

GROSSRÄUMIGE WALDBEWERTUNG AUS NATURSCHUTZFACHLICHER SICHT FÜR DIE MODELLREGION KARAWANKEN

*Hanns Kirchmeir & Michael Jungmeier,
E.C.O, Inst. f. Ökologie, Klagenfurt*

1 EINLEITUNG

Die Kenntnis des Naturraumes ist ein immer wichtiger werdender Faktor für raumbezogene Entscheidungen und Planungen. Verschiedenste Fachrichtungen (z. B. Raumplanung, Forstwirtschaft, Naturschutz, Tourismus, usw.) benötigen räumliche und qualitative Informationen über den Naturraum, jedoch mit unterschiedlichen Schwerpunkten. Bei der Erhebung und Aufbereitung naturräumlicher Daten für große Gebiete gibt es jedoch limitierende Faktoren:

- Teilweise exorbitanter Aufwand bei der Erhebung (Geländearbeit)
- Unterschiedlichste Erfassungsmethoden, Skalierungen und Einheiten
- Unterschiedliche, mitunter gegenläufige Bewertungen

Um dennoch den Bedarf an großflächigen Naturrauminformationen in einem akzeptablen Zeit und Ressourcenaufwand decken zu können, wird zur Zeit im Rahmen eines Projektes des Forschungsförderungsfonds ein standardisiertes Dokumentations- und Analysewerkzeug entwickelt: INIS – Integrales Naturrauminformationssystem. Dieses steht nun für die Erstellung von naturräumlichen Übersichten im Maßstabsbereich 1:10.000 bis 1:100.000 zur Verfügung.

Die Funktionsweise dieses Integralen Naturrauminformationssystems soll anhand einer Beispielsregion in den Karawanken dargestellt werden. Für den Österreichischen Teil der Karawanken (ca. 650 km²) wurde im Auftrag der Kärntner Landesregierung eine Naturraumkarte erstellt. Da über 80 % des Untersuchungsgebietes von Wald bedeckt sind, spielte die Erfassung und Bewertung von Waldflächen eine zentrale Rolle.

2 DAS I.N.I.S.[©]-KONZEPT

Der aktuelle Naturraum ist von einer Vielzahl unterschiedlicher Faktoren bedingt. Geologie, Seehöhe, Exposition und andere Standortfaktoren bestimmen die naturräumliche Ausstattung ebenso wie die menschliche Einflussnahme (Siedlungstätigkeit, land- & forstwirtschaftliche Nutzung etc.). Für diese Standortfaktoren und die menschlichen Nutzungseinflüsse stehen in zunehmendem Maß flächendeckende Kartenwerke zur Verfügung. Mit dem INIS (Integrales Naturraum Informationssystem) können diese unterschiedlichen Themenkarten zu einer neuen Daten- und Informationsqualität verbunden werden.

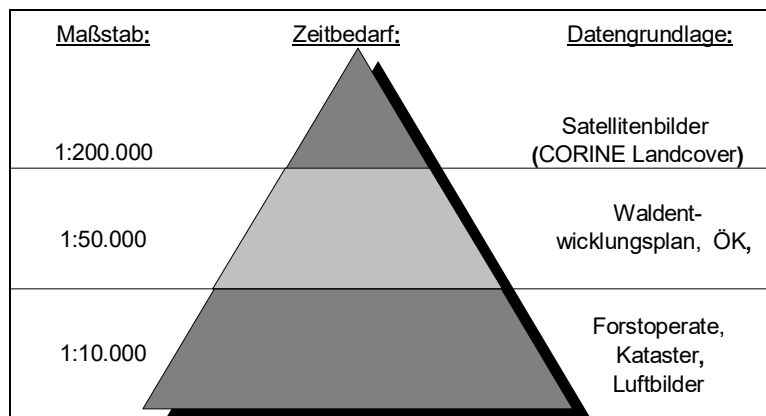


Abb. 1: Maßstabsebenen bei naturräumlichen Erhebungen

Abbildung 1 verdeutlicht den zunehmenden Erhebungsaufwand, der mit dem Quadrat des Darstellungsmaßstabes zunimmt. I.N.I.S ist ein spezifisches Werkzeug für „mittlere“ Maßstabsbereiche, die aufgrund des Aufwandes einer flächendeckenden Geländeerhebung weitgehend entzogen sind.

