



**Die Kleinsäuger
von Ritten und Montiggli**
**Populationsökologie und
Habitatnutzung**



Dr. Eva LADURNER
Dr. Nadia CAZZOLLI
Arbeitsjahr 2000

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Untersuchungsgebiete	3
2.1. Ritten [IT01]	3
2.2. Montiggl [IT02]	3
3. Material und Methode	5
3.1. Feldarbeit	5
3.1.1. Fallentypen	5
3.1.2. Fallenordnung	6
3.1.3. Aufnahme des Habitatangebotes	7
3.1.4. Datenerhebung an Kleinsäufern	7
3.1.5. Markierung der Tiere	8
3.1.6. Determination problematischer Kleinsäugerarten	9
3.2. Datenanalyse	10
3.2.1. Beschreibung der Artengemeinschaften	10
3.2.2. Abschätzung der Populationsgröße	11
3.2.3. Beschreibung der Lebensraumnutzung	13
4. Ergebnisse	15
4.1. Kleinsäugerzönosen	15
4.1.1. Ritten	15
4.1.2. Montiggl	18
4.2. Populationsbiologie der Kleinsäugerzönosen	20
4.2.1. Ritten	20
4.2.2. Montiggl	22
4.3. Wiederfangraten	24
4.4. Lebensraumnutzung der Kleinsäugerarten	26
4.4.1. Ritten	26
4.4.2. Montiggl	31
4.5. Vergleich der Artengemeinschaften in Trentino-Südtirol	33
4.6. Fangeffizienz verschiedener Fallentypen	34
5. Diskussion	36
5.1. Arteninventar und Dominanzstruktur	36
5.2. Populationsbiologie	38
5.3. Wiederfangraten	39
5.4. Habitatpräferenzen	40
5.4.1. Gelbhalsmaus (<i>Apodemus flavicollis</i> – MELCHIOR, 1834)	41
5.4.2. Rötelmaus (<i>Clethrionomys glareolus</i> – SCHREBER, 1780)	41
5.4.3. Waldspitzmaus (<i>Sorex araneus</i> – LINNAEUS, 1758)	42
5.4.4. Wasserspitzmaus (<i>Neomys fodiens</i> – PENNANT, 1771)	42
5.4.5. Baumschläfer (<i>Dryomys nitedula</i> – PALLAS, 1778)	43
5.5. Kletterverhalten	44

5.6. Aktionsdistanzen	45
6. Zusammenfassung	46
7. Literatur	48
8. Anhang	53
8.1. Fangkalender	53
8.2. Morphologische Maße der Insektenfresser (Insectivora) und Nagetiere (Rodentia) ...	54
8.3. Lage der Untersuchungsgebiete	56

1. Einleitung

Das Amt für Forstverwaltung der Autonomen Provinz Bozen beteiligt sich seit 1992 am internationalen Projekt IMP¹. Ziel dieses Projekts ist es, den Einfluss der Umweltbelastung auf Waldökosysteme bzw. Veränderungen im klimatischen Bereich sowie im Nährstoff- und Energiehaushalt zu erfassen. Die regelmäßigen standardisierten Untersuchungen umfassen verschiedenste Bereiche wie Klima, allgemeine Bodenverhältnisse, Bodenmikrobiologie und –enzymatik, Vegetation, Bodenfauna, Insekten usw. Für die Studie wurden in den Provinzen Bozen und Trient jeweils zwei Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet: Ritten-IT01, Montiggel-IT02, Lavazè-IT03 und Pomarolo-IT04.

In den Südtiroler Monitoring-Flächen Ritten und Montiggel wurden im Jahr 1998 im Zuge der faunistischen Studien auch systematische Untersuchungen zu den Kleinsäufern² vorgenommen, nachdem bislang nur Zufallsfunde zu dieser Wirbeltiergruppe aus den betreffenden Gebieten vorlagen. Kleinsäuger sind durch einen hohen Stoffwechselumsatz gekennzeichnet und beeinflussen durch den damit verbundenen Verbiss, der Grabtätigkeit und der Verbreitung von Samen entscheidend die Walddynamik (BÄUMLER & HOHENADL 1980). Durch ihre hohe Vermehrungsrate stellen sie einen beachtlichen Teil der Biomasse in Waldökosystemen dar. Aus diesem Grund spielen sie im Nahrungsspektrum von Prädatoren eine bedeutende Rolle. Für das Verständnis des Ökosystems „Wald“ ist demnach die Kenntnis um Verbreitung, Biologie und Ökologie der Kleinsäuger von großem Interesse.

Stand des Wissens

Aus den Südtiroler Untersuchungsgebieten und dabei insbesondere von der Probefläche am Ritten lagen von den Jahren 1992 und 1993 insgesamt 60 Kleinsäugernachweise aus den für Insekten aufgestellten Bodenfallen vor. Dadurch war am Ritten bereits das Vorkommen von mindestens sieben und in Montiggel von einer Kleinsäugerart belegt worden.

1996 führte Giulia Rasola im Auftrag des Naturmuseums Südtirol in Montiggel eine Fangaktion mit Hilfe von Lebendfallen durch, wobei zwei Kleinsäugerspezies zur bereits bestehenden Artenliste von Montiggel hinzugefügt werden konnten.

Im Untersuchungsjahr 1998 wurde dieses faunistische Datenmaterial im Rahmen der Südtirolweiten Kleinsäugerforschung des Naturmuseums Südtirol durch standardisierte Fangmethoden mittels Lebendfallen erweitert. Neben dem Nachweis von zwei weiteren Arten am Ritten und einer zusätzlichen Spezies in Montiggel wurden auch erste Daten zu

¹ International Cooperative Programme on Assessment and Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Forests.

² „Kleinsäuger“ existieren nicht als taxonomische Gruppe. Daher wird der Begriff je nach Autor in sehr unterschiedlicher Weise verwendet. Die vorliegende Untersuchung befasste sich mit folgenden Säugetier-Familien: Spitzmäuse (*Soricidae*) aus der Ordnung der Insektenfresser (Insectivora) sowie Schläfer (*Gliridae*), Echte Mäuse (*Muridae*) und Wühlmäuse (*Arvicolidae*) aus der Ordnung der Nagetiere (Rodentia).

Populationsgröße und -dynamik der Kleinsäugerzönosen gesammelt (LADURNER 1999). Insbesondere in Montiggel sollten die Auswirkungen des vorangegangenen Eichenmastjahres von 1997 auf die Kleinsäugerpopulation ermittelt werden.

Kleinsäugerstudie 2000

Kleinsäugerpopulationen unterliegen erheblichen Schwankungen, die durch verschiedenste, teilweise schwer zu erfassende Faktoren hervorgerufen werden können, sodass Langzeitstudien für signifikante Aussagen bezüglich einer Population unerlässlich sind (vgl. AULAK 1970, PETRUSEWICZ 1983, LOCATELLI & PAOLUCCI 1995, GAISLER et al. 1996, SLOTTA-BACHMAYR et al. 1999). Artendiversität, Populationsdynamik und Habitatnutzung waren daher weiterhin Kern der Kleinsäugerstudien in den Probeflächen von Ritten und Montiggel im Untersuchungsjahr 2000. Allerdings kamen neue Fragestellungen zur laufenden Forschungsarbeit hinzu: Von zahlreichen Kleinsäugerarten ist bekannt, dass sie regelmäßig die dritte Dimension innerhalb ihres Aktionsraumes nutzen (BOROWSKI 1963, TATTERSALL & WHITBREAD 1994). Aufgrund des großen finanziellen und technischen Aufwands liegen dennoch nur wenige detaillierte Studien zum arborikolen Verhalten von Kleinsäufern vor (HOLISOVA 1969, MONTGOMERY 1980, TATTERSALL & WHITBREAD 1994, CAZZOLLI 2001). Während 1999/2000 im Nationalpark Stilsfer Joch detaillierte Untersuchungen zum Kletterverhalten der Alpenwaldmaus (*Apodemus alpicola*) stattfanden (CAZZOLLI 2001, CAZZOLLI & LADURNER 2001), wurde am Ritten im Jahr 2000 eine solche Arbeit über die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) in die Wege geleitet. Durch den Einsatz der dauerhaften und individuellen Transponder-Markierung bei Gelbhalsmaus und Rötelmaus konnten in derselben Probefläche auch Einzelschicksale über die Jahreszeiten verfolgt werden. Der gezielte Einsatz von Bodenfallen erlaubte zudem einen Vergleich der Daten mit jenen aus den Probeflächen der Nachbarprovinz Trient, die im Jahr 2000 erstmals bezüglich Kleinsäuger untersucht wurden (ZANGHELLINI 2000).

Auf folgende Fragestellungen wurde in den Südtiroler Probeflächen im Untersuchungsjahr 2000 vorwiegend eingegangen:

- Wie sehen Artendiversität und Dominanzstruktur der Kleinsäugerzönosen von Ritten und Montiggel im Vergleich aus?
- Wie veränderte sich Populationsgröße und -dynamik der Kleinsäugergesellschaften von Ritten und Montiggel zwischen den Jahren 1998 und 2000?
- Welche Charakteristiken weisen typische Standorte der verschiedenen Kleinsäugerarten auf?
- Welche Kleinsäugerarten zeigen am Ritten auch eine Nutzung der dritten Dimension und durch welche Kennzeichen sind diese kletternden Individuen charakterisiert?
- Welchen Aktionsraum nutzen die Kleinsäuger in den beiden Gebieten und von welchen Faktoren ist die Größe des Aktionsraumes abhängig?
- Welche Unterschiede zeichnen sich in der Fangeffizienz der Lebendfallen „Longworth“ gegenüber den Bodenfallen „Coni Albatros“ ab?

2. Untersuchungsgebiete

2.1. Ritten [IT01]

Die 7 km nördlich von Bozen gelegene Probefläche befindet sich am Fuß des Rittner Horns auf 1.770 m und ist südwest- bis südostexponiert (Kap. 8.3 im Anhang). Die Baumschicht des subalpinen Fichtenwaldes (*Piceetum subalpinum*) wird von Fichte (*Picea abies*), Lärche (*Larix decidua*) und Zirbe (*Pinus cembra*) gebildet, während im Unterwuchs Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) und Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idea*) dominieren.

In der Probefläche finden sich nur vereinzelt unterwuchsarme bzw. streureiche Abschnitte. Ansonsten wechseln sich im Unterwuchs moos-, gras- und farnreiche Standorte auf sehr feuchtem Untergrund (Abb. 1) mit zwergstrauchreichen Abschnitten und juvenilen Bäumen an den trockeneren Stellen ab. Während die Zwergsträucher durchschnittlich 22 % der Bodenbedeckung in der Probefläche einnehmen, stellt die Krautschicht knapp 30 % des Unterwuchses. Totholz und Steine sind hingegen kaum zu finden. Auch die höheren Vegetationsschichten bzw. die Baumschicht bietet eine relativ gute Deckung, der durchschnittliche Kronenschluss liegt bei 60 %.



Abb. 1: Am **Ritten** wechseln sich sehr feuchte Standorte mit dichtem Unterwuchs mit trockenen, streureichen Abschnitten ab.

Im Untersuchungsgebiet zeigt der Boden je nach Standort eine mittlere bis hohe Feuchtigkeit und ist relativ weich, wodurch gute Grabmöglichkeiten für Kleinsäuger gegeben sind. Auch das feucht-kühle Mikroklima in der Probefläche, zusammen mit dem reichen Angebot an Unterschlupfmöglichkeiten in der Vegetation, scheint für Kleinsäuger gute Lebensbedingungen zu bieten.

mit dem reichen Angebot an Unterschlupfmöglichkeiten in der Vegetation, scheint für Kleinsäuger gute Lebensbedingungen zu bieten.

2.2. Montiggl [IT02]

Das Untersuchungsgebiet liegt südlich von Bozen über dem großen Montiggler See auf 550 m (Kap. 8.3 im Anhang) und ist unregelmäßig nach verschiedenen Richtungen geneigt. Die Vegetation des Flaumeichenbuschwaldes (*Quercetum pubescentis*) setzt sich aus Flaumeiche (*Quercus pubescens*), Edelkastanie (*Castania sativa*), Mannaesche (*Fraxinus ornus*), Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*) und Föhre (*Pinus sylvestris*) sowie Schneeheide (*Erica carnea*), Hainsimse (*Luzula nivea*), Salomonssiegel (*Poligonatum officinale*) und Mäusedorn (*Ruscus aculeatus*) im Unterwuchs zusammen.

Die Probefläche weist wenig bodennahe Vegetation auf, die Kräuter bedecken im Schnitt nur 15 % der Standorte, die Zwergsträucher knapp 13 %. Mit durchschnittlich mehr als 40 % wird ein großer Teil der Bodenoberfläche von Laubstreu bedeckt (Abb. 2), knapp 15 % werden von Steinen bzw. Fels eingenommen. Der Kronenschluss bzw. die Deckung durch höhere Vegetationsschichten liegt hingegen wie am Ritten bei 60 %.



Abb. 2: Große Teile der **Probefläche Montiggl** sind von Laubstreu bedeckt, der Unterwuchs ist meist spärlich ausgebildet.

Die Unterschlupfmöglichkeiten für Kleinsäuger wurden sowohl in der Vegetation als auch in den abiotischen Strukturen als gering eingestuft. Der Boden ist trocken und relativ hart und demnach für Grabtätigkeit weitgehend ungeeignet. Das Habitatangebot scheint demnach in der Probefläche Montiggl für Kleinsäuger nicht optimal zu sein.

3. Material und Methode

3.1. Feldarbeit

3.1.1. Fallentypen

Lebendfallen Longworth

Die Fangaktionen wurden in Montiggel ausschließlich und am Ritten vorwiegend mit Lebendfallen des Typs „Longworth“ durchgeführt, die auch bei den anderen Kleinsäugerstudien in Südtirol verwendet werden (Abb. 3). Als Köder dienen in diesen Aluminiumfallen stets Haselnüsse, Äpfel, Getreide, Katzenfutter, ein mit Wasser getränkter Wattebausch und Stroh als Kälte- und Feuchtigkeitsschutz. Die Fallen werden pro Fangaktion für jeweils vier Tage in den Flächen fängig gestellt. Zweimal täglich, in der Morgen- und in der Abenddämmerung, erfolgt ein Kontrollgang.



Abb. 3: Longworth-Lebendfalle, fängig gestellt.

Bodenfallen Coni Albatros

Viele Autoren vertreten die Meinung, dass Bodenfallen für den Fang von Spitzmäusen besser geeignet sind als andere Fallentypen (CHURCHFIELD 1990, KIRKLAND & SHEPPARD 1994). Durch den Einsatz von Bodenfallen im Untersuchungsjahr 2000 sollte zum einen diese Hypothese überprüft werden. Zum anderen dienten sie der Vergleichbarkeit der vorliegenden Untersuchung mit der parallel laufenden in der Nachbarprovinz Trentino (ZANGHELLINI 2000), bei der ausschließlich dieser Fallentyp verwendet wurde.



Die Bodenfallen „Coni Albatros“ (h = 35 cm; Ø = 11,5 cm) werden bündig mit der Bodenoberfläche eingegraben (Abb. 4). Die Beköderung erfolgt wie bei der Studie im Trentino mit Erdnussbutter, Speck, Getreide und nasser Watte. Um das Überleben der Tiere in den Bodenfallen zu sichern, werden die Fallen alle sechs Stunden kontrolliert. An den fangfreien Tagen werden die Fallen verschlossen.

