

Kleinsäuger-Erhebung am Ritten (Südtirol, Italien): Artenspektrum, Habitatnutzung, Kletterverhalten

Eva Ladurner & Nadia Cazzolli

Abstract

Monitoring of small mammals on the Renon (South Tyrol, Italy): species richness, habitat use and climbing behaviour

From 1992 to 2001 we studied the small mammals of a sub-alpine coniferous forest (*Piceetum subalpinum*) on the Renon, focussing on species diversity, population dynamics and habitat use. The study took place in the framework of an European project, aimed at monitoring the influence of environmental changes on forest ecosystems, and was carried out on behalf of the Provincial Forestry Service of South Tyrol.

In the years 1992 and 1993 a total of 59 small mammals was recorded in pitfall traps installed for catching insects. Between 1998 and 2001 Longworth life-traps were set once per month from May to October for a period of 3 days. In the last two years of the survey, life-traps were also set in trees up to a height of six metres to study the climbing behaviour of small rodents.

In the course of the project altogether 360 captures of 230 small mammal individuals were made. The study area proved to be very rich in species, with ten species recorded. These were *Sorex araneus*, *Sorex minutus* and *Neomys fodiens* of the order of Insectivora (family of Soricidae), as well as *Clethrionomys glareolus*, *Microtus agrestis*, *Terricola subterraneus* (Arvicolidae), *Dryomys nitedula*, *Muscardinus avellanarius* (Gliridae) and *Apodemus flavicollis* (Muridae) of the order of Rodentia. *Mustela nivalis* of the order of Carnivora (Mustelidae) represented the tenth species of the area.

C. glareolus, *A. flavicollis* and *S. araneus* dominated the coenosis with 76% of all captures. The small mammal community is characterised by a high diversity ($H_s = 1,39$) and equitability ($J = 0,86$), but the overall abundance with a maximum of 4,4 individuals/100 trap nights at the annual average was low.

C. glareolus and *S. araneus* showed very similar habitat requirements, both preferring open sites with a dense herbaceous layer. *A. flavicollis* did not show statistically significant preferences, yet the species was found mainly in the wet parts of the study area.

Only three out of ten species were caught above the ground, namely *D. nitedula*, *A. flavicollis* and *C. glareolus*. While the dormouse was found exclusively in trees, 24% of the catches of *A. flavicollis* was from trees. *C. glareolus* was recorded only scarcely above the ground (2,8% of all captures). The climbing activity increased in autumn, probably due to a change in food availability. Climbing was most frequent in areas with both, young and old trees and hence a well-structured tree layer.

Keywords:

Small mammals, Insectivora, Rodentia, South Tyrol, Italy, sub-alpine coniferous forest, community structure, habitat preferences, arboreality

* Dr. Eva Ladurner & Dr. Nadia Cazzolli
Naturmuseum Südtirol, Bindergasse 1, I-39100 Bozen

1 Einleitung

Das Amt für Forstverwaltung der Autonomen Provinz Bozen beteiligt sich seit 1992 an dem internationalen Projekt ICP-IM (International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems). Für die Erfassung der Auswirkungen von Umweltbelastung und klimatischen Veränderungen auf Waldökosysteme wurden in Südtirol zwei Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet: Ritten-IT01 auf 1750–1770 m und Montiggel-IT02 auf 550 m (MINERBI 1993).

Bei den Untersuchungen wurden in beiden Gebieten unter anderem auch die Kleinsäuger (Soricidae, Talpidae, Gliridae, Arvicolidae, Muridae) ins Forschungsprogramm aufgenommen. Diese Wirbeltiergruppe beeinflusst durch Verbiss, Gräbtätigkeit und Verbreitung von Samen entscheidend die Walddynamik und Naturverjüngung (BÄUMLER & HOHENADL 1980, JENSEN 1982, BÄUMLER 1986). Aufgrund ihrer hohen Vermehrungsrate sind Kleinsäuger im Nahrungsspektrum vieler Prädatoren von großer Bedeutung. Ebenso spielen sie selbst als Prädatoren von Arthropoden und damit auch von Schadinsekten eine erhebliche Rolle (PSCHORN-WALCHER 1982, BÄUMLER 1986). So zeigte sich in einer Studie von PÖRNBACHER (1993), dass Waldmäuse (*Apodemus* sp.) und Spitzmäuse (Soricidae) im Vinschgau als Kokonräuber von Kiefernblattwespen *Diprion pini* mit bis zu 42% Kokonmortalität maßgeblich am Zusammenbruch einer Gradation dieses Forstschädlings in den Jahren 1986/87 beteiligt waren. Eine wichtige Rolle kommt Kleinsäufern zudem als Reservoir für Parasiten und als Überträger von Krankheiten zu (JORDAN 1928, 1931; TAGLIAPIETRA et al. 2000).

Aus den Probeflächen lagen bereits Fallenfänge von Kleinsäufern aus den Jahren 1992 und 1993 vor (MONTOLLI 1993, MINERBI 1993, HELLRIGL 1996). Es war aber aufgrund der ökologischen Bedeutung von Interesse, Details zu Gemeinschaftsstruktur, Ökologie und Verhalten der Kleinsäuger in den beiden Monitoring-Flächen zu erheben. Im Jahre 1998 wurde deshalb im Rahmen einer landesweiten Kleinsäugerforschung des Naturmuseums Südtirol mit standardisierten Untersuchungen am Ritten und in Montiggel begonnen. Neben der Erfassung des Artenspektrums waren Struktur und Populationsdynamik der Kleinsäugerzönose sowie die Habitatnutzung der Arten Ziel der Forschungen.

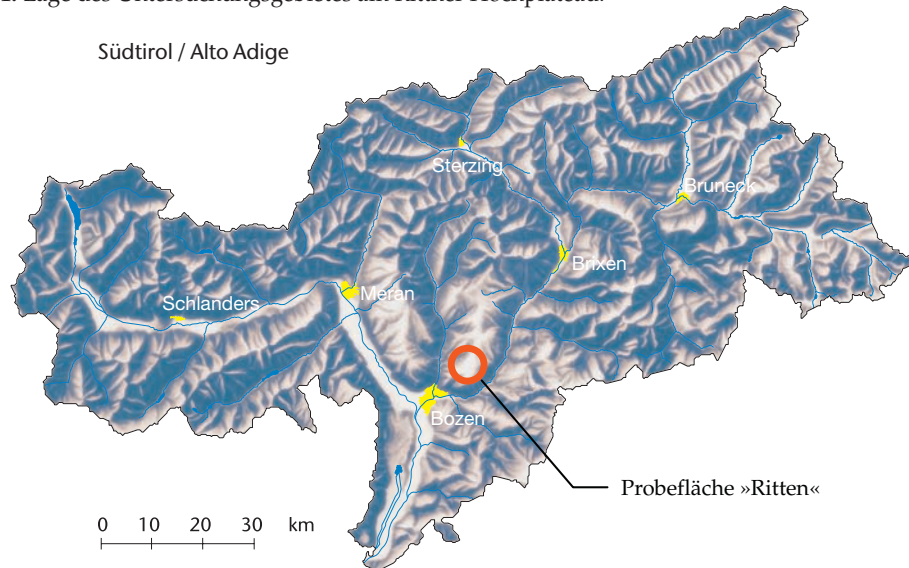
Eine Erweiterung der Studie am Ritten erfolgte im Jahr 2000 durch die Beobachtung des Kletterverhaltens der Kleinsäuger. Von zahlreichen Arten ist bekannt, dass sie regelmäßig die Baum- und Strauchschicht innerhalb ihres Aktionsraumes nutzen. Aufgrund des großen finanziellen und technischen Aufwands liegen jedoch nur wenige detaillierte Studien zum arborikolen Verhalten von europäischen Kleinsäufern vor (HOLISOVA 1969, MONTGOMERY 1980, TATTERSALL & WHITBREAD 1994, CAZZOLLI 2001). Diese Arbeiten konzentrierten sich zudem auf Laubwälder bzw. Mischwälder der tieferen Lagen. Die Untersuchung am Ritten ermöglichte zum ersten Mal im Alpenraum einen entsprechenden Versuchsansatz im Nadelmischwald der subalpinen Höhenstufe.

Die vorliegende Arbeit befasst sich ausschließlich mit der am Ritten (Probefläche IT01) durchgeführten Studie, die Ergebnisse der Dauerprobefläche Montiggel (IT02) werden zu einem späteren Zeitpunkt vorgestellt.

2 Material und Methode

Das Untersuchungsgebiet befindet sich am Rittner Hochplateau auf 1.770 m, 7 km nordöstlich der Stadt Bozen (Fig. 1). In einem subalpinen Fichtenwald (*Piceetum subalpinum*) wurde eine Fläche mit einer Ausdehnung von ca. 2,5 Hektar befangen.

Die zwischen 1992 und 1993 nachgewiesenen Kleinsäuger wurden in zehn für den Fang von Arthropoden und anderen Bodentieren aufgestellten Bodenfallen der Forstbehörde

Fig. 1: Lage des Untersuchungsgebietes am Rittner Hochplateau.

gesammelt ($h = 12$ cm; $\varnothing = 8$ cm). Die Bestimmung der damals gesammelten 59 Kleinsäuger (6 Arten) erfolgte durch A. MONTOLLI (Museo di Scienze Naturali di Verona) und F. KRAPP (Zoologisches Forschungsinstitut und Museum A. König, Bonn).

Ab dem Jahr 1998 wurden von den Verfassern der vorliegenden Arbeit monatlich dreitägige Fangaktionen mit Longworth-Lebendfallen durchgeführt. Des weiteren kamen im Untersuchungsjahr 2000 bei drei Fangaktionen je 20 Bodenfallen »Coni Albatros« ($h = 35$ cm; $\varnothing = 11,5$ cm) zum Einsatz (Fig. 2).

Für die Untersuchungen zum Kletterverhalten in den Jahren 2000 und 2001 wurden Longworth-Lebendfallen mit Hilfe von Holzpodesten auf vier verschiedenen Höhen (0 / 1,5 / 3 / 6 m) an 110 Bäumen positioniert. Mittels einer Teleskopstange mit endständiger Greifzange wurden die Fallen während der Fangaktionen in 3 und 6 m Höhe gehandhabt (Fig. 3). Bei den Fangaktionen wurde pro Standort jeweils nur in einer Höhenstufe eine Falle fängig gestellt, um ein mögliches Abfangen anderer Höhenlagen am Baum zu vermeiden.

