

# NOEO

Wissenschaftsmagazin Salzburger Bildungs- und Forschungseinrichtungen

ISSN 1606-9862



## Flusskrebse und Großmuscheln

Wissensmanagement  
Fettstoffwechseltraining  
Holz ist Trumpf

ELIR 3,-

Ausgabe 02|2004



# IMPRESSUM

## Medieninhaber (Verleger) und Herausgeber:

Universität Salzburg  
Rektor Heinrich Schmidinger / Vizerektor Forschung Albert Duschl  
Kapitelgasse 4-6, A-5020 Salzburg  
Mitherausgeber:  
FH Salzburg Fachhochschule

## Vertrieb:

Als Beilage zu Trend, dem Spektrum der Wissenschaft (Österreich)  
und im Eigenvertrieb.

Auflage: 48.400

Kontakt: noeo@noeo.at, 0662-8044-2450

## Redaktion:

### Chefredaktion:

Eduard Denk (ed)  
Gerhard Rettenegger (gr)

### Stellvertretende Chefredakteurin:

Sabine Köth (sk)

### Bildredaktion:

Jan Steindl (js)

## Ressort Recht:

Claudia Dorninger (cd)

## Ständige Mitarbeiterin:

Michaela Strasser (st)

## Ressort FH Salzburg:

Gerhard Rettenegger

## Ressort Kunstuniversität Mozarteum:

Susanne Prucher

## Ressort Salzburg Research:

Birgit Retsch (br)

## Ressort FH - Studiengang für Soziale Arbeit - Salzburg:

Julia Becher

## Produktionsleitung:

Andreas Meilinger

## Konzept, Layout, Satz:

Jan Steindl

## Lektorat:

Birgit Retsch, Johann Leitner

## Anzeigenkontakt:

Sabine Köth, Universität Salzburg,  
Tel: 0662 8044 2452, Fax: 0662 6389 2450,  
E-Mail: sabine.koeth@sbg.ac.at

## Hersteller:

Oberndorfer Druckerei

## Verlags- und Herstellungsort:

Salzburg

## Verlag:

News Verlag, Wien; Spektrum der Wissenschaft;  
Eigenvertrieb

ISSN 1606-9862

Offenlegung der Eigentumsverhältnisse und Medienbeteiligung  
bei periodischen Medien gemäß § 25 Abs 1-3 MedienG:

## Medieninhaber:

Universität Salzburg  
Adresse: Kapitelgasse 4-6, 5020 Salzburg

Offenlegung der grundlegenden Richtung  
des periodischen Mediums § 25 Abs 4 MedienG:

NOEO ist das Wissenschaftsmagazin der Salzburger Bildungs- und  
Forschungseinrichtungen, es erscheint in Partnerschaft von Universität  
Salzburg, der Fachhochschule Ges.m.b.H., Salzburg Research  
Forschungsgesellschaft und der Kunstuniversität Mozarteum.  
NOEO informiert viermal jährlich über das  
Forschungsgeschehen in Salzburg und arbeitet nicht gewinnorientiert.  
Die Inhalte und Schwerpunkte jeder einzelnen NOEO-Ausgabe werden  
von einem Beirat, der mit Vertretern der Träger besetzt ist, ausgewählt.  
Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen.

## Einige Anmerkungen:

Die Aussagen einzelner Autorinnen und Autoren müssen sich nicht mit den Meinungen der  
Redaktion decken. Soweit in den Beiträgen von NOEO personenbezogene Bezeichnungen  
nur in männlicher Form angeführt sind, beziehen sie sich auf Frauen und Männer in gleicher  
Weise.