Abb. 4: Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) in einer Bodenfalle „Cono Albatros“, die bündig mit der Erdoberfläche eingegraben wurde.

In beiden Probeflächen befinden sich schon seit 1992 je 10 Bodenfallen für den Nachweis verschiedener Insektenarten, in denen öfters auch Kleinsäuger gefangen werden. Die Beobachtungen aus diesen Bodenfallen fließen ebenfalls in den vorliegenden Bericht ein.

3.1.2. Fallenordnung

Die Probeflächen Ritten und Montiggl wurden im Untersuchungsjahr 2000 in sehr unterschiedlicher Intensität untersucht (Fangkalender siehe Tabelle 11 im Anhang). Während in Montiggl ein Minimalprogramm zur Erfassung der Kleinsäugerfauna durchgeführt wurde, kam es am Ritten zu aufwendigen Detailstudien, die im Folgenden vorgestellt werden.

Ritten

„Podestmethode“

Die hier beschriebene Fangmethode für die Erfassung der kletternden Kleinsäuger-Arten wurde auch im Glurnser Wald (Nationalpark Stilfser Joch) in den Jahren 1999 und 2000 angewandt (CAZZOLLI 2001, CAZZOLLI & LADURNER 2001).

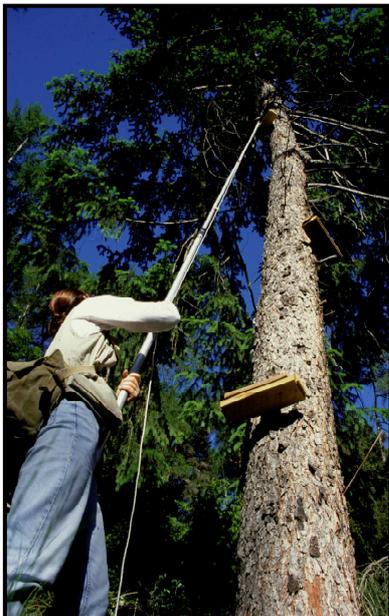


Abb. 5: Anordnung der Podeste am Baum auf 1,5 m, 3 m und 6 m Höhe und Arbeit mit der Teleskopstange.

Zu Beginn der Feldsaison am Ritten wurden in der Probefläche und in deren unmittelbaren Umgebung insgesamt 100 Bäume ausgesucht und markiert. Der Abstand zwischen den Bäumen beträgt mindestens 10 m. An jedem Baum bzw. Fallenstandort wurden vier Höhenstufen eingerichtet: 0 m, 1,5 m, 3 m und 6 m. Um die Fallen in die Bäume stellen zu können, wurden Holz-Podeste mit einer Größe von ca. 12 x 30 cm in den vorher angegebenen Höhen befestigt. Mit Hilfe einer mit Greifzange versehenen Teleskopstange wurden die Fallen während der Fangaktionen in 3 und 6 m Höhe gehandhabt (Abb. 5).

An jedem Standort wurde pro Fangaktion nur eine Höhenstufe befangen, um einen möglichen Abfang der anderen Lagen am Baum zu vermeiden (MONTGOMERY 1980; SCHNAITL 1997). Somit wurden pro Fangaktion 25 Longworth-Lebendfallen je Höhenstufe aufgestellt. Die pro Standort zu befangende Höhenstufe wurde vor der Fangperiode mit Hilfe eines Rotationschemas festgelegt.

Während der vierten Fangaktion im August 2000 wurden weitere zehn Bäume außerhalb der eingezäunten Probefläche mit einem Podest zwischen 1,5 bis 3 m Höhe versehen. Sie befinden sich in der Umgebung jenes Standortes, an dem im Mai 2000 der Baumschläfer

(*Dryomys nitedula*) gefangen werden konnte. Das Ziel dieser zusätzlichen Fallenstandorte ist ein weiterer Nachweis dieser in Südtirol bislang kaum nachgewiesenen Art.

Zusätzlich zu den Baumstandorten wurden am Ritten vier weitere Lebendfallen am Boden aufgestellt. Damit konnten größere Baumlücken überbrückt und ein möglichst flächendeckender Befang der Probefläche am Ritten gewährleistet werden (Abb. 9).

Bodenfallen

Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 20 Bodenfallen „Coni Albatros“ außerhalb der umzäunten Probefläche unabhängig von den Lebendfallen eingesetzt. Dieser Fallentyp kam aufgrund des aufwendigen Kontrollmodus nur in den Monaten Juli, August und September 2000 für die ersten zwei Nächte der jeweiligen Fangaktion zum Einsatz.

Montiggel

Vor der ersten Fangaktion wurde in der Probefläche Montiggel ein fixes Raster mit einer Maschenweite von ca. 10 X 10 m eingerichtet, das insgesamt 100 Fallenstandorte umfasste. Zum Fangen der Kleinsäuger wurden wie am Ritten Longworth-Lebendfallen benutzt. Zusätzlich zu den 100 fixen Fangpunkten wurden in jeder Fangaktion fünf Lebendfallen in zufälliger Anordnung in den Bäumen fängig gestellt.

3.1.3. Aufnahme des Habitatangebotes

Um Aussagen bezüglich der Lebensraumnutzung der Kleinsäuger treffen zu können, wurden die Charakteristika der Fallenstandorte während des Untersuchungszeitraumes einmal standardisiert erhoben. Die Habitataufnahmen umfassten zum einen 48 allgemeine Parameter wie Bodenbeschaffenheit, Bedeckung durch Vegetation und abiotische Faktoren, Höhe der verschiedenen Vegetationsschichten, Kronenschluss und Unterschlupfmöglichkeiten. Zum anderen wurden am Ritten aufgrund der Studie zum Kletterverhalten an den ausgewählten Bäumen 40 Parameter erhoben, die Baumstruktur, Dichte der vorhandenen Äste sowie Berührungen mit und Anzahl von benachbarten Bäumen und Sträuchern einschlossen.

3.1.4. Datenerhebung an Kleinsäugetern

Gefangene Tiere wurden nach Möglichkeit auf Artniveau bestimmt und mit einer Federwaage der Marke Pesola® mit einer Messgenauigkeit von 0,5 g gewogen. Alter, Geschlecht und Reproduktionszustand des Tieres wurden erhoben, sowie Kopf-/ Rumpf-, Schwanz- und Hinterfußlänge aufgenommen. Bei den Tieren der Gattung *Apodemus* (Waldmäuse) wurden zusätzlich Fellmerkmale aufgezeichnet (vgl. Kap. 3.1.6.).

Abb. 6: Gefangene Tiere werden samt Falleninhalt in einen Plastikbeutel geleert und darin mit einer Federwaage gewogen.



War die Determination am lebenden Tier nicht möglich, so wurde es eingeschläfert, präpariert und anhand der Schädelmorphologie einer Art zugeordnet. Die entsprechenden Belege werden, gleich wie die Bälge und Schädel der Todefänge, in der Sammlung des Naturmuseums Südtirol aufbewahrt.

3.1.5. Markierung der Tiere

Ritten

Um eine lebenslange, individuelle Markierung der häufigen Arten Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) und Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) zu gewährleisten, wurden in der Probefläche am Ritten Transponder verwendet. Dem mit Äther betäubten Tier wird mit Hilfe eines Injektors der Transponder – ein Mikrochip mit 12 mm Länge und einem Durchmesser von 2,2 mm – unter das Nackenfell implantiert. Dadurch erhält jedes Tier eine individuelle, achtstellige Nummer, sodass es bei einem Wiederfang anhand des passenden Lesegeräts (Marke Trovan®) eindeutig identifiziert werden kann (Abb. 7). Wie es sich schon bei Untersuchungen im Vinschgau gezeigt hat, eignet sich diese Markierungsmethode sehr gut für Langzeitstudien an Kleinsäugerpopulationen (LADURNER 2000, CAZZOLLI 2001).



Abb. 7: Material für die individuelle Markierung mit Mikrochip: (v.l.n.r.) steril verpackte Injektionsnadel, Injektionspritze und Lesegerät.

Den anderen, im Gebiet seltener auftretenden Arten wurden keine Transponder implantiert. Ein grüner Lack, der auf Schwanz oder Hinterfüßen der Tiere aufgetragen wird, ermöglichte das Erkennen von Wiederfängen innerhalb einer Fangaktion.

Montiggl

In den ersten zwei Fangaktionen des Untersuchungsjahres 2000 wurden die Tiere mit grünem Lack markiert, um ein Erkennen der Wiederfänge innerhalb der selben Fangaktion zu ermöglichen. Ab der dritten Fangaktion im September 2000 wurden den Gelbhalsmäusen (*Apodemus flavicollis*) wie schon am Ritten Transponder implantiert. Dies ermöglichte ein dauerhaftes Erkennen der Tiere bei Wiederfängen in den darauffolgenden Fangaktionen.

3.1.6. Determination problematischer Kleinsäugerarten

Crocidura leucodon und *Crocidura suaveolens*

Die Determination der Weißzahnspeitzmäuse bzw. Wimperspeitzmäuse der vorliegenden Arbeit basiert bislang auf äußeren morphologischen Merkmalen (nach GÖRNER & HACKETHAL 1988, LAPINI et al. 1996). Allerdings sollte die Bestimmung durch Fachleute auf diesem Gebiet anhand schädelmorphologischer Kennzeichen überprüft werden. In Südtirol ist nicht genügend Vergleichsmaterial für eine sichere Determination von Tieren dieser Kleinsäugergruppe vorhanden.

Wühlmäuse der Gattung *Microtus*

Die sichere Determination der beiden morphologisch sehr ähnlichen Wühlmausarten Erd- und Feldmaus (*Microtus agrestis* und *Microtus arvalis*) ist nur anhand der Ausprägung des M² möglich (NIETHAMMER & KRAPP 1982). Die geringen Unterschiede hinsichtlich Fellbeschaffenheit und Färbung der Tiere lassen nur bei genügend Felderfahrung eine Bestimmung zu.

Große Bestimmungsprobleme treten auch zwischen den Kleinwühlmäusen Kurzohrmaus (*Microtus subterraneus*) und Alpen-Kleinwühlmaus (*Microtus multiplex*) auf. Die am Ritten gefangenen Individuen der Jahre 1998 und 2000 wurden nach einem von SALVIONI im Rahmen seiner Dissertation (SALVIONI 1986) ausgearbeiteten Bestimmungsschlüssel determiniert. Die Bestimmung der Tiere von 1992/93 stammt von A. MONTOLLI & F. KRAPP.

Gattung *Apodemus* (Waldmäuse)

Bei der Lebendbestimmung der drei heimischen, morphologisch sehr ähnlichen Waldmausarten Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*), Waldmaus (*A. sylvaticus*) und Alpenwaldmaus (*A. alpicola*) treten in Südtirol gleich wie in anderen Alpenregionen große Schwierigkeiten auf. Daher werden in allen Südtiroler Untersuchungsgebieten zusätzlich zu den üblichen Körper-Standardmaßen verschiedene Fellmerkmale vermerkt, die laut STORCH & LÜTT (1989) sowie SPITZENBERGER & ENGLISCH (1996) die Bestimmung erleichtern. Seit Beginn des Kleinsäugerprojekts in Südtirol im Jahr 1996 werden bei allen Tieren die Fellfarbe der Ventralseite (grau, grau-weiß, weiß), jene der Dorsalseite (dunkel, mittel, hell-orange), die Schärfe der Farbabgrenzung zwischen Dorsal- und Ventralseite (unscharf, deutlich, scharf) sowie die Ausprägung und Form der Kehlezeichnung notiert (vgl. RIER 1998, JERABEK 1998). Des Weiteren werden in den verschiedenen Probeflächen Tiere eingeschläfert. Die Bestimmung der präparierten Schädel erfolgt nach dem System von REUTTER et al. (1999). Für die Artzuordnung wird mit den nach REUTTER et al. (1999) am meisten determinierenden Schädelmaßen eine multivariate Diskriminanzanalyse durchgeführt. Mit Hilfe der biochemischen Analyse von Blutproben (REUTTER et al. 2001) bzw. genetischen Analyse von Gewebematerial (REUTTER et al. submitted) können die Ergebnisse der schädelmorphologischen Bestimmung überprüft werden.

3.2. Datenanalyse

Die Auswertung der Daten erfolgte mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS for Windows, Version 8.0.

3.2.1. Beschreibung der Artengemeinschaften

Dominanzstruktur

Die relative Häufigkeit einer Art im Vergleich zu den anderen Arten in einer Gemeinschaft ist ihre Dominanz, die Aufeinanderfolge von den häufigsten bis zu den seltensten Arten die Dominanzstruktur der Biozönose (MÜHLENBERG, 1993).

Um die Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen aus den Untersuchungsflächen des Trentino zu gewährleisten, wird derselbe Dominanzindex für die Darstellung der Dominanzstruktur am Ritten und in Montiggel verwendet (vgl. ZANGHELLINI 2000):

$$C = \Sigma (N_i / N)^2$$

C = Dominanzindex

N_i = Individuenzahl der i-ten Art

N = Gesamtindividuen der Kleinsäugerpopulation

wobei: $C > 0,05$ = dominante Art
 $0,05 > C > 0,02$ = subdominante Art
 $0,02 > C > 0,01$ = einflussnehmende Art
 $C < 0,01$ = rezedente Art

Diversität und Äquitabilität

Der Diversitätsindex ermöglicht es, den Charakter einer Lebensgemeinschaft zu beschreiben, indem das Verhältnis der Abundanz der einzelnen Arten zum Artenreichtum in der Population bestimmt wird. In der vorliegenden Arbeit wurde die Artendiversität mittels SHANNON-WIENER-Index berechnet. Dieser Index steigt einerseits mit zunehmender Artenzahl, andererseits aber auch mit steigender Gleichverteilung der Individuen auf die vorkommenden Arten. Welcher der beiden Faktoren für einen hohen Diversitätsindex verantwortlich ist, kann aus der Berechnung der Äquitabilität oder Gleichverteilung ermittelt werden. Sie dient als Vergleichsmaß zwischen verschiedenen Probenflächen und gibt die Relation von Diversitätsindex zu theoretisch maximalem Indexwert bei gleicher Artenzahl an (MÜHLENBERG 1993, WILSON et al. 1996, BEGON et al. 1998).

Berechnung von SHANNON-WIENER-Diversitätsindex und Äquitabilität

(aus BEGON et al. 1998)

$$H_S = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

 H_S = Diversitätsindex nach SHANNON-WIENER S = Artenzahl der Gemeinschaft p_i = relative Abundanz der i-ten Art

$$J = H_S / H_{\max}$$

 J = Äquitabilität bzw. Gleichverteilung H_S = Diversitätsindex nach SHANNON-WIENER H_{\max} = maximal mögliche Diversität ($H_S = \ln S$) S = Artenzahl der Gemeinschaft**SÖRENSEN-Koeffizient**

Dieser Ähnlichkeits-Index berücksichtigt die Zahl der gemeinsamen Arten verschiedener Probeflächen und dient daher zum einfachen Vergleich von Artengemeinschaften (KREBS 1989, MÜHLENBERG 1993). Der Index liegt zwischen 0 und 1. Je größer die Ähnlichkeit zwischen den Artenspektren der zu vergleichenden Untersuchungsgebiete, desto näher bei 1 ist der Wert des SÖRENSEN-Index.

