

# Habitatwahl des Alpenmurmeltieres *Marmota marmota* (Rodentia, Sciuridae): Ein Vergleich zwischen dem Dachsteinplateau und den Hohen Tauern

U. HÜTTMEIR, L. SLOTTA-BACHMAYR & N. WINDING

## Abstract

In two areas of the eastern Alps (Dachsteinplateau and Hohe Tauern ridge) habitat selection of alpine marmots was investigated. According to the criteria of BIBIKOW (1996) habitat selection was discussed in terms of protection against abiotic factors, availability of food and avoidance of predation.

In the Hohe Tauern ridge marmot dens were found between 1400 m and 2700 m. These results correlate well with other studies. On the Dachsteinplateau all dens were situated below 1840 m, the lowest den was found at 1690 m. This is possibly due to the harsher climatic conditions in the northern Calcareous Alps. Marmots can therefore not settle as high on the Dachsteinplateau as in the Hohe Tauern ridge. In terms of possibilities to dig a den, we found, that in the Hohe Tauern ridge marmots prefer rubble heaps. On the Dachsteinplateau they only use moraine ridges. These preferences may depend on

similar proportions of different rock sizes and fine material in the underground.

Marmots feed exclusively on alpine meadows. This type of vegetation is widely distributed in the Hohe Tauern ridge. On the Dachsteinplateau it is found only in small habitat patches. Accordingly, the distribution of marmots differs between the two study areas. In the Hohe Tauern ridge marmots were distributed in an elevation belt between 2000 m and 2700 m, whereas on the Dachsteinplateau they were only found on the patches described above.

Concerning predation avoidance we found in both areas that the dens are at a significant larger distance to possible fox shelter when compared to the offered habitat. The distances on the Hohe Tauern ridge were greater than those on the Dachsteinplateau. This may be a further consequence of the different habitat situations.

## Einleitung

Das Murmeltier ist ein typischer Alpenbewohner, der praktisch alle waldfreien Biotope im Bereich der Subalpin- und Alpinstufe besiedelt. Murmeltiere leben als Familiengruppen in einem Territorium, welches von den Elterntieren markiert und verteidigt wird (MÜLLER-USING & MÜLLER-USING 1972, ARNOLD 1992, BIBIKOW 1996, LENTI BOERO 1995). In diesem Territorium wirken verschiedene Faktoren auf die Tiere. Im Hinblick auf die Wahl des Lebensraumes und damit zur Optimierung der direkten und inklusiven Fitness (PARTRIDGE 1978) müssen nach BIBIKOW (1996) folgende Hauptkriterien erfüllt sein:

- Schutz vor abiotischen Faktoren: Die Tiere sollten ihre Baue so anlegen können, daß sich die für den Winterschlaf geeigneten Temperaturverhältnisse realisieren lassen (klimatische Bedingungen und Bauanlage).
- Verfügbarkeit von Nahrungsressourcen: Pflanzenarten und Vegetationsabfolge im Territorium müssen sich mit Nahrungsbedarf und Ernährungsweise der Murmeltiere decken (Nahrungsökologie).
- Prädationsdruck: Die Tiere sollen sich zum Schutz vor Überraschungen durch Beutegreifer mit anderen Familienmitgliedern oder den einzelnen Tieren innerhalb einer Kolonie visuell und akustisch verständigen können (Habitatstruktur).

In den bisherigen Untersuchungen zur Habitatwahl des Alpenmurmeltieres wurde zu deren Erklärung ein relativ eng gefaßter Satz von Faktoren wie Meereshöhe, Exposition, Hangneigung oder Vegetation verwendet (vgl. MÜLLER et al. 1988, MÜLLER 1991, ALLAINE et al. 1994, CHIESURA CORONA 1991, SLOTTA-BACHMAYR 1996, HERRERO et al. 1992, FRIGERIO et al. 1996). In dieser Studie wurden diese Faktoren um strukturelle Parameter ergänzt. Weiters wurde die Habitatwahl des Alpenmurmeltieres in zwei unterschiedlichen Gebieten der Ostalpen untersucht. Eine Untersuchungsfläche liegt in den nordöstlichen Kalkalpen, auf dem Dachsteinplateau (HÜTTMEIR 1995) und eine weitere Fläche

wurde in den Zentralalpen im Bereich der Hohen Tauern bearbeitet (HÜTTMEIR 1999). Während es sich bei den Murmeltieren am Dachstein um eine 1952 angesiedelte Population handelt, ist das Murmeltiervorkommen in den Hohen Tauern nie erloschen bzw. die Tiere sind von selbst zugewandert (PRELEUTHNER 1993). Weiters sind auch die klimatischen Verhältnisse in den beiden Gebieten sehr unterschiedlich. So finden die Murmeltiere in den nördlichen Kalkalpen aufgrund langer Schneedeckendauer und einem hohen Anteil nordexponierter Hänge im Vergleich zu den Hohen Tauern nur suboptimale Lebensbedingungen vor. Im Rahmen dieser Arbeit sollen daher auch die Unterschiede der Habitatwahl der Murmeltiere in diesen z. T. sehr unterschiedlichen Alpengebieten dargestellt werden.

## Methodik

### Untersuchungsgebiete

#### Dachsteinplateau

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im nordöstlichen Teil des Dachsteinmassives und erstreckt sich von 1500 m bis 2100 m Seehöhe. Es ist aus Dachsteinkalk aufgebaut, der durch glaziale Einflüsse und Verkarstung überprägt wurde (KRIEG 1953). Aktuell ist das Dachsteinplateau großteils von Latschen bedeckt, in die Lärchen und Zirben eingestreut sind. Am Plateau sind in Karsthohlformen einige aufgelassene Almen zu finden (ROITHINGER 1996). Im Gegensatz zur rezenten Vegetation war das Dachsteinplateau bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts fast zur Gänze mit Wald bedeckt (BAUER 1958). Das im Nordstau der Alpen gelegene Dachsteinmassiv zeichnet sich weiters durch hohe Niederschlagsmengen (1960 mm) und Schneedeckendauer (auf 1500 m 180 Tage) aus (WEINGARTNER et al. 1990). Die speziellen Untersuchungen zur Habitatwahl des Murmeltieres fanden im Bereich der Taubenkaralm statt. Diese Alm befindet sich in einem Hochtalkar nördlich des Hallstätter Gletschers auf 1870 m Seehöhe. Sie wurde bereits Anfang des 19. Jahrhunderts aufgelassen. Der Boden ist von einer Grundmoräne bedeckt, im Zentralbereich befindet sich eine End-

moräne und nach Süden hin läuft das Sanderfeld aus. Die Vegetation wird von verschiedenen Rasengesellschaften gebildet, die von Latschenfeldern und Fels begrenzt werden. Im Almbereich selbst befinden sich einzelstehende Latschen und z.T. Zwergstrauchbestände (ROITHINGER 1996).

