

## DIE ANWENDUNG DER ÖKOSYSTEMFORSCHUNG FÜR DIE ANALYSE DER RÄUMLICHEN HABITATVERTEILUNG VON TIERARTEN

Werner d'Oleire-Oltmanns, Helmut P. Franz und Astrid Schuster

### ABSTRACT

The spatial distribution of animal species and species groups is calculated for the national park of Berchtesgaden by means of a method, which has been developed and applied within the MAB 6 - Project in this region. Zoological data are collected with the accepted methods of field biology and stored as point data within a Geographical Information System (GIS). They are overlaid with topographical informations like landscape types and altitude classes of the GIS and the results are statistically analysed. This is the basic information for distribution models of animal species and species groups.

Real or simulated changes of landscape types generate new patterns of animal distribution by the same distribution models.

The Geographic Information System is a powerful tool to analyse ecological problems and to apply the results for research and nature conservation strategies.

keywords: *spatial habitat distribution, animal species, ecosystem, GIS, Berchtesgaden, MAB*

### 1. DAS MAB 6-PROJEKT IN BERCHTESGADEN

Das Berchtesgadener MAB 6-Projekt ist der Beitrag der Bundesrepublik Deutschland zum MAB-Programm der UNESCO.

Das Umweltprogramm der UNESCO "Der Mensch und die Biosphäre (MAB)" ist ein fachübergreifendes zwischenstaatliches Programm, das grundlegende Daten über Wechselwirkungen zwischen natürlichen Abläufen und menschlichen Nutzungen erarbeiten will (vgl. FRANZ 1985). Einer der vierzehn Arbeitsschwerpunkte des MAB-Programms ist der als MAB 6 definierte Projektbereich mit dem Ziel, die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf den Hochgebirgsbereich zu erforschen und die daraus resultierenden Rückwirkungen auf die menschliche Gesellschaft.

Der deutsche Beitrag zu diesem Projektbereich läuft seit fast 10 Jahren im Alpen- und Nationalpark Berchtesgaden. In der Vorphase von 1979 bis 1984 wurden die Fragestellungen und Methoden für diesen Projektbereich ausgewählt, in den Jahren 1984 bis 1988 war die Datenerhebungsphase. Hier wurden Datenlücken geschlossen, die in der Vorphase identifiziert worden sind. In den Jahren 1989/90 werden die Ergebnisse der Arbeiten aus ca. 20 Fachbereichen integriert ausgewertet (vgl. DEUTSCHE MAB-NATIONALKOMITEE 1983, 1984; d'OLEIRE-OLTMANN 1984).

### 2. DAS GEOGRAPHISCHE INFORMATIONSSYSTEM

Zentrales Arbeitsinstrument des Berchtesgadener MAB 6-Projekts wurde das Geographische Informationssystem (vgl. SCHALLER 1988). In einem Geographischen Informationssystem können verschiedene Themen und die daran gebundenen Sachdaten mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung für ein bestimmtes Gebiet kombiniert und integriert ausgewertet werden. Es ist demnach nicht nur ein kartographisches System.

Grundlage des Berchtesgadener Geographischen Informationssystems sind ca. 200 Landnutzungstypen, abgegrenzt nach Falschfarben-Infrarotbildern und Referenzkartierungen im Gelände, Hangneigungsstufen in 10°-Stufen, Höhenschichten in 100 m-Abständen und 16 Himmelsrichtungen. Sie wurden aus Kartengrundlagen im Maßstab 1:10.000 für eine Fläche von ca. 460 km<sup>2</sup> erfaßt und digitalisiert (vgl. SPANAU und SIUDA 1985). Damit wurden 120.000 Einzelflächen als Polygone mit den dazugehörigen Datensätzen erarbeitet. Die Verteilung der Polygone in Flächenklassen und der Anteil der Flächenklassen an der Gesamtfläche können den Abb. 1 und 2 entnommen werden. Die Einzelflächen sind durchschnittlich 0,38 ha groß. Weitere Informationen über Geologie, Vegetationstypen, Bodentypen der forstlichen Standortkartierung usw. wurden teils flächendeckend, teils für ausgewählte Gebiete bestimmt.