Der verfolgte Ansatz, über eine logische Kombination von einzelnen Themenkarten neue Datenebenen zu aggregieren, hat den Vorteil, in kurzer Zeit große Flächen mit einer sehr einheitlichen Qualität zu bearbeiten. Das „Integrale Naturraum Informationssystem“ stellt eine Kombination eines Geografischen Informationssystems (GIS) mit logischen Modellen dar. Die Modelle basieren auf speziellem Expertenwissen (Literatur, Vergleichsdaten). Bestehendes Datenmaterial (Höhenmodelle, Satellitenbildklassifikationen, Landnutzungskarten) wird mit Hilfe dieser Modelle zu neuen Datenqualitäten verknüpft. Mit Hilfe dieser Modelle können Einzelfaktoren über eine arithmetische oder logische Verknüpfung (Verknüpfungsmatrizen) zu einem höher aggregierten Wert vereint werden. Die Modelle gewährleisten ein hohes Maß an Objektivität durch:

- Standardisierte Algorithmen
- Verwendung von naturraumrelevanten Modellansätzen (fuzzy-logic)
- Bereitstellung eines großflächig homogenen Datenpools

Das Grundschemata ist in Abb. 2 dargestellt.

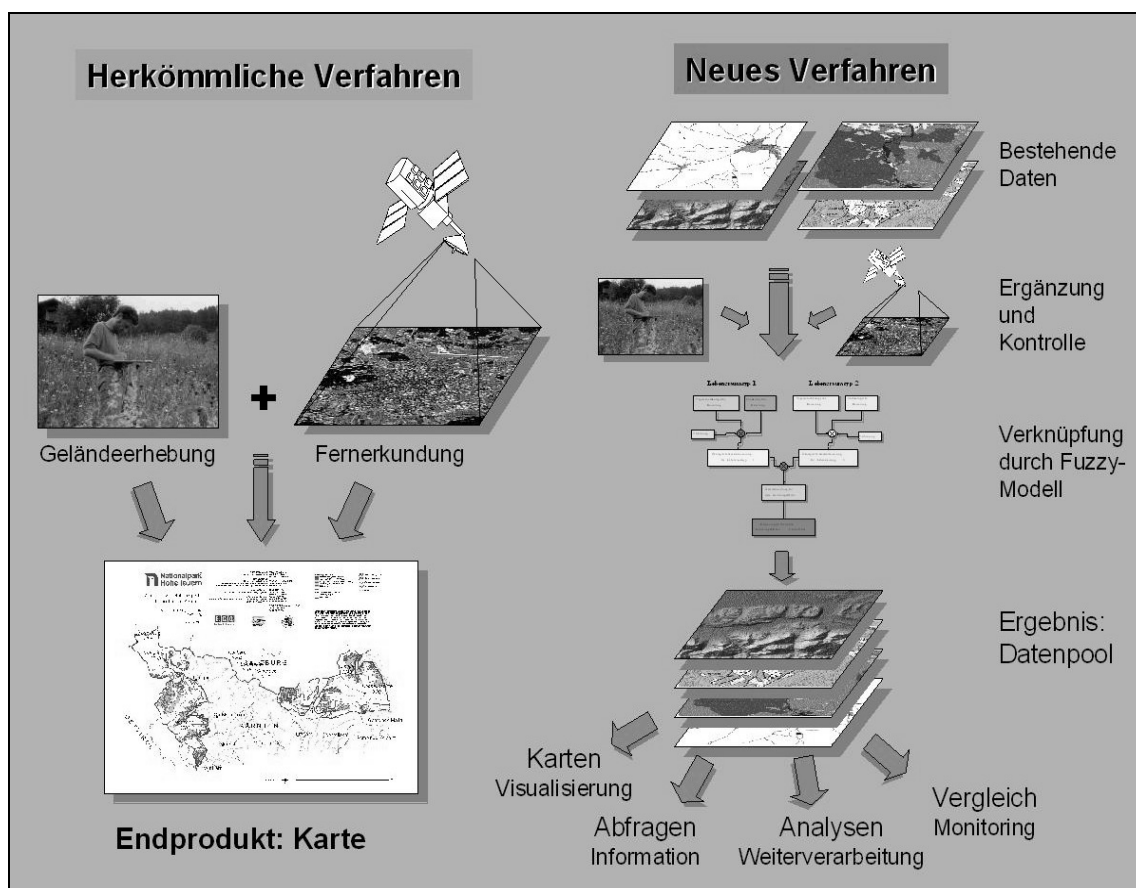


Abb. 2: Vergleich von herkömmlichen und neuem Verfahren zur Naturraumerhebung. Die Naturraumkarte zielt auf die integrierte Aufbereitung unterschiedlichster Daten bei gleichzeitig unterschiedlichsten Abfragemöglichkeiten.