Berechnung des SÖRENSEN-Index (aus KREBS 1989)

$$S_S = 2a / (2a + b + c)$$

 S_S = SÖRENSEN-Koeffizient a = Gesamtzahl der in beiden Gebieten vorkommenden Arten b = Zahl der in Gebiet A nicht aber in Gebiet B vorkommenden Arten c = Zahl der in Gebiet B nicht aber in Gebiet A vorkommenden Arten**3.2.2. Abschätzung der Populationsgröße****Relative Dichten**

Die relativen Abundanzen der Populationen werden in Individuen pro 100 Fallennächte angegeben, wobei man unter 100 Fallennächten (FN) 100 Fallen versteht, die in einem Gebiet für 24 Stunden fängig gestellt werden. Dies erlaubt einen Vergleich mit den Ergebnissen von zahlreichen Kleinsäugerstudien anderer Regionen.

Absolute Dichten

Zur Schätzung der Populationsgröße der häufig auftretenden Arten Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) und Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) wird die „Jolly-Seber capture-mark-recapture method“ angewandt. Sie berücksichtigt Zu- und Abgang in einer Population und ist daher zur Berechnung der Größe einer offenen Population geeignet.

Wichtige Voraussetzung zur Anwendung dieser Methode sind:

- jedes Individuum, markiert oder nicht markiert, kann mit der selben Wahrscheinlichkeit in der Stichprobe t gefangen werden
- jedes markierte Individuum hat die selbe Überlebenschance
- Markierungen gehen nicht verloren

Einer der vielen Vorteile der Jolly-Seber Methode ist die Möglichkeit, Populationsschwankungen von Tag zu Tag zu berechnen (BEGON 1983).

Von den Neu- und Wiederfangdaten ausgehend ergeben sich folgende Variablen:

m_t = Anzahl markierter Tiere in Stichprobe t

u_t = Anzahl nicht markierter Tiere in Stichprobe t

S_t = Gesamtzahl freigelassener Tieren an Stichprobe t (= n_t - tote oder entfernte Tiere)

R_t = Gesamtzahl freigelassener Tiere an Stichprobe t , die später wiedergefangen wurden

Z_t = Anzahl an Tieren, die vor Stichprobe t markiert wurden, nicht in Stichprobe t gefangen wurden, aber später wiedergefangen wurden

n_t = Gesamtzahl an gefangenen Tieren in der Stichprobe $t = m_t + u_t$

Die Formeln zur Berechnung lauten:

Verhältnis Tiere: I_t	markierter Ausmaß der markierten Population: M_t	Geschätzte Population: N_t
----------------------------	--	------------------------------

$$I_t = \frac{(m_t + 1)}{(n_t + 1)} \quad M_t = \frac{(S_t + 1) Z_t}{(R_t + 1)} + m_t \quad N_t = \frac{M_t}{I_t}$$

3.2.3. Beschreibung der Lebensraumnutzung

Mittelwertsvergleiche

Eine gängige Methode, Habitatpräferenzen von Kleinsäugerarten darzustellen, sind Mittelwertsvergleiche zwischen Angebot und Nutzung durch die interessierende Art. Die ordinalskalierten bzw. kategorial erhobenen Habitatparameter wurden mit Hilfe des **U-Tests nach MANN & WHITNEY** ausgewertet. Für die intervallskalierten Habitatvariablen wurde der **t-Test** angewandt (BÜHL & ZÖFEL 1994, JANSSEN & LAATZ 1999)

Elektivitätsindex

Zur Darstellung der Präferenzen der Tiere für verschiedene Ressourcen kann aber auch der Elektivitätsindex berechnet werden, wobei unter Elektivität das „Auswahlvermögen“ der Konsumentenarten zu verstehen ist (BEGON et al. 1998). Der Index kann Werte zwischen -1 und +1 annehmen, wobei Zahlen > 0 Präferenz für die Ressource, Werte < 0 hingegen Ablehnung dieser Ressource bedeuten.

Berechnung des Elektivitätsindex nach IVLEV

(aus KREBS 1989)

$$E_i = r_i - n_i / r_i + n_i$$

E_i = IVLEV's Elektivitätsindex

r_i = Anteil einer Ressource in der Nutzung

n_i = Anteil der Ressource im Angebot

Für die Berechnung des Elektivitätsindex' wurden die intervallskalierten Daten in kategoriale Form überführt, die Häufigkeiten in den einzelnen Kategorien des jeweiligen Parameters wurden mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests auf ihre statistische Signifikanz überprüft.

Aktionsräume bzw. Aktionsdistanzen

Für die Berechnung von Aktionsräumen ist zum einen die individuelle Markierung der Tiere einer Population, zum anderen der mehrmalige Fang dieser Individuen erforderlich. Eine Stabilisierung der Aktionsraumgröße erfolgt erst ab einer Wiederfanghäufigkeit von acht bis zehn Fängen (RADDA et al. 1969, KUCERA 1969, KORN 1986). Aufgrund der geringen Wiederfangraten am Ritten und in Montiggl im Jahr 2000 muss deshalb noch auf die Berechnung von Aktionsräumen verzichtet werden. Voraussichtlich erlaubt die Fortsetzung der Studien im Jahr 2001 weitere Wiederfänge der markierten Tiere, sodass die home range-Berechnung einzelner Individuen möglich wird.

Mit Hilfe der Aktionsdistanzen ist es dennoch möglich, Aussagen über die Mobilität der Tiere zu treffen. Die Werte entsprechen dem größten Abstand zwischen zwei verschiedenen

Fangpunkten einzelner Individuen im Verlauf des Beobachtungszeitraums (ZEDJA & PELIKAN 1969). Aktionsdistanzen werden daher von jenen Individuen berechnet, die mindestens an zwei verschiedenen Fallenstandorten gefangen wurden. Zur Berechnung der maximalen Abstände zwischen zwei Fangpunkten eines Individuums wurden die x- und y-Werte der Fallenstandorte mit Hilfe des Programms Photoshop, Version 6.0 ermittelt. Anhand einer Vektorrechnung wurden daraus die maximalen Abstände berechnet.

4. Ergebnisse

4.1. Kleinsäugerzönosen

4.1.1. Ritten

In der Probestfläche am Ritten konnten im Untersuchungsjahr 2000 insgesamt 114 Kleinsäugernachweise von 73 Individuen erbracht werden, die sich auf acht Arten aufteilten (Tab. 1). Mit Waldspitzmaus (*Sorex araneus*), Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*) und Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*) wurden drei Vertreter aus der Familie der Spitzmäuse (Soricidae) und damit der Insektenfresser (Insectivora) erfasst (Tab. 1).

Art		Ritten			Montiggli		
		1992/93	1998	2000	1992/93	1998	2000
Insectivora Insektenfresser							
Soricidae Spitzmäuse							
<i>Sorex araneus</i>	Waldspitzmaus	17	3	21	-	-	-
<i>Sorex minutus</i>	Zwergspitzmaus	26	-	3	-	-	-
<i>Neomys fodiens</i>	Wasserspitzmaus	-	-	1	-	-	-
<i>Crocidura leucodon</i>	Feldspitzmaus	-	-	-	-	-	2
<i>Crocidura suaveolens</i>	Gartenspitzmaus	-	-	-	1	-	-
Rodentia Nagetiere							
Arvicolidae Wühlmäuse							
<i>Clethrionomys glareolus</i>	Rötelmaus	8	12	34	-	-	13
<i>Microtus agrestis</i>	Erdmaus	-	1	4	-	-	-
<i>Microtus arvalis</i>	Feldmaus	-	-	-	-	1	3
<i>Microtus multiplex</i>	Alpen-Kleinwühlmaus	4	-	-	-	-	-
<i>Microtus subterraneus</i>	Kurzohrmaus	1	1	3	-	-	-
Muridae Echte Mäuse							
<i>Apodemus flavicollis</i>	Gelbhalsmaus	-	33	47	-	182	197
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Waldmaus	2	-	-	-	4	-
<i>Apodemus sp.</i>	Gattung Waldmäuse	-	-	-	-	89	-
Gliridae Schläfer							
<i>Dryomys nitedula</i>	Baumschläfer	-	-	1	-	-	-
<i>Glis glis</i>	Siebenschläfer	-	-	-	-	-	3
<i>Muscardinus avellanarius</i>	Haselmaus	1	-	-	-	-	-
Summe		59	50	114	1	276	218

Tab. 1: Kleinsäugerfänge am Ritten und in Montiggli in den Untersuchungsjahren 1992 bis 2000. Die Angaben von 1992 und 1993 gehen ausschließlich auf Fänge in Bodenfallen zurück, jene von 1998 stammen aus Longworth-Lebendfallen. Im Jahr 2000 hingegen kamen beide Fallentypen zum Einsatz. Die Bestimmung der Tiere von 1992 und 1993 stammt von A. MONTOLLI und F. KRAPP. Die Reihung der Arten erfolgt nach MITCHELL-JONES et al. (1999).

Die restlichen fünf Arten wurden durch die Nagetiere (Rodentia) gestellt, mit Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*), Erdmaus (*Microtus agrestis*) und Kurzhohrmaus (*Microtus subterraneus*) aus der Familie der Wühlmäuse (Arvicolidae), der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) als Vertreter der Echten Mäuse (Muridae) und dem Baumschläfer (*Dryomys nitedula*) aus der Gruppe der Schläfer (Gliridae) (Abb. 9).

Fünf Waldspitzmäuse und eine Zwergspitzmaus stammen aus den für die Insekten eingegrabenen Bodenfallen, zehn Individuen von sechs verschiedenen Arten wurden in den Bodenfallen „Coni Albatros“ gefangen. Acht Tiere (sieben Gelbhalsmäuse und ein Baumschläfer) konnten durch die Baumfallen erfasst werden. Die verbleibenden 90 Tiere (78,9 % der Gesamtfänge) stammen aus den Lebendfallen Longworth, die am Boden fängig gestellt wurden (Abb. 23). Die Tiere aus den Insektenfallen werden in der weiteren Auswertung – mit Ausnahme der Beschreibung der Habitatnutzung – nicht berücksichtigt.

Besonders hervorzuheben ist am Ritten der Nachweis der Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*), die bislang in Südtirol nur vereinzelt an naturnahen Wasserläufen höherer Lagen beobachtet werden konnte. Der Nachweis des Baumschläfers (*Dryomys nitedula*) stellt außerdem in Südtirol eine Rarität dar, da er vor fast 100 Jahren in unserer Provinz zum letzten Mal erfasst wurde. Beide Arten konnten im vergangenen Untersuchungsjahr 2000 zum ersten Mal am Ritten nachgewiesen werden, während die anderen Spezies bereits in den vorangegangenen Jahren beobachtet worden waren (Tab. 1).

14 Kleinsäuger wurden am Ritten tot in den Fallen gefangen, wobei mit 71 % der Großteil dieser Totfänge auf die Bodenfallen zurückzuführen ist, in denen vorwiegend die empfindlichen Spitzmausarten verendeten. Eine Gelbhalsmaus wurde eingeschläfert.

Dominiert wurde die Kleinsäugerzönose am Ritten von der Gelbhalsmaus mit einem Anteil von 40,3 % aller gefangenen Individuen ($C = 0,162$) sowie der Rötelmaus und der Waldspitzmaus mit je 23,9 % ($C = 0,057$) der Gesamtindividuen (Abb. 8 a). Die fünf anderen Arten stellten nur 1,5 bis 3,0 % der Individuen und sind daher als rezedent einzustufen.

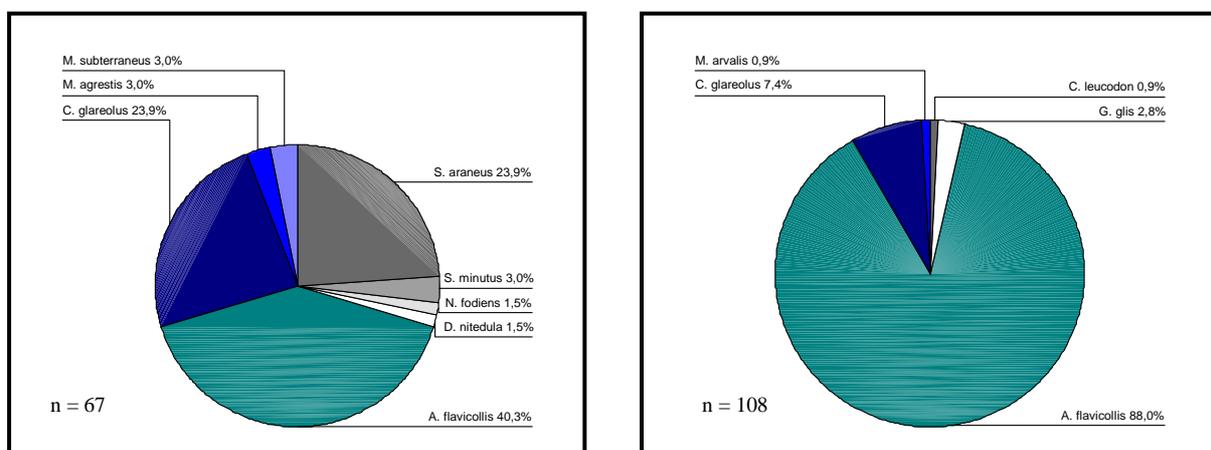


Abb. 8: Dominanzstruktur der Kleinsäugerzönosen am Ritten und in Montiggl im Untersuchungsjahr 2000.

Die erhöhte Fangintensität am Ritten im Untersuchungsjahr 2000 hatte hinsichtlich Arten- und Individuenzahl größere Werte gegenüber dem Jahr 1998 zur Folge (Tab. 1 und 2). Auch Diversitätsindex und Äquitabilität erhöhten sich durch die zusätzlichen zwei Arten im Jahr 2000 von Diversität $H_S = 1,09$ auf $H_S = 1,44$ und von Äquitabilität $J = 0,61$ auf $J = 0,70$. Die relativen Dichten fielen hingegen mit 3,6 Individuen/100 Fallennächten 1998 und 3,9 Individuen/100 Fallennächten im Jahr 2000 in beiden Untersuchungsjahren sehr ähnlich aus (Tab. 2).

Für die Berechnung der relativen Dichten im Jahr 2000 wurden wie schon 1998 jene Individuen herangezogen, die pro Fangaktion zum ersten Mal gefangen worden waren (80 Individuen). Anderenfalls hätten die Ergebnisse zwischen den beiden Untersuchungsjahren nicht verglichen werden können, da im ersten Jahr noch keine individuelle, dauerhafte Markierung der Tiere möglich war und ein Wiedererkennen von Tieren aus vorherigen Fangaktionen damit nicht möglich war. Würden in die Berechnung nur die tatsächlichen Neufänge der gesamten Fangsaison einfließen (67 Individuen), so läge die Abundanz bei 3,2 Individuen/100 Fallennächte.