### 3. ZOOLOGISCHE FORSCHUNGEN IN BERCHTESGADEN

"Wie beeinflusst das aktuelle Landnutzungsmuster die Verteilung der Tiere?" ist die grundsätzliche Frage im zoologischen Beitrag des MAB 6-Projektes. Da Tiere mehr oder weniger mobil sind, können keine flächendeckenden Kartierungen im herkömmlichen Sinne durchgeführt werden, im Gegensatz zu anderen naturwissenschaftlichen Disziplinen wie Botanik oder Geologie. Tiere haben im Gegensatz zu Pflanzen ein ausgeprägtes Verhalten innerhalb der eigenen Art und gegenüber anderen Arten. Dies ermöglicht den Tieren eine mehr oder weniger flexible Antwort auf die Einwirkungen ihrer Umgebung. Deshalb sind Daten von nahezu allen Tierarten fast immer Punktdaten und ermöglichen nur eine räumliche Fixierung zu einem bestimmten Zeitpunkt. Vor diesem Hintergrund werden die Daten in Abhängigkeit von der Bearbeitungsmethode sortiert, analysiert und für die vorhandenen Fragestellungen ausgearbeitet (d'OLEIRE-OLTMANN 1987, 1989 a).

### 4. VOM PUNKT ZUR FLÄCHE

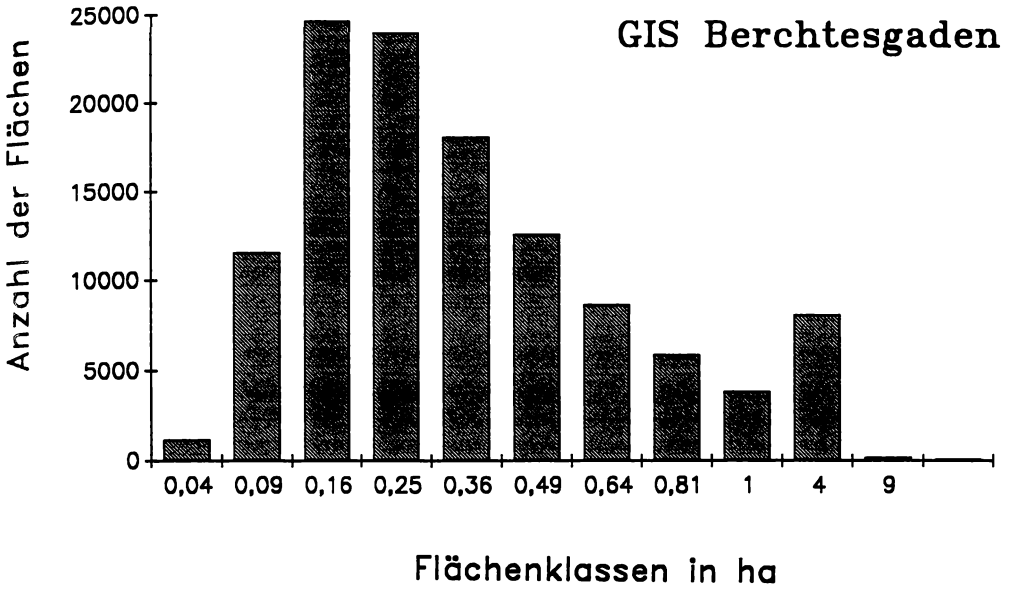
Folgende Tiergruppen wurden für die Bearbeitung im Geographischen Informationssystem ausgewählt (vgl. FRANZ und d'OLEIRE-OLTMANN 1988):

- Weberknechte (HAMMELBACHER 1987, 1988; HAMMELBACHER und MÜHLENBERG 1986)
- Kleinsäuger (HUGO 1986; TEMPEL-THERERAN 1989)
- Vögel (BANSE 1988, 1988a)
- Fuchs (BERBERICH 1986, 1989)
- Rotwild (STROKA 1987)