Für die Ermittlung der Habitatpräferenzen der einzelnen Kleinsäuger-Arten wurden in den Untersuchungsjahren 2000/2001 an allen Standorten standardisiert 55 Habitatparameter betreffend Struktur, Höhe und Dichte der Vegetation, Bodenbeschaffenheit, Baumstruktur und Versteckmöglichkeiten in einem Umkreis von 10 m um den Fallenstandort erhoben. An den gefangenen Individuen wurden Art und Geschlecht bestimmt. Die Tiere wurden weiters gewogen, die morphologischen Standardmaße erhoben und der Reproduktionszustand nach GURNELL & FLOWERDEW (1994) überprüft.

Individuen der Spezies *Clethrionomys glareolus* und *Apodemus flavicollis* wurden in den Jahren 2000 und 2001 mit Hilfe der Transponder-Markierung dauerhaft markiert (insgesamt 89 markierte Individuen, davon 47 *Apodemus flavicollis*, 2 *Apodemus* sp. sowie 40 *Clethrionomys glareolus*). Es waren daher Aussagen zu Wiederfängen möglich.

Die am Ritten erfasste Artenzahl wurde anhand des SHANNON-WIENER Diversitätsindex' H'_s und der Äquitabilität J bewertet (BEGON et al. 1998). Die relativen Abundanzen der Kleinsäugerpopulation werden nach GURNELL & FLOWERDEW (1994) in Individuen/100 Fallennächten angegeben (100 Fallennächte (FN) = 100 Fallen, für 24 Stunden fängig gestellt).

Die statistische Auswertung der Habitatpräferenzen der häufig auftretenden Arten *Apodemus flavicollis*, *Clethrionomys glareolus* und *Sorex araneus* erfolgte mittels MANN-WHITNEY U-Test (JANSSEN & LAATZ 1999). Signifikante Ergebnisse wurden mit Hilfe des 'Elektivitätsindex' nach IVLEV graphisch dargestellt (KREBS 1989). Die Ergebnisse zum Kletterverhalten konnten nur in deskriptiver Form abgehandelt werden, da der Stichprobenumfang für eine statistische Auswertung zu gering war.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Artenspektrum und Struktur der Kleinsäugergesellschaft

In den Jahren 1992 bis 2001 konnten am Ritten 360 Fänge von 230 Kleinsäuger-Individuen gemacht werden (Tab. 1; Fig. 2). Die Anfang der 90er Jahre erzielten 59 Bodenfallenfänge umfassten sechs Arten. Diesen konnten im Rahmen der ab 1998 erfolgten Detailstudie der Verfasser weitere vier Spezies hinzugefügt werden.

Tab. 1:

Kleinsäugernachweise in der Probefläche am Ritten in den Untersuchungsjahren 1992 bis 2001.

Die Reihung der Arten erfolgt nach abnehmender Gesamtindividuenzahl. Die Angaben von 1992 und 1993 gehen ausschließlich auf Fänge in Bodenfallen zurück, jene von 1998 und 2001 stammen aus Longworth-Lebendfallen. Im Jahr 2000 kamen beide Fallentypen zum Einsatz. Die Bestimmung der Tiere von 1992/1993 stammt von A. MONTOLLI und F. KRAPP.

Art		1992/1993	1998	2000	2001	Summe
<i>Apodemus flavicollis</i>	Gelbhalsmaus	-	19	27	21	67
<i>Clethrionomys glareolus</i>	Rötelmaus	8	8	16	26	58
<i>Sorex araneus</i>	Waldspitzmaus	17	3	16	15	51
<i>Sorex minutus</i>	Zwergspitzmaus	26	-	2	-	28
<i>Terricola subterraneus</i>	Kurzohrmaus	1	1	2	4	8
<i>T. subterraneus-multiplex*</i>	Alpen-Kleinwühlmaus	4	-	-	-	4
<i>Dryomys nitedula</i>	Baumschläfer	-	-	1	3	4
<i>Microtus agrestis</i>	Erdmaus	-	1	2	-	3
<i>Neomys fodiens</i>	Wasserspitzmaus	-	-	1	-	1
<i>Muscardinus avellanarius</i>	Haselmaus	1	-	-	-	1
<i>Mustela nivalis</i>	Mauswiesel	-	-	-	1	1
<i>Apodemus sp.</i>	Gattung Waldmäuse	2	-	-	2	4
10 Arten	Summe	59	32	67	72	230

* Neuere Untersuchungen am Belegmaterial vom Ritten anhand von Zahnmerkmalen (nach BRUNET-LECOMTE 1988) durch Dott. A. NAPPI (Dijon) haben ergeben, dass alle im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Individuen von *Terricola* (= *Pitymys*) der Art *Terricola subterraneus* zuzuordnen sind; dies betrifft auch die seinerzeit von MONTOLLI dem Artenkreis *subterraneus-multiplex* zugerechneten Exemplare.

Die Kleinsäugergesellschaft der Rittner Dauerbeobachtungsfläche wurde im Laufe der Untersuchungen von der Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) mit 35,6% und der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) mit 33,3% aller Fänge ($n = 360$) dominiert. Die Waldspitzmaus (*Sorex araneus*) stellte mit 14,7% die dritte Hauptart der Fläche (Fig. 2).

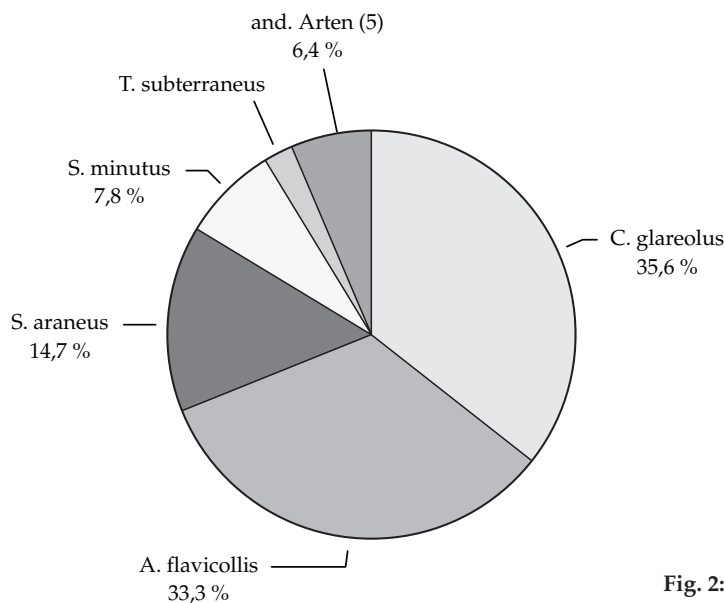


Fig. 2:

Anteil der Kleinsäuger-Arten an den Gesamtfängen in der Probefläche am Ritten (1992–2001).

Stichprobenumfang $n = 360$.

Hinsichtlich der Individuenzahlen (d.h. gefangene Einzelindividuen: $n = 230$) liegt *Apodemus flavicollis* jedoch mit 67 Individuen vor *Clethrionomys glareolus* mit 58 und *Sorex araneus* mit 51 Tieren (Tab. 1).

Die Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*) konnte nur in den Bodenfallen von 1992/1993 in größerer Anzahl (26 Individuen) nachgewiesen werden (Tab. 1). Obwohl dieselben Fallen auch in den darauffolgenden Jahren im Einsatz waren, konnten von der Art nur mehr 2 Tiere gefangen werden. In weit geringeren Individuenzahlen wurden die Kurzhohrmaus (*Terricola subterraneus*) und in den beiden Jahren 2000/2001 der Studie zum Kletterverhalten auch der Baumschläfer (*Dryomys nitedula*) beobachtet. Insgesamt fünf Fänge gelangen von der Erdmaus (*Microtus agrestis*), während die Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*) nur einmal nachgewiesen werden konnte. In den Bodenfallen wurde 1993 außerdem eine Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) gefangen. Als zehnte Art konnte im Jahr 2001 das Mauswiesel (*Mustela nivalis*) im Gebiet festgestellt werden (Tab. 1).

Mit Hilfe der Lebendfallen konnten am Ritten zwischen 1998 und 2001 neun Kleinsäugerarten nachgewiesen werden. Erst nach der insgesamt zehnten Fangaktion im Gebiet – im dritten Untersuchungsjahr (2001) – blieben neue Artnachweise aus. Die in den Bodenfallen von 1993 weiters nachgewiesene Art *Muscardinus avellanarius* konnte mittels Lebendfallen bislang nicht erfasst werden. Das Artenspektrum wurde demnach durch diesen Fallentyp noch immer nicht zur Gänze erhoben.



Fig. 3:

Apodemus flavicollis in einer Bodenfalle »Cono Albatros«. 20 dieser Fallen wurden bei drei Fangaktionen des Jahres 2000 eingesetzt.

Foto: E. Ladurner

Fig. 4:

Die Longworth-Lebendfallen wurden am Ritten im Zuge einer Kletterstudie auf Holzpodesten zwischen 1,5 und 6 m positioniert. Mit Hilfe einer mit Greifzange versehenen Teleskopstange konnten die Fallen in den höheren Lagen gehandhabt werden.

Foto: E. Ladurner



Fig. 15:

Der Baumschläfer (*Dryomys nitedula*) konnte am Ritten nach fast 100 Jahren erstmals wieder in Südtirol nachgewiesen werden. Das Untersuchungsgebiet bietet der europaweit streng geschützten Art einen optimalen Lebensraum.

Foto: E. Ladurner

Fig. 16:

Die in Südtirol nicht allzu häufig auftretende Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*) gilt als Indikator für Strukturreichtum und gute Wasserqualität in Uferbiotopen.
Die Art konnte am Ritten nur einmal, bei der neunten Fangaktion, nachgewiesen werden.

Foto: E. Ladurner

Fig. 17:

Die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) war eine der dominanten und auch kletternden Arten in der Rittner Probefläche.
In Südtirol kommt sie vor allem in Laubwäldern tieferer Lagen in großen Dichten vor.

Foto: M. Pircher



Diskussion

In europäischen Waldgesellschaften kommen nach GURNELL (1985) je nach geographischer Lage und Sukzessionsstadium drei bis elf Kleinsäugerarten vor. Bei Untersuchungen im Trentino war das Artenspektrum in subalpinen Waldlebensräumen mit jenem am Ritten nahezu identisch (LOCATELLI & PAOLUCCI 1995). Allerdings konnte dort pro Probefläche eine maximale Zahl von acht Arten nachgewiesen werden. Im Vinschgau erreichten LADURNER & MÜLLER (2001) eine Gesamtartenzahl von sieben in subalpinen Nadelmischwäldern. In den Hohen Tauern lag die maximale Artenzahl von Waldlebensräumen ebenfalls bei sieben (JERABEK & WINDING 1999), während die Arbeit von JERABEK & REITER (2001) in Vorarlberg für verschiedene Waldformationen den Nachweis von höchstens sechs Spezies erbrachte. Aus diesen österreichischen Gebieten liegen jedoch keine mehrjährigen Studien vor.