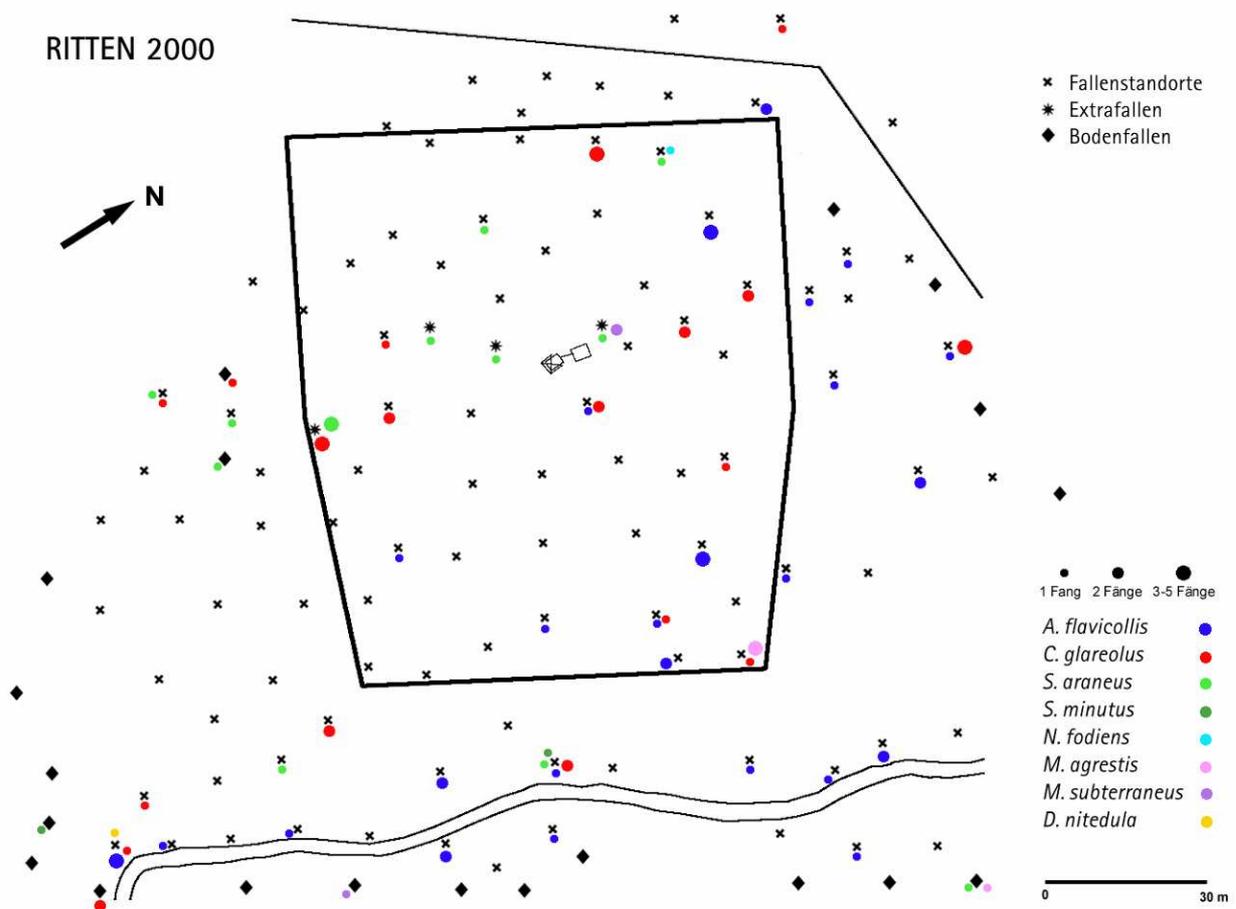


Abb. 9: Probefläche Ritten mit Fangstandorten der nachgewiesenen Kleinsäugerarten für das Untersuchungsjahr 2000.

4.1.2. Montiggl

In Montiggl gelangen im Untersuchungsjahr 2000 insgesamt 218 Fänge von 108 Kleinsäugerindividuen, die sich auf fünf Arten aufteilten (Tab. 2, Abb. 8 b). Als Vertreter der Spitzmäuse (Soricidae) und damit der Insektenfresser (Insectivora) konnte nur die Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*) festgestellt werden. Bei den Nagetieren (Rodentia) wurden Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) und Feldmaus (*Microtus arvalis*) aus der Familie der Wühlmäuse (Arvicolidae), die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) als Vertreter der Echten Mäuse (Muridae) und der Siebenschläfer (*Glis glis*) aus der Gruppe der Schläfer (Gliridae) erfasst (Tab. 1).

In der Probefläche Montiggl wurden keine Tiere tot gefangen, zwei Gelbhalsmäuse wurden eingeschlafert. In den für Insekten aufgestellten Bodenfallen wurden keine Kleinsäuger gefangen.

Probefläche	Jahr	FN	Artenzahl	Individuen	Relative Dichte [Ind./100FN]	Diversität H_s	Äquitabilität J
Ritten	1998	900	6	32	3,6	1,094	0,610
	2000	2068	8	80	3,9	1,436	0,691
Montiggl	1998	1035	3	200	19,3	0,031	0,045
	2000	1525	5	116	7,6	0,468	0,291

Tab. 2: Kenndaten der Kleinsäugerzönosen am Ritten und in Montiggl in den beiden Untersuchungsjahren 1998 und 2000. Die Individuenzahl des Jahres 2000 bezieht sich auf die Individuen pro Fangaktion, nicht auf die Individuen des gesamten Untersuchungsjahres. Dadurch wird die Vergleichbarkeit mit 1998 gewährleistet, als noch keine dauerhafte Markierung angewandt wurde.

Abkürzungen: Ind./100FN = Individuen pro 100 Fallennächte

Die klar vorherrschende Art der Kleinsäugerzönose dieses Gebiets war die Gelbhalsmaus mit 88 % ($C = 0,774$) aller nachgewiesenen Individuen. Die restlichen vier Arten stellten zwischen 0,9 und 7,4 % der Gesamtindividuen und werden daher in dieser Kleinsäugergemeinschaft als rezedent bezeichnet (Abb. 8 b).

Die aus Abbildung 8 b ersichtliche ungleiche Verteilung der gefangenen Individuen auf die Arten kommt in den geringen Werten für Diversität mit $H_s = 0,47$ bzw. Äquitabilität mit $J = 0,29$ klar zum Ausdruck (Tab. 2). Im Untersuchungsjahr 2000 fielen diese Indeces aber schon deutlich höher als 1998 aus, wo mit $H_s = 0,03$ und $J = 0,05$ die Werte noch viel tiefer gelegen waren. Auch die Artenzahl war im Jahr 2000 mit fünf gegenüber drei Kleinsäugerspezies aus dem ersten Untersuchungsjahr höher. Genau umgekehrt verhielt es sich mit den relativen Abundanzen, die im Jahresdurchschnitt von 1998 mit 19,3 Individuen/100 Fallennächte fast dreimal so hoch waren wie im Jahr 2000 (Tab. 2). In beiden Untersuchungsjahren hielt sich jedoch die klare Dominanz der Gelbhalsmaus.

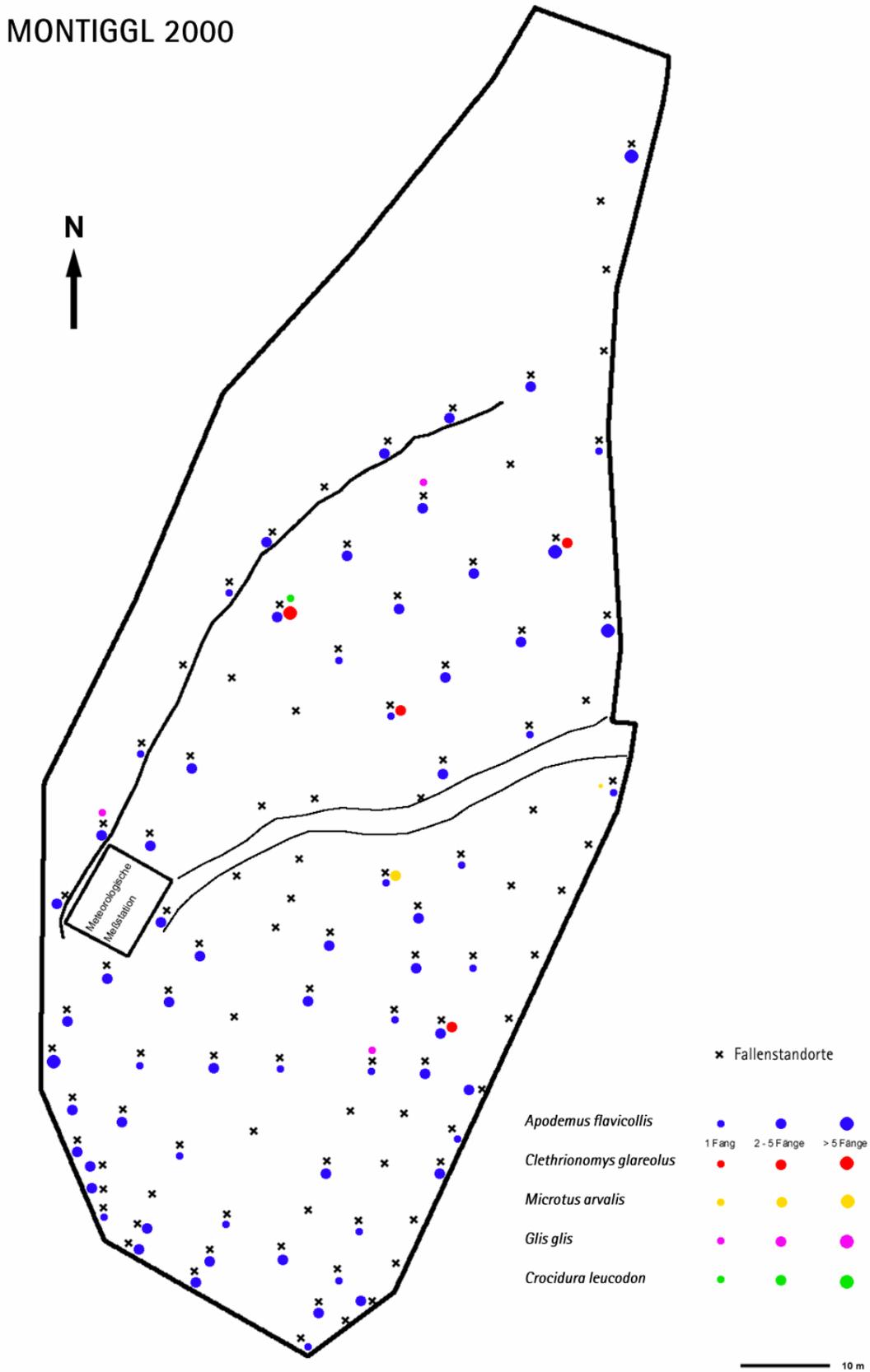


Abb. 10: Probestfläche Montiggl mit Fangstandorten der nachgewiesenen Kleinsäugerarten im Untersuchungsjahr 2000.

4.2. Populationsbiologie der Kleinsäugerzönosen

4.2.1. Ritten

Beim Vergleich der Populationsdynamik der beiden Untersuchungsjahre 1998 und 2000 in Abbildung 11 muss berücksichtigt werden, dass die Fangintensität im zweiten Jahr mit sechs Fangaktionen doppelt so hoch war wie im ersten Jahr. Dies hatte eine genauere Erfassung eventueller Populationsschwankungen im Jahr 2000 zur Folge.

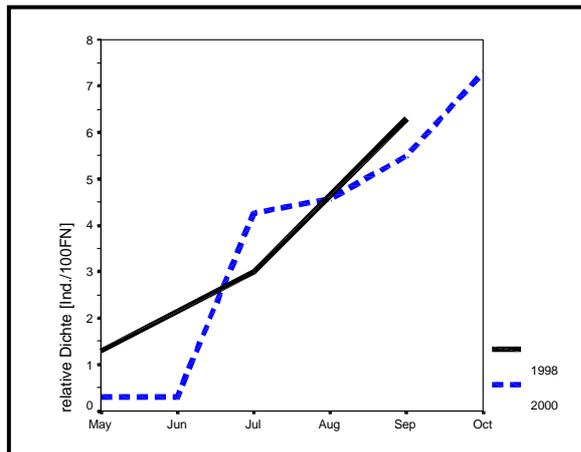


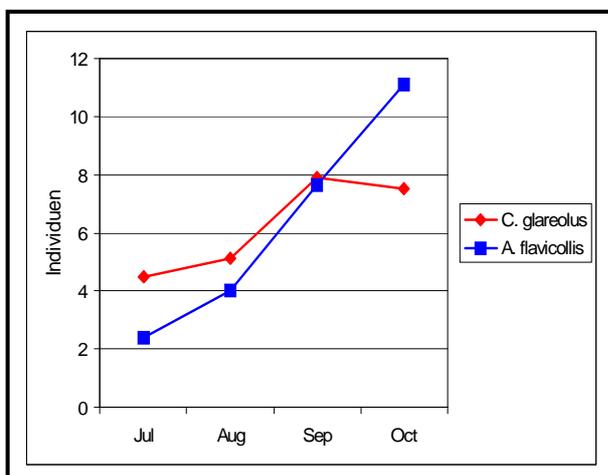
Abb. 11: Populationsdynamik der Kleinsäugerzönose am Ritten in den Jahren 1998 und 2000.

Abkürzung: Ind./100FN = Individuen pro 100 Fallennächte.

Aus dem Vergleich der Kurven ergibt sich in beiden Jahren eine sehr ähnliche Populationsentwicklung. Nur im Frühjahr lagen die Werte des Jahres 2000 mit 0,3 Individuen/100 Fallennächte merklich unter jenen von 1998 mit 1,3 Individuen/100 Fallennächte. Das Populationshoch konnte in beiden Jahren in den Herbstmonaten verzeichnet werden. Der Jahresdurchschnitt betrug 1998 bei 3,6 Individuen/100 Fallennächte, im Jahr 2000 bei 3,9 Individuen/100 Fallennächte (Tab. 2). Für diesen geringen Unterschied könnte die längere Fangsaison 2000 bis in den Monat Oktober verantwortlich sein.

Populationsgröße 2000 nach Jolly-Seber

Die geschätzte Populationsdichte der Gelbhalsmaus im Untersuchungsjahr 2001 am Ritten beschrieb von der dritten Fangaktion im Juli eine beinahe linear ansteigende Kurve bis zum Oktober (Abb. 12). In den ersten zwei Fangaktionen im Mai bzw. Juni konnten keine Tiere dieser Art gefangen werden. Im Oktober wurde mit einem Schätzwert von 11 Individuen der Maximalwert der Fangsaison erreicht.



Maximalwert der Fangsaison erreicht.

Abb. 12: Geschätzte Populationsdichten nach Jolly-Seber von Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) und Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) am Ritten im Untersuchungsjahr 2000.

Die Rötelmaus konnte ebenfalls erst ab Juli gefangen werden. Die Populationsdichte erhöhte sich von 4,5 Individuen im Juli auf eine geschätzte Anzahl von 7,9 Individuen im September. Dieses Jahresmaximum sank im Oktober leicht ab (Abb. 12).

Altersstruktur bzw. Gewichtsentwicklung

Am Ritten konnten bis zum Monat Juli weder Gelbhalsmäuse noch Rötelmäuse nachgewiesen werden. In den Sommermonaten waren bei beiden Arten fast ausschließlich adulte, sexuell aktive Tiere nachzuweisen (mittleres Gewicht Gelbhalsmaus = 35 g; Rötelmaus = 27 g).