Nachteil gegenüber der Geländeerhebung ist, dass nicht jede Detailfläche von einem Experten begutachtet wurde und die Datenqualität daher nicht besser als die Eingangsdaten sein kann. Eine Restunsicherheit bei der Klassifikation bleibt. Diese Restungenauigkeit ist methodisch begründbar und für das gesamte Gebiet zutreffend. Es handelt sich nicht um eine subjektive Ungenauigkeit, wie sie bei einer Geländekartierung auftreten kann (Witterung, Tageszeit, unterschiedliche Personen, etc.).

I.N.I.S.[©] ist in laufender Entwicklung begriffen. Je nachdem welche Daten verfügbar sind und je nach Fragestellung können bereits entwickelte Module angepasst oder erweitert werden.

3 DIE FUNKTIONSWEISE

I.N.I.S.[©] ist ein komplexes Analysesystem, in dem unterschiedliche Eingangsdaten zueinander in ein Verhältnis gesetzt werden und auf unterschiedlichen Ebenen aggregiert werden.

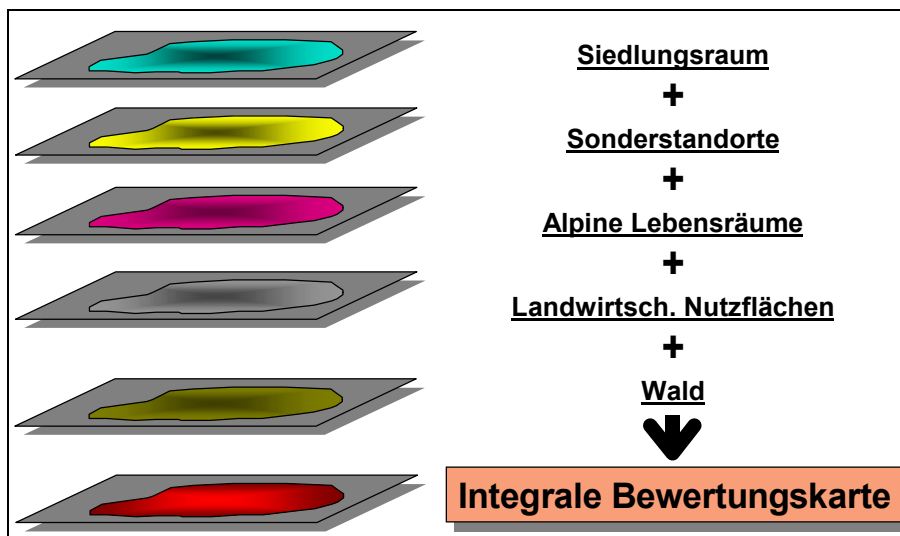


Abb. 3: Funktionsweise von I.N.I.S.[©] – schematisch. Karten zu einzelnen Themen, in sich schon aus aggregierten Daten zusammengesetzt, werden in einer integralen Bewertungskarte zusammengeführt.