Die mit einer Ausdehnung von ca. 2,5 Hektar relativ kleine Probefläche am Ritten erwies sich demnach mit zehn nachgewiesenen Spezies nicht nur als artenreichste aller bisher in Südtirol befangenen Probeflächen, sondern auch als sehr artenreich im Vergleich mit anderen Gebieten des Alpenraumes.

Die vollständige Aufnahme des Kleinsäugerinventars eines Gebietes nimmt einen langen Zeitraum in Anspruch. Untersuchungen mit wenigen Tagen Fangdauer reichen dazu – insbesondere für die Erfassung seltener Arten – in der Regel nicht aus (BARNETT 1992, BEGON et al. 1998). So konnten SLOTTA-BACHMAYR et al. (1999) bei ihren langjährigen Studien in den Hohen Tauern erst nach vier Jahren keine neuen Kleinsäugerarten mehr feststellen. Die Tatsache, dass in der vorliegenden Arbeit auch im dritten Untersuchungsjahr noch eine neue Art – das Mauswiesel *Mustela nivalis* – nachgewiesen werden konnte, bestätigt dieses Ergebnis.

Es hat sich in der Studie am Ritten gezeigt, dass die Kombination verschiedener Fangmethoden für die vollständige Erfassung des Arteninventars sinnvoll ist, da jeder Fallentyp eine unterschiedliche Fängigkeit für die verschiedenen Lebensformtypen aufweist (vgl. INNES & BENDELL 1988, CHURCHFIELD 1990, BARNETT 1992, HOFFMANN 1995). Die zwischen Anfang und Ende der 90er Jahre stark variierenden Fangzahlen von *Sorex minutus* scheinen jedoch nicht mit der Fangmethode in Zusammenhang zu stehen. In den ersten beiden Untersuchungsjahren 1992/93 konnte zwar mittels der Bodenfallen der Forstbehörde mit 26 Individuen eine große Anzahl von Zwergspitzmäusen nachgewiesen werden. In den darauffolgenden Jahren gelangen jedoch – trotz Einsatz von Lebendfallen, Bodenfallen »Coni Albatros« und den bereits 1992/1993 verwendeten Bodenfallen der Forstbehörde – insgesamt nur mehr zwei Nachweise dieser Art. Nachdem sich in der eingezäunten Probefläche im Laufe der letzten Jahre aufgrund des fehlenden Weidedrucks eine teilweise dichte, bodennahe Vegetation ausgebildet hatte, wirkte sich dieser Umstand möglicherweise auf die Bestandesgröße der Zwergspitzmaus aus. Auch starke interannuelle Schwankungen, wie von CHURCHFIELD (1990) in Spitzmauspopulationen festgestellt wurden, oder aber Interaktionen mit der konkurrenzstärkeren Art *Sorex araneus* könnten für die drastische Abnahme bei *Sorex minutus* verantwortlich sein.

Die große Artenvielfalt spiegelt den mosaikartigen Aufbau der Rittner Probefläche und das damit verbundene abwechslungsreiche Angebot an Kleinlebensräumen wider. Der Wechsel von offenen, krautreichen Standorten und unterwuchsarmen Abschnitten mit dichtem Kronenschluss bis hin zu moorigen und jungwuchsreichen Teilen bietet für die Kleinsäuger ein vielfältiges Ressourcenspektrum und damit eine große Anzahl an Mikrohabitaten, Mikroklimaten und Verstecken.

Mit den Nachweisen von *Dryomys nitedula* und *Muscardinus avellanarius* wird das Ge-

biet von zwei nach Fauna-Flora-Habitat-Richtlinien europaweit streng zu schützenden Tierarten besiedelt (FFH-Richtlinien, Anhang IV). Von besonderer Bedeutung ist dabei der rezente Nachweis des Baumschläfers *Dryomys nitedula* (am 10.07.2001: vgl. Fig. 6, da es sich dabei um den ersten Wiederfund dieser Art in Südtirol seit 90 Jahren handelte (LADURNER & CAZZOLLI 2001). Der letzte bekannt gewordene Fund stammte aus Eppan aus dem Jahre 1912 (SCHEDL 1968). Der Baumschläfer galt seitdem hier als verschollen. Die Arten *Neomys fodiens* und *Muscardinus avellanarius* werden außerdem in der Roten Liste gefährdeter Tierarten Südtirols als potentiell gefährdet und nicht häufig eingestuft (ORTNER 1994).

Das Vorkommen dieser Arten unterstreicht den Wert der Probefläche für die heimische Kleinsäugerfauna zusätzlich.

Erstaunlich ist die Artenvielfalt in der Probefläche am Ritten auch im Hinblick auf die Höhenlage (1.770 m). Wie bei vielen anderen Tiergruppen wurde vielerorts auch bei Kleinsäufern eine Abnahme der Arten- und Individuenzahl mit zunehmender Höhe beobachtet (DELIBES DE CASTRO 1985, SLOTTA-BACHMAYR et al. 1998, JERABEK & WINDING 1999). Einer der Gründe dafür dürfte die mit dem Höhengradienten abnehmende Produktivität des Lebensraumes und die härteren klimatischen Bedingungen sein (BEGON et al. 1998). Während dieses allgemeine Phänomen am Ritten hinsichtlich der Abundanzen stimmt, ist es für die Artenzahl nicht zutreffend. Ähnliches konnte von LADURNER & MÜLLER (2001) im Vinschgau und von LOCATELLI & PAOLUCCI (1998) im Trentino beobachtet werden, wo die Artenzahl in höher gelegenen Probeflächen kaum geringer war als in den tieferen Lagen.

In vielen Alpenregionen erwies sich die Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) als die dominante Art der Kleinsäugerzönosen von Bergwäldern. In Wäldern der tieferen Lagen bzw. in Laubwäldern dominiert hingegen häufig *Apodemus flavicollis* (LOCATELLI & PAOLUCCI 1995, 1998, JERABEK & WINDING 1999, MÜLLER 2000, JERABEK & REITER 2001, LADURNER & MÜLLER 2001). Am Ritten stellen die beiden Arten gemeinsam mit *Sorex araneus* in relativ ausgewogenem Verhältnis die vorherrschenden Arten mit insgesamt 76% der gefangenen Individuen. Die Kleinsäugerfauna des Gebietes entspricht demnach der von SCHRÖPFER (1990) postulierten Struktur von Kleinsäugergemeinschaften der gemäßigten Klimazone, wonach der Großteil der Individuen (> 75%) maximal drei verschiedenen Arten – den sogenannten Hauptarten – angehören. Jede dieser Arten gehört einem anderen Lebensformtyp (Wühlmaus-, Langschwanzmaus- und Spitzmaus-typ) mit unterschiedlichen Habitatansprüchen bzw. Nahrungsbedürfnissen an. Die anderen vorkommenden Arten – die Begleitarten – haben nur einen geringen Anteil an der Kleinsäugergemeinschaft. Die syntop lebenden Spezies eines Lebensformtyps unterscheiden sich morphologisch deutlich voneinander (am Ritten z. B. Zwergspitzmaus, Waldspitzmaus und Wasserspitzmaus mit klaren Größenunterschieden). Konkurrenzphänomene zwischen den Arten eines Lebensformtyps können dadurch bedeutend verringert werden, Koexistenz wird ermöglicht (SCHRÖPFER 1990).

3.2 Populationsdynamik

Die durchschnittlichen Abundanzen der Kleinsäugerpopulation am Ritten bewegten sich zwischen 1,8 Individuen/100 Fallennächte in den Jahren 1992/1993 und maximal 4,4 Ind./100 FN im Jahr 2001 (Tab. 2). Die Populationsentwicklung im Jahresverlauf verlief von 1998 bis 2001 sehr ähnlich, mit geringsten Dichten im Mai und ständig ansteigender Individuenzahl bis zum Herbst (Fig. 8).

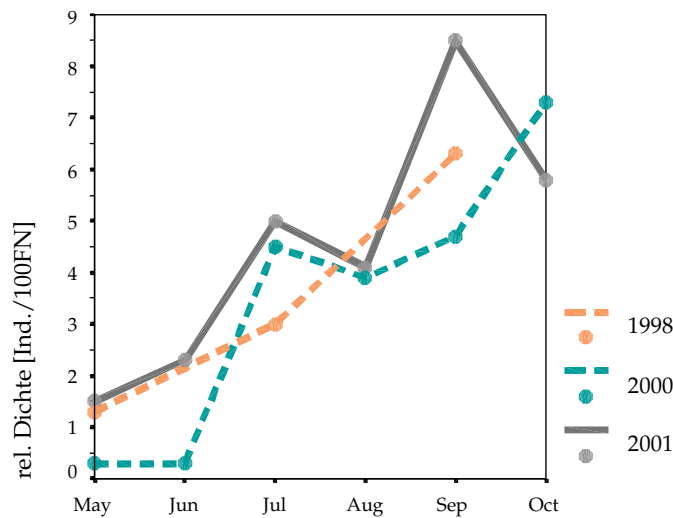


Fig. 8:

Populationsdynamik der Kleinsäuger-gemeinschaft am Ritten in den Unter-suchungsjahren 1998 bis 2001.

Im Jahr 1998 fanden nur drei Fang-aktionen statt, in den beiden anderen Jahren wurden je sechs Fangaktionen zwischen Mai und Oktober durchge-führt.

In den weiteren Ausführungen wurden die Nachweise der Jahre 1992/1993 sowie der Fang von *Mustela nivalis* nicht mehr berücksichtigt.

Apodemus flavicollis war 1998 und 2000 in höheren Dichten in der Fläche vertreten als die zweite Hauptart *Clethrionomys glareolus*. Nur im Jahr 2001 war die Wühlmaus mit durchschnittlichen 1,9 Ind./100 FN etwas häufiger anzutreffen als die Langschwanzmaus mit relativen Dichten von 1,4 Ind./100 FN. Das Populationshoch beider Arten lag in allen Untersuchungsjahren zwischen September und Oktober; mit Ausnahme von 2001 fiel das Populationsmaximum der beiden dominanten Arten auf den selben Monat.

Die Diversität nach SHANNON & WIENER variierte in der Untersuchungsfläche am Ritten zwischen 1,09 und 1,39, wobei der maximale Wert –ähnlich wie hinsichtlich der Abun-danzen– im Jahr 2001 erreicht wurde (Tab. 2). Gleich verhielt es sich auch mit der Äqui-tabilität, die mit 0,86 im Jahr 2001 deutlich höher war als in den Vorjahren mit 0,61 bzw. 0,65. Die nachgewiesene Artenzahl war in den Jahren 1998 und 2001 mit jeweils fünf Arten –sofern *Mustela nivalis* in der Berechnung nicht berücksichtigt wird– wesentlich geringer als im Jahr 2000 mit acht Arten (Tab. 2).