Ab September setzte sich die Kleinsäugerpopulation zu einem großen Teil aus subadulten bzw. juvenilen und damit sexuell inaktiven Individuen zusammen. Diese Tatsache kommt

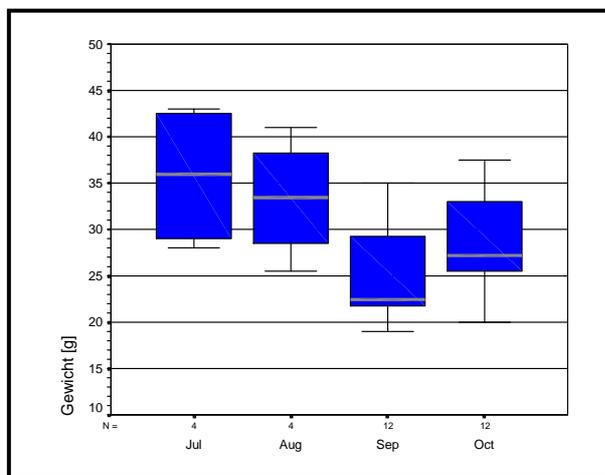


Abb. 13: Gewichtsentwicklung der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) im Jahresverlauf in der Probefläche am Ritten, Untersuchungsjahr 2000.

deutlich in den Abbildungen 13 und 14 zum Ausdruck, wo im September für beide Arten eine starke Senkung des mittleren Gewichts zu verzeichnen war (mittleres Gewicht Gelbhalsmaus = 23 g; Rötelmaus = 22 g). Im Monat Oktober kam es hingegen bei beiden Arten wieder zu einer leichten Zunahme des Durchschnittsgewichtes (Abb. 13 und 14). Dies ist auf den nunmehr wieder höheren Anteil an adulten Tieren in der Kleinsäugergesellschaft zurückzuführen. Aktive Reproduktionszustände waren bei der letzten Fangaktion im Jahr 2000 kaum mehr nachzuweisen.

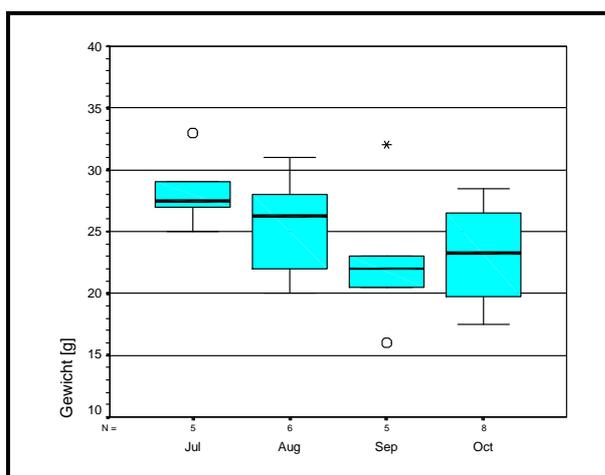


Abb. 14: Gewichtsentwicklung der Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) im Jahresverlauf in der Probefläche am Ritten, Untersuchungsjahr 2000.

Beim Vergleich der Gewichtsdaten der Gelbhalsmaus zwischen den Probeflächen Ritten und Montiggel ergibt sich im t-Test kein signifikanter Unterschied ($p = 0,205$). Das mittlere Gewicht beträgt am Ritten im Jahresschnitt 28,8 g und in Montiggel 30,6 g. Für die Rötelmaus liegt das mittlere Gewicht im Jahresverlauf am Ritten hingegen bei 24,7 g, in Montiggel bei 31,4 g. Im t-Test ergibt sich daraus ein hoch signifikanter Unterschied mit $p = 0,001$. Dabei ist zu berücksichtigen, dass am Ritten 30 % der gefangenen Individuen subadult bzw. juvenil waren, während in Montiggel bei allen Fangaktionen nur adulte Rötelmäuse erfasst werden konnten.

4.2.2. Montiggl

Die Populationskurven der beiden Untersuchungsjahre in Montiggl zeigen in Abbildung 15 zwar einen ähnlichen Kurvenverlauf, die Kleinsäugerzönosen unterschieden sich aber deutlich hinsichtlich der Populationsdichten zwischen den Jahren. Während im Jahr 1998 die durchschnittlichen Abundanzen im Jahresverlauf bei 19,3 Individuen/100 Fallennächte lagen, wurden im zweiten Arbeitsjahr im Schnitt nur 7,6 Individuen/100 Fallennächte erreicht (Tab. 2). Auch in den einzelnen Fangmonaten waren die Dichten des ersten Untersuchungsjahres immer höher als im zweiten Jahr. Nur im Monat März liegen die Werte nahe beieinander (Abb. 15).

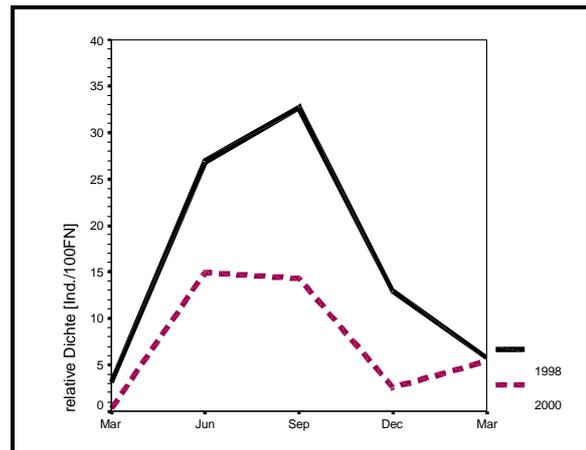
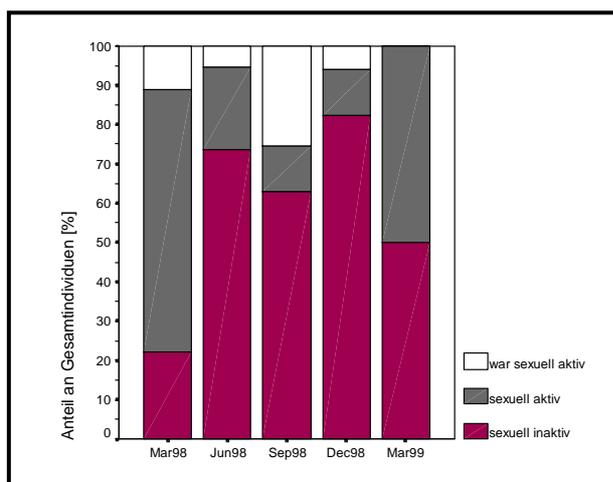


Abb. 15: Populationsdynamik der Kleinsäugerzönose von Montiggl in den Jahren 1998 und 2000.

Abkürzung: Ind./100FN = Individuen pro 100 Fallennächte.

Unterschiedlich präsentiert sich auch die Situation hinsichtlich der reproduktiven Aktivität der Gelbhalsmaus, der klar vorherrschenden Art in der Probefläche Montiggl. Während 1998 zu allen Jahreszeiten sexuell aktive Individuen zu beobachten waren, zeigten die Tiere im Jahr 2000 nur im Juni und September einen aktiven Reproduktionszustand (Abb. 16 und b). Jedoch waren bereits im März 2001 wieder sexuell aktive Tiere im Gebiet zu verzeichnen. Der Anteil dieser an den Gesamtindividuen war im Jahr 1998 und 1999 aber deutlich höher.

a) Untersuchungsjahr 1998



b) Untersuchungsjahr 2000

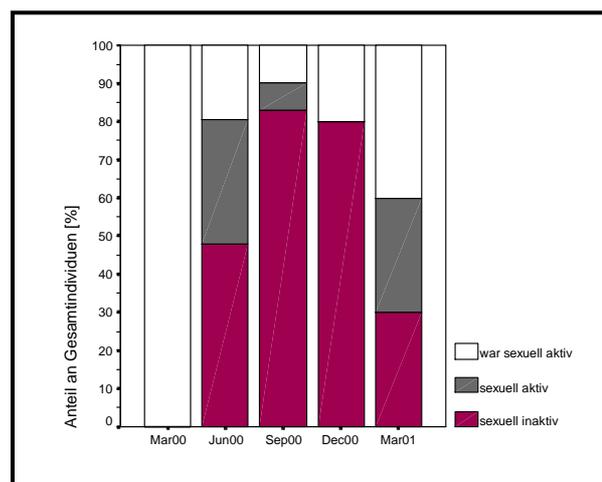


Abb. 16: Reproduktionszustand der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) im Verlauf der Fangsaison in den Jahren 1998 und 2000 in der Probefläche Montiggl.

Altersstruktur bzw. Gewichtsentwicklung

In beiden Untersuchungsjahren waren im Monat März die schwersten Gelbhalsmäuse mit ca. 40 g Gewicht zu verzeichnen. Das geringste mittlere Gewicht war in den Monaten Juni und

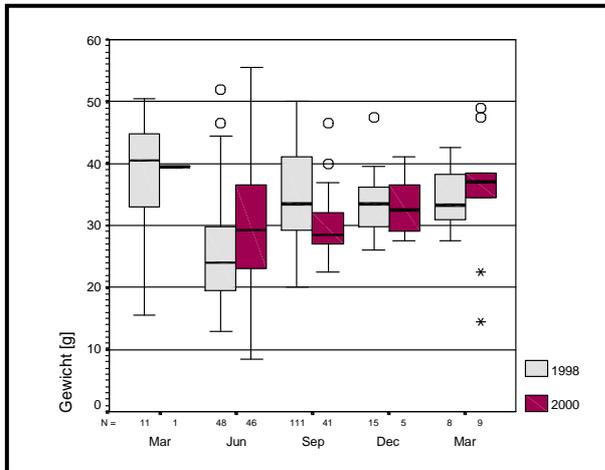


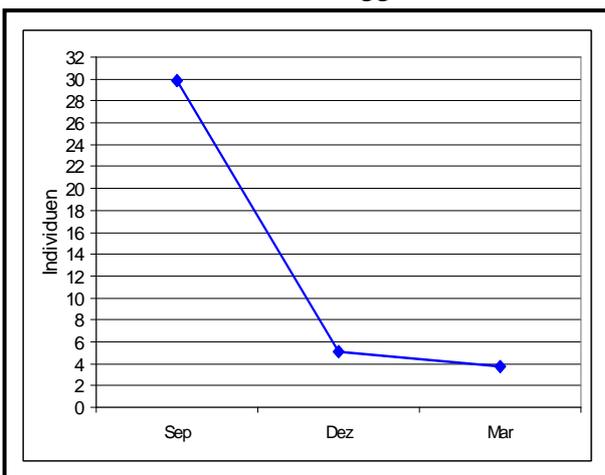
Abb. 17: Gewichtsentwicklung der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) im Jahresverlauf in der Probefläche Montiggl, Vergleich zwischen den Untersuchungsjahren 1998 und 2000.

September festzustellen, wobei auch eine relativ hohe Schwankungsbreite innerhalb der Gewichtsdaten der Population beobachtet werden konnte (Abb. 17). Dies ist auf das Auftreten von juvenilen bzw. subadulten, also leichten Tieren auf der einen Seite, und adulten, schweren Tieren aus dem Vorjahr auf der anderen Seite zurückzuführen. Im Winter hingegen fielen in beiden Untersuchungsjahren die schwersten Individuen aus. Das mittlere Gewicht der verbleibenden adulten Tiere, die im Frühjahr des selben Jahres geboren worden waren, bewegte sich um die 33 g.

Der Gewichtsabfall im Monat Juni war 1998 wesentlich ausgeprägter als im Jahr 2000. Während sich im ersten Untersuchungsjahr das mittlere Gewicht ab September relativ konstant über die weitere Fangsaison hielt, war im Jahr 2000 ein kontinuierlicher Anstieg bis ins nächste Frühjahr zu verzeichnen (Abb. 17).

Populationsgröße 2000 nach Jolly-Seber

In der Probefläche Montiggl wurden die Gelbhalsmäuse erst ab September mit Transpondern



markiert. Dadurch ist eine Aussage über die geschätzte Populationsdichte aufgrund der Fang-Wiederfang-Methode lediglich für die drei letzten Fangaktionen, also vom Herbst 2000 bis zum Frühjahr 2001, möglich (Abb. 18).

Abb. 18: Geschätzte Populationsdichten nach Jolly-Seber der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) in Montiggl im Untersuchungsjahr 2001.

Im September wurde eine Populationsdichte von 29,9 Individuen festgestellt (Abb. 18). Im Dezember wurde die Population nur noch auf 5,1 Individuen geschätzt, im März auf 3,7.

4.3. Wiederfangraten

Im Jahr 2000 wurden am Ritten 41 Kleinsäugerindividuen mit Hilfe der Transponder-Markierung individuell gekennzeichnet. Die Markierung wurde nur bei den häufigsten Arten, der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) mit 27 Individuen und der Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) mit 14 Individuen, angewandt. Die ebenfalls häufig auftretende Waldspitzmaus (*Sorex araneus*) wurde aufgrund der geringen Körpergröße nicht mittels Mikrochip markiert.

In den beiden ersten Fangmonaten wurde jeweils nur ein Vertreter jener Arten gefangen,

die keine dauerhafte Markierung erhielten, sodass keine Wiederfänge verzeichnet wurden. In den darauffolgenden Fangaktionen schwankte die Gesamtwiederfangrate zwischen 25 und 53 % der Fänge (Abb. 19). Die höchste Anzahl an Wiederfängen aus vorhergehenden Fangaktionen wurde mit 25 % der Gesamtfänge im Oktober erzielt. Im Jahresverlauf waren 41 Fänge bzw. 38,0 % der Nachweise Wiederfänge.

Am Ritten wurde maximal eine Wiederfangrate von fünf Fängen bei einer männlichen Gelbhalsmaus erreicht, zwei männliche Rötelmäuse konnten viermal erfasst werden. Die anderen 38 markierten Kleinsäuger wurden nur ein- bis dreimal gefangen.

Das Geschlechterverhältnis war bei der Gelbhalsmaus mit elf weiblichen gegenüber sechzehn männlichen Individuen zugunsten des männlichen Geschlechts, bei der Rötelmaus mit acht weiblichen gegenüber sechs männlichen Tieren leicht zugunsten der Weibchen verschoben. Die Männchen zeigten am Ritten sowohl bei der Gelbhalsmaus als auch bei der Rötelmaus etwas höhere Wiederfangraten.

In Montiggl wurde erst ab der dritten Fangaktion im September 2000 die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) mittels Transponder-System dauerhaft markiert. Die Gesamtzahl der markierten Tiere in dieser Probestfläche lag im März 2001 bei 43 Individuen.

Bei der ersten Fangaktion im März 2000 konnte nur eine Gelbhalsmaus gefangen werden, Wiederfänge waren daher nicht zu beobachten. Ansonsten bewegte sich die Gesamtwiederfangrate zwischen 39 und 80 % der Fänge. Die geringste Wiederfanghäufigkeit wurde im Juni verzeichnet, als die Tiere noch mit Lack markiert wurden. Der höchste Anteil an Wiederfängen war im Dezember 2000 zu beobachten. Insgesamt lag der Anteil an Wiederfängen im Jahresverlauf bei 50,5 % (110 Fänge) der Gesamtfänge.

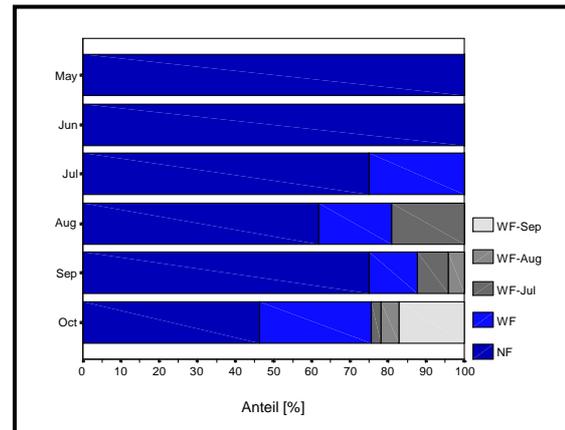


Abb. 19: Wiederfangraten am Ritten im Untersuchungsjahr 2000.