Cover : © Robert Patzner

# EDITORIAL

## Alles Neu macht der Mai?

Auch auf die Gefahr hin, dass sich das Editorial wiederholt: Der Kenner der Forschungsszene lässt seinen Blick von Salzburg auf andere Bundesländer schweifen und erkennt die Situation bei uns deutlich: Hier wurde und wird an einem Strang gezogen. Ob in der „Plattform Digitales Salzburg“, in der die Universität, die FH Salzburg, die Landesforschungsgesellschaft Salzburg Research und der „Digitale Medien Cluster“ des Landes gemeinsam am Fernsehen der Zukunft forschen oder hier bei NOEO, wo die Forschungsinstitutionen des Landes ihre Ergebnisse präsentieren.

Diesen Weg der Gemeinsamkeit, der gemeinsamen Dokumentation des Forschungsstandortes Salzburg behalten wir natürlich bei. Deshalb begrüßen wir die Paracelsus medizinische Privat-Universität als jüngste Partnerin in unserem Kreis. NOEO ist mittlerweile nicht nur mehr Institution vor Ort, sondern Vorbild für ähnliche Publikationen. Seit kurzem erscheint beispielsweise in einem Schwesternmagazin unseres Partners Trend ein ähnliches Produkt.

Aber NOEO wäre nicht möglich ohne die Unterstützung unserer Partnerinnen und Partner in der Wirtschaft und in der Politik, allen voran die Salzburger Landesregierung. Gemeinsam mit uns aus der Taufe gehoben, wurde das Projekt immer unterstützt und mit wertvollen Tipps qualitativ weiterentwickelt. Wir hoffen, nein, wir sind uns sicher, dass mit der neuen Konstellation des Landtages diese Kooperation weiter ausgebaut wird.

Im Übrigen meinen wir, dass NOEO auch mit dieser Ausgabe, bei deren Lektüre wir Ihnen viel Lesevergnügen wünschen, wieder Appetit auf mehr Nachrichten von Salzburger Forschungsergebnissen macht.

Eduard Denk & Gerhard Rettenegger  
Chefredakteure NOEO





# Konzepte für den Naturschutz

## Aus Salzburg für Europa

Strategien zur Umsetzung des Natura-2000 Monitoring mit Fernerkundung und GIS

Autoren  
Hermann Klug  
Stefan Lang  
Tobias Langanke

Mit dem größten diplomatischen Ereignis des 20. Jahrhunderts in Rio de Janeiro 1992 wurde auch in Europa der zunehmende und unwiederbringliche Verlust von Arten und Lebensräumen verstärkt zum Thema. Europaweit wird Naturschutz und die damit verbundene Dauerbeobachtung von Lebensräumen im Rahmen der Natura-2000 Richtlinie für die Mitgliedstaaten Europas vereinheitlicht und rechtlich verbindlich. Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen der Arbeitsgruppe LARG am Institut für Geographie und angewandte Geoinformatik entwickeln Methoden und Tools, die zu einem solchen Monitoring beitragen.

### Natura-2000 im europäischen Naturschutz

Europaweit einheitliche Naturschutzrichtlinien wie die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) sollen in Vernetzung mit anderen nationalen und internationalen Schutzgebietssystemen den Erhalt des reichen europäischen Naturerbes sicherstellen. Etwa das auf die FFH-Richtlinie zurückgehende Natura-2000 Netzwerk soll bis zu 15 Prozent der gesamten EU-Landesfläche umfassen. Diverse Forschungsprojekte beschäftigen sich derzeit damit, die geforderten Beobachtungs- und Beurteilungsmethoden für ein obligatorisches sechsjähriges Monitoring zu entwickeln. Die Arbeitsgruppe LARG (*Landscape Analysis and Resource Management Research Group*) ist als Projektpartner an einem von der EU im fünften Rahmenprogramm geförderten Projekt (SPIN - *Spatial Indicators for European Nature Conservation*) beteiligt. Die interdisziplinäre Forschungsgruppe bedient sich Methoden der Fernerkundung, Geographischer Informationssysteme (GIS) sowie der Landschaftsökologie und arbeitet in bestimmten Fragen auch mit den Experten und Expertinnen aus der Naturschutzabteilung der Salzburger Landesregierung zusammen.