### Hohe Tauern - Jagdhausalm

Das Untersuchungsgebiet Jagdhausalm liegt im südwestlichen Ausläufer der Großvenediger-Gruppe am hintersten Talschluß des Defereggeng Tales. Es erstreckt sich von 1880 m bis 3190 m. Im Untersuchungsgebiet stehen Gesteine zweier großtektonischer Einheiten an, zum einen Glimmerschiefer und zum anderen Gesteine der oberen Schieferhülle (Kalkglimmerschiefer, Prasinit, Dolomitmarmor). Der Glimmerschiefer bildet große, schlecht bewachsene Schutthalden, der Kalkglimmerschiefer trägt zur Bildung von großen Schutthalden, aber auch von feinem Hangschutt bei (HERBST 1999). Im Vergleich zum Dachstein fallen auf der Tauernsüdseite weniger Niederschläge, z.B. betragen die Jahressummen des Niederschlages beim Glocknerhaus (2040 m) 1300 mm und beim Hochofer (2450 m) 1670 mm (TOLLNER 1952), bei einer Schneedeckendauer von 148 Tagen in 1000 m Höhe und 232 Tagen in 2000 m Höhe (TOLLNER 1952). 40 Prozent der Jagdhausalmen sind vegetationsfrei. Diese Flächen befinden sich in erster Linie in höheren Lagen, darunter schließen primäre und sekundäre Rasen mit größeren Zwergstrauchbeständen in den Tallagen an. Im Gebiet sind nur vereinzelt Gebüschgesellschaften zu finden (JUNGMEIER et al. 1999).

### Habitatwahl

Die Verteilung der Murmeltiere am gesamten Dachsteinplateau wurde durch Abgehen geeigneter wald- und latschenfreier Flächen erhoben. Zur Kartierung der Habitatparameter an den Hauptbauen in der Taubenkar- und der Jagdhausalm wurden die beiden Flächen zur Gänze begangen bzw. unzugängliche Stellen mit dem Fernglas abgesucht. Baue mit mehreren Eingängen und größeren Mengen Auswurf- bzw. Nistmaterial vor dem Eingang wurden als Hauptbau bezeichnet (BOPP

1954, LATTMANN 1973). Zur Berechnung der Baudichte wurde ein Raster mit einer Maschenweite von einem Kilometer über die beiden Untersuchungsgebiete gelegt und für jedes Rasterquadrat die Anzahl der Hauptbaue bestimmt (Dachstein 24 Quadrate, Jagdhausalm 15 Quadrate). Die Untersuchungen zur Habitatwahl des Murmeltieres erfolgten anhand eines Vergleiches der verschiedenen Parameter im Habitatangebot und in der Habitatnutzung (direkt am Hauptbau, Dachstein 18, Jagdhausalm 81). Zur Erfassung des Habitatangebotes wurden sowohl am Dachstein als auch in den Hohen Tauern im Luftbild Zufallspunkte bestimmt (Dachstein 50, Jagdhausalm 160), an denen die verschiedenen Parameter aufgenommen wurden.

Zur Beschreibung des Lebensraumes wurden folgende Parameter erfaßt:

- Meereshöhe: Die Messung der Höhe über dem Meer erfolgte mittels eines digitalen Höhenmessers, ausgehend von den Höhenangaben der Österreichischen Karten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen. Die Höhe wurde auf fünf Meter genau aufgenommen.
- Untergrund: Die Beschreibung des Untergrundes folgt geologischen Beschreibungen und einer quartärgeologischen Kartierung der Gebiete (HERBST 1999).
  - Moräne: Gletschermoränen jeglichen Alters
  - Sanderfeld: Feinsandeinschwemmung im Bereich der Endmoräne
  - Schuttkegel: meist überwachsener, feinporiger Schutt (unter Felswänden oder Schwemmfächer der Bäche)
  - Blockfeld: nicht überwachsene, mit Felsblöcken gedeckte Flächen
  - Fels: anstehender Fels
- Vegetationsstruktur: Die Vegetation wurde in unmittelbarer Nähe des Erhebungspunktes (Radius: 5 m) bestimmt. Es wurde unterschieden zwischen vegetationsfreien Bereichen, alpinen Rasen, Zwergstrauchheiden und Gebüsch (Latsche oder Grünerle).

- Deckungs-Distanz: Weiters wurden die Distanzen zum nächsten Objekt, welches einem Fuchs Deckung bieten oder die akustische bzw. optische Kommunikation der Murmeltiere stören könnte, geschätzt.

che Arbeiten, z.B. MÜLLER 1991, HERRERO et al. 1992 und 1994 u.a.m.), die Exposition (MÜLLER et al. 1988, CHIESURA CORONA 1991, CHIESURA CORONA & DE BATISTI 1993, ALLAINÉ et al. 1994 u.a.m.), die Dauer der Sonnenbestrahlung (FRIGERIO et al. 1996, PANSERI & FRIGERIO 1996) und die Dauer der Winterschneedecke (SLOTTA-BACHMAYER 1996, VAN VUREN & ARMITAGE 1991) von herausragender Bedeutung. Gemeinsam bestimmen diese Faktoren die Temperatur im Gebiet und damit auch die Dauer der Schneedecke, welche möglicherweise auch die Temperatursituation im Winterbau beeinflusst (SLOTTA-BACHMAYER 1996). Unter diesen gegebenen Bedingungen können die Murmeltiere ihre Winterbaue je nach Notwendigkeit in verschiedenen Tiefen anlegen, wofür der Untergrund entscheidend ist (MÜLLER et al. 1988).