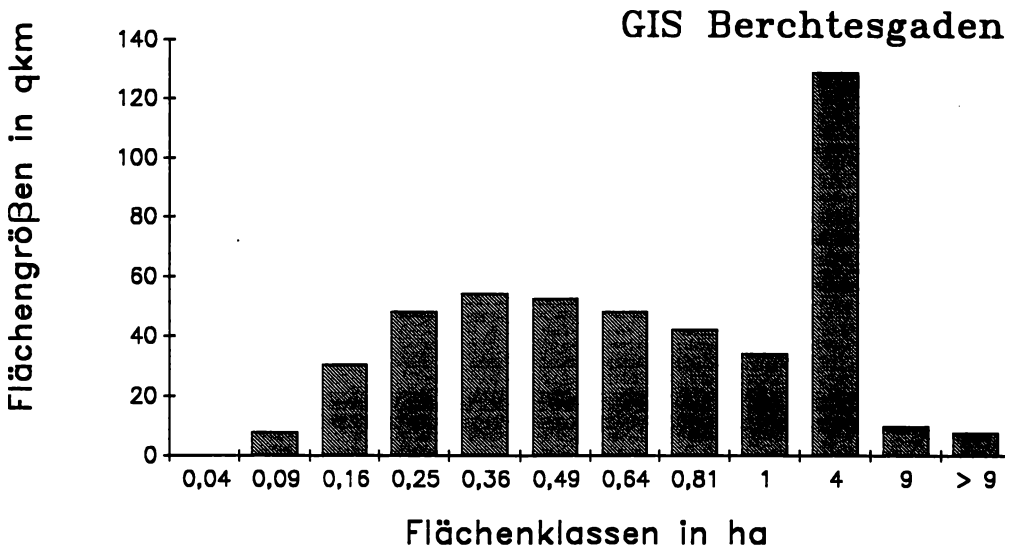
Der begrenzte Zeit- und Kostenrahmen ließ die intensive Bearbeitung weiterer Tiergruppen nicht zu. Dies kann aber prinzipiell jederzeit nachgeholt werden.

Die feldbiologische Bearbeitung der Tiergruppen werden nach den üblichen Methoden durchgeführt, wie sie bei JANETSCHEK (1982) oder MÜHLENBERG (1976) beschrieben worden sind. Die Felderhebungen werden als Punktdaten in das Geographische Informationssystem überführt und dort mit der Grunddatenbasis verschnitten. Jedem Punkt wird damit automatisch die Information über den zugehörigen Landnutzungstyp, über die Höhenlage, die Hangneigung und die Exposition zugeordnet. Damit werden erste Informationen über die Intensität der Nutzung oder Meidung von Landnutzungstypen usw. gewonnen.

Da sich fast alle Tierarten durch ihre Beweglichkeit in einem mehr oder weniger großen Bereich aufhalten können, wurden Puffer um die Fundpunkte der Tierarten gelegt, deren Radius von der jeweiligen Tierart abhängt. Die Pufferflächen werden wiederum mit der Grundgeometrie verschnitten. Dadurch erhält man eine neuer Grundgeometrie, deren Grenze der der Pufferflächen entspricht. Damit ist die Ausstattung der Aktionsräume mit Landnutzungstypen, Höhenlagen usw. flächenhaft für die jeweiligen Tierarten vorhanden. Sie sind Grundlage für die Flächenstatistiken, die die Zusammensetzung der Nutzungstypen im Lebensraum der jeweiligen Tierart analysieren. Zusätzlich werden die Lebensräume ermittelt, die von der jeweiligen Tierart bevorzugt oder gemieden werden. Damit können die bisherigen Methoden zur Ermittlung eines "homerange" sowohl von der Flächenausstattung als auch von der Flächengröße her verbessert werden (vgl. BERBERICH 1989).



**Abb. 1:** Anzahl der Polygone pro Flächenklasse. Die Zahlen unter den Säulen geben die Obergrenze der Klasse wieder.



**Abb. 2:** Flächensumme der Polygone pro Klasse (vergl. Abb. 1).

Die Daten werden in Testgebieten erhoben. Die Auswertungen ergeben Ansprüche der Tierarten an die Raumausstattung, Höhenlage, Exposition und Hangneigung. Die Ergebnisse können in Verbreitungsmodelle umgesetzt werden und mit Hilfe der ca. 120.000 Flächen des Geographischen Informationssystems auf das gesamte Gebiet des Nationalparks und seines Vorfeldes übertragen werden. Damit werden konkrete Flächen ausgeschieden, in denen man die entsprechende Tierart mit hoher, mittlerer oder geringer Wahrscheinlichkeit oder überhaupt nicht antreffen wird. Die Abstufung dieser potentiellen Verbreitungskarten variiert je nach Fragestellung und Tiergruppe (Abb. 3). Damit kann der Fachbereich Zoologie Ergebnisse zur Verfügung stellen, die von den anderen Fachbereichen des MAB-Projekts während der Synthesephase genutzt werden können.