Hier soll nun der Themenbereich „Waldbewertung“ näher vorgestellt werden.

In die naturschutzfachliche Bewertung der Waldfläche sind zwei Haupt-Kriterien eingeflossen:

- Das forstwirtschaftliche Nutzungspotential
- Die Naturnähe der Baumartenzusammensetzung

Die beiden Hauptkriterien setzen sich ihrerseits aus mehreren Unterkriterien zusammen (siehe Abb. 4). Da für Sonderstandorte (in diesem Modellfall Felsstandorte) die angewandten Modellansätze nicht oder nur eingeschränkt gelten, wurden sie in der Zusammenführung separat bewertet.

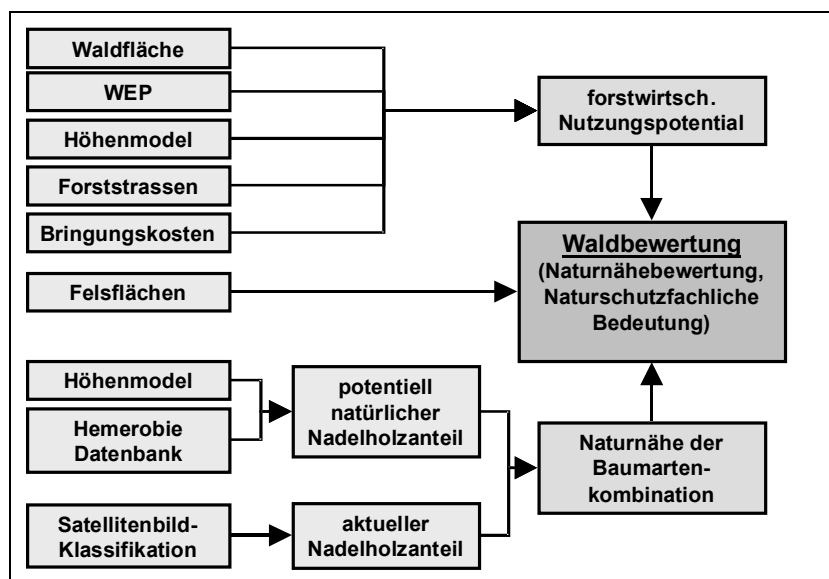


Abb. 4: Standardisiertes I.N.I.S.[©]-Modell für den Themenlayer Wald

3.1 Modellierung des Forstwirtschaftlichen Nutzungspotentials

Das forstwirtschaftliche Nutzungspotential ist auch aus naturschutzfachlicher Sicht bedeutsam. In Gebieten mit hohem Nutzungspotential ist mit höheren Konfliktpotentialen zwischen Naturschutz und Forstwirtschaft zu rechnen als in Gebieten mit einem niedrigen Nutzungspotential.

Für die Ermittlung des forstwirtschaftlichen Nutzungspotentials wird die Nutzungsfunktion aus dem Waldentwicklungsplan (reziproker Wert der Schutzfunktion) mit einem Bringungskostenmodell kombiniert:

$$\text{Nutzungspotential} = \frac{\text{Nutzungsfunktion (WEP)}}{\text{Relativer Bringungsaufwand}}$$

Die Grafiken (Abb. 5 bis Abb. 10) stellen einen Ausschnitt (Fenster ca. 23 x 16 km) aus dem Untersuchungsgebiet Karawanken (Raum Ferlach) dar.