Jahr	Fangintensität [FN]	Artenzahl	Individuen	relative Dichte [Ind./100 FN]	Diversität H_S	Äquitabilität J
1998	900	5	32	3,6	1,09	0,61
2000	1.948	8	70	3,6	1,35	0,65
2001	2.052	5	90	4,5	1,39	0,86
	4.900	8	192	4,0	1,32	0,64

Tab. 2:

Kenndaten der Kleinsäugerzönose am Ritten, Untersuchungsjahre 1998, 2000, 2001.

In die Berechnungen von 1998 bis 2001 fließen nur die Nachweise aus den Lebendfallen ein, zwei nicht determinierte *Apodemus*-Individuen wurden nicht berücksichtigt.

Abkürzungen: FN = Fallennächte (100 Fallennächte = 100 Fallen für 24 Stunden fängig gestellt), Ind./100 FN = Individuen pro 100 Fallennächte, H_S = Diversität nach SHANNON WIENER.

Diskussion

Die Kleinsäugerabundanzen am Ritten sind mit einem Jahresdurchschnitt von höchstens 4,4 Individuen/100 Fallennächte deutlich geringer als in vergleichbaren Lebensräumen der umliegenden Regionen (13,6–19,0 Ind./100 FN in den Hohen Tauern bei JERABEK & WINDING (1999); 11,0 Ind./100 FN im Trentino bei LOCATELLI & PAOLUCCI (1998), 8,7 Ind./100 FN im Vinschgau bei LADURNER & MÜLLER (2001)). Inwieweit diese geringen Dichten damit zusammenhängen, dass in den Jahren 2000/2001 ein Großteil der Fallen in den Bäumen und nicht an der Bodenoberfläche fängig gestellt wurden, ist schwer abzuschätzen. Die 1998 ermittelten Werte stammen allerdings allein aus am Boden gestellten Fallen und fielen dennoch nicht höher aus als jene der darauffolgenden Jahre. Auch die Berechnung des Jahresdurchschnittswertes hat Einfluss auf den ermittelten Dichte-Wert, da dabei die kleinsäugerarmen Jahresabschnitte ebenso berücksichtigt werden. Faunistische Studien finden hingegen meist in den kleinsäugerreichen Jahreszeiten statt, sodass die Abundanzen entsprechend höher ausfallen.

Die hohen Werte für Diversität und Äquitabilität der Kleinsäugergemeinschaft am Ritten drücken die relativ ausgewogene Verteilung der Individuen auf mehrere Arten aus. Während im Trentino der Diversitätsindex für Fichtenwälder bei 1,01 lag (LOCATELLI & PAOLUCCI 1998), wurde am Ritten im Jahr 2001 ein Wert von 1,39 erreicht. CANOVA (1992) ermittelte hingegen in den wesentlich tiefer gelegenen Laubwäldern der Poebene mit einem Diversitätsindex von 1,62 einen höheren Wert.

3.3 Habitatnutzung

Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* MELCHIOR, 1834)

Die Art *A. flavicollis* ließ in keinem der Untersuchungsjahre eine Präferenz für eine der im Zuge der Studie erhobenen Habitatrequisiten erkennen. Allerdings zeigte sich die Art vorwiegend in den feuchteren Abschnitten der Probestfläche. So konnte die Gelbhalsmaus in allen Jahren zum einen nahe des im Osten an die Fläche angrenzenden Bachlaufs beobachtet werden, zum anderen wurden die moorigen Abschnitte im nördlichen Teil der Untersuchungsfläche vermehrt von der Art aufgesucht.

Die von *Apodemus flavicollis* genutzten Flächenabschnitte blieben in beiden Untersuchungsjahren nahezu dieselben, obwohl die Art im Jahr 2000 in höheren Dichten auftrat.

Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus* SCHREBER, 1780)

Die Art zeigte in den Jahren 2000 und 2001 eine Präferenz für Standorte mit geringem Kronenschluss (Fig. 9), während erhöhter Raumwiderstand durch dichte, bodennahe Vegetation sowie hohe Oberflächenstrukturierung von der Wühlmaus bevorzugt aufgesucht wurden (Fig. 10, Tab. 3). Zwischen den verschiedenen Untersuchungsjahren waren keine wesentlichen Änderungen hinsichtlich der Lebensraumnutzung erkennbar.

Bei der Verteilung der Individuen auf das Untersuchungsgebiet lassen sich Bereiche erkennen, die in beiden Jahren vermehrt genutzt wurden. Trotz der höheren Abundanzen der Art im Jahr 2001 (1,9 Ind./100 FN gegenüber 1,1 Ind./100FN im Jahr 2000) zeigen die Fangzonen beider Jahre eine weitgehende Überlappung.

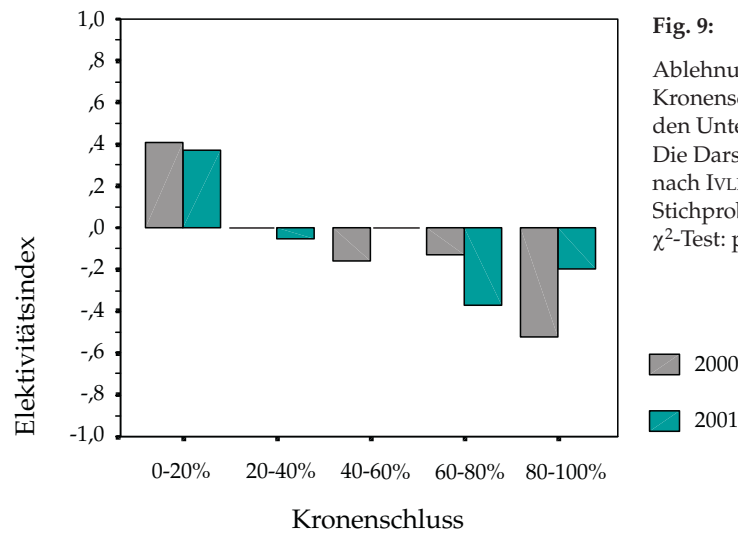


Fig. 9:

Ablehnung von Standorten mit dichtem Kronenschluss durch *Clethrionomys glareolus* in den Untersuchungsjahren 2000/2001. Die Darstellung erfolgt mittels Elektivitätsindex nach IVLEV (KREBS 1989). Stichprobenumfang n = 24 (2000), 40 (2001); χ^2 -Test: p = 0,034/0,029.

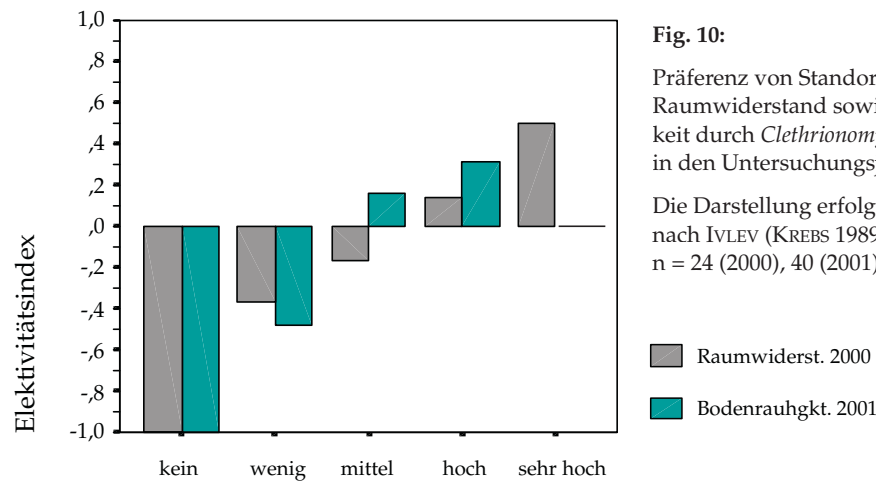


Fig. 10:

Präferenz von Standorten mit erhöhtem Raumwiderstand sowie erhöhter Bodenrauhigkeit durch *Clethrionomys glareolus* in den Untersuchungsjahren 2000/2001.

Die Darstellung erfolgt mittels Elektivitätsindex nach IVLEV (KREBS 1989). Stichprobenumfang n = 24 (2000), 40 (2001); χ^2 -Test: p = 0,076/0,009.

Habitatparameter	Jahr	χ^2 -Test		U-Test		
		χ^2 -Wert	Signifikanz	Mittelwert Angebot	Mittelwert <i>C. glareolus</i>	Signifikanz
Bodenrauhigkeit [Kateg.]	2001	11,636	p = 0,009	2,7	3,1	p = 0,001
Kronenschluss [%]	2000	10,415	p = 0,034	58,0	37,3	p = 0,005
	2001	10,831	p = 0,029			
Raumwiderstand [Kateg.]	2000	8,471	p = 0,076	3,2	3,8	p = 0,008
Bodendeckung durch Streu [%]	2001	6,243	p = 0,100	21,5	13,3	p = 0,008

Tab. 3:

Chi-Quadrat-Test und MANN-WHITNEY-U-Test zur Darstellung der Habitatpräferenzen von *Clethrionomys glareolus* am Ritten in den Untersuchungsjahren 2000/2001 (n = 24/40). Nur jene Habitatparameter, die im U-Test ein signifikantes Ergebnis zeigen, sind angeführt. Die Reihung erfolgt nach abnehmender Signifikanz im U-Test. Parameter, die von der Art bevorzugt werden sind hell, jene die abgelehnt werden, dunkel schattiert.

Waldspitzmaus (*Sorex araneus* LINNAEUS, 1758)

Was die Waldspitzmaus betrifft, so zeigt die Art sehr ähnliche Lebensraumansprüche wie *Clethrionomys glareolus*. Während in beiden Untersuchungsjahren dichter Kronenschluss sowie die Nähe alter bzw. hoher Bäume gemieden wird, zeigen sich Präferenzen für eine ausgeprägte Krautschicht bzw. ein vermehrtes Angebot an Versteckmöglichkeiten in der Vegetation (Fig. 11 bis 12, Tab. 4).