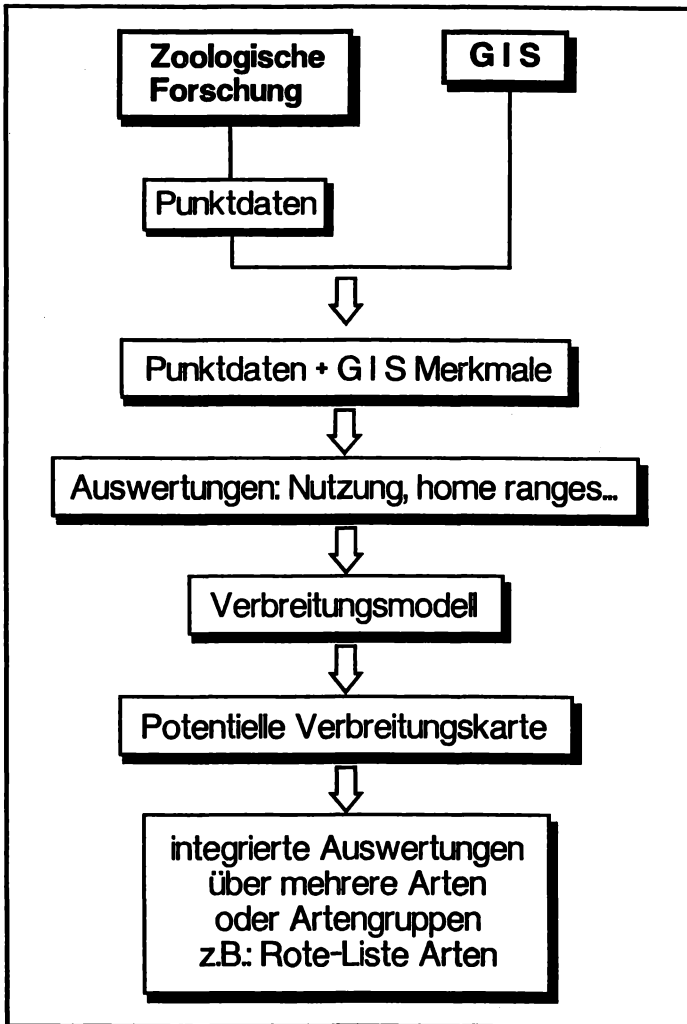


Abb. 3: Arbeitsschritte zur Erstellung von Potentialkarten.

Die von BANSE (1988, 1988a) begonnene und von A. SCHUSTER fortgeführte Bearbeitung der Singvögel mit Hilfe des Geographischen Informationssystems führt zu ca. 60 Potentialkarten für Singvögel. Da die Informationen über diese Vogelarten in einer Datei gehalten werden, die zudem mit den topologischen Informationen des Geographischen Informationssystems verknüpft sind, können hier Aussagen über die mögliche Ausstattung der Flächen mit der Anzahl der Arten (Abb. 4), mit Rote-Liste-Arten oder mit Arten aus verschiedenen ökologischen Gruppen wie Höhlenbrüter oder Bodenbrüter getroffen werden.

Die Flächenstatistik zu der in Abb. 4 dargestellten potentiellen Verbreitung der Brutgebiete von Singvogelarten ist in Tab. 1 dargestellt.

Tab 1: Flächenstatistik für die Brutareale der Singvogelartenzahlen (in ha).