In den Hohen Tauern sind Murmeltiere in einer Höhe von 1400 m bis 2700 m verbreitet (STÜBER & WINDING 1991), die obere Verbreitungsgrenze zwischen 2600 m und 2700 m konnte bestätigt werden, die untere Verbreitungsgrenze konnte aufgrund der Lage der Probestellen nicht eruiert werden. In dem kleinen Untersuchungsgebiet am Dachstein wurden alle Baue unterhalb von 1840 m festgestellt. Der am tiefsten gelegene Bau war auf 1690 m zu finden. Die obere Verbreitungsgrenze der Murmeltiere in den Hohen Tauern stimmt mit Beobachtungen aus der Schweiz (MÜLLER et al. 1988, MÜLLER 1991, SOLARI 1988) und selbst mit Beobachtungen aus den spanischen Pyrenäen (HERRERO et al. 1994) überein. Ab dieser Höhe sind die klimatischen Verhältnisse und damit die Schneedeckendauer, die Vegetationsperiode und die Art der Vegetation für Murmeltiere nicht mehr geeignet. In den Nördlichen Kalkalpen herrschen in der Regel rauhere klimatische Verhältnisse als in den Zentralalpen. Genauso wie sich die Vegetationsgrenzen nach unten verschieben (z. B. REISIGL & KELLER 1987), finden auch die Murmeltiere ihre obere Verbreitungsgrenze in etwas tieferen Lagen. Zudem beginnt oberhalb von etwa 1900 - 2000 m im Karstgebirge eine Zone mit äußerst karger Vegetation. Die untere Verbreitungsgrenze wird von den physiologisch beschränkten thermoregulatorischen Fähigkeiten der Murmeltiere bestimmt (TÜRK

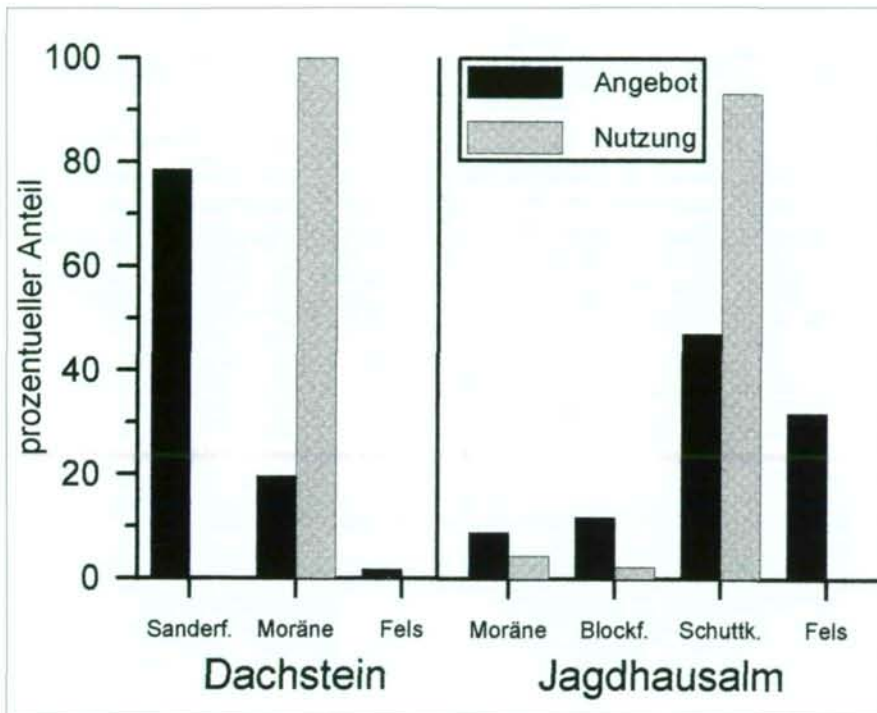


Abb. 1: Anteile der verschiedenen Untergründe in Angebot und Nutzung im Vergleich zwischen Dachsteinplateau und Jagdhausalm. Der Unterschied zwischen Angebot und Nutzung ist in beiden Gebieten höchst signifikant ( $\chi^2$ -Test).

## Ergebnisse und Diskussion

Im folgenden wird die Habitatwahl des Alpenmurmeltieres anhand der von BIBIKOW (1996) aufgestellten Kriterien diskutiert. Da diese Bedingungen von zahlreichen Faktoren beeinflusst werden, bedarf es in einem einleitenden Teil zu jedem funktionellen Block einer Kommentierung und einigen Ergänzungen.

### Klimatische Bedingungen und Bauanlage

BIBIKOW (1996) weist auf die Bedeutung der Temperaturverhältnisse im Winterbau hin. Die Tiefe des Winterbaues spielt dabei eine Rolle, sie kommt jedoch erst in zweiter Linie zum Tragen. In erster Linie wird das gesamte Klima eines Gebietes die Anlage des Winterbaues beeinflussen. Beim Alpenmurmeltier sind hier die Meereshöhe (vgl. zahlrei-



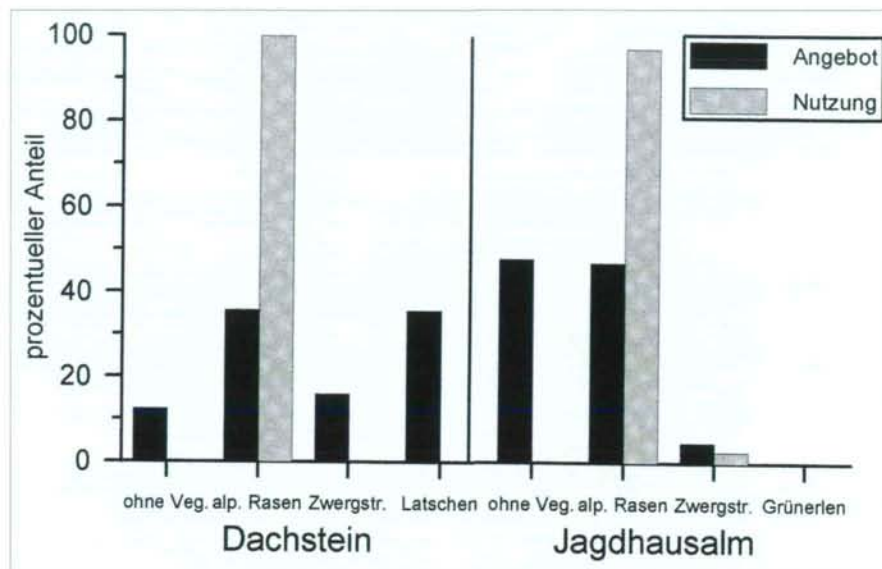
& ARNOLD 1988). Zudem besiedeln Murmeltiere nur waldfreie Flächen und sind daher in tieferen Lagen in ihrer Habitatwahl auf Almflächen beschränkt.