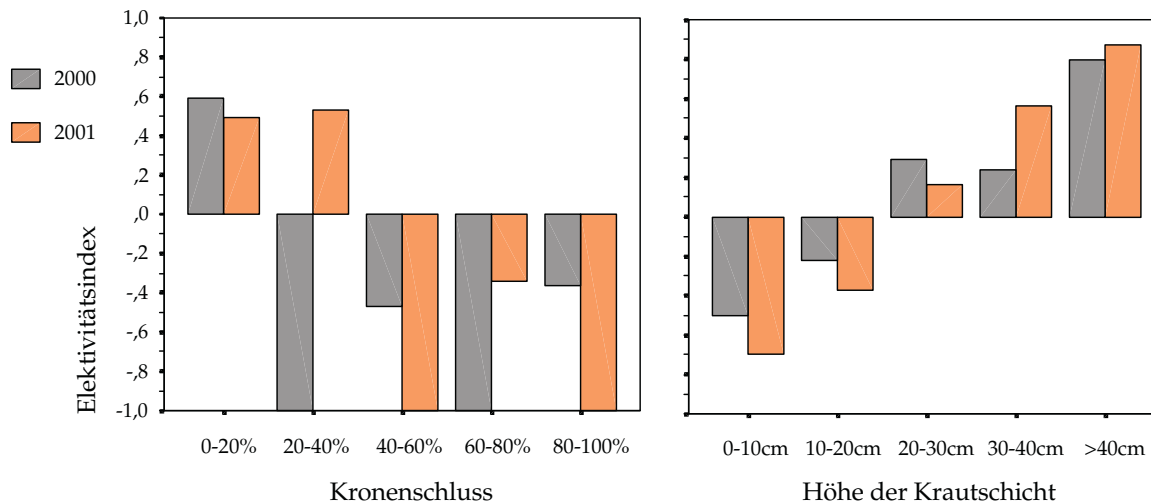


Fig. 11 (links): Ablehnung von Standorten mit dichtem Kronenschluss durch *Sorex araneus* in den Untersuchungsjahren 2000/2001. Die Darstellung erfolgt mittels Elektivitätsindex nach IVLEV (KREBS 1989). Stichprobenumfang n = 16 (2000), 15 (2001); χ^2 -Test: $p < 0,001$ in beiden Jahren.

Fig. 12 (rechts): Präferenz von Standorten mit höherer Krautschicht durch *Sorex araneus* in den Untersuchungsjahren 2000/2001. Die Darstellung erfolgt mittels Elektivitätsindex nach IVLEV (KREBS 1989). Stichprobenumfang n = 16 (2000), 15 (2001); χ^2 -Test: $p = 0,013/p < 0,001$.

Habitatparameter	Jahr	χ^2 -Test		U-Test		
		χ^2 -Wert	Signifikanz	Mittelwert Angebot	Mittelwert <i>S. araneus</i>	Signifikanz
Kronenschluss [%]	2000	27,430	$p < 0,001$	58,0	20,3	$p < 0,001$
	2001	20,592	$p < 0,001$		21,0	$p < 0,001$
Raumwiderstand [Kateg.]	2000	19,045	$p = 0,001$	3,2	4,1	$p < 0,001$
	2001	21,934	$p < 0,001$		4,3	$p < 0,001$
Unterschlupfvegetation [Kateg.]	2000	25,004	$p < 0,001$	3,5	4,4	$p < 0,001$
	2001	18,695	$p = 0,001$		4,5	$p < 0,001$
Höhe der Krautschicht [cm]	2000	12,731	$p = 0,013$	18,1	26,6	$p = 0,004$
	2001	25,581	$p < 0,001$		32,0	$p < 0,001$
Bodendeckung durch Streu [%]	2001	8,759	$p = 0,033$	21,5	5,7	$p < 0,001$

Tab. 4:

Chi-Quadrat-Test und MANN-WHITNEY-U-Test zur Darstellung der Habitatpräferenzen von *Sorex araneus* am Ritten in den Untersuchungsjahren 2000/2001 (n = 16/15). Nur jene Habitatparameter, die im U-Test ein signifikantes Ergebnis zeigen, sind angeführt. Die Reihung erfolgt nach abnehmender Signifikanz im U-Test. Parameter, die von der Art bevorzugt werden, sind hell, jene die abgelehnt werden, dunkel schattiert.

Auch *Sorex araneus* erwies sich in den verschiedenen Untersuchungsjahren als standorttreu und war häufig an den selben Fallenpunkten wie *Clethrionomys glareolus* bzw. in deren unmittelbaren Nähe anzutreffen.

Für die anderen Arten konnte aufgrund des geringen Stichprobenumfanges keine statistische Auswertung durchgeführt werden. *Terricola subterraneus* wurde in allen Jahren im selben Flächenabschnitt nachgewiesen. Die Wühlmaus bevorzugte dabei – ähnlich wie *Sorex araneus* und *Clethrionomys glareolus* – Zonen mit geringem Kronenschluss, aber mit erhöhter Deckung durch die Krautschicht. *Microtus agrestis* hingegen zeigte sich an verschiedenen Fallenstandorten. Für diese waren jedoch stets eine ausgesprochen hohe Bodenfeuchtigkeit und eine hohe, dichte Krautschicht kennzeichnend.

Diskussion

Die Gelbhalsmaus *Apodemus flavicollis* bevorzugt als Habitat generell ältere Baumbestände mit dichtem Kronenschluss und geringem Unterwuchs, wodurch die für die Art charakteristische, springend-hüpfende Fortbewegungsweise am Boden ermöglicht wird (GURNELL 1985, CAPIZZI & LUISELLI 1996, JERABEK & WINDING 1999). SPITZENBERGER et al. (1996) beobachteten die Art in Kärnten jedoch auch häufig in der Nähe von Bachläufen und in Auwäldern. Ähnliche Ergebnisse erbrachten Untersuchungen im Vinschgau (LADURNER & MÜLLER 2001) und in Vorarlberg (JERABEK et al. 2002). Die am Ritten festgestellte Präferenz für feuchte Flächenabschnitte deckt sich demnach mit den Angaben aus der Literatur.

Die Rötelmaus *Clethrionomys glareolus* zeigt im Gegensatz zu *Apodemus flavicollis* im allgemeinen eine Präferenz für unterwuchs- bzw. strukturreiche Lebensräume, die ihr genügend Deckungsmöglichkeiten an der Bodenoberfläche bieten (GURNELL 1985, MAURIZIO 1994, LADURNER 1998, JERABEK & WINDING 1999, SPITZENBERGER 2001). Die Dominanz dieser ökologisch plastischen Art in der Rittner Probefläche und ihr Vorkommen an den kraut- bzw. unterwuchsreichen Standorten entspricht daher den Ergebnissen aus anderen Untersuchungsgebieten.

Die Waldspitzmaus *Sorex araneus* ist ähnlich wie die Rötelmaus durch große ökologische Anpassungsfähigkeit gekennzeichnet (HAUSSER et al. 1990, CANOVA & FASOLA 1991, CHURCHFIELD et al. 1997, REITER & WINDING 1997, SPITZENBERGER 2001). Trotz der generalistischen Lebensweise zeigt sie aber eine Präferenz für feuchte und kühle Lebensräume, wie ihr in der Rittner Dauerbeobachtungsfläche geboten werden. Die dort festgestellten Habitatansprüche spiegeln die Vorliebe der Art für dichte Bodenvegetation wider, die das erforderliche feuchte, kühle Kleinklima ermöglicht (MÜLLER 1972, HAUSSER et al. 1990, JERABEK & REITER 2001). Die im Vergleich mit anderen Südtiroler Untersuchungsflächen hohen Dichten der Waldspitzmaus am Ritten (2,6 Ind./100 FN) in den am Boden fängig gestellten Lebendfallen heben die für die Art geeigneten Lebensbedingungen hervor.

3.4 Studie zum Kletterverhalten – 2000/2001

3.4.1 Fangerfolg

Am Ritten gingen während der Untersuchungsjahre 2000 und 2001 rund 84,5% der Fänge (212 von insgesamt 251 Fängen) auf die am Boden fängig gestellten Lebendfallen zurück. 4% bzw. 10 Fänge stammen aus den Bodenfallen des Untersuchungsjahres 2000, während 11,5% (29 Fänge) in den Baumfallen erzielt wurden (Fig. 13). Nur in 1%

aller fängig gestellten Baumfallen (2938 Fallennächte) waren Kleinsäuger-Nachweise zu verzeichnen. Der Fangerfolg in den am Boden aufgestellten Lebendfallen (1062 Fallennächte) betrug hingegen im Jahresdurchschnitt rund 20% (100 Fallennächte [FN] = 100 Fallen, für 24 Stunden fängig gestellt).

Die Kletteraktivität war mit 14,7% aller Fänge in den Baumfallen im Jahr 2001 doppelt so hoch wie im Vorjahr mit nur 7,4% der Fänge. In beiden Jahren war eine vermehrte Nutzung der höheren Vegetationsschichten gegen Herbst hin zu verzeichnen. So erreichten die Nachweise in den Baumfallen mit 20% des Fangerfolges im Monat September ihr Maximum. Im Oktober ging die Kletteraktivität in beiden Jahren bereits wieder zurück (Fig. 13).

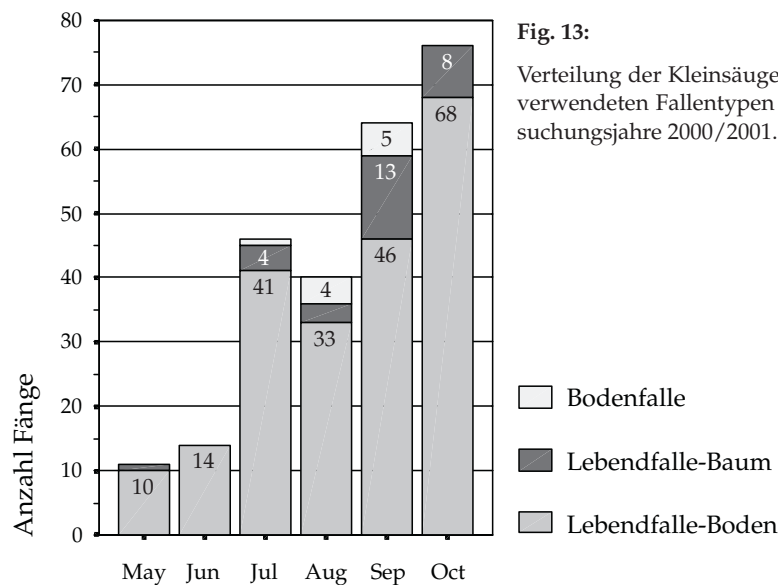


Fig. 13:

Verteilung der Kleinsäugerfänge am Ritten auf die verwendeten Fallentypen im Jahresverlauf, Untersuchungsjahre 2000/2001.

3.4.2 Kletternde Arten

Von den zehn im Gebiet nachgewiesenen Arten konnten nur drei in den Baumfallen gefangen werden (Fig. 14). *Dryomys nitedula* wurde ausschließlich in der Baumschicht von 3 bis 6 m nachgewiesen. Von *Apodemus flavicollis* waren insgesamt 24,1% der Fänge (21 Fänge von 15 Individuen) in den Baumfallen bis zu einer Höhe von 3 m zu verzeichnen. Bei *Clethrionomys glareolus* fiel der Fangerfolg in den höheren Vegetationsschichten mit nur 2,8% der Fänge (3 Fänge von 2 Individuen bis 3 m) wesentlich geringer aus.