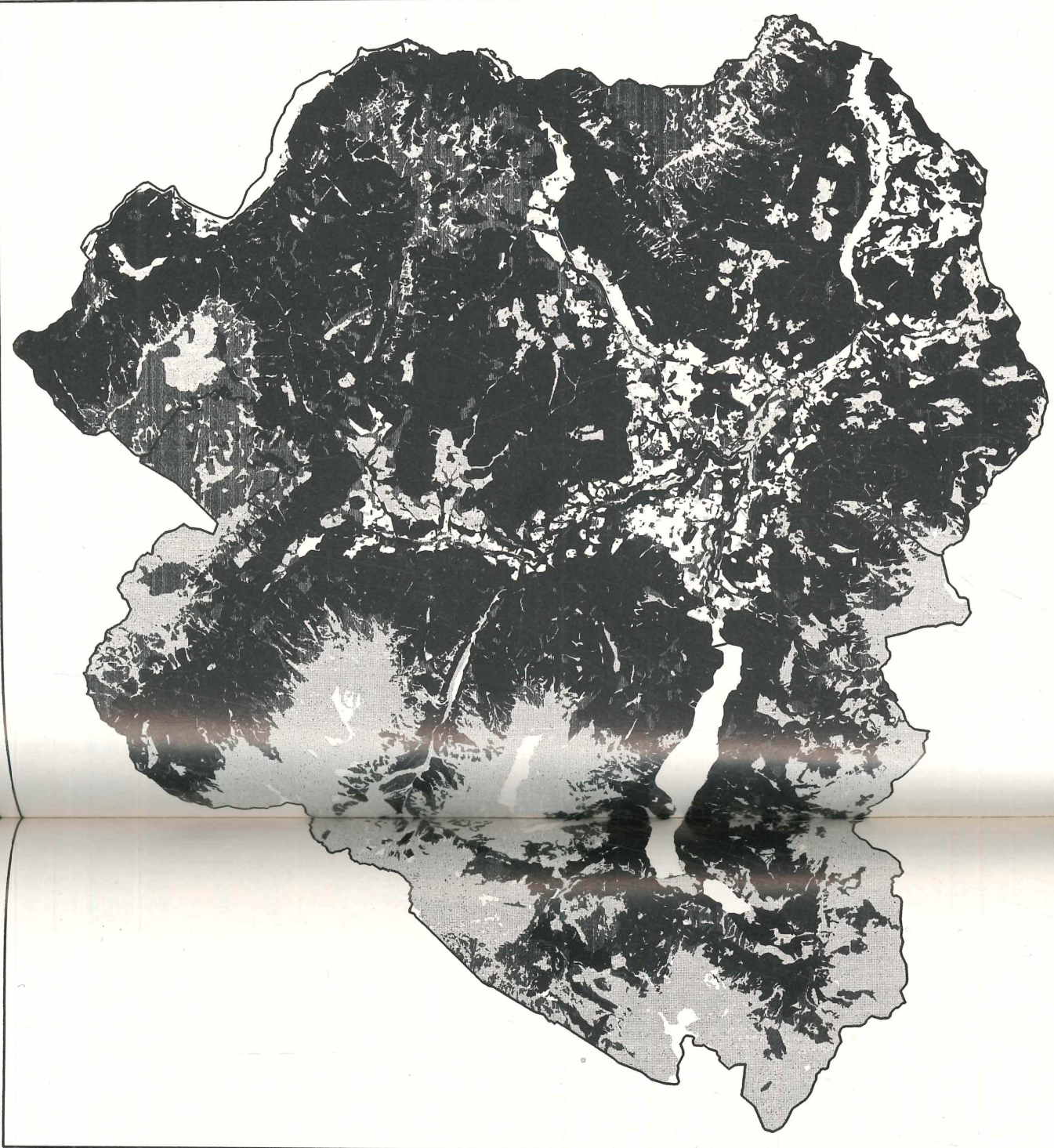
Klassen		Summe	Mittlere Größe	kleinste Fläche	größte Fläche
Keine	Arten	3908,23	3,09	0,03	533,02
1 - 9	Arten	12366,92	6,42	0,02	4498,84
10 - 19	Arten	7703,57	2,15	0,02	887,50
20 - 29	Arten	6968,11	4,12	0,01	485,82
30 - 38	Arten	15786,91	22,39	0,01	2070,07
Summe:		46733,75			

Tatsächliche oder simulierte Nutzungsänderungen führen zu neuen Verteilungsmustern der topographischen Information. Die tatsächlichen Nutzungsänderungen wie Straßenbau, Anlage von Skipisten usw. können in ihren Auswirkungen auf das Verteilungsmuster der Tierarten überprüft werden. Zukünftige Änderungen der Landnutzungstypen wie Sukzession auf Almen oder Waldentwicklung können mit Hilfe des Geographischen Informationssystems vorab auf ihre möglichen Auswirkungen und die Änderungen für die Verbreitungsmuster von Tierarten dargestellt werden.