Die Implementierung der FFH-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EEC) mit einheitlichen Kriterien und Katalogen für bedrohte Tier- und Pflanzenarten sowie deren Le-



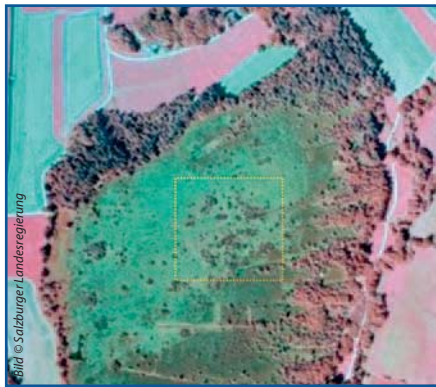


Abb. 1

Abb. 1: Teilausschnitt des Wenger Moors mit verschiedenen Verheidungs- und Verwaldungsstadien. Auffällig ist das Einwandern von Gehölzen entlang der Entwässerungsgräben (CIR-Luftbild, 1976, Amt der Salzburger Landesregierung).



Abb. 2

Abb. 2: Das Foto vom Ostrand des Wenger Moores zeigt ein degradiertes Hochmoor mit Besenheide (*Calluna vulgaris*), Latschen (*Pinus mugo*) und einziehenden Kiefern, Fichten und Birken.

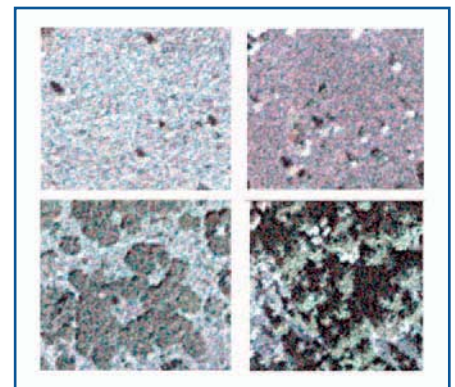


Abb. 3

Abb. 3: Strukturelle Signaturen für 'offenes Hochmoor' (oben links) und die Degradationsstufen I-III, also 'verheidetes Hochmoor' (oben rechts), 'Latschenhochmoor' (unten links) und 'verwaldetes Hochmoor' (unten rechts). Bei dem intakten Hochmoor und der Degradationsstufe I ist neben der sehr homogenen Matrix allenfalls eine Störung durch einzelne Büsche/kleine Bäume festzustellen. Das räumliche Muster der zweiten Degradationsstufe unten links zeichnet sich durch klar abgrenzbare *pinus mugo*-Inseln aus, die in der Matrix von intaktem bzw. verheidetem Hochmoor liegen. Der Anteil von *pinus mugo* beträgt zwischen 40 und 60 Prozent, die Objektgröße ist beschränkt.

bensräume ist aktuell eine der größten Herausforderungen im europäischen Naturschutz. Diese Konzeption stellt eine der wichtigsten Antworten der EU zur Umsetzung der Biodiversitätskonvention von Rio 1992 dar. Viele traditionelle Schutzgebietskonzepte wurden für den europaweiten Schutz von Artenreichtum und Lebensraumtypen als nicht ausreichend erachtet und sollen damit um einen EU-weit standardisierten und wissenschaftlich fundierten Ansatz ergänzt werden. Hinsichtlich der im Rahmen der FFH-Richtlinie geforderten Beurteilung des Erhaltungszustandes von Lebensraumtypen sind neue Strategien gefordert, die zeit- und arbeitsintensive Feldbegehungen durch höhere Kosteneffizienz und Rentabilität unterstützen und Methoden für eine Dauerbeobachtung (Monitoring) der Schutzgebiete einbringen.