3.4.3 Charakteristika der kletternden Individuen

Von den vier Baumschläfern, die zwischen Mai und September beider Jahre gefangen werden konnten, waren drei männlichen und eines weiblichen Geschlechts (Fig. 14).

Von den 15 kletternden *Apodemus flavicollis* waren zehn Männchen und fünf Weibchen (Fig. 14), wobei aber das Geschlechterverhältnis der gesamten *Apodemus*-Population in beiden Untersuchungsjahren zugunsten der Männchen (60% der Individuen) verschoben war. Die Weibchen kletterten erst in den Herbstmonaten, während die Männchen bereits im Juli und August auf den Bäumen gefangen werden konnten.

Elf und damit fast 75% der kletternden Tiere waren adult, fünf davon waren sexuell aktiv. Es waren keine morphologischen Unterschiede zwischen den kletternden und nicht kletternden *Apodemus*-Individuen festzustellen.

Der Großteil der auf den Bäumen gefangenen Tiere wurde ausschließlich in den höheren Vegetationsschichten nachgewiesen. Drei Männchen konnten aber sowohl in den Lebendfallen am Boden als auch in jenen auf den Bäumen gefangen werden; sie gehörten zu jenen Individuen, die insgesamt gesehen die höchsten Wiederfangraten während der Studie aufwiesen.

Im Oktober 2001 wurden je ein adultes Weibchen und Männchen von *Clethrionomys glareolus* in den Baumfallen gefangen. Das Männchen war sexuell inaktiv, das weibliche Tier wies Zitzenfelder auf, die auf eine eben beendete Laktation hindeuteten.

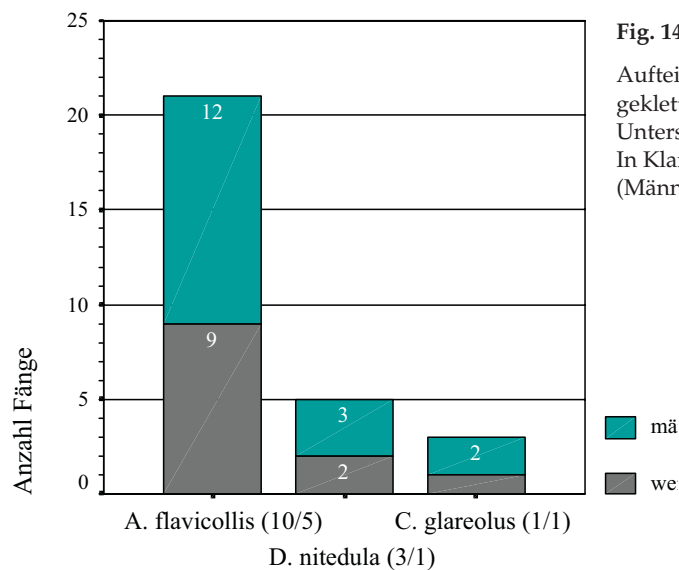


Fig. 14:
Aufteilung der Fänge der am Ritten gekletterten Arten nach dem Geschlecht, Untersuchungsjahre 2000/2001. In Klammern sind die Individuenzahlen (Männchen/Weibchen) angeführt.

3.4.4 Charakteristika der Kletterstandorte

Alle Fänge der drei kletternden Arten gelangen auf Fichten (*Picea abies*). Diese Baumart machte insgesamt 65% und damit den Großteil der für die Studie zum Kletterverhalten ausgewählten Bäume aus.

Die Fänge von *Dryomys nitedula* wurden in den beiden Untersuchungsjahren in einem Waldabschnitt erzielt, der durch viel Jungwuchs und zwergstrauchreichen Unterwuchs gekennzeichnet ist. In unmittelbarer Nähe befindet sich ein kleiner Bachlauf.

Apodemus flavicollis wählte zum Klettern ähnliche Fallenstandorte wie der Baumschläfer. Der Unterwuchs wies an den entsprechenden Stellen wenig Kräuter, aber viel Bewuchs durch Zwergsträucher auf. Zum Klettern wurden junge Bäume mit zahlreichen Ästen in den bodennahen Schichten bevorzugt, oder aber ältere Bäume, die junge, strukturreiche Bäume in ihrer unmittelbaren Nähe hatten. Bodenkontakt der Äste und Berührung mit Ästen benachbarter Bäume beeinflusste das Kletterverhalten der Art ebenfalls positiv.

Die Kletterstandorte der beiden *Clethrionomys glareolus*-Individuen stimmen mit jenen von *Apodemus flavicollis* überein. Alle drei Arten nutzten denselben Waldabschnitt für ihre Aktivität in den höheren Vegetationsschichten.

Diskussion

Untersuchungen zum Kletterverhalten von Kleinsäugetern sind insofern von großer Bedeutung, indem durch ausschließliches Fangen auf der Bodenoberfläche arborikole Arten nicht berücksichtigt oder zumindest in ihren Dichten unterschätzt werden. Die vollständige Erfassung des Arteninventars sowie eine korrekte Berechnung der Diversität einer Kleinsäugerzönose erfordert demnach auch den Einsatz von Fallen in höheren Vegetationsschichten (RISCH & BRADY 1996). Diese Tatsache kommt auch in der Studie am Ritten zum Ausdruck, wo der Baumschläfer (*Dryomys nitedula*) ausschließlich in den höheren Vegetationsschichten nachgewiesen werden konnte. Die Abundanzen der Gelbhalsmaus *A. flavicollis* wären ohne die Baumfallen fast um ein Viertel unterschätzt worden.

In zahlreichen Arbeiten wird von der Nutzung der Baum- und Strauchschicht durch *Apodemus flavicollis* gesprochen (BOROWSKI 1962, OLSZEWSKI 1968, HOLISOVA 1969, HOFFMEYER 1973, MONTGOMERY 1980). Die von HOLISOVA (1969) in der Tschechoslowakei und von MONTGOMERY (1980) in England erzielten 42,8% bzw. 63,0% an Baumfängen der Gelbhalsmaus konnten in der vorliegenden Arbeit mit nur 24,1% der Fänge bei weitem nicht erreicht werden. Die oben genannten Untersuchungen fanden jedoch ausnahmslos in Laub- und Mischwäldern statt. Möglicherweise ist die Kletteraktivität insgesamt in gut strukturierten Laubwäldern höher, da eine ausgeprägtere Verbindung zwischen den einzelnen »Stockwerken« des Waldes besteht. Dies gewährleistet zum einen die bessere Zugänglichkeit der höheren Vegetationsschichten, zum anderen erhöhten Sichtschutz gegenüber Beutegreifern bei der Fortbewegung in höheren Vegetationsschichten. Die Tatsache, dass am Ritten von allen Arten ausschließlich jene Waldabschnitte zum Klettern genutzt wurden, die sich durch einen hohen Anteil an Jungwuchs im Verband mit einigen älteren Bäumen auszeichneten, unterstreicht dieses Bedürfnis nach schutzgebenden Strukturen.

Die Nutzung der Baum- und Strauchschicht scheint auch bezüglich der Nischenaufteilung zwischen konkurrierenden Arten eine Rolle zu spielen. Durch die vertikale Segregation des gemeinsamen Lebensraumes können potentielle Konkurrenten – wie z.B. syntop auftretende *Apodemus*-Arten – eine Nischenüberlappung vermeiden (HOFFMEYER 1973, MESERVE 1977, MONTGOMERY 1980, PASSAMANI 1995). HARNEY & DUESER (1987) sowie MULLICAN & BACCUS (1990) vertreten allerdings die Meinung, dass die je nach Art unterschiedlich intensive Nutzung der höheren Vegetationsschichten nicht so sehr von kompetitiven Interaktionen, sondern vielmehr von den arteigenen Habitatpräferenzen abhängig ist.

Die am Ritten vorkommenden Nagetier-Arten zeigten verschiedene Habitatansprüche und verteilten sich dementsprechend auf die unterschiedlich strukturierten Bereiche der Probefläche. Die von *Apodemus flavicollis* und *Clethrionomys glareolus* genutzten Abschnitte wiesen kaum Überlappungsbereiche auf, so dass interspezifische Konkurrenzphänomene als Grund für das Kletterverhalten der Gelbhalsmaus weitgehend ausgeschlossen werden können. Die Tatsache, dass die Kletteraktivität der Art besonders im Herbst, also in der Jahreszeit mit den höchsten Populationsdichten anstieg, legt die Vermutung nahe, dass innerartliche Konkurrenz den Ausschlag für gesteigertes Kletterverhalten gab. Da die Populationsdichten insgesamt in allen Untersuchungsjahren aber sehr gering ausfielen, erscheint eine derartige Hypothese als unwahrscheinlich. Auch HOLISOVA (1969) konnte eine erhöhte Kletteraktivität der Art in den Herbstmonaten feststellen, verzeichnete aber parallel dazu eine Abnahme in den Gesamtdichten der Kleinsäugerpopulation. Auch sie kam zum Schluss, dass weder inter- noch intraspezifische Konkurrenz die Nutzung der höheren Vegetationsschichten auslöst (HOLISOVA 1969).

Als einer der Gründe für die gesteigerte Nutzung höherer Baumschichten wird von zahlreichen Autoren die Suche der Tiere nach Nahrungsressourcen in der Baum- und Strauchschicht angegeben (HOLISOVA 1969, MESERVE 1977, MONTGOMERY 1980, PASSAMANI 1995). Die Tatsache, dass bei der vorliegenden Untersuchung die Kletteraktivität in den Herbstmonaten anstieg, könnte mit der Reifung der Fichten- und Lärchenzapfen gegen Oktober hin in Zusammenhang stehen. Die Tiere suchen möglicherweise schon im September nach den noch nicht gänzlich reifen Zapfen in den Baumkronen, ein Verhalten, das von DROZDZ (1966) bei *Apodemus flavicollis* auch in einem Buchenbestand beobachtet werden konnte.

4 Schlussbetrachtung

Die am Ritten in einem Nadelmischwald durchgeführten Untersuchungen zum Kletterverhalten von Kleinsäufern liefern einen interessanten Beitrag zum Wissen um die Ökologie dieser kaum erforschten Wirbeltiergruppe. Die Frage, inwieweit die Nutzung der höheren Vegetationsschichten vom Habitattyp und den daraus resultierenden unterschiedlichen Lebensbedingungen abhängig ist, könnte in den kommenden Jahren Gegenstand einer vergleichbaren Studie in einer Laubwaldgesellschaft Südtirols sein.

In der Probefläche am Ritten sollte hingegen vor allem die Entwicklung der Baumschläfer-Population im Zentrum der Forschungsinteressen stehen, da es sich um die bislang einzige belegte, rezente Fundstelle dieser Art in Südtirol handelt. Inwieweit dieser Umstand mit der relativ schwierigen Erfassung dieser Art zusammenhängt, ist schwer abzuschätzen.