Um die gegebenen klimatischen Wintersituationen im Bau optimal überstehen zu können, ist unter anderem auch die entsprechende Anlage und Tiefe des Winterbaues wichtig (BIBIKOW 1996). Dabei steht der Untergrundtyp, in den der Bau gegraben wird, im Vordergrund. Einerseits soll der Untergrund gut begrabbbar und andererseits auch tiefgründig genug sein, damit Baue bis zu 2 Metern Tiefe (MÜLLER 1988) angelegt werden können. Die starke Bevorzugung von Schuttkegeln in den Hohen Tauern, sowie die ausschließliche Nutzung von Moränenflächen am Dachstein resultiert aus dieser Notwendigkeit (Abb. 1). Die Schuttkegel in den Hohen Tauern bestehen zum Großteil aus leicht verwitterndem Gestein (Phyllit, Kalkglimmerschiefer), welches durch Bäche, Felsstürze, Hangrutschungen und anderen Massenbewegungen zu Tal befördert wird und dort zum Teil in Form von Schuttfächern sehr tiefgründige Böden bildet (HERBST 1999). In den Kalkalpen weisen Moränen eine ähnlich gute Grabfähigkeit auf. Im Vergleich zu den Zentralalpen sind diese Moränen besser sortiert und haben einen geringeren Feinstoffanteil. Die Anlage von genügend tiefgründigen Bauen kann in den Kalkalpen daher fast ausschließlich im Moränenmaterial der letzten Eiszeit erfolgen.

### Nahrungsökologie

BIBIKOW (1996) nennt als ein wichtiges Kriterium für Murmeltierhabitate, daß Pflanzenarten und Vegetationsabfolge sich mit Nahrungsbedarf und Ernährungsweise der Murmeltiere decken müssen. Um diesen Punkt im Zusammenhang mit der Habitatwahl genau beurteilen zu können, bräuchte es genauere quantitative Untersuchungen zur Nahrungsökologie des Alpenmurmeltieres. Bislang gibt es fast nur vage Hinweise aus Beobachtungen (COUTURIER 1964, MÜLLER-USING & MÜLLER-USING 1972). MÜLLER (1988) weist auf die Schwierigkeiten solcher Beobachtungen hin. Erste systematische Untersuchungen mittels Kotanalysen wurden (MASSEMIN & RAMOUSSE 1992, MASSEMIN et

al. 1996 und GIBault 1994) in Frankreich durchgeführt. Dabei zeigte sich, daß Murmeltiere entgegen bisherigen Vermutungen ihre Nahrung sehr selektiv auswählen. MASSEMIN et al. (1996) stellten fest, daß nur ein bis zwei Pflanzenarten den Ernährungsbedarf decken. FLORANT et al. (1993) und THORP et al. (1994) hoben mit einer Laboruntersuchung über das Gelbbauchmurmeltier (*Marmota fla-*



viventris) die Bedeutung der Nahrungsart für den Aufbau der Fettvorräte hervor. Als bevorzugte Pflanzen konnten bei der Untersuchung in den französischen Alpen *Helianthemum* sp., *Oxytropis* sp., *Achillea millefolium*, *Polygonum viviparum*, *Chaenopodium bonus-henricus* und verschiedene Poaceae festgestellt werden (MASSEMIN & RAMOUSSE 1992, GIBault 1994). *Helianthemum* sp. und *Oxytropis* sp. sind typische Pflanzen des Blaugras-Horstseggenrasens (REISIGL & KELLER 1987), *Achillea millefolium*, *Polygonum viviparum* und *Sesleria varia* (als typischer alpiner Poaceae-Vertreter) sind ebenfalls Vertreter in alpinen und subalpinen Rasengesellschaften (FISCHER 1994).

Die extreme Bevorzugung alpiner Rasen sowohl am Dachstein als auch in den Hohen Tauern kann im Lichte der oben zitierten Ergebnisse unmittelbar auf die Ernährungsweise der Murmeltiere zurückgeführt werden. In den beiden Untersuchungsgebieten ist ein unterschiedlicher Anteil an alpinen Rasen zu finden. Aber in beiden Gebieten nutzen die Murmeltiere praktisch nur diese Bereiche (Abb. 2). Das wird auch klar, wenn man die