Diese Grundlagen können für die praktische Naturschutzarbeit und Umweltbildung vor Ort angewandt werden. Die potentielle Verbreitung des Rotfuchses wurde bei der Tollwutbekämpfung im Nationalpark genutzt. Die Veterinärverwaltung führte eine Tollwutimpfung im Gebiet durch. Mit Hilfe der Potentialkarte über unterschiedlich genutzte und bevorzugt aufgesuchte Flächen wurden Räume ermittelt, die stark mit Impfkodern ausgestattet wurden und andere Räume, die vom Fuchs nicht oder selten genutzt werden und deshalb nicht beködert werden brauchten. Dies führte zu einer effektiven Tollwutbekämpfung (d'OLEIRE-OLTMANN 1989).

## 5. AUSBLICK

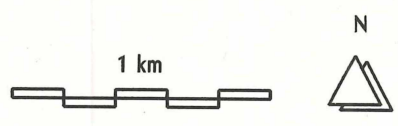
Die jetzige Datengrundlage im Alpen- und Nationalpark Berchtesgaden ist Voraussetzung für ein wirkungsvolles Umweltüberwachungssystem, denn es sind konkrete Daten erarbeitet worden, die mit Hilfe des Geographischen Informationssystems auf die Fläche projiziert werden können. Die anderen Fachbereiche wie Botanik, Land- und Forstwirtschaft, Tourismusforschung und Wirtschaftswissenschaften nutzen die gleiche Datenbasis, so daß das Geographische Informationssystem als zentrales Instrument für fachübergreifende Forschung und Umweltüberwachung bei räumlich relevanten Fragestellungen angesehen werden kann. Damit ist auch der Zwang nicht mehr so groß, sich bei langfristig angelegten Monitoring-Programmen für längere Zeiträume an eine konkrete Probestfläche zu binden. Es besteht die Möglichkeit, das Instrumentarium bei der Ermittlung repräsentativer Probestellen einzusetzen und die Ergebnisse auf andere, noch nicht untersuchte Räume zu projizieren, wie dies oben für den Fachbereich Zoologie gezeigt werden konnte.



**POTENTIELLE BRUTVERBREITUNG  
im ALPENPARK BERCHTESGADEN**

-  keine Art
-  1 - 9 Arten
-  10 - 19 Arten
-  20 - 29 Arten
-  30 - 38 Arten

 Nationalpark  
Berchtesgaden



Bearbeitet: Astrid Schuster 1989

Abb. 4: Potentielle Brutverbreitung der Singvögel nach Artenzahl pro Fläche.