Abkürzungen: NF = Neufang, WF = Wiederfang

Würde nur die Gelbhalsmaus berücksichtigt werden, so läge der Anteil an Wiederfängen aus vorhergehenden Fangaktionen im Wintermonat sogar bei 100 % gegenüber den in Abbildung

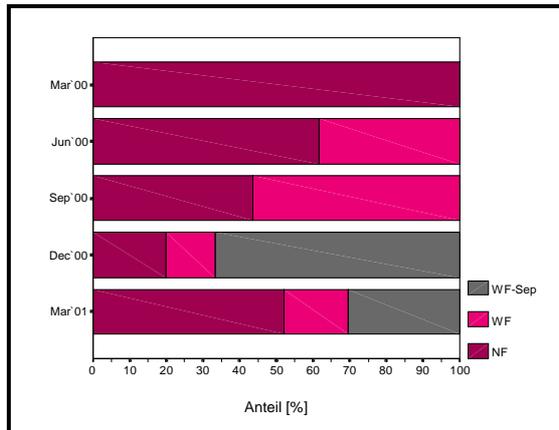


Abb. 20: Wiederfanggraten in Montiggl im Untersuchungsjahr 2000.

Abkürzungen: NF = Neufang, WF = Wiederfang

20 dargestellten 68 % gelegen. Alle Fänge der Gelbhalsmaus im Dezember waren nämlich mittels Transponder markierte Tiere aus der September-Fangaktion. Bei der letzten Fangaktion im März 2001 traten Probleme mit dem Lesegerät auf, sodass die Anzahl der Wiederfänge aus früheren Fangaktionen vermutlich unterschätzt wurde.

Der Vorteil der Markierung mit Hilfe von Mikrochips ist aus den Ergebnissen in der Probefläche Montiggl deutlich abzulesen. Jene Fänge, die in Abbildung 20 grau schattiert dargestellt sind, wären ohne Transponder-

Markierung zu einem großen Teil als Neufänge eingestuft worden.

In Montiggl konnte eine weibliche Gelbhalsmaus insgesamt neunmal gefangen werden. Ein weiteres weibliches Tier wurde siebenmal erfasst, ein weibliches und ein männliches je fünfmal. Die restlichen 39 Tiere, die mittels Transponder-Markierung gekennzeichnet worden waren, konnten ein- bis viermal gefangen werden. Das Geschlechterverhältnis war bei den markierten Tieren mit 21 weiblichen Individuen gegenüber 22 männlichen Individuen ausgewogen, wobei die weiblichen Tiere insgesamt etwas höhere Wiederfanggraten zeigten.

4.4. Lebensraumnutzung der Kleinsäugerarten

4.4.1. Ritten

Die Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) und die Waldspitzmaus (*Sorex araneus*) ließen am Ritten sehr ähnliche Habitatansprüche erkennen. Des öfteren entsprachen die Fangplätze der Wühlmausart auch jenen der Spitzmausart. Mit der Gelbhalsmaus hatte die Waldspitzmaus hingegen nur einen Fangplatz gemeinsam (Abb. 9).

Die Waldspitzmaus war in der vorliegenden Untersuchung vorwiegend in lichten Waldabschnitten zu finden. Sie zeigte im Allgemeinen eine Abneigung gegen Standorte mit erhöhter Deckung durch die Baumschicht über 3 m, bevorzugte aber Bereiche mit gut ausgeprägter, bodennaher Vegetation und entsprechenden Unterschlupfmöglichkeiten (Tab. 3, Abb. 21 und Abb. 22 a bis c). Die Art konnte allerdings auch an Stellen mit keinen Versteckmöglichkeiten in der Vegetation vermehrt gefangen werden (Abb. 21). Des weiteren wurden Standorte mit vergleichsweise hoher Bodenfeuchtigkeit aufgesucht.

Habitatparameter	Chi-Quadrat-Test		U-Test		
	χ^2 -Wert	Signifikanz	Mittelwert Angebot	Mittelwert <i>Sorex araneus</i>	Signifikanz
Versteckmöglkt. in Vegetation [in Kat.]	19,211	p = 0,001	3,5	4,3↑	p < 0,001
Deckung durch Baumschicht > 6 m [%]	20,854	p < 0,001	58,0	28,3↓	p < 0,001
Deckung durch Baumschicht 3-6m [%]	9,259	p = 0,055	39,4	24,3↓	p = 0,005
Raumwiderstand [in Kategorien]	15,090	p = 0,005	3,2	3,9↑	p = 0,006

Tab. 3: Chi-Quadrat-Test und MANN-WHITNEY-U-TEST zur Ermittlung der **Habitatpräferenzen der Waldspitzmaus (*Sorex araneus*)** am Ritten im Jahr 2000 (n = 21). Nur jene Habitatparameter, die ein signifikantes Ergebnis zeigten, sind angeführt. Die Reihung erfolgt nach abnehmender Signifikanz im U-Test. ↓ = Ablehnung durch die Art; ↑ = Präferenz durch die Art.

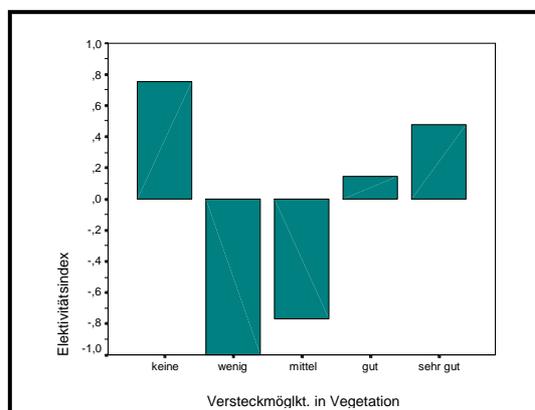


Abb. 21: Darstellung der **Nutzung von Versteckmöglichkeiten in der Vegetation durch die Waldspitzmaus (*Sorex araneus*)** mittels Elektivitätsindex am Ritten im Jahr 2000 (n = 21). Die Ergebnisse der statistischen Analysen gehen aus Tab. 3 hervor.

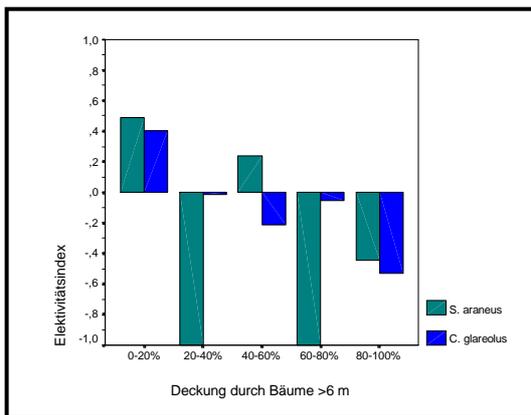
Die Rötelmaus bevorzugte wie die Waldspitzmaus Standorte mit hohem Raumwiderstand in Bodennähe und war außerdem vermehrt in Flächenabschnitten mit Himbeerbewuchs zu finden. Die Art wurde kaum in Bereichen mit hoher Deckung durch die Baumschicht

nachgewiesen (Tab. 4, Abb. 22 a bis c). Einen negativen Einfluss auf die Besiedelung durch die Rötelmaus scheint auch eine erhöhte Bodendeckung durch Streu zu haben.

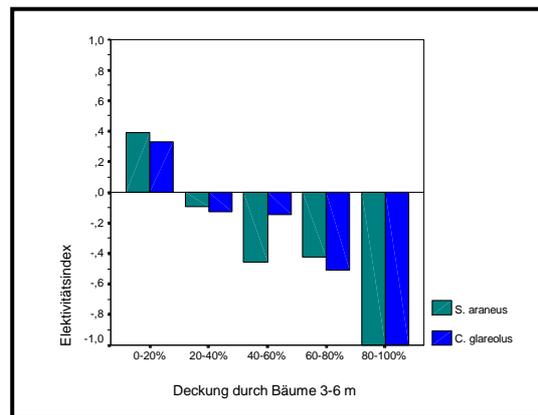
Habitatparameter	Chi-Quadrat-Test		U-Test		
	χ^2 -Wert	Signifikanz	Mittelwert Angebot	Mittelwert <i>C. glareolus</i>	Signifikanz
Deckung durch Baumschicht > 6 m [%]	10,089	p = 0,005	58,0	39,0↓	p = 0,005
Raumwiderstand [in Kategorien]	7,979	p = 0,092	3,2	3,7↑	p = 0,010
Deckung durch Baumschicht 3-6m [%]	6,780	p = 0,148	39,4	29,0↓	p = 0,020

Tab. 4: Chi-Quadrat-Test und MANN-WHITNEY-U-TEST zur Ermittlung der **Habitatpräferenzen der Rötelmaus** (*Clethrionomys glareolus*) am Ritten im Jahr 2000 (n = 25). Nur jene Habitatparameter, die ein signifikantes Ergebnis zeigten, sind angeführt. Die Reihung erfolgt nach abnehmender Signifikanz im U-Test. ↓ = Ablehnung durch die Art; ↑ = Präferenz durch die Art.

a) Elektivitätsindex:
Deckung durch Baumschicht >6 m



b) Elektivitätsindex:
Deckung durch Baumschicht 3-6 m



c) Elektivitätsindex:
Raumwiderstand

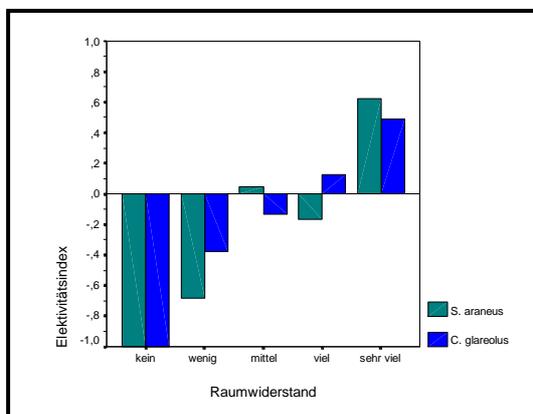


Abb. 22: Mikrostrukturen mit signifikanter Präferenz durch die Waldspitzmaus (*Sorex araneus*) mit n = 21 und die Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) mit n = 25 in der Probefläche Ritten im Jahr 2000, dargestellt mittels Elektivitätsindex. Die Ergebnisse der statistischen Analysen gehen aus Tab. 3 und 4 hervor.

Die Gelbhalsmaus ($n = 32$) zeigte für keinen der 48 in der Probefläche erhobenen allgemeinen Habitatparameter statistisch signifikante Präferenzen. Aus diesem Grund wird für diese Art auf die Darstellung der statistischen Auswertung verzichtet.

Für die anderen fünf Kleinsäugerarten, die im Gebiet nachgewiesen werden konnten, erscheint es hingegen aufgrund des geringen Stichprobenumfangs wenig sinnvoll, eine statistische Analyse durchzuführen.

Nutzung der dritten Dimension

Im Untersuchungsjahr 2000 konnten am Ritten kaum Nachweise von Kleinsäufern in den Baumfallen erbracht werden. Mit nur 8 von 108 Fängen (7,4 % der Gesamtfänge) war der Fangenerfolg in den höheren Lagen sehr gering (Abb. 23). Bezogen auf den Fangaufwand von 1.430 Fallennächten oberhalb des Bodens beträgt der Fangenerfolg in den Baumfallen sogar nur 0,6 %. Demgegenüber steht ein Fangenerfolg von 15,7 % in den am Boden aufgestellten Lebendfallen (638 Fallennächte).

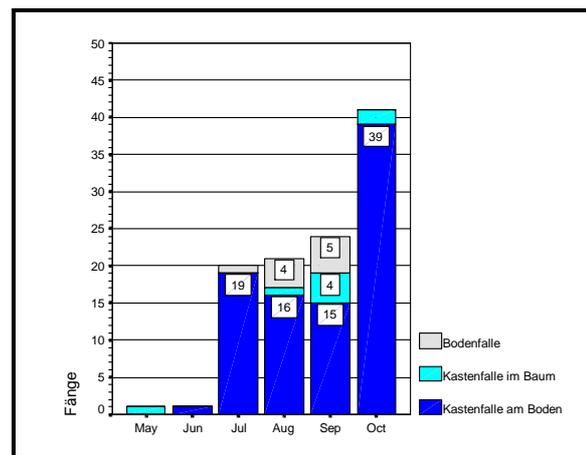


Abb. 23: Verteilung der Kleinsäugerfänge auf die verwendeten Fallentypen am Ritten im Jahr 2000.

Der Nachweis des Baumschläfers (*Dryomys nitedula*) gelang am Ritten im Jahr 2000 auf einer Fichte in 6 m Höhe. Im Unterwuchs des Fallenstandortes sind neben Zwergsträuchern eine große Anzahl von jungen Fichten zu finden. In geringer Entfernung (ca. 15 m) befindet sich ein kleiner Bachlauf.

Der Fund des Baumschläfers stellte den einzigen Kleinsäugernachweis während der Mai-Fangaktion im Gebiet dar (Abb. 23). Ohne den Einsatz der Baumfallen hätte diese Art am Ritten höchstwahrscheinlich nicht erfasst werden können.

Die Gelbhalsmaus, die zweite kletternde Art im Gebiet, wurde dreimal in 3 und viermal in 1,5 m Höhe gefangen. Diese Spezies konnte allerdings erst ab August in den Baumfallen gefangen werden. Bei dieser Fangaktion waren zusätzlich zehn Podeste an Bäumen in der Umgebung des Baumschläfer-Fangplatzes südöstlich der eingezäunten Probefläche angebracht worden. Sechs von sieben Fängen der Gelbhalsmaus in der dritten Dimension gehen auf diese zusätzlichen Baumfallen zurück. Der Fangenerfolg in den Baumfallen war im September mit vier Fängen am höchsten (Abb. 23).

Es kletterten vier männliche und drei weibliche Gelbhalsmäuse, sechs der Tiere waren sexuell inaktiv. Eine Ausnahme hierin bildete jenes Männchen, das mit fünf Fängen die höchste Wiederfangrate der Kleinsäuger am Ritten zeigte und dabei einmal oberhalb des Bodens gefangen werden konnte. Ein zweites Männchen konnte zweimal im Gebiet nachgewiesen

werden. Die anderen fünf Individuen wurden nur einmal gefangen, waren subadult und im Vergleich mit den beiden vorher genannten Männchen viel leichter. So lag das Durchschnittsgewicht der beiden adulten Tiere bei 36 g (Min = 35,5 g/ Max = 36,5 g), während die anderen fünf Individuen im Schnitt nur 23,7 g wogen (Min = 21,0 g/ Max = 26,0 g).

Der Baumschläfer war ein subadultes Männchen mit einem Gewicht von 26,5 g.

Die statistische Auswertung der Daten zum Kletterverhalten erlaubt eine deskriptive Abhandlung der Nutzung vertikaler Strukturen am Ritten. Demnach können die Standorte mit Fängen über dem Boden wie folgt charakterisiert werden:

Alle Bäume mit Fangerfolg waren Fichten (*Picea abies*), die sich durch starke Strukturierung in den verschiedenen Hörschichten auszeichneten. Mit 36 % war die Deckung durch die Baumschicht zwischen 50 und 300 cm an diesen Standorten im Vergleich zum mittleren Angebot mit 23 % Deckung erhöht. Während am Boden die Krautschicht nur spärlich ausgebildet war, zeigten die Fangplätze der kletternden Individuen eine erhöhte Deckung durch Zwergsträucher. Alle Bäume, an denen Kletteraktivität durch die Kleinsäuger verzeichnet wurde, befinden sich außerhalb der eingezäunten Probefläche.