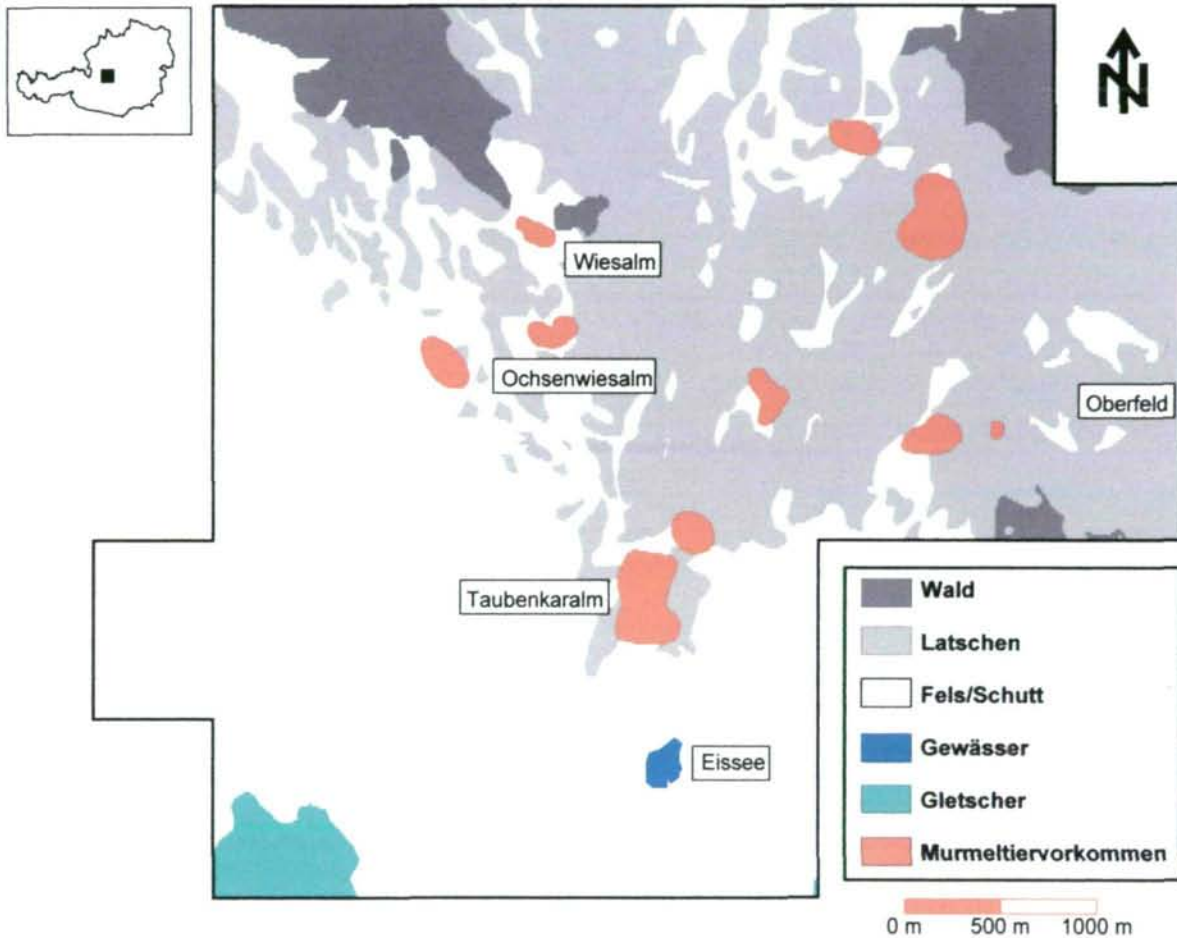
Abb. 2: Anteile der verschiedenen Vegetationstypen in Angebot und Nutzung im Vergleich zwischen Dachsteinplateau und Jagdhausalm. Der Unterschied zwischen Angebot und Nutzung ist in beiden Gebieten höchst signifikant ( $\text{CHI}^2$ -Test).

**Abb. 3:**  
Verteilung der Murmeltiervorkommen  
am nordöstlichen Dachsteinplateau  
(Stand Sommer 1995).

Murmeltierverteilung auf dem Dachsteinplateau und in den Jagdhausalmen vergleicht. Am Dachsteinplateau zeigt sich eine deutliche Verinselung der Bestände (Abb. 3). Murmeltiere kommen hier nur in den buschfreien Dolinen vor. In den Jagdhausalmen zeigen die Murmeltiere eine mehr oder weniger geschlossene Verbreitung in einem Höhenbereich zwischen 2000 m und 2600 m (Abb. 4).

### Habitatstruktur

BIBIKOWS (1996) dritte Bedingung für die Eignung von Lebensräumen als Murmeltierhabitat besagt, daß die Tiere sich mit anderen Familienmitgliedern oder den einzelnen Tieren innerhalb einer Kolonie visuell und akustisch verständigen können. Die akustische Kommunikation dient vor allem der Prädationsvermeidung (BLUMSTEIN 1995, BLUMSTEIN



Auch die Baudichten unterscheiden sich ganz wesentlich. Während am Dachstein maximal 2 Baue/km<sup>2</sup> festgestellt werden konnten, können es in den Jagdhausalmen bis zu 16 Baue/km<sup>2</sup> sein. Am Dachstein ist also ein Großteil der Fläche aufgrund der Vegetationsgeschichte und der Höhenlage für Murmeltiere ungeeignet, während in den Jagdhausalmen auf ca. einem Drittel der Fläche bis zu 10 Baue/km<sup>2</sup> zu finden sind (Abb. 5).

& ARNOLD 1995, HOFER & INGOLD 1984, HOFER-ZBINDEN 1988, LENTI BOERO 1992). Ferner unterstreicht PRICE (1984) die Bedeutung von Prädationsvermeidung im Zusammenhang mit der Habitatwahl.

SLotta-BACHMAYR (1996) weist auf das "life-dinner"-Prinzip von FUTUYAMA & SLATKIN (1983) hin, demzufolge auch allein die Möglichkeit des Vorhandenseins eines Prädatoren das Verhalten von Tieren und somit auch ihre Habitatwahl beeinflusst, da ein diesbezügliches Fehlverhalten zum Tod führen kann. Die Hauptprädatoren des Murmeltieres sind der Steinadler (*Aquila chrysaetos*) und der



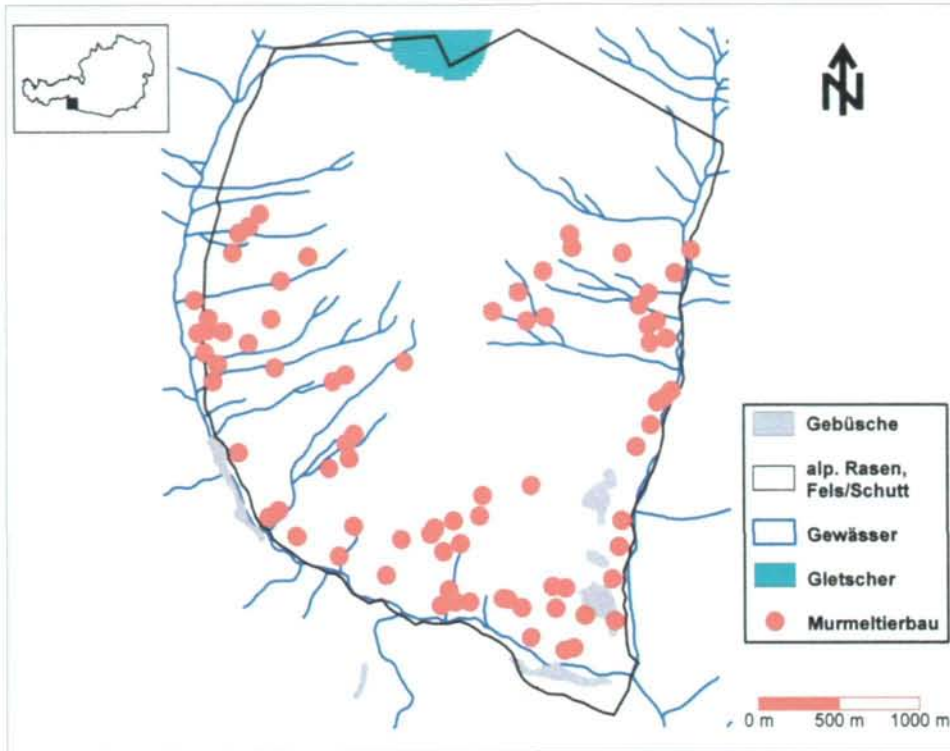


Abb. 4: Verteilung der Murmeltierbau in den Jagdhausalmen.