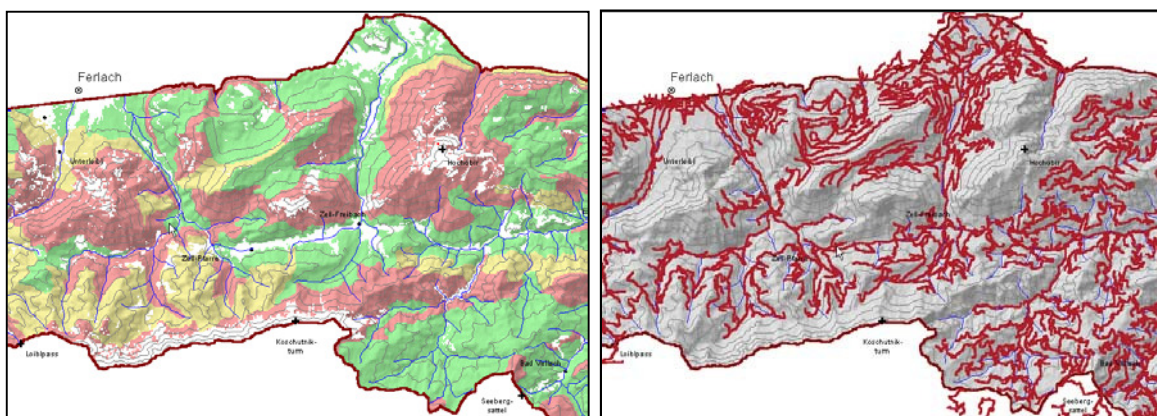


Abb. 5: Eingangsdaten für die Modellierung des forstwirtschaftlichen Nutzungspotentials. Waldentwicklungsplan (li.) und Forststraßennetz sowie Höhenmodell (re.). Die Nutzfunktion wird in drei Farbtönen dargestellt: rot = gering, gelb = mittel, grün = hoch. Die roten Linien in der linken Karte stellen das Straßennetz dar. Blaue Linien = Gewässer, graue Linien = 200m Höhenschichtlinien.

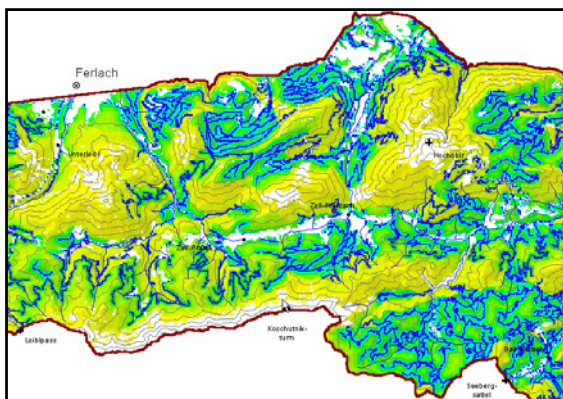


Abb. 6: Modelliertes (Teil-)Ergebnis I. Aktuelles forstwirtschaftliches Nutzungspotential. Das forstwirtschaftliche Nutzungspotential wird in Farbstufen von gelb (geringes Nutzungspotential) über grün (mittleres Potential) zu dunkelblau (hohes Potential) dargestellt. Zu beachten ist, dass hier nicht die tatsächliche Nutzung dargestellt wird, sondern das Potential. Im Einzelfall kann daher die tatsächliche Nutzung vom dargestellten Potential abweichen. Blaue Linien = Gewässer, graue Linien = 200 m Höhenschichtlinien.

3.2 Modellierung der Naturnähe der Baumartenkombination

Basierend auf dem Datenmaterial aus dem Projekt „Hemerobie österreichischer Waldökosysteme“ (Grabherr et al. 1998) wurde der potentielle natürliche Nadelholzanteil ermittelt. Für 454 Probeflächen aus dem Wuchsgebiet 6,1 Südliche Randalpen stand eine Angabe zum potentiellen natürlichen Anteil von Laubhölzern zur Verfügung. Der Laubholzanteil wurde mit der jeweiligen Seehöhe der Probefläche über eine Polynomfunktion in Bezug gesetzt. Das Bestimmtheitsmaß für diese Funktion liegt mit 0,9791 sehr hoch, was bedeutet, dass die Funktion mit einer hohen Treffsicherheit den potentiellen natürlichen Laubholzanteil wiedergibt. Deshalb wurde vorerst auf das Einbeziehen weiterer Faktoren verzichtet.