Spannungen und konträre Auffassungen innerhalb des Naturschutzes einerseits sowie Interessen der Öffentlichkeit in sozialer, ökonomischer und politischer Hinsicht andererseits begleiten derzeit die Implementierung der FFH-Richtlinie. Ökonomische und infrastrukturelle Nutzungsansprüche seitens der Landwirtschaft oder des Tourismus konkurrieren mit übergeordneten Erhaltungs- und Entwicklungsstrategien. Es ist daher notwendig, wirkungsvolle und transparente Planungshilfsmittel zu entwickeln, die diese Probleme durch einen pan-europäischen Zugang beheben können. Resultat der derzeit bestehenden Unzulänglichkeiten ist die bisher nur mit starker zeitlicher Verzögerung erfolgte Umsetzung der Natura-2000 Richtlinie, welche in Strafzahlungen und diversen Nachmeldungen von Gebieten an die EU mündete.

## Veränderungsanalyse und Beurteilung des Erhaltungszustands

Integriert in den Arbeitsbereich sind Entwicklungen von GIS-Funktionalitäten, die im Zusammenhang mit den oben genannten strukturellen Indikatoren stehen. Neue Methoden zur bildanalytischen Auswertung von hochauflösenden Fernerkundungsdaten werden genutzt, um die benötigten Basisgeometrien in Form von Lebensraumkarten bereitzustellen, welche die Grundlage für die Anwendung der räumlichen Indikatoren bilden. Eine im Rahmen des LARG-Projekts OM5 entwickelte Methode zur multiskalaren, objektorientierten Bildanalyse wurde zur Beurteilung der Veränderungsdynamik im Natura-2000 Gebiet Wenger Moor angewandt. Der in dem größten naturnahen Moorkomplex des Salzburger Alpenvorlandes vorkommende FFH-Lebensraumtyp 7110 (naturnahe lebende Hochmoore) ist durch zunehmende Verheidungs- und Verbuschungstendenzen aufgrund von Torfabbau, Drainage und Aufforstung

innerhalb der letzten 25 Jahre gefährdet. Zur Unterstützung des Monitorings der zunehmend degradierten Moorbereiche in vier Degradationsstufen werden in einer räumlich-hierarchischen Bildanalyse die strukturellen Gegebenheiten auf CIR-Luftbildern analysiert und verschiedene Zeitschnitte miteinander verglichen. Zwei verschiedene Segmentierungsebenen kennzeichnen den strukturellen Aufbau der Zielklassen. Mithilfe von fuzzyfuzzifizierten Zuordnungsregeln kann auch 'unscharfes', semantisches Expertenwissen in den Klassifikationsprozess mit einbezogen werden. Die Ergebnisse der jeweiligen Zeitschnitte werden durch Methoden des 'map overlays' verglichen und die fortschreitende Abnahme des naturnahen Hochmoors quantifiziert.

## Räumliche Indikatoren zur Beschreibung der Landschaftsstruktur

Aus der Werkzeugbox der Landschaftsstrukturmaße, die auf den nordamerikanischen Ansatz der Landschaftsökologie zurückgehen, ▶

## NATURA-2000

"[Natura-2000] is at present one of the world's most effective legal instruments concerning biodiversity and nature conservation." (Weber and Christophersen, 2002)

Das für Österreich und andere Mitgliedstaaten rechtlich verbindliche europaweite Natura-2000 Netzwerk von Schutzgebieten basierend auf der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EEC), steht kurz vor der endgültigen Implementierung in Europa. Es ist schon deshalb für alle Mitgliedstaaten von größter Bedeutung, da bis zu 15 Prozent der EU-Landesfläche davon betroffen sind. Salzburg hat insgesamt 28 FFH-Gebiete nach Brüssel gemeldet und mit 108.400 ha werden nach der endgültigen Ausweisung etwa 15 Prozent des Bundeslandes Natura-2000 Fläche sein. Dazu zählen riesige Gebiete wie der Nationalpark Hohe Tauern, aber auch kleinere Moorgebiete wie das Naturschutzgebiet Wallersee/Wengermoor im Flachgau. Weitere Informationen über Natura-2000 im Bundesland Salzburg finden sich unter <http://www.salzburg.gv.at/themen/nuw/naturschutz/natura2000.htm>.