Fuchs (*Vulpes vulpes*) (MÜLLER 1988, HALLER 1982, LUCHERINI & CREMA 1994). Beide Aspekte (optische und akustische Kommunikation sowie Prädatorenvermeidung) können anhand der Deckungs-Distanz diskutiert werden bzw. wird hier auch aufgrund der unterschiedlichen Verteilung der Murmeltiere in den beiden Untersuchungsgebieten der Einfluß der Vegetationsstruktur klar (Abb. 6). Zwischen den beiden Gebieten besteht der große Unterschied im hohen Deckungsgrad von Latschen am Dachstein, der in dieser Form in den Jagdhausalmen nicht zu finden ist. In beiden Flächen bevorzugen die Murmeltiere ein-

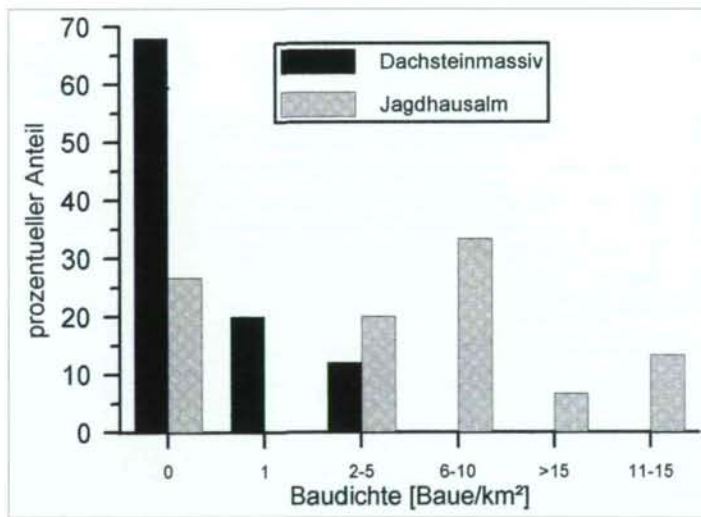


Abb. 5: Verteilung der Murmeltierdichten in den beiden Probenflächen Dachsteinplateau und Jagdhausalm. Angegeben ist der prozentuelle Anteil von 1 km<sub>2</sub> großen Rasterquadraten mit der unterschiedlichen Anzahl von Hauptbauen. Der Unterschied der beiden Verteilungen ist höchst signifikant (CHI<sup>2</sup>-Test).

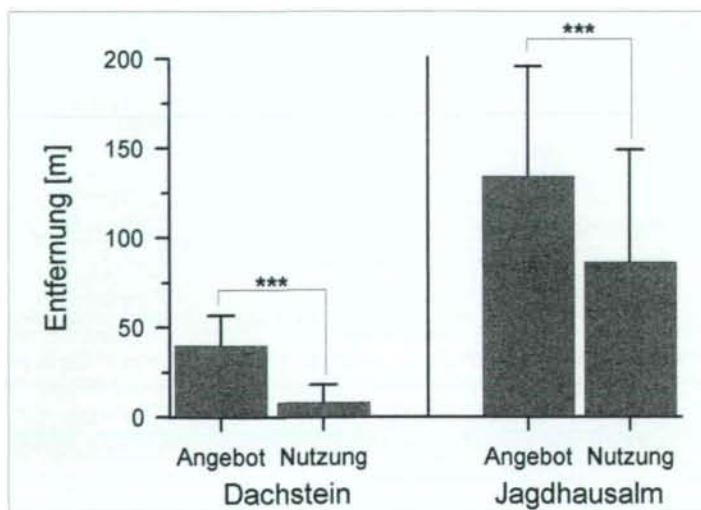


Abb 6: Unterschiede in der mittlere Entfernung zur nächsten Struktur, die einem Fuchs Deckung bieten könnten. Dargestellt sind Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung für Angebot und Nutzung am Dachsteinplateau und in den Jagdhausalmen. In beiden Fällen konnte ein höchst signifikanter Unterschied zwischen Angebot und Nutzung festgestellt werden (U - Test).

deutig die Rasenflächen, in denen sie ausreichend Nahrung finden und sich gegenseitig sehen können. Dieser hohe Deckungsgrad an Gebüsch wird auch durch die Entfernung der Hauptbaue zur nächsten möglichen Deckung für den Fuchs deutlich. Am Dachstein ist diese Entfernung im Vergleich zu den Jagdhausalmen deutlich geringer, in beiden Flächen legen die Murmeltiere ihre Baue jedoch deutlicher weiter entfernt von diesen Strukturen an, als dem Angebot nach zu erwarten wäre (Abb. 6).

### Zusammenfassung

In zwei Gebieten der Ostalpen (Dachsteinplateau und Hohe Tauern) wurde eine Studie über die Habitatwahl des Murmeltieres durchgeführt. Gemäß der Kriterien von BIBIKOW (1996) wurde die Habitatwahl im Hinblick auf den Schutz vor abiotischen Faktoren, der Verfügbarkeit der Nahrung und dem Schutz für Prädatoren untersucht.

In den Hohen Tauern konnten Murmeltierbau zwischen 1400 m und 2700 m Seehöhe festgestellt werden. Am Dachsteinmassiv liegen alle Baue unterhalb von 1840 m, der tiefste Bau war auf 1690 m zu finden. Diese Ergebnisse stimmen gut mit anderen Studien überein, wobei in den klimatisch rauheren Nördlichen Kalkalpen die Murmeltiere auch nicht so hoch steigen. Im Hinblick auf die Anlage der Baue konnte festgestellt werden, daß Murmeltiere in den Hohen Tauern bevorzugt Schuttkegel nutzen, während sie am Dachsteinplateau ausschließlich Moränen besiedeln. Hier dürfte vor allem Gesteinssortierung und Feinstoffgehalt eine Rolle spielen.