Der reziproke Wert des Laubholzanteils ergibt den Nadelholzanteil, der in Zehntelstufen angegeben wird. Von dem so ermittelten potentiellen natürlichen Nadelholzanteil wird der aktuelle Nadelholzanteil (Satellitenbildklassifikation) abgezogen und die Differenz in 3 Klassen zusammengefasst.

Tab. 1: Bewertung der Baumartenkombination.

Differenz potentiell natürlicher – aktueller Nadelholzanteil	Naturnähe der Baumartenkombination
Abweichung mehr als 6 Zehntel	Stark verändert bis künstlich
Abweichung 6 bis 4 Zehntel	Mäßig verändert
Abweichung weniger als 4 Zehntel	Naturnah bis natürlich

Diese Klassifikation hat jedoch nur auf Klimaxstandorten eine hohe Treffsicherheit. Auf Sonderstandorten, insbesondere auf den im Gebiet häufig auftretenden Felsstandorten, können auch natürliche Nadelholzbestände (z. B. Kiefernbestände) in Seehöhen auftreten, in denen eigentlich Laubwälder erwartet würden. Deshalb wurde in der Gesamtbewertung noch die Karte der Felsstandorte (Abb. 9), die aus der ÖK 50.000 gewonnen wurde, berücksichtigt.

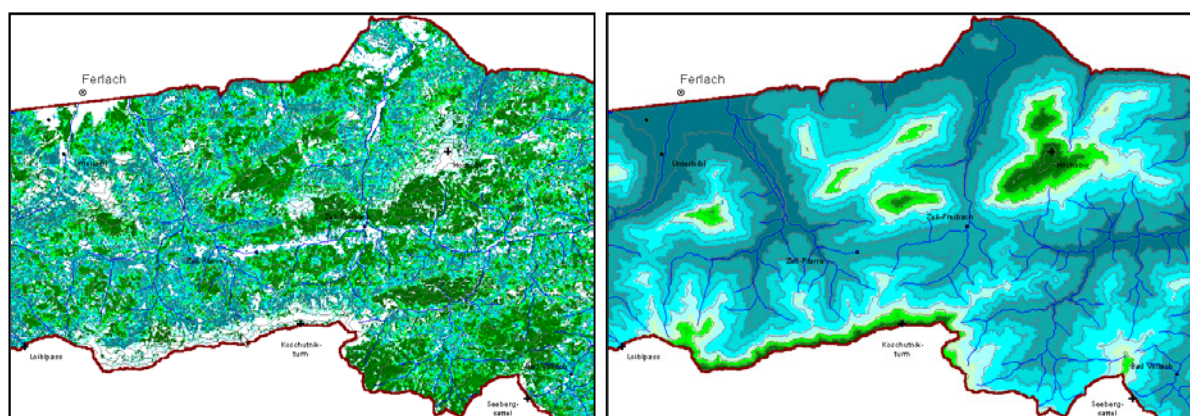


Abb. 7: Eingangsdaten für die Ermittlung der Naturnähe der Baumartenkombination. Satellitenbild-Klassifikation der aktuellen Nadelholzanteile (li.) und potentiell – natürlicher Nadelholzanteil (re.). Dunkelblau = reine Laubholzbestände, dunkelgrün = reine Nadelholzbestände.

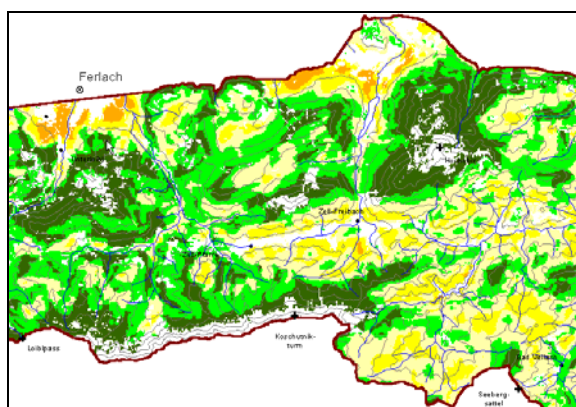


Abb. 8: Modelliertes (Teil-)Ergebnis II. Naturnähe der Baumartenkombination. Orange = niedrige Naturnähe, Grün = hohe Naturnähe.