Aktionsdistanzen

Die kleinsten Aktionsdistanzen, welche oft unter dem eigentlichen Fallenabstand liegen, entstehen dadurch, dass die Unebenheiten des Geländes nicht in einem zweidimensionalen Bild dargestellt werden können. Die realen Abstände werden dadurch unterschätzt. Es handelt sich also um Richtwerte und nicht um absolute Werte.

Weiters ist zu bedenken, dass die Probefläche in Montiggli klein ist, wodurch die tatsächlichen Aktionsdistanzen mit Sicherheit unterschätzt werden. Am Ritten standen die Fallen aufgrund des Rotationsschemas am Boden teilweise weit auseinander. Dadurch wurde die Mobilität einiger Tiere sicherlich unterschätzt.

Am Ritten konnten über die gesamte Fangsaison hinweg von 10 der 27 markierten Gelbhalsmäuse die Aktionsdistanzen berechnet werden (Tab. 5). Die männlichen Tiere legten die weitesten Strecken zurück.

	Juli	September	Oktober	♂	♀	Gesamte Fangsaison
Individuen	n = 2	n = 2	n = 6	n = 2	n = 8	n = 10
MW Aktionsdistanz	43,3 m	49,2m	44,5 m	32,1 m	62,7 m	56,62 m
Max	60,5 m	92,0 m	74,6 m	53,7 m	140 m	140 m
Min	26,0 m	49,2 m	10,6 m	10,6 m	15 m	10,6 m

Tab. 5: Aktionsdistanzen der Gelbhalsmaus am Ritten über die gesamte Fangsaison 2000, für die einzelnen Fangaktionen und für die Geschlechter im Vergleich. Abkürzung: MW = Mittelwert.

Im Juli waren es zwei sexuell aktive Männchen, im September zwei Männchen mit abwandernden Hoden und im Oktober vier sexuell inaktive Männchen, ein sexuell aktives Männchen und ein Weibchen, von denen die Aktionsdistanzen berechnet werden konnten. Hier wurde die größte Distanz von einem sexuell aktiven Männchen, die kleinste von einem sexuell aktiven Weibchen zurückgelegt (Tab. 5).

Die weitesten Strecken im Jahresverlauf wurden von der Gelbhalsmaus in der September-Fangaktion zurückgelegt (Tab. 5).

	Oktober	Ö	ö	Gesamte Fangsaison
Individuen	n = 2	n = 3	n = 4	n = 7
MW Aktionsdistanz	57,2 m	60,6 m	55,8 m	57,9 m
Max	67,9 m	119,7 m	100,2 m	119,7 m
Min	46,6 m	10,8 m	8,7 m	8,7 m

Tab. 6: Aktionsdistanzen der Rötelmaus am Ritten über die gesamte Fangsaison 2000, für die einzelnen Fangaktionen und für die Geschlechter im Vergleich. Abkürzung: MW = Mittelwert.

Von vierzehn im Jahr 2000 am Ritten markierten Rötelmäusen konnte von sieben Tieren innerhalb der gesamten Fangsaison die Aktionsdistanz berechnet werden (Tab. 6). Nur während der letzten Fangaktion im Oktober wurden zwei Rötelmäuse, und zwar männliche Tiere, an verschiedenen Fangplätzen gefangen. Ansonsten konnten verschiedene Fangplätze eines Individuums nur zwischen verschiedenen Fangaktionen festgestellt werden. Während einer Fangaktion zeichneten sich die Rötelmäuse hingegen durch große Ortstreue aus.

Die weitesten Distanzen im Verlauf der Fangsaison legten die weiblichen Rötelmäuse zurück. Bei diesen handelte es sich um sexuell aktive bzw. laktierende Tiere. Alle Männchen waren sexuell inaktiv.

4.4.2. Montiggl

Aufgrund der Tatsache, dass in Montiggl für eine statistische Auswertung nur von der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) genügend Nachweise vorliegen, wird nur auf die Habitatnutzung dieser Art im Detail eingegangen. Obwohl laut Abbildung 10 praktisch die gesamte Untersuchungsfläche von der Art genutzt wird, ergaben sich dennoch einige Habitatpräferenzen, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

Habitatparameter	Chi-Quadrat-Test		U-Test		
	χ^2 -Wert	Signifikanz	Mittelwert Angebot	Mittelwert <i>A. flavicollis</i>	Signifikanz
Bodenrauhigkeit [in Kategorien]	11,608	p = 0,021	2,2	2,8↑	p = 0,001
Bodenbedeckung durch Steine [%]	10,427	p = 0,034	13,6	22,0↑	p = 0,003
Bodenbedeckung durch Streu [%]	10,762	p = 0,029	40,5	31,9↓	p = 0,004
Versteckmöglkt. in abiot. Strukt. [in Kat.]	9,987	p = 0,041	2,6	3,0↑	p = 0,012

Tab. 7: Chi-Quadrat-Test und MANN-WHITNEY-U-TEST zur Ermittlung der **Habitatpräferenzen der Gelbhalsmaus** (*Apodemus flavicollis*) in Montiggl im Jahr 2000 (n = 103). Nur jene Habitatparameter, die ein signifikantes Ergebnis zeigten, sind angeführt. Die Reihung erfolgt nach abnehmender Signifikanz im U-Test. ↓ = Ablehnung durch die Art; ↑ = Präferenz durch die Art.

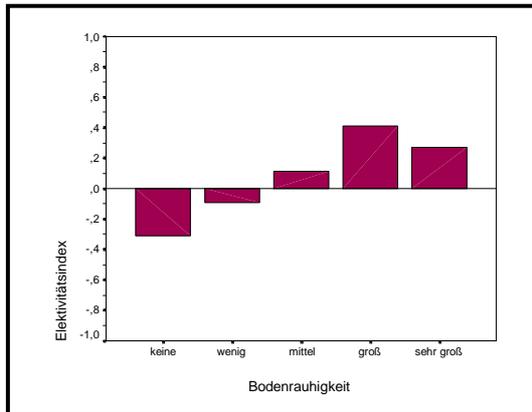
Die Gelbhalsmaus bevorzugte in der Probefläche Montiggl Standorte, die im Vergleich mit dem bestehenden Angebot eine erhöhte Bedeckung durch Steine aufwiesen (Tab. 7, Abb. 24 b). Darauf ist auch die festgestellte Präferenz für erhöhte Bodenrauhigkeit und die vermehrte Nutzung von Versteckmöglichkeiten in abiotischen Strukturen zurückzuführen (Tab. 7, Abb. 24 a bis c).

Abgelehnt wurde von der Art hingegen eine erhöhte Deckung durch Streu, wie aus Abbildung 24 d ersichtlich ist.

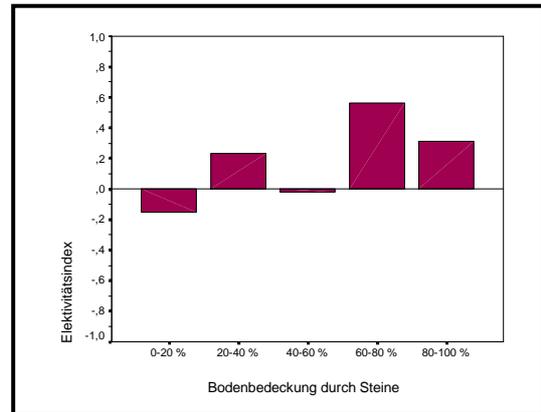
Im Verlauf der Jahreszeiten ließ sich keine wesentliche Veränderung in der Habitatnutzung der Gelbhalsmaus feststellen. Lediglich im Frühjahr zeigte die Art eine leichte Bevorzugung für erhöhte Deckung durch die Vegetationsschicht zwischen 50 und 100 cm (t-Test: p = 0,024) bzw. erhöhtem Raumwiderstand an der Bodenoberfläche (U-Test: p = 0,039). Während der anderen Jahreszeiten wurde hingegen jenen Flächenabschnitten der Vorzug gegeben, die bereits in den Abbildungen 24 a bis d charakterisiert wurden: vermehrtes Angebot an Versteckmöglichkeiten in abiotischen Strukturen in Form von Steinen, erhöhte Bodenrauhigkeit und geringe Streuauflage.

Abb. 24: Mikrostrukturen mit signifikanter Präferenz durch die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) in der Probefläche Montiggl im Jahr 2000 (n = 103), dargestellt mittels Elektivitätsindex. Die Ergebnisse der statistischen Analysen gehen aus Tab. 7 hervor.

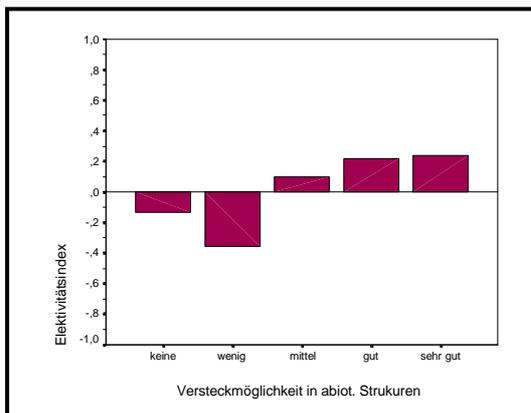
a) Elektivitätsindex:
Bodenrauhigkeit



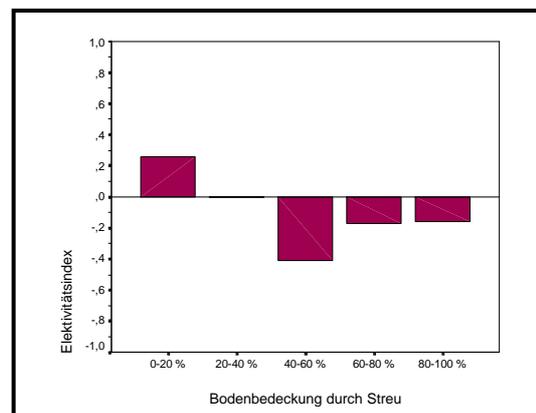
b) Elektivitätsindex:
Bodendeckung durch Steine



c) Elektivitätsindex:
Unterschlupf in abiotischen Strukturen



d) Elektivitätsindex:
Bodendeckung durch Streu



Was die Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) betrifft, so wurden die acht gefangenen Individuen an Standorten mit vergleichsweise geringer Bodendeckung durch Kräuter, aber vermehrtem Vorkommen von Zwergsträuchern nachgewiesen. Des Weiteren war eine Tendenz dahingehend zu beobachten, dass Stellen mit geringer Deckung durch die höheren Vegetationsschichten im Vergleich zum Angebot bevorzugt werden.

Nutzung der dritten Dimension

In Montiggl wurden im Untersuchungsjahr 2000 bei drei Fangaktionen jeweils fünf Lebendfallen in die Bäume gestellt. Dabei konnten sechs Gelbhalsmäuse oberhalb des Bodens nachgewiesen werden (2,8 % der Gesamtfänge). Allerdings ist zu berücksichtigen, dass von den 1.525 in Montiggl absolvierten Fallennächten nur 45 auf den Bäumen stattfanden. Der Fangerfolg in den Baumfallen lag demnach bei 13,3 % und war somit deutlich höher als in der Probefläche am Ritten. Für eine signifikante Aussage diesbezüglich wäre aber auch in Montiggl eine systematische Studie zum Kletterverhalten notwendig.

Der Fangerfolg in den am Boden aufgestellten Lebendfallen liegt mit 14,3 % nur wenig höher als jener in den Baumfallen. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass in Montiggl nur zwei von fünf Fangaktionen in Jahreszeiten mit hohen Kleinsäugerdichten stattfanden.

Aktionsdistanzen

In der Probestfläche Montiggl konnten von den 43 markierten Gelbhalsmäusen während der gesamten Fangsaison 25 Tiere an zwei verschiedenen Fangplätzen gefangen werden (Tab. 8).

	September	Dezember	März	♂	♀	Gesamte Fangsaison
Individuen	n = 22	n = 2	n = 3	n = 13	n = 12	n = 25
MW Aktionsdistanz	18,9 m	7,45 m	23 m	20,8	22,1	21,5 m
Max	35,8 m	9,2 m	30,9 m	35,8	52,8	52,8 m
Min	5,9 m	5,9 m	14,3 m	9,5	5,9	8,2 m

Tab. 8: Aktionsdistanzen der Gelbhalsmaus in Montiggl über die gesamte Fangsaison 2000, für die einzelnen Fangaktionen und für die Geschlechter im Vergleich. Abkürzungen: MW = Mittelwert.

Die weitesten Strecken im Verlauf der gesamten Fangsaison wurden von den männlichen Tieren zurückgelegt (Tab. 8).

Die innerhalb der Fangaktion berechneten Aktionsdistanzen im September stammten von zehn sexuell inaktiven Weibchen und neun Männchen. Lediglich ein weibliches Tier war sexuell aktiv und bei zwei männlichen Tieren waren die Hoden beim Abwandern. Die Maximaldistanz wurde von einer weiblichen, die Minimaldistanz von einer männlichen Gelbhalsmaus zurückgelegt. Beide waren sexuell inaktiv.

Im Dezember waren es ein Weibchen mit Zitzen und ein Männchen mit abdominalen Hoden, von denen die Aktionsdistanzen berechnet werden konnten. Dabei legte das weibliche Tier die größere Strecke zurück.

In der letzten Fangaktion im März 2001 wurde hingegen für ein sexuell aktives Männchen die weiteste Strecke berechnet. Bei den anderen zwei Tieren handelte es sich um ein sexuell aktives Weibchen und eines mit Zitzen. Im Vergleich mit den anderen Fangaktionen wurde hier die größte mittlere Aktionsdistanz festgestellt (Tab. 8).

4.5. Vergleich der Artengemeinschaften in Trentino-Südtirol

Bei einem Vergleich des Artenspektrums der vier Untersuchungsflächen in der Region Trentino-Südtirol zeigen die beiden subalpinen Nadelmischwälder von Ritten und Lavazè die größte Faunenähnlichkeit mit einem Sørensen-Koeffizient von $S_S = 0,870$ (Tab. 9). Sieben Arten konnten in beiden Gebieten nachgewiesen werden (Waldspitzmaus, Zwergspitzmaus, Wasserspitzmaus, Rötelmaus, Erdmaus, Kurzoohrmaus und Gelbhalsmaus). In Lavazè kamen

zusätzlich Feldmaus und Alpenspitzmaus vor, am Ritten bildete der Baumschläfer die achte Art.

Probefläche	Ritten [IT01]	Montiggel [IT02]	Lavazè [IT03]
Ritten [IT01]			
Montiggel [IT02]	0,710		
Lavazè [IT03]	0,870	0,733	
Pomarolo [IT04]	0,710	0,778	0,705

Tab. 9: Sørensen-Koeffizient zum Vergleich der Artengemeinschaften der vier Probeflächen in Trentino-Südtirol.

