschaften (Modellierung BirdLife)
- ...

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Ausblick

Analysen, Auswertung ...

- Berechnung für gewünschte Bezugsräume
- Validierung
- Skaleneffekte
- Faktorenanalyse

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Zusammenfassung Aktivitäten - Zielvereinbarung

Ziel 1a: Berechnung von 5 flächendeckenden Indikatoren (Landscape metrics)

- Aufbereitung und Verbesserung der GIS Datengrundlage
- Entwicklung und Berechnung der Indikatoren
 - Unzerschnittene Landschaft (4 Varianten)
 - Natürlichkeit der Landschaftselemente
 - Distanz zu naturnahen Habitaten
 - Index Naturdistanz
 - Distanz zum nächsten geschützten Lebensraum (Datenqualität?)
 - Anthropogener Flächenverbrauch und Straßendichte

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Zusammenfassung Aktivitäten - Zielvereinbarung

Ziel 1b: Erste Bewertung der Daten zur Landnutzungsänderung aus Sicht der Biodiversität

- Modellierte Landnutzungsänderungen (BOKU) lassen sich auf der Basis von HRUs auf den 100m INVEKOS Raster anwenden
- dadurch könn(t)en Szenarien aus Sicht der Biodiversität bewertet werden

Allerdings:

- Landnutzungsänderungen innerhalb der Klasse Ackerbau lassen sich aus Sicht der Biodiversität für den verwendeten Maßstab (Österreichweit) nur SEHR schwer bewerten da Effekte sehr gering sind bzw. kaum empirische Daten zur Verfügung stehen

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Zusammenfassung Aktivitäten - Zielvereinbarung

Ziel 1c: Entwicklung und Testung möglicher Schnittstellen zur Datenintegration

- Indikatoren zur Biodiversität wurden so entwickelt und berechnet, dass sie flächendeckend hoch aufgelöst für ganz Österreich zur Verfügung stehen und für jede gewünschte Raumeinheit wiedergegeben werden können!

Allerdings:

- Vermehrter Arbeits- und Rechenaufwand
- Definition der Berechnungseinheit („reporting unit“) wichtig

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Zusammenfassung Aktivitäten - Zielvereinbarung

Ziel 2: Qualitätskontrolle und Evaluierung der verfügbaren GIS-Daten

- Kommentierte Liste verfügbarer GIS Daten

Ziel 3: Vergabe einer Diplomarbeit zum Thema "Gefäßpflanzenvielfalt in Österreich"

- Diplomarbeit Ludmila Alexyova (Gefäßpflanzenvielfalt)
- Diplomarbeit Ley Anna (Index Naturdistanz)

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Zusammenfassung Aktivitäten - Zielvereinbarung

Ziel 4 und 5: Dissemination Öffentlichkeit

- Artikel i-Point UNI-Innsbruck (29. 9. 2009)
- Artikel Forstzeitung Mai 2010
- Radiokolleg: Von der Brise bis zum Sturm (13. - 15. 4. 2010)
- Unterstützung Entwicklung Planspiel
- Internationale Publikation (in Arbeit)

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision



Es ist viel getan ...



es gibt noch viel zu tun ...

und vorher gibt's noch Fragen ...

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision

Projektrelevante Fragen

- Ausformulierung der Szenarien
- Für welche Gebietseinheit wollen wir Aussagen treffen?
 - HRUs
 - NUTS3
 - ...
- Wie werden Ergebnisse der Öffentlichkeit Präsentiert?
 - Homepage
 - Karten
 - Datensets
 - ...

5. Mai 2010 3. Projekt WS ProVision