3.3 Gesamtbewertung

In der Gesamtbewertung wurde die Naturnähe der Baumartenkombination mit dem forstwirtschaftlichen Nutzungspotential kombiniert. Da, wie bereits erwähnt, Felsstandorte nicht korrekt klassifiziert wurden, werden diese in der Gesamtbewertung separat beurteilt.

Durch die Kombination der drei unterschiedenen Stufen für die Naturnähe der Baumartenkombination mit zwei Bewertungsstufen für das forstwirtschaftliche Nutzungspotential sowie dem Kriterium Fels / Nicht Fels ergeben sich insgesamt 12 (3 x 2 x 2) Möglichkeiten. Jede der 12 Möglichkeiten wurde gutachtlich hinsichtlich der Naturnähe und der Naturschutzwertigkeit mittels einer 10-stufigen Skala beurteilt.

Die Skala für die Naturnähebewertung gilt auch für Nichtwald-Standorte (Siedlungsgebiet, Verkehrsflächen, Grünland etc.) Da Wald prinzipiell naturnäher ist als die meisten anthropogen bedingt waldfreien Standorte, liegen die Naturnähewerte im Wald im Bereich 7 bis 10. Die Tab. 2 gibt über die Bewertung der einzelnen Kombinationsmöglichkeiten Aufschluss.

Tab. 2: Bewertungsmatrix für die Waldstandorte hinsichtlich ihrer Naturnähe und ihrer Naturschutzfachlichen Bedeutung.

Baumartenkombination	Fels	Nutzungspotential	Naturnähe	Naturschutzwert
naturnah bis natürlich		gering	10	9
naturnah bis natürlich		mittel bis hoch	9	8
naturnah bis natürlich	Ja	gering	10	10
naturnah bis natürlich	Ja	mittel bis hoch	10	10
mäßig verändert		gering	9	5
mäßig verändert		mittel bis hoch	8	4
mäßig verändert	Ja	gering	10	10
mäßig verändert	Ja	mittel bis hoch	9	10
stark verändert bis künstlich		gering	8	4
stark verändert bis künstlich		mittel bis hoch	7	2
stark verändert bis künstlich	Ja	gering	10	10
stark verändert bis künstlich	Ja	mittel bis hoch	9	10

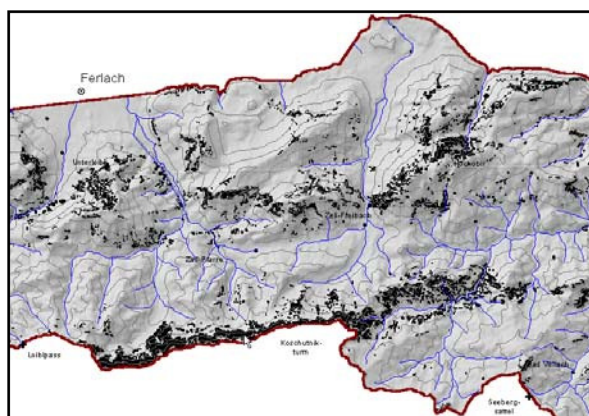


Abb. 9: In der Bewertung von Naturnähe und naturschutzfachlicher Bedeutung wurden Felsstandorte separat behandelt. Schwarz = Felsstandorte.