steht prinzipiell auch für das Natura-2000 Monitoring eine breite Palette möglicher Maßzahlen zur Verfügung. Im Rahmen der Monitoringverpflichtungen ist es allerdings weder möglich noch zielführend, alle der mittlerweile mehreren hundert Landschaftsstrukturmaße einzusetzen. Um die Auswahl und die anschließende Berechnung von Landschaftsstrukturmaßen zu erleichtern, wurden innerhalb von LARG Werkzeuge zur Dokumentation und Anwendung von strukturellen Indikatoren und zu Schulungszwecken entwickelt, die zur Umsetzung der Berichtspflichten aus der FFH-Richtlinie beitragen. Mithilfe eines GIS mit speziellen Funktionserweiterungen erfolgt die ei-

gentliche Analyse der raumstrukturellen Habitateigenschaften nach sieben Obergruppen (*area analysis, form analysis, edge analysis, core area analysis, proximity analysis, diversity analysis, subdivision analysis*).

Diesen Grundaspekten der Landschaftsstruktur sind jeweils einige wenige Maßzahlen untergeordnet, die auf konkrete, die Struktur betreffende Fragestellungen abgestimmt sind. So kann beispielsweise in der Obergruppe Proximity der durchschnittliche Abstand zu den nächstgelegenen Patches desselben Habitattyps ermittelt oder aber deren relative Bedeutung zueinander bestimmt werden. Ferner werden effektiv zur Verfügung stehende Habitat-

flächen für randsensitive Arten mithilfe des Core Area Index berechnet. Wieder andere Maßzahlen geben den Zerschneidungsgrad, den Strukturreichtum oder die Gamma-Diversität eines Schutzgebiets wieder. Maße dieser Art werden durch gezielte Schwellwertsetzung als Indikatoren zur Beurteilung struktureller Aspekte bei der Evaluierung des Erhaltungszustands eingesetzt. Allerdings ist ein universeller Einsatz europaweit aus verschiedenen Gründen schwierig:

- es besteht teilweise Ambivalenz bei der Interpretation, d.h. ein Wert kann einen positiven oder negativen Zustand anzeigen (z.B. Strukturreichtum vs. Fragmentierung bei der Bestimmung der Randlindendichte);
- häufig sind Artendaten zum gezielten Einsatz notwendig, d.h. die ermittelten Werte sind in Relation zu Artenbedürfnissen zu sehen;
- die Ergebnisse sind abhängig von der thematischen Auflösung, d.h. die Werte sind vor dem Hintergrund der unterliegenden Klassentiefe zu sehen und teilweise kehren sich die Aussagen sogar um;
- die Eingabe zusätzlicher Parameter ist teilweise erforderlich, z.B. die Angabe einer gewissen Pufferdistanz bei der Ermittlung von Kernflächen.