In dem Zusammenhang ergibt sich auch die interessante Frage einer Habitatabgrenzung des Baumschläfers gegenüber dem Gartenschläfer. ORTNER (1988) berichtet über Vorkommen des Gartenschläfers *Eliomys quercinus* (L.) »in den Zirbenwäldern oberhalb der Tann am Ritten (1534 m)«. Tatsächlich unterscheidet sich dieser Lebensraum etwas von dem von uns untersuchten, etwas höher oberhalb der »Tann« gelegenen Gebiet (1750–1770 m), wo wir aber keine Spuren von *Eliomys quercinus* feststellen konnten.

Andererseits wäre es auch nicht auszuschließen, dass es sich bei den fundbelegmäßig nicht näher präzisierten Angaben für den Gartenschläfer am Ritten, um eine Verwechslung mit dem recht ähnlichen, etwas kleineren Baumschläfer handeln könnte. Auch in Osttirol scheint nach KOFLER (1979) der Gartenschläfer seltener und mehr auf tiefere Lagen (Abfalterbach: 980 m) beschränkt zu sein, als der relativ häufige Baumschläfer, der dort wiederholt im Tal (700 m) wie in Höhenlagen bis 1800 m gefunden wurde.

Danksagung

Wir danken dem Amt für Forstverwaltung und dem Naturmuseum Südtirol für die Ermöglichung dieser Studie. Dott. Stefano Minerbi, Amt für Forstverwaltung, sei herzlichst für die großzügige Unterstützung bei diesem nicht immer erfolgreich erscheinenden Projekt gedankt.

Bei den Forstarbeitern Konrad Gamper und Florian Gamper möchten wir uns für die mühsame Montage der Podeste bedanken. Den Förstern der Forststation Klobenstein sei Dank gesagt für ihre Hilfe in organisatorischen Fragen und für die Gewährung von Unterkunft in der Forsthütte Loden während der Feldarbeit. Martin Pircher, Verena Ganthaler, Dott. Armando Nappi und Alex Festi danken wir für ihre tatkräftige Unterstützung bei den Erhebungen im Feld.

Zusammenfassung

Von 1992 bis 2001 wurden in einem subalpinen Nadelmischwald (*Piceetum subalpinum*) am Rittner Hochplateau in Südtirol Untersuchungen zu Diversität, Populationsdynamik und Lebensraumnutzung der Kleinsäugerfauna durchgeführt. Die Studie fand im Rahmen eines europaweiten Projekts zur Erfassung der Auswirkungen von Umweltbelastung und klimatischen Veränderungen auf Waldökosysteme im Auftrag der Forstbehörde der Autonomen Provinz Bozen statt.

1992/1993 wurden in Bodenfallen insgesamt 59 Kleinsäuger gesammelt. 1998, 2000 und 2001 wurden zwischen Mai und Oktober monatlich jeweils dreitägige Fangaktionen mit Longworth-Lebendfallen durchgeführt. In den letzten beiden Untersuchungsjahren wurden die Lebendfallen für eine Studie zum Kletterverhalten der Kleinsäuger auch in die Bäume bis in eine Höhe von sechs Metern gestellt. Im Rahmen der Untersuchungen am Ritten gelangen 360 Fänge von 230 Kleinsäugerindividuen. Mit zehn erfassten Arten erwies sich die Probestfläche als ausgesprochen artenreich. Aus der Ordnung der Insectivora stammten *Sorex araneus*, *Sorex minutus* und *Neomys fodiens* (Familie Soricidae); die Rodentia waren im Gebiet durch *Clethrionomys glareolus*, *Microtus agrestis*, *Terricola subterraneus* (Arvicolidae), *Dryomys nitedula*, *Muscardinus avellanarius* (Gliridae) und durch *Apodemus flavicollis* (Muridae) vertreten. *Mustela nivalis* aus der Ordnung der Carnivora (Mustelidae) war die zehnte Art in der Probestfläche.

Die Arten *C. glareolus*, *A. flavicollis* und *S. araneus* dominierten die Kleinsäugerzönose mit 76% der Fänge. Die Artengemeinschaft zeichnete sich durch hohe Werte für Diversität ($H_S = 1,39$) und Äquitabilität ($J = 0,86$) aus, die Abundanzen fielen mit einem Maximalwert von 4,4 Individuen/100 Fallennächte im Jahresdurchschnitt gering aus.

C. glareolus und *S. araneus* zeigten sehr ähnliche Habitatansprüche, indem beide Arten Standorte mit geringem Kronenschluss und dichter Krautschicht bevorzugten. *A. flavicollis* ließ zwar keine statistisch signifikanten Präferenzen erkennen, zeigte sich aber hauptsächlich in den feuchten Abschnitten der Untersuchungsfläche.

Mit *D. nitedula*, *A. flavicollis* und *C. glareolus* konnten nur drei der zehn Arten in den Baumfallen gefangen werden. Während der Schläfer ausschließlich in der Baumschicht nachgewiesen wurde, stammten insgesamt 24,1% der Fänge von *A. flavicollis* aus den Baumfallen. *C. glareolus* zeigte sich mit 2,8% aller Fänge nur ausnahmsweise über der Bodenoberfläche. Die Kletteraktivität stieg – vermutlich aufgrund des veränderten Nahrungsangebotes – im Herbst an. Für die Fortbewegung in den höheren Vegetationsschichten wurden jungwuchsreiche Waldabschnitte und damit eine stark strukturierte Baumschicht bevorzugt.

Riassunto

Monitoraggio di micromammiferi sull'altopiano di Renon (Alto Adige, Italia): spettro delle specie, uso dell' habitat, comportamento arboricolo

In un bosco misto di conifere subalpino (*Piceetum subalpinum*) sito sull'altopiano di Renon, sono stati svolti tra il 1992 ed il 2001 studi su diversità, dinamica di popolazione e uso dell' habitat della comunità di micromammiferi. Le ricerche rientrano in un progetto europeo, che si occupa del rilevamento degli effetti dell'inquinamento e dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi forestali coordinato in Alto Adige dalla Ripartizione Foreste della Provincia Autonoma di Bolzano.

Negli anni 1992 e 1993 sono stati raccolti 59 micromammiferi in trappole a caduta per insetti. Dal 1998 sono stati invece eseguiti trappolaggi mensili tra maggio ed ottobre per periodi di tre notti ciascuno con l'impiego di trappole a vivo tipo Longworth. Per poter svolgere una ricerca sul comportamento arboricolo dei roditori nel 2000 e 2001 le trappole a vivo sono state poste anche sugli alberi dell'area fino ad una altezza di sei metri.

Nell'ambito delle ricerche sul Renon sono state effettuate 360 catture di 230 micromammiferi. Con dieci specie rilevate l'area si è dimostrata particolarmente ricca faunisticamente. Fra gli insettivori sono stati rinvenuti *Sorex araneus*, *Sorex minutus* e *Neomys fodiens* (famiglia topiragno); fra i roditori *Clethrionomys glareolus*, *Microtus agrestis*, *Terricola subterraneus* (arvicole), *Dryomys nitedula*, *Muscardinus avellanarius* (gliridi) e *Apodemus flavicollis* (topi e ratti). Come rappresentante dei carnivori (mustelidi), è stata catturata *Mustela nivalis*.

Specie dominanti della microteriocenosi con il 76% delle catture sono risultati *C. glareolus*, *A. flavicollis* e *S. araneus*. La comunità di micromammiferi ha mostrato elevati valori di diversità ($H_S = 1,39$) ed

equitabilità ($J = 0,86$), mentre le densità relative sono risultate basse con solo 4,4 individui/100 notti trappola in media annua.

Le specie *C. glareolus* e *S. araneus* hanno evidenziato preferenze di habitat molto simili, scegliendo entrambe zone aperte con una fitta copertura erbacea. *A. flavicollis* invece non ha manifestato preferenze statisticamente significanti, preferendo tuttavia più che altro le parti umide dell'area di studio.

Solo tre delle dieci specie hanno dimostrato un comportamento arboricolo: *D. nitedula*, che è stato catturato esclusivamente nelle trappole poste sugli alberi, *A. flavicollis* con il 24,1% delle catture sopra il suolo e *C. glareolus*, che con il 2,8% delle catture solo raramente si è trasferito sugli alberi. Nei mesi autunnali – probabilmente a causa di una mutata offerta di cibo nell'ambiente – l'attività arboricola è aumentata in entrambi gli anni. Per il trasferimento a livello di chiome venivano preferite zone boschive ben strutturate in tutti gli strati e con presenza di giovani piante.

Literatur

- BARNETT A., 1992: Expedition field techniques: small mammals excluding bats. – Expedition Advisory Centre, London, 75 pp.
- BÄUMLER A., 1986: Insectivora, Insektenfresser – Rodentia, Nagetiere. – In: SCHWENKE W. (Hrsg.) Die Forstschädlinge Europas, Bd. 5 Wirbeltiere. – P. Parey, Hamburg und Berlin: 300 S. [pp. 48–124].
- BÄUMLER W. & W. HOHENADL, 1980: Über den Einfluß alpiner Kleinsäuger auf die Verjüngung in einem Bergmischwald der Chiemgauer Alpen. – Forstw. Cbl., 99: 207–221.
- BEGON M.E., HARPER J.L. & C.R. TOWNSEND, 1998: Ökologie. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 3. Ausgabe, 750 pp.
- BOROWSKI S., 1962: *Apodemus flavicollis* (MELCHIOR, 1834) in the tops of tall trees. Acta Theriologica, 6: 314.
- BRUNET-LECOMTE P., 1988: Les campagnols souterrains (*Terricola*, Arvicolidae, Rodentia) actuels et fossiles d'Europe occidentale. – Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, Dijon.
- CANOVA L., 1992: Distribution and habitat preference of small mammals in a biotope of the north Italian plain. – Boll. Zool., 59: 417–421.
- CANOVA L. & M. FASOLA, 1991: Communities of small mammals in six biotopes of northern Italy. Acta Theriologica, 36: 73–86.
- CAPIZZI D. & L. LUISELLI, 1996: Ecological relationships between small mammals and age of coppice in an oak-mixed forest in central Italy. – Rev. Ecol. (Terre Vie), 51: 277–291.
- CAZZOLLI N., 2001: Kletterverhalten der Kleinsäuger im Glurnser Wald – Südtirol, unter besonderer Berücksichtigung der Alpenwaldmaus (*Apodemus alpicola* – HEINRICH, 1952). – Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Salzburg, 106 pp.
- CHURCHFIELD S., 1990: The natural history of shrews. – Christopher Helm, London, 178 pp.
- CHURCHFIELD S., SHEFTEL B.I., MORALEVA N.V. & E.A. SHVARTS, 1997: Habitat occurrence and prey distribution of a multi-species community of shrews in the Siberian Taiga. – J. Zool., 241: 55–71.
- DELIBES DE CASTRO J., 1985: Distribution and abundance of small mammals in a gradient of altitude. – Ann. Zool. Fennici, 173: 53–56.
- DROZDZ A., 1966: Food habits and food supply of rodents in the beech forest. – Acta Theriologica, 11: 363–384.
- GURNELL J., 1985: Woodland rodent communities. – In: FLOWERDEW, J.R., GURNELL, J. & J.H.W. GIPPS (Edit.): The ecology of woodland rodents-bank voles and wood mice. – Symposia of the Zoological Society of London, 55: 377–411.
- GURNELL J. & J.R. FLOWERDEW, 1994: Live trapping small mammals – A practical guide. – An Occasional Publication of the Mammal Society No. 3. London, 3. Auflage, 36 pp.
- HARNEY B.A. & R.D. DUESER, 1987: Vertical stratification of activity of two *Peromyscus* species: an experimental analysis. – Ecology, 68: 1084–1091.