## 6. LITERATUR

- BANSE G., 1988: Bewertung der Realnutzungstypen über Singvögel. - Nationalparkverwaltung Berchtesgaden.
- BANSE G., 1988a: Grundlagen zur Formulierung von Rechenvorschriften für die Erstellung von Karten der potentiellen Brutverbreitung von Singvogelarten. - Nationalparkverwaltung Berchtesgaden.
- BERBERICH W., 1986: Untersuchungen am Rotfuchs (*Vulpes vulpes* L.) im Nationalpark Berchtesgaden. - Aktivitätsrhythmik, Baustrukturanalyse, Raumnutzung. - Nationalpark Berchtesgaden, Forschungsbericht 11: 35-45.
- BERBERICH W., 1989: Das Raum-Zeit-System des Rotfuchses. - Nationalpark Berchtesgaden, Forschungsberichte 17: 1-68.
- DEUTSCHES MAB-NATIONALKOMITEE, 1983: Ziele, Fragestellungen und Methoden. - Ökosystemforschung Berchtesgaden, MAB-Mitteilungen 16.
- DEUTSCHES MAB-NATIONALKOMITEE, 1984: Szenarien und Auswertungsbeispiele aus dem Testgebiet Jenner. - Ökosystemforschung Berchtesgaden. MAB-Mitteilungen 17.
- FRANZ H.P., 1985: Der deutsche Beitrag zum UNESCO - Programm "Der Mensch und die Biosphäre (MAB). Stand, Entwicklung, Ergebnisse und Ausblick. - MAB-Mitteilungen 18: 1-197.
- FRANZ H.P., d'OLEIRE-OLTMANN W., 1988: Fachbereichsbericht Zoologie. Teil A: Kurzfassung der Methoden.- MAB -Forschungsbereich 6. - Ökosystemforschung Berchtesgaden. Nationalparkverwaltung Berchtesgaden.
- HAMMELBACHER K., 1987: Untersuchungen über die Verbreitung von Weberknechten (*Opiliones*) in unterschiedlichen Lebensräumen. - Nationalparkverwaltung Berchtesgaden.
- HAMMELBACHER K., 1988: Entwicklung von Potentialbiotopkarten am Beispiel von Weberknechten im Alpenpark Berchtesgaden. - Nationalparkverwaltung Berchtesgaden.
- HAMMELBACHER K., MÜHLENBERG M., 1986: Laufkäfer (*Carabidae*) und Weberknechtarten (*Opiliones*) als Bioindikatoren für Skibelastung auf Almflächen. - Natur und Landschaft 61: 463-466.
- HUGO A., 1986: Bewertung der Realnutzungstypen (RN-Typen) durch Kleinsäuger und Habitatstruktur der Kleinsäuger. - Nationalparkverwaltung Berchtesgaden.
- JANETSCHKE H., (Hrsg.), 1982: Ökologische Feldmethoden. Hinweise zur Analyse von Landökosystemen. - Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- MÜHLENBERG M., 1976: Freilandökologie. - UTB 595. Quelle und Meyer, Heidelberg.
- d'OLEIRE-OLTMANN W., 1984: Das Projekt MAB 6 in Berchtesgaden - Planung, Struktur, Perspektiven. - Verhandlungen Ges. f. Ökologie (Bern 1982), Band XII: 53-57.
- d'OLEIRE-OLTMANN W., 1987: Habitatbewertung und potentielle Verbreitung von Tierarten unter touristischem Einfluß. - Verhandlungen Ges. f. Ökologie (Graz 1985), Band XV: 48-56.
- d'OLEIRE-OLTMANN W., 1989: Anwendung der Untersuchungen über das Raum-Zeit-Verhalten des Rotfuchses für die Tollwutimpfung im Nationalpark Berchtesgaden. - Forschungsberichte 17: 69-71.
- d'OLEIRE-OLTMANN W., 1989 a: How Actual Land Use Influences Animal Distribution. - MAB-Mitteilungen 31: 62-66.
- SCHALLER J., 1988: Das Geographische Informationssystem ARC/INFO. - Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, Band 1: Digitale Technologie in der Kartographie. Wiener Symposium 1986: 218-227.
- SPANDAU L., SIUDA C., 1985: Das Geographische Informationssystem im MAB 6-Projekt. Ökosystemforschung Berchtesgaden. - Fachbereichsbericht FB 93 Kartographie, Datenaufbereitung. Nationalparkverwaltung Berchtesgaden.
- STROKA I., 1987: Untersuchungen zur Raum/Zeitnutzung an Rothirschen (*Cervus elaphus* L. 1758) im Nationalpark Berchtesgaden. - Nationalparkverwaltung Berchtesgaden.
- TEMPEL-THERERAN K., 1989: Zur Ökologie waldbewohnender Kleinsäuger im Nationalpark Berchtesgaden. - Diplomarbeit der TU Braunschweig.

**ADRESSE**

**Dr. Werner d'Oleire-Oltmanns**  
**Dipl. Biol. Helmut P. Franz**  
**Dr. Astrid Schuster**  
**Nationalparkverwaltung Berchtesgaden**  
**Doktorberg 6**  
**D-W-8240 Berchtesgaden**



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [19 3 1991](#)

Autor(en)/Author(s): d'Oleire-Oltmanns Werner, Franz Helmut P., Schuster Astrid

Artikel/Article: [Die Anwendung der Ökosystemforschung für die Analyse der räumlichen Habitatverteilung von Tierarten 619-627](#)