### Das EU-Projekt SPIN

Das im April 2001 gestartete SPIN-Projekt ist eines von mehreren EU-Projekten, das Strategien zur Unterstützung der erwähnten Management- und Monitoringaufgaben entwickelt. Die im Rahmen des SPIN-Projekts entwickelte Strategie zielt auf einen integrierten, multiplen Indikatorenansatz ab, der strukturelle, funktional-haushaltliche, temporal-dynamische Aspekte sowie Aspekte der Biodiversität berücksichtigt. Zusätzlich soll das Spannungsfeld diverser Stressfaktoren untersucht werden. Aus Satellitenbildern abgeleitete und in geografischen Informationssystemen (GIS) gespeicherte Informationen über Situation, Verbreitung und Zustand der Schutzgebiete bieten die Grundlage für die Berechnung der Indikatoren. Dazu ist es notwendig, die Zusammenhänge zwischen Bildauflösung und dem Anwendungsspektrum räumlicher Indikatoren zu verstehen und diese mit den zugrunde liegenden Strukturen ökologischer Prozesse und Funktionen sowie den zeitlichen Veränderungen in Beziehungen zu setzen. Das geschieht auf mehreren Maßstabsebenen (Skalen) und in den unterschiedlichen biogeographischen Regionen Europas. Die Arbeitsgruppe LARG entwickelt innerhalb des Konsortiums ein Konzept zur transparenten, objektivierbaren und standardisierten Bewertungs- und Analysemethodik basierend auf Landschaftsstrukturmaßen (*landscape metrics*).

### IDEFIX - Indicator Database for Scientific Exchange

Basierend auf einer Literaturrecherche zu den erwähnten Maßzahlen, wurde eine Datenbank mit Namen IDEFIX erstellt, um Detailkenntnisse und Eigenschaften für jede Maßzahl in einem Datensatz zusammenzuführen. IDEFIX fungiert als benutzergesteuertes Recherche-, Archivierungs- und Auswahlmedium und dient mit der detaillierten Katalogisierung und Erfassung von Maßen dem Informations- und Erfahrungsaustausch in der Anwendung und gibt Hilfestellung bei der Aufwertung räumlicher Zustandsparameter zu Indikatoren.

Weitere Funktionen von IDEFIX liegen in der Unterstützung der Recherche von Landschaftsstrukturmaßen, verknüpft mit Möglichkeiten der Extraktion von Wissen über Einschränkungen und Verhalten der Indikatoren. Darüber hinaus wird das Potenzial der Land-

### LITERATURLISTE

- Blaschke, T. (2000): *Landscape metrics: Konzepte eines jungen Ansatzes der Landschaftsökologie im Naturschutz*. In: *Archiv für Naturschutz & Landschaftsforschung*, H. 9, S. 267-299.
- Klug, H.; Langanke, T.; Lang, S. (2003): *IDEFIX - Integration einer Indikatorendatenbank für landscape metrics in ArcGIS 8.x.* - In: S. Strobl, T. Blaschke, G. Griesebner (Hrsg.), *Angewandte Geografische Informationsverarbeitung XV*, S. 224-233. Salzburg.
- Lang, S., Klug, H.: *Interactive Metrics Tool (IMT) - a didactical suite for teaching and applying landscape metrics*. Nitra Conference, Slovakia (in Druck).
- Lang, S.; Langanke, T.: *Monitoring von Verbuschungs- und Verwaldungsstadien im Natura 2000-Gebiet Wenger Moor: objektbasierte Bildanalyse und GIS*. In: Walz, U., Lutze, G., Schultz, A., Syrbe, R.-U. (Eds.), *Landschaftsstruktur im Kontext von naturräumlicher Vorprägung und Nutzung* (in Druck).
- Lang, S.; Langanke, T.; Klug, H.; Blaschke, T. (2002): *Schritte zu einer zielorientierten Strukturanalyse im Natura 2000-Kontext mit GIS*. In: S. Strobl, T. Blaschke, G. Griesebner (Hrsg.), *Angewandte Geografische Informationsverarbeitung XIV*, S. 302-307.
- Lang, S.; Tiede, D. (2003): *vLATE Extension für ArcGIS - vektorbasiertes Tool zur quantitativen Landschaftsstrukturanalyse*. *ESRI Proceedings 2003*. Innsbruck.
- Langanke, T.; Lang, S.: *Strukturelle Indikatoren zur Beurteilung von Habitatqualität im europäischen Naturschutz* (im Druck). *Tagungsband Workshop Habitatmodelle vom 8. - 10.10.2003, Leipzig*. In: *UFZ-Berichte* (im Druck).