Murmeltiere nutzen zur Nahrungssuche ausschließlich alpine Rasen. Während dieser Vegetationstyp in den Hohen Tauern weit verbreitet ist, kommt er am Dachsteinplateau nur inselartig im Bereich aufgelassener Almen vor. Dementsprechend unterschiedlich ist auch die Verteilung der Murmeltiere. Während sie in den Hohen Tauern den Höhenbereich zwischen 2000 m und 2700 m praktisch flächendeckend besiedeln, sind sie im Dachsteinmassiv nur auf einzelnen Habitatsinseln zu finden.

Im Bezug auf die Feindvermeidung konnte in beiden Gebieten festgestellt werden, daß Baue signifikant weiter von Deckungen für den Fuchs angelegt werden, als dem Angebot nach zu erwarten wäre. Allerdings sind diese Entfernungen in den Hohen Tauern aufgrund der Habitatsituation viel größer als am Dachsteinplateau.

### Dank

Wir danken den Nationalparkverwaltungen in Kärnten und Tirol, die diese Untersuchungen im Rahmen der wildbiologischen Begleituntersuchungen in den Revieren des Nationalparks Hohe Tauern finanziert haben.

### Literatur

- ALLAINÉ D., RODRIGUE I., LE BERRE M. & R. RAMOUSSE (1994): Habitat preferences of alpine marmots, *Marmota marmota*. — *Can. J. Zool.* **72**: 2193-2198.
- ARNOLD W. (1992): Social evolution and obligatory group hibernation in marmots. In: BASSANO B., DURIO P., GALLO ORSI U. & E. MACCHI (Eds.), *Proc. 1<sup>st</sup> Intern. Symp. on Alpine Marmot and genus Marmota*, pp. 41-54.
- BAUER F. (1958): Vegetationsveränderung im Dachsteingebiet zwischen 1800 und 1950. — *Cbl. ges. Forstwesen* **75**: 298-320.
- BIBIKOW D. I. (1996): Die Murmeltiere der Welt. — Die neue Brehm Bücherei **388**, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, Oxford, 228 pp.
- BLUMSTEIN D. T. (1995): Golden-marmot Alarm Calls. II. Asymmetrical Production and Perception of Situationally Specific Vocalizations? — *Ethology* **101**: 25-32.
- BLUMSTEIN D. T. & W. ARNOLD (1995): Situational Specificity in Alpine-marmot Alarm Communication. — *Ethology* **100**: 1-13.
- BOPP P. (1954): Zur Topographie der Murmeltierterritorien. — *Rev. Suisse de Zool.* **61**: 374-380.
- CHIESURA CORONA M. (1991): Observations on distribution and abundance of the alpine marmot (*Marmota marmota* L.) in the territory of Belluno (south-eastern alps). — In: BASSANO B., DURIO P., GALLO ORSI U. & E. MACCHI (Eds.), *Proc. 1<sup>st</sup> Intern. Symp. on Alpine Marmot and genus Marmota*, pp. 117-122.
- CHIESURA CORONA M. & R. DE BATTISTI (1993): Osservazioni sulla distribuzione, l'abbondanza e l'ecologia della marmotta alpina (*Marmota marmo-*