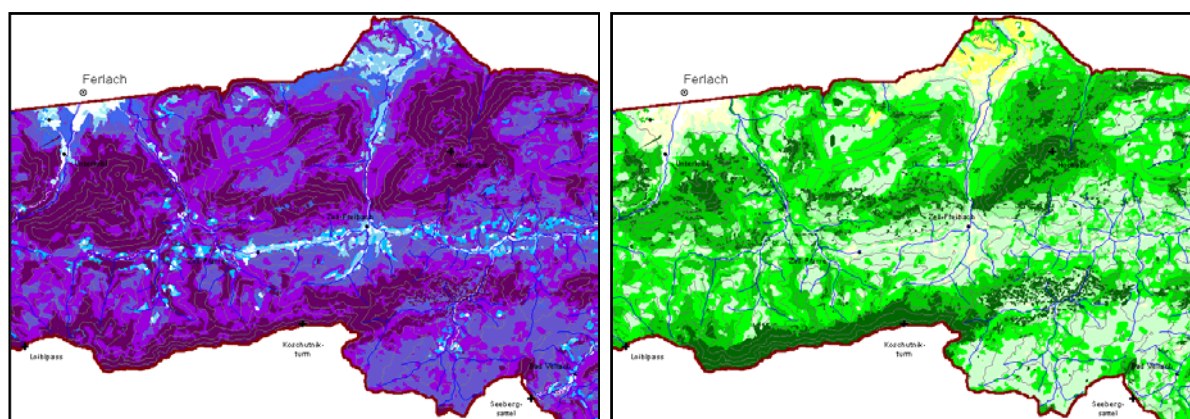


Abb. 10: Modellerte (End-)Ergebnisse. Naturnähebewertung des Gebietes (li.) und naturschutzfachliche Gesamtbewertung (re.) (übergeordnete Aggregation unter Zusammenführung von Teilergebnissen aus den Layern Waldwirtschaft, Landwirtschaft, Alpine Lebensräume, Sonderstandorte, Siedlungsraum).

4 RESÜMEE

Die Diskussion der Ergebnisse mit Vertretern der Naturschutzbehörde und der Regionalplanung sowie diverse Begehungen des Gebietes und die Einbeziehung von Referenzkartierungen haben gezeigt, dass für große Planungsgebiete die hier vorgestellte Methodik gute Entscheidungsgrundlagen liefert. Aufgrund des großen Untersuchungsgebietes und der geringen Verfügbarkeit von flächendeckenden Standorts- oder Bewirtschaftungsdaten kann nur ein vergleichsweise grobes Modell⁴⁴ angewandt werden. Dennoch sind die Ergebnisse in einer Maßstabsebene 1:50.000 – 100.000 eine geeignete und methodisch homogene Planungsunterlage, die in einem vertretbaren Zeit- und Ressourcenaufwand erstellt werden kann.

⁴⁴ Das Hemerobiekonzept (Grabherr et al. 1998, Koch & Kirchmeir 1997, Koch et al. 1999) bezieht z. B. 11 Unterkriterien in die Bewertung der Naturnähe ein.

Mit der zunehmenden Verfügbarkeit von flächendeckenden, naturräumlich relevanten Daten kann dieses Waldbewertungs-Modul des Integralen Naturrauminformationssystems INIS weiter an Genauigkeit und Eindringtiefe gewinnen.

4.1 Literatur

- GRABHERR, G., KOCH, G., KIRCHMEIR, H. & REITER, K., 1998: Hemerobie österreichischer Wald-ökosysteme. MAB-Bericht der Akademie der Wissenschaften, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 493 S.
- KIRCHMEIR, H., & JUNGMEIER, M., 2000: Naturraumkarte Karawanken und Steiner Alpen. Studie im Auftrag von: Amt der Kärntner Landesregierung Abt. 20, Unterabteilung Naturschutz. ARGE Südöstliche Kalkalpen (Hrsg.). Bearbeitung: E.C.O. Institut für Ökologie, Klagenfurt, 68 S.
- KOCH, G. & KIRCHMEIR, H., 1997: Methodik der Hemerobiebewertung. Österreichische Forstzeitung, 1/97, Wien: 24 - 26.
- KOCH, G., KIRCHMEIR, H. & GRABHERR, G., 1999: Naturnähe im Wald - Methodik und praktische Bedeutung des Hemerobiekonzeptes für die Bewertung von Waldökosystemen. Österreichischer Forstverein, Wien, 96 S.