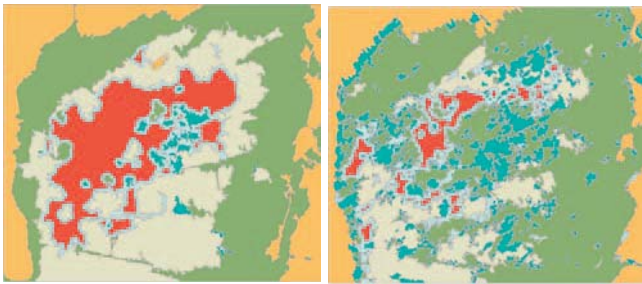


Abb. 4

Abb. 4: Effektiv zur Verfügung stehende Habitatflächen für randsensitive Arten weichen teilweise beträchtlich von der einfachen Fläche ab. Vergleich der verbleibenden Kernfläche bei Anwendung eines 5m Buffers auf einer Luftbildklassifikation von 1976 (links) und 1999 (rechts).

schaftsstrukturmaße zur Landschaftsanalyse herausgestellt, was der Steigerung der Akzeptanz und der Transparenz der Metrics sowie der Anwendung dienen und eine räumlich-zeitlichen Vergleichbarkeit gewährleisten soll.

Ferner kann die Datenbank zur semi-automatischen Selektion von relevanten Landschaftsstrukturmaßen herangezogen werden. Binäre Einträge der Datenbank erlauben dem Nutzer kriterienbasiert die Auswahl der Landschaftsstrukturmaße einzuschränken und über die semantischen (textlichen) Einträge eine Endauswahl zu treffen. Weitere Einträge zum Anwendungskontext sollen das Verhalten der Maße sowie deren ökologische Aussagekraft evaluieren helfen. Teilweise sind auch bessere Prognosen hinsichtlich der zugrunde liegenden Funktionen und Prozesse im Natura-2000 Monitoring möglich. Das Tool ist in Lehre, Forschung und Praxis einzusetzen und zeigt ein gewisses Potenzial, Landschaftsstrukturmaße bei Bewertungsverfahren zu integrieren.

### VLATE - Vector Based Landscape Analysis Tool Extension

Im Verlauf des Projektes konnte ein im Rahmen des Natura-2000 Monitoring verwendbares Set an Maßzahlen ermittelt werden. Um diese in einem GIS operationell umzusetzen, bedarf es Programmiererweiterungen (sog. *extensions*). Die Extension VLATE bietet dieses Set, das wie erwähnt wesentliche Aspekte der Landschaftsstrukturbeschreibung abdeckt. Die einfach und intuitiv strukturierte Benutzeroberfläche gibt einen Überblick über die zur Berechnung bereitgestellten Landschaftsstrukturmaße. VLATE führt Berechnungen direkt auf Vektordatensätzen aus und stellt unter anderem distanzbasierte Maßzahlen bereit,

Abb. 5: Das inselhaft, zerstückelte Vorkommen eines FFH-Habitattyps (hier Latschegebüsch im Nationalpark Berchtesgaden) kann mithilfe von Zerschneidungsmaßen quantifiziert werden. Beachtet werden müssen jedoch die Prozesse, die dazu führen. In diesem Falle sind es weniger die störenden Einflüsse der Menschen als vielmehr die natürlichen topographischen und kleinklimatischen Gegebenheiten.

Division 99,02: Die Wahrscheinlichkeit, dass zwei Punkte in denselben unzerschnittenen Lebensraum fallen, ist praktisch 0.

Splitting Index 102,39: Der hypothetisch zusammenhängende Lebensraum ist gegenwärtig in ca. 100 Patches zerstückelt. Eff. Mesh Size: Die Patches sind durchschnittlich ca. 25 ha groß.