- HAUSSER J., HUTTERER R. & P. VOGEL, 1990: *Sorex araneus* Linnaeus, 1758–Waldspitzmaus. – In: NIETHAMMER, J. & F. KRAPP (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 3: Insectivora: 237–278.
- HELLRIGL K., 1996: Die Tierwelt Südtirols.–Naturmuseum Südtirol, Bozen, 831 pp. [Säugetiere–Mammalia: 806–819].
- HOFFMANN A., 1995: Fangeffizienz verschiedener Fallentypen für Kleinsäuger. – In: STUBBE, M., STUBBE, A. & D. HEIDECHE (Hrsg.): Methoden feldökologischer Säugetierforschung, Band 1: 273–280.
- HOFFMEYER I., 1973: Interaction and habitat selection in the mice *Apodemus flavicollis* and *A. sylvaticus*. – *Oikos*, 24: 108–116.
- HOLISOVA V., 1969: Vertical movements of some small mammals in a forest. – *Zoologické Listy*, 18: 121–141.
- INNES D.G.L. & J.F. BENDELL, 1988: Sampling of small mammals by different types of traps in Northern Ontario, Canada. – *Acta Theriologica*, 33: 443–450.
- JANSSEN J. & W. LAATZ, 1999: Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows: eine anwendungsorientierte Einführung in das Basissystem Version 8 und das Modul Exakte Tests. – Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 3. Auflage, 692 pp.
- JENSEN T.S., 1982: Seed production and outbreaks of non-cyclic rodent populations in deciduous forests. – *Oecologia*, 54: 184–192.
- JERABEK M. & N. WINDING, 1999: Verbreitung und Habitatwahl von Kleinsäufern (Insectivora, Rodentia) in der Bergwaldregion der Hohen Tauern (Salzburg). – *Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern*, 5: 127–159.
- JERABEK M. & G. REITER, 2001: Die Kleinsäuger im Naturwaldreservat Gadental, Großes Walsertal: Teil 1–Spitzmäuse, Wühlmäuse und Schläfer (Insectivora, Rodentia). – *Vorarlberger Naturschau*, 9: 135–170.
- JERABEK M., REITER G. & B.A. REUTTER, 2002: Die Kleinsäuger im Naturwaldreservat Gadental, Großes Walsertal: Teil 2–Walddmäuse (Muridae, Rodentia).–*Vorarlberger Naturschau*, 11: 123–142.
- JORDAN K., 1928: Siphonaptera collected in the Dolomites. – *Novit. Zool.*, 34: 173.
- JORDAN K., 1931: Record of fleas from the Austrian Tirol and the Dolomites. – *Novit. Zool.*, 36: 230.
- KOFLER A., 1979: Zur Verbreitung der freilebenden Säugetiere (Mammalia) in Osttirol. – *Carinthia II*, 169./89. Jg.: 205–250.
- KREBS C., 1989: Ecological methodology. – Harper Collins Publishers, New York, 654 pp.
- LADURNER E., 1998: Biologie und Habitatnutzung der Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*–SCHREBER, 1780) in charakteristischen Waldgesellschaften des mittleren Vinschgau. – Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Salzburg, 103 pp.
- LADURNER E. & N. CAZZOLLI, 2001: Baumschläfer am Ritten nachgewiesen.–Landesforstdienst, Aut. Prov. Bozen. – *INFO*, 13. Jg., 4/2001: 7–9.
- LADURNER E. & J.P. MÜLLER, 2001: Die Kleinsäuger des Vinschgau: Artenvielfalt, Höhenverbreitung, Lebensgemeinschaften. – *Gredleriana*, 1: 249–273.
- LOCATELLI R. & P. PAOLUCCI, 1995: Micromammiferi della foresta demaniale di Cadino. – *Natura alpina*, 46: 1–16.
- LOCATELLI R. & P. PAOLUCCI, 1998: Insettivori e piccoli roditori del Trentino. – *Col. naturalistica*, 7, 132 pp.
- MAURIZIO R., 1994: I piccoli mammiferi (Mammalia: Insectivora, Chiroptera, Rodentia, Carnivora) della Bregaglia (Grigioni, Svizzera).–*Il Naturalista Valtellinese–Atti Mus. Civ. nat. Morbegno*, 5: 91–138.
- MESERVE P.L., 1977: Three-dimensional home ranges of cricetid rodents. – *J. Mamm.*, 58: 549–558.
- MINERBI S., 1993: Monitoring of forest condition in South Tyrol. – Forest Department, Office Nr. 32.1, Bolzano, 40 pp.
- MONTGOMERY W.I., 1980: The use of arboreal runways by the woodland rodents, *Apodemus sylvaticus* (L.), *A. flavicollis* (Melchior) and *Clethrionomys glareolus* (Schreber). – *Mammal Review*, 10: 189–195.
- MONTOLLI A., 1993: Studio sui Micromammiferi per il progetto »International Cooperative Program on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests« in Alto Adige 1992–1993.

- MÜLLER J.P., 1972: Die Verteilung der Kleinsäuger auf die Lebensräume an einem Nordhang im Churer Rheintal. – Zeitschrift für Säugetierkunde, 37: 257–286.
- MÜLLER J.P., 2000: Reservat Munté: Entstehungsgeschichte, Artenvielfalt und Pflege – Kleinsäuger (Insektenfresser und Nagetiere). – Jber. Natf. Ges. Graubünden, 109: 201–204.
- MULLICAN T.R. & J.T. BACCUS, 1990: Horizontal and vertical movements of the white-ankled mouse (*Peromyscus pectoralis*) in Central Texas. – J. Mamm., 71: 378–381.
- OLSZWESKI J.L., 1968: Role of uprooted trees in the movements of rodents in forests. – Oikos, 19: 99–104.
- ORTNER P., 1988: Tierwelt der Südalpen – unter besonderer Berücksichtigung Südtirols. 3. Auflage – Athesia, Bozen: 288 S.
- ORTNER P., 1994: Rote Liste der gefährdeten Säugetiere (Mammalia excl. Chiroptera) Südtirols [p. 46–53]. – In: Rote Liste gefährdeter Tierarten Südtirols. Abteilung für Landschafts- und Naturschutz der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol: 420 pp.
- PASSAMANI M., 1995: Vertical stratification of small mammals in Atlantic Hill forest. – Mammalia, 59: 276–279.
- PÖRNBACHER D., 1993: Studio biologico e demoecologico su infestazioni di *Diprion pini* (Linnaeus) (Hymenoptera, Diprionidae) in Val Venosta. – Tesi di Laurea, Univ. degli Studi di Padova: 214 pp.[p. 178–181]
- PSCHORN-WALCHER H., 1982: Symphyta, Pflanzenwespen. – In: SCHWENKE W. (Hrsg.) Die Forstschädlinge Europas, Bd.4 Hautflügler und Zweiflügler. – P. Parey, Hamburg und Berlin: 392 S. [pp. 4–128].
- REITER G. & N. WINDING, 1997: Verbreitung und Ökologie alpiner Kleinsäuger (Insectivora, Rodentia) an der Südseite der Hohen Tauern, Österreich. – Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, 3: 97–135.
- RISCH T.S. & M.J. BRADY, 1996: Trap height and capture success of arboreal small mammals: Evidence from Southern Flying Squirrels (*Glaucomys volans*). – Am. Midl. Nat., 136: 346–351.
- SAYER M., 1989: Zur Nahrungsbiologie der Kleinsäuger im Kalkbuchenwald. – Verh. D. Ges. Ökol. Göttingen, 17: 307–313.
- SCHEDL W., 1968: Der Tiroler Baumschläfer (*Dryomys nitedula intermedius* [Nehring, 1902]). – Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck, 56: 389–406.
- SCHRÖPFER R., 1990: The structure of European small mammal communities. Zool. Jb. Syst., 117: 355–367.
- SLOTTA-BACHMAYR L., RINGL C. & N. WINDING, 1998: Faunistischer Überblick und Gemeinschaftsstruktur von Kleinsäugetieren in der Subalpin- und Alpinstufe im Sonderschutzgebiet Piffkar, Nationalpark Hohe Tauern. – Wissenschaftl. Mitteilungen aus dem Nationalpark H. Tauern, 4: 185–206.
- SLOTTA-BACHMAYR L., LINDNER R. & N. WINDING, 1999: Populationsveränderung und Einfluß der Beweidung auf Kleinsäuger in der Subalpin- und Alpinstufe im Sonderschutzgebiet Piffkar, Nationalpark Hohe Tauern. – Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, 5: 113–126.
- SPITZENBERGER F., 2001: Die Säugetierfauna Österreichs. – austria medien service GmbH, Graz, 895 pp.
- SPITZENBERGER F., GUTLEB B. & A. ZEDROSSER, 1996: Die Säugetiere Kärntens, Teil II. – Carinthia II, 186./106: 197–304.
- STODDART D.N., 1979: Ecology of small mammals. – Chapman and Hall, 383 pp.
- TAGLIAPIETRA V., CATTADORI I.M., FERRARI N., RIZZOLI A., PERKINS S. & P.J. HUDSON, 2000: Micromammiferi, zecche e malattie trasmesse: Risultati preliminari della ricerca in Trentino. – Report Centro di Ecologia Alpina, 21: 33–41.
- TATTERSALL F. & S. WHITBREAD, 1994: A trap-based comparison of the use of arboreal vegetation by populations of bank vole (*Clethrionomys glareolus*); woodmouse (*Apodemus sylvaticus*) and common dormouse (*Muscardinus avellanarius*). – J. Zool. (Lond.), 233: 309–314.