- ta L.) nella provincia di Belluno. — Suppl. Ric. Selvaggina **11**: 541-548.
- COUTURIER M. A. J. (1964): Le gibier des montagnes francaises. — Arthaud, Grenoble, 463 pp.
- FISCHER R. (1994) (Hrsg.): Exkursionsflora von Österreich. — Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Wien, 1180 pp.
- FLORANT G. L., HESTER L., AMEENUDDIN S. & D. A. RINTOUL (1993): The effect of a low essential fatty acid diet on hibernation in marmots. — *Am. J. Physiol.* **264**: 747-753.
- FRIGERIO D., PANSERI M. & E. FERRARIO (1996): La marmotte alpine dans les Alpes Orobienues: analyse des paramètres écologiques. — In: LE BERRE M., R. RAMOUSSE & L. LE GUELTE (Eds.), Biodiversité chez les Marmottes, pp. 1-6.
- FUTUYAMA D. J. & M. SLATKIN (1983): Coevolution. — Sinauer Associates, Sunderland, 348 pp.
- GIBAUT C. (1994): Comportement et régime alimentaire de la Marmotte alpine. Influence de la pression anthropique. — In: RAMOUSSE R. & M. LE BERRE (eds.), 2<sup>ème</sup> Journée d'Etude sur la Marmotta Alpine, pp. 75-80.
- HALLER H. (1982): Raumorganisation und Dynamik einer Population des Steinadlers *Aquila chrysaetos* in den Zentralalpen. — *Onn. Beob.* **79**: 163-211.
- HERBST P. (1999): Zur Geomorphologie der Reviere Brunnwiesen/Guttal, Franz-Josefs-Höhe/Pasterze und Jagdhausalmen. — Unveröff. Bericht, Nationalparkinstitut des Hauses der Natur, 15 pp.
- HERRERO J., GARCIA-GONZALEZ R. & A. GARCIA-SERRANO (1994): Altitudinal Distribution of Alpine Marmot (*Marmota marmota*) in the Pyrenees, Spain/France. — *Arctic and Alpine Research* **26**(4): 328-331.
- HERRERO J., CANUT C., GARCIA-FERRE D., GARCIA-GONZALES R. & R. HIDALGO (1992): The Alpine Marmot (*Marmota marmota* L.) in the Spanish Pyrenees. — *Z. Säugetierkunde* **57**: 211-215.
- HOFER S. & P. INGOLD (1983): Die Pfiffe des Alpenmurmeltieres. Form und Auftreten im Zusammenhang mit der Feindvermeidung. — *Revue Suisse de Zool.* **91**(4): 861-865.
- HOFER-ZBINDEN S. (1988): Murmeltierpfiffe. Alarm nach Mass. — *Wildbiologie. Beilage zu Wildtiere* 4/1988, 7 pp.
- HÜTTMEIR U. (1995): Verbreitung und Habitatwahl des Murmeltieres (*Marmota marmota* L.) am nordöstlichen Dachsteinplateau. — Unveröff. Bericht zur Lehrveranstaltung, VE Ökologische Transektanalyse, Universität Salzburg.
- HÜTTMEIR U. (1999): Ökologie des Alpenmurmeltieres (*Marmota m. marmota* L. 1759) in den Hohen Tauern: Populationsstruktur und Habitatwahl. — Unveröff. Endbericht im Auftrag des Nationalparks Hohe Tauern, Nationalparkinstitut des Hauses der Natur. 92 pp.
- JUNGMEIER M., KIRCHMEIER H., EGGER G. & S. AIGNER (1999): Vegetationskartierung in den Revieren Brunnwiesen und Jagdhausalmen. — Unveröff. Bericht, Nationalparkinstitut des Hauses der Natur, 39 pp.
- KRIEG W. (1953): Die Verkarstung des östlichen Dachsteinstockes und ein Beitrag zum Problem der Buckelwiesen. — *Diss. Inst. Geogr. Graz*, 237 pp.
- LATTMANN P. (1973): Beiträge zur Oekologie und zum Verhalten des Alpenmurmeltiers (*Marmota marmota* L.). — *Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark* **11**(66): 271-347.
- LENTI BOERO D. (1992): Alarm calling in Alpine marmot (*Marmota marmota* L.): evidence for semantic communication. — *Ethol. Ecol. Evol.* **4**: 125-138.
- LENTI BOERO D. (1995): Scent-deposition Behaviour in Alpine Marmots (*Marmota marmota* L.): its Role in Territorial Defence and Social Communication. — *Ethology* **100**: 26-38.
- LUCHERINI M. & G. CREMA (1994): Seasonal variation in diet and trophic niche of the Red fox in an Alpine habitat. — *Z. Säugetierkunde* **59**: 1-8.
- MASSEMIN S. & R. RAMOUSSE (1992): Régime alimentaire d'un groupe de marmottes. — *Actes Journée d'étude de la marmotte Alpine*: 75-80.
- MASSEMIN S., GIBAUT C., RAMOUSSE R. & A. BUTET (1996): Premières données sur le Régime alimentaire de la marmotte alpine (*Marmota marmota*) en France. — *Mammalia* **60** (3): 351-361.
- MÜLLER J. P. (1988): Das Murmeltier. — *Desertina Verlag, Disentis*, 55 pp.
- MÜLLER J. P. (1991): Habitat selection of *Marmota marmota* in the eastern alps of Switzerland. — In: BASSANO B., DURIO P., GALLO ORSI U. & E. MACCHI (Eds.), *Proc. 1<sup>st</sup> Inter. Symp. on Alpine Marmot and genus Marmota*, pp. 233-234.
- MÜLLER J. P., ACKERMANN G. & H. JENNY (1988): Die Lebensbedingungen ausgewählter Wildtierarten im MAB-Testgebiet Davos. — *Schlussberichte zum Schweizerischen MAB-Programm Nr.34*, Bern, 21 pp.
- MÜLLER-USING D. & R. MÜLLER-USING (1972): Das Murmeltier in den Alpen (*Marmota marmota* L.). — *BLV Verlagsgesellschaft, München*, 118 pp.
- PANSERI M. & D. FRIGERIO (1996): Sur l'expansion de la population de marmottes de la vallée de Brembana (Alpes Orobienues). — In: LE BERRE M., R. RAMOUSSE & L. LE GUELTE (eds.), Biodiversité chez les Marmottes.
- PARTRIDGE L. (1978): Habitat Selection. — In: KREBS J. R. & N. B. DAVIES (Eds.), *Behavioural Ecology. An Evolutionary Approach*, Blackwell Scientific Publication, pp. 351-376.
- PRELEUTHNER M. (1993): Das Alpenmurmeltier (*Marmota m. marmota* LINNÉ 1758): Verbreitungsgeschichte und genetische Variation in Österreich. — *Dissertation Universität Wien*, 175 pp.
- PRICE M. V. (1984): Microhabitat use in rodent communities: predator avoidance or foraging economics? — *Neth. J. Zool.* **34**: 63-80.
- REISIGL H. & R. KELLER (1987): Alpenpflanzen im Lebensraum. Alpine Rasen, Schutt- und Felsve-

- getation. — Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 149 pp.
- ROTHINGER G. (1996): Die Vegetation ausgewählter Dachstein-Almen (Oberösterreich) und ihre Veränderung nach Auflassung. — *Stapfia* **43**, zugleich Katalog des O.Ö. Landesmuseums N. F. **103**: 81-191.
- SLOTTA-BACHMAYR L. (1996): Habitatwahl des Alpenmurmeltieres (*Marmota m. marmota*) auf einer Probefläche in den Hohen Tauern (Österreichische Zentralalpen). — *Wiss. Mitt. Nationalpark Hohe Tauern* **2**: 139-150.
- SOLARI C. (1988): Versuch einer Kausalanalyse der Verbreitung und Dichte des Alpenmurmeltieres (*Marmota m. marmota*) im Kanton Tessin. — *Schweiz. Z. Jagdwiss.* **34**: 77-85.
- STÜBER E. & N. WINDING (1991): Die Tierwelt der Hohen Tauern: Wirbeltiere. — Universitätsverlag Carinthia, Klagenfurt, 183 pp.
- THORP C. R., RAM P. K. & G.L. FLORANT (1994): Diet Alters Metabolic Rate in the Yellow-bellied Marmot (*Marmota flaviventris*) during Hibernation. — *Physiol. Zool.* **67**(5): 1213-1229.
- TOLLNER H. (1952): Wetter und Klima im Gebiet des Großglockners. — *Carinthia II* **14**: 1-136.
- TÜRK A. & W. ARNOLD (1988): Thermoregulation as a limit to habitat use in alpine marmots (*Marmota marmota*). — *Oecologia* **76**: 544-548.
- VAN VUREN D. & K. B. ARMITAGE (1991): Duration of snow-cover and its influence on life-history variation in yellow-bellied marmots. — *Can. J. Zool.* **69**: 1755-1758.
- WEINGARTNER H., IBETSBERGER H., MAIER F., ROTHINGER G. & D. STANGL (1990): Das Dachsteingebirge. Geowissenschaftlich-landschaftsökologische Grundlage im Hinblick auf eine erweiterte Unterschutzstellung. — Unveröff. Auftragsarbeit, 199 pp. + Anhang.

Anschrift der Verfasser:

Ulrich HÜTTMEIR  
Georg-Kropp-Str. 16  
A-5020 Salzburg  
Austria

Dr. Leopold SLOTTA-BACHMAYR  
Nationalparkinstitut des Hauses der  
Natur  
Arenbergstr. 10  
A-5020 Salzburg  
Austria

Dr. Norbert WINDING  
Gaisbergstr. 26  
A-5020 Salzburg  
Austria