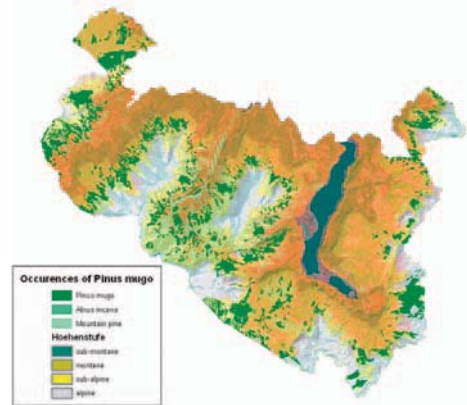


Abb. 5

die bisher in keiner vektororientierten Erweiterung verfügbar waren. Die berechneten Landschaftsstrukturmaße können zur Visualisierung sowie zur Zustands- und Veränderungsanalyse herangezogen und in digitalen Karten, Diagrammen oder Abbildungen ausgegeben werden. Diese vermitteln eine Orientierung über Entwicklungstendenzen der Naturschutzflächen und können darüber hinaus eine Grundlage als entscheidungsunterstützendes System in der Maßnahmenplanung liefern.

### IMT - Interactive Metrics Tool

Ein didaktisch ausgerichtetes Werkzeug veranschaulicht den mathematischen Hintergrund der Maße und verdeutlicht den Umgang mit den in VLATE zugrunde liegenden *landscape metrics*. Dazu wird eine interaktive Microsoft PowerPoint Präsentation mit Microsoft Excel und ArcView 3.x GIS kombiniert. Die beiden letztgenannten Programme werden aus PowerPoint über Hyperlinks gesteuert, wobei die Grundfunktionalitäten von ArcView 3.x durch Avenue Skripte erweitert wurden. In Excel hingegen werden die rein numerischen Berechnungen durchgeführt. Da die GIS-Funktionalität von IMT denen von VLATE entspricht, steht die Ausführung *per se* hier nicht im Vordergrund.

### Ausblick

Die Endnutzer des Projektes sind regionale Umweltbehörden, Forstabteilungen, Umweltinformationsabteilungen und nationale oder föderale Einrichtungen, die mit Fragen der Natura 2000-Richtlinien betraut sind. Diese Institutionen benötigen dringend kostengünstige, leicht zu bedienende und nachvollziehbare Verfahren zur Umsetzung der genannten EU-Richtlinien. Dabei sind operationelle und

teilautomatisierte Verfahren für die Analyse, die Bewertung und das Monitoring der Natura 2000-Flächen unumgänglich. Die Einbeziehung von Landschaftsstruktur bietet dabei eine Möglichkeit, diese im Naturschutz oft nicht quantifizierten Parameter in die Berichtspflicht mit einzubeziehen. Bewertungen über den Erhaltungszustand von Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie können so eine strukturelle Komponente erhalten und in diesem Bereich objektiviert werden. Zurzeit sind viele Mitgliedstaaten der EU noch mit der endgültigen Implementierung der Richtlinie und Nachmeldungen von Gebieten beschäftigt. Erst in den nächsten Jahren wird sich zeigen, wie das geforderte weitreichende Monitoring operationalisiert wird, und inwieweit die im SPIN Projekt entwickelten Methoden sich in der Praxis bewähren. ■

### INFOBOX

Daten zu den Autoren:

Hermann Klug  
Studium der Physischen Geographie und  
Landschaftsökologie in Hannover.  
Seit 2001 Forschungsmitarbeiter im EU-  
Projekt SPIN.  
hermann.klug@sbg.ac.at

Stefan Lang  
Studium der Geographie und  
Geoinformatik in Salzburg.  
Seit 2001 Forschungsmitarbeiter im EU-  
Projekt SPIN. Mitarbeiter UNIGIS.  
stefan.lang@sbg.ac.at

Tobias Langanke  
Studium der Geographie in Mainz.  
Seit 2001 Forschungsmitarbeiter im EU-  
Projekt SPIN.  
tobias.langanke@sbg.ac.at