Die Flaumeichenbuschwälder von Montiggel und Pomarolo weisen bei einem Vergleich einen Wert von $S_S = 0,778$ auf (Tab. 9). In beiden Gebieten konnten je fünf Arten nachgewiesen werden, wobei aber nur drei übereinstimmen. Während in Montiggel neben Feldspitzmaus, Gelbhalsmaus und Siebenschläfer mit Rötelmaus und Feldmaus zwei Wühlmausarten dazukommen, wurden in Pomarolo Zwergspitzmaus und Waldmaus zusätzlich erfasst.

Zwischen den anderen Untersuchungsgebieten fällt der Sørensen-Koeffizient erwartungsgemäß geringer aus, da das Artenspektrum von Flaumeichenbuschwald und Nadelmischwald sehr unterschiedlich ist. Da aber dennoch stets zwei bis drei Arten der Untersuchungsgebiete übereinstimmen liegt der Wert immer bei $S_S > 0,70$ (Tab. 9).

4.6. Fangeffizienz verschiedener Fallentypen

Beim Vergleich der Ergebnisse aus den drei bzw. vier verschiedenen Untersuchungsjahren in Tabelle 1 zeigt sich eine Selektivität der einzelnen Fallentypen. In den Bodenfallen der Jahre 1992/93 wurden vorwiegend kleine Arten wie Spitzmäuse gefangen oder aber juvenile Tiere der größeren Spezies. In den Lebendfallen hingegen überwiegt der Anteil der größeren Arten wie Gelbhalsmaus und Rötelmaus. In beiden Fallentypen konnten aber mit wenigen Ausnahmen alle Arten erfasst werden.

Tabelle 10 zeigt eine Gegenüberstellung der Fangergebnisse von Kasten- bzw. Lebendfallen und Bodenfallen sowie den damit verbundenen Arbeitsaufwand bei der Kleinsäugeruntersuchung am Ritten im Jahr 2000. Beide Fallentypen waren mit Ködermaterial versehen, um die Tiere lebend fangen zu können.

Der Fangaufwand scheint bei den Lebendfallen sehr viel höher als bei den Bodenfallen zu sein, jedoch müssen letztere doppelt so oft kontrolliert werden, um ein Überleben der Tiere zu sichern. Trotz der Kontrollen im 6-Stunden-Takt (um 06.00, 12.00, 18.00 und 24.00 Uhr) war der Anteil an Totfängen in den Bodenfallen mit 40 % erheblich höher als in den Lebendfallen mit 7,7 % an Ausfällen ($\chi^2 = 6,785$; $p = 0,009$).

Tab. 10: Arbeitsaufwand und Fangeffizienz verschiedener Fallentypen im Vergleich: „Longworth“-Lebendfallen und Bodenfallen „Coni Albatros“ im Rahmen der Untersuchungen zur Kleinsäugerfauna am Ritten im Jahr 2000. Berücksichtigt wurden nur jene Fangaktionen, bei denen beide Fallentypen gleichzeitig im Einsatz waren.

	„Longworth“ am Boden	Bodenfallen „Coni Albatros“
Arbeitsaufwand		
Fangaktionen	3 (Juli, August, September)	
Fallennächte	261	120
Anzahl Kontrollen	2 pro Fangtag	4 pro Fangtag
Fangerfolg		
Anzahl Arten	6	6
Insectivora/Rodentia	0,34	0,43
Anzahl Individuen	39	10
Relative Dichte	14,94 Ind./100FN	8,33 Ind./100FN
Anteil Totfänge	7,7 %	40,0 %

In beiden Fallentypen wurde dieselbe Artenzahl und auch dasselbe Artenspektrum erfasst, wobei jedoch in den Bodenfallen der Anteil an Spitzmäusen etwas höher ausfiel (Insectivora/Rodentia = 0,43 gegenüber 0,34 in den Lebendfallen). Was die Individuenzahl bzw. die Abundanzen betrifft, liegen die Lebendfallen weit über den Ergebnissen aus den Bodenfallen (Tab. 10). Möglicherweise ist dieser Umstand darauf zurückzuführen, dass größere Arten aus den eingegrabenen und nach oben hin offenen Fallen herauspringen können. Bei der Untersuchung im Trentino waren die Bodenfallen mit Wasser gefüllt, was den Tieren vermutlich das Entkommen aus den Fallen erschwerte.

5. Diskussion

In den vergangenen Jahren befassten sich in den angrenzenden Regionen zahlreiche Studien intensiv mit Kleinsäufern, sodass gute Vergleichsmöglichkeiten mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit bestehen. In ganz Südtirol laufen seit dem Jahr 1996 faunistische Untersuchungen zum Thema Kleinsäuger (LADURNER 1999, LADURNER & CAZZOLLI 2001, LADURNER & MÜLLER in press). Im Nationalpark Stilfser Joch wurde mit dem Jahr 2000 eine zweijährige, intensive Studie zum Thema „Kletterverhalten von Kleinsäufern“ abgeschlossen (CAZZOLLI 2001, CAZZOLLI & LADURNER 2001). LOCATELLI & PAOLUCCI präsentierten 1998 eine umfassende Arbeit zur Kleinsäugerfauna der Provinz Trient und in den IPM-Monitoring-Flächen von Lavazè und Pomarolo wurden im Jahr 2000 faunistische Studien durchgeführt (ZANGHELLINI 2000). Auch in den im Norden angrenzenden österreichischen Bundesländern Vorarlberg, Nordtirol und Salzburg wurden ab 1995 verschiedene Kleinsäugeruntersuchungen zu aut- und synökologischen Aspekten durchgeführt (REITER & WINDING 1997, JERABEK & WINDING 1999, JERABEK & REITER 2000, JERABEK & REITER 2001).

So kann aufgrund des umfassenden Vergleichsmaterials der Frage nachgegangen werden, ob sich durch die geographischen und klimatischen Unterschiede zwischen den verschiedenen Regionen auch Differenzen in Zusammensetzung, Struktur und Dynamik der Kleinsäugerzönosen sowie hinsichtlich der Habitatpräferenzen der einzelnen Arten ergeben.

5.1. Arteninventar und Dominanzstruktur

GURNELL (1985) spricht von drei bis elf Kleinsäugerarten in europäischen Waldgesellschaften in Abhängigkeit von geographischer Lage und Sukzessionsstadium. Die in Montiggel innerhalb von vier Forschungsjahren nachgewiesene Artenzahl von sieben Kleinsäugerspezies erscheint daher im gesamteuropäischen Vergleich als gering. Vermutlich ist das relativ trockene Klima limitierend für das Vorkommen eines großen Teils der heimischen Kleinsäugerarten, da die meisten Vertreter dieser Tiergruppe feucht-kühle Lebensräume bevorzugen.

Am Ritten hingegen konnten in den Jahren zwischen 1992 und 2000 insgesamt elf Kleinsäugerarten nachgewiesen werden. In Anbetracht der Lage dieser Probefläche auf 1.770 m erscheint diese Zahl als sehr hoch, da bei Kleinsäufern, wie bei vielen anderen Tiergruppen auch, sowohl Arten- als auch Individuenzahl mit steigender Höhenlage abnehmen (DELIBES DE CASTRO 1985, SLOTTA-BACHMAYR et al. 1998, JERABEK & WINDING 1999). Während dieses allgemeine Phänomen am Ritten bezüglich der Abundanzen stimmt, ist es für die Artenzahlen nicht zutreffend. Ähnliches konnte auch bei den Untersuchungen im Vinschgau festgestellt werden, wo sich die Höhenlagen hinsichtlich der Artenzahlen auch nicht wesentlich von den tiefer gelegenen Gebieten unterscheiden (LADURNER & MÜLLER in press). Die am Ritten nachgewiesene Anzahl von elf Kleinsäugerspezies ist auch im Vergleich mit den anderen Probeflächen der Südtirolweiten Studien beachtlich. Nirgendwo sonst in Südtirol

konnte bislang eine derart hohe Artenzahl erfasst werden. Die Dauerprobefläche Glurnser Wald im Vinschgau war bis jetzt mit zehn Arten die artenreichste Untersuchungsfläche. Die Nachweise der in Südtirol selten auftretenden Arten Baumschläfer und Wasserspitzmaus in der Monitoring-Fläche am Ritten unterstreicht den Wert dieser Probefläche zusätzlich.

Deutlich wird durch die vorliegenden Ergebnisse auch die Tatsache, dass nur durch langfristige Studien auch sporadisch auftretende Arten und damit das vollständige Artenspektrum eines Gebiets erfasst werden können. Sowohl in der Vinschgauer Dauerprobefläche als auch in Montiggl und am Ritten konnten nach drei intensiven Studienjahren noch neue Arten im Gebiet nachgewiesen werden.

Die beiden Südtiroler Untersuchungsgebiete Ritten und Montiggl unterscheiden sich deutlich hinsichtlich des vorhandenen Artenspektrums, aber auch in Bezug auf die Struktur ihrer Kleinsäugerzönosen. Ähnlich wie bei den Untersuchungen in der Provinz Trient (ZANGHELLINI 2000) und im Südtiroler Unterland (LADURNER & CAZZOLLI 2001) erwies sich auch hier die relativ trockene Laubwaldformation mit fünf nachgewiesenen Arten als artenärmer gegenüber der feuchten Nadelwaldformation mit acht Arten. Bei den Untersuchungen in Vorarlberg, Nordtirol und Salzburg hingegen gehörten die Laubwälder mit fünf bis sieben Arten stets zu den artenreichsten Standorten der Untersuchungen (JERABEK, 1998, JERABEK & REITER 2000, JERABEK & REITER 2001). Dabei ist zu beachten, dass in diesen Regionen feuchtere Laubwälder wie Grauerlenbestände sowie Fichten-Tannen-Buchenwälder befangen wurden. Das Artenspektrum ist entsprechend durch Kleinsäugerspezies wie Waldspitzmaus, Alpenspitzmaus und Alpenwaldmaus charakterisiert,



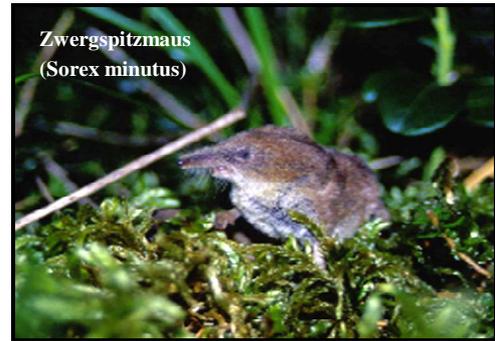
Feldspitzmaus
(*Crocidura leucodon*)

die bevorzugt Standorte mit feucht-kühlem Mikroklima aufsuchen. Das Arteninventar der vom mediterranen Klima beeinflussten Gebiete Pomarolo, Südtiroler Unterland und Montiggl zeigt hingegen neben den Generalisten Gelbhalsmaus und Rötelmaus vorwiegend Spezies wie Feldspitzmaus, Feldmaus und Siebenschläfer, die sich durch Bevorzugung von trockenen und warmen Standorten auszeichnen.

Die vergleichsweise geringe Diversität in Montiggl (H_5 Flaumeichenbuschwald = 0,47 gegenüber H_5 Nadelmischwald = 1,44) ist auf die mit 88 % der Gesamtindividuen klar vorherrschende Gelbhalsmaus zurückzuführen. Am Ritten zeigte sich hingegen eine relativ ausgewogene Verteilung der Fänge auf die Hauptarten Gelbhalsmaus, Rötelmaus und Waldspitzmaus. Die Arbeit von ZANGHELLINI (2000) in den Dauerprobeflächen des Trentino ergab sehr ähnliche Ergebnisse, was die Artenzusammensetzung und die Dominanzstruktur betrifft: Auch im Flaumeichenbuschwald von Pomarolo dominierte die Gelbhalsmaus die aus fünf Arten zusammengesetzte Kleinsäugergesellschaft deutlich mit 75 % der Nachweise. Die Diversität lag jedoch bei $H_5 = 0,88$ und damit doppelt so hoch wie in Montiggl. Neben Siebenschläfer und Feldspitzmaus wurden in Trient aber im Jahr 2000 Waldmaus und

Zwergspitzmaus gefangen, während in der Südtiroler Probefläche die zwei Wühlmausarten Rötel- und Feldmaus als Begleitarten auftraten.

Im subalpinen Nadelmischwald von Lavazè zählten, ähnlich wie am Ritten, Rötel- und Waldspitzmaus zu den Hauptarten, jedoch war die dritte dominante Art der Kleinsäugerzönose die Zwergspitzmaus an Stelle der nur sporadisch gefangenen Gelbhalsmaus (ZANGHELLINI 2000). Dieses Ergebnis ist jenem vom Ritten aus den Jahren 1992 und 1993 sehr ähnlich, als auch dort ausschließlich Nachweise aus Bodenfallen vorlagen. Die Diversität war im Jahr 2000 in Lavazè mit $H_S = 1,48$ nahezu identisch mit jener am Ritten.



Zwergspitzmaus
(*Sorex minutus*)

5.2. Populationsbiologie

Die Kleinsäugerpopulation in Montiggel war zwischen den Jahren 1998 und 2000 durch große Schwankungen der Gelbhalsmaus – der im Gebiet deutlich vorherrschenden Art – gekennzeichnet. 1997 war im Untersuchungsgebiet Montiggel ein Eichenmastjahr zu verzeichnen, im darauffolgenden Jahr 1998 waren mit durchschnittlich 19,3 Ind./100FN deutlich höhere Dichten der Gelbhalsmaus zu beobachten als im Untersuchungsjahr 2000 (7,6 Ind./100FN). Demnach scheint auch in Montiggel das von zahlreichen Autoren für diese Art beschriebene Populationshoch nach einem Samenmastjahr eingetroffen zu sein (BÄUMLER & HOHENADL 1980, JENSEN 1985, CASTIEN & GOSALBEZ 1994). Auch die erhöhte reproduktive Aktivität, die in Montiggel 1998 in allen Jahreszeiten auftrat, deckt sich mit den Angaben dieser Autoren. Das erhöhte Nahrungsangebot im Herbst durch die Samenmast ermöglicht die Verlängerung der Reproduktionsphase, die ansonsten im Herbst endet (GOSALBEZ & CASTIEN 1995). Die daraus resultierende Wintervermehrung hat einen Populationspeak im darauffolgenden Jahr zur Folge.

Zwischen den Probeflächen in Südtirol und jenen der Provinz Trient zeigt sich bezüglich der Populationsdichten ein deutlicher Unterschied. Während im Flaumeichenbuschwald von Montiggel deutlich höhere Abundanzen festgestellt wurden als im subalpinen Nadelmischwald von Ritten (Montiggel: Untersuchungsjahr 1998 – 19,3 Ind./100FN bzw. Untersuchungsjahr 2000 – 7,6 Ind./100FN, Ritten: 3,6 bzw. 3,9 Ind./100FN), waren in Trient die Dichten im Nadelmischwald höher. Die Abundanzen lagen in der mit Montiggel vergleichbaren Probefläche Pomarolo mit 1,6 Ind./100FN klar unter den Werten von Lavazè mit 2,5 Ind./100FN (ZANGHELLINI 2000). Generell lagen die Dichten in den Flächen der Provinz Trient unter den Ergebnissen der Südtiroler Gebiete.

Die großen Unterschiede, die sich bezüglich der Populationsdichten ergaben, dürften auf die selektive Fangmethode der beiden verwendeten Fallentypen zurückzuführen sein. In Trient wurde nur mit Bodenfallen, in Südtirol fast ausschließlich mit Lebendfallen gearbeitet. Wie der direkte Vergleich dieser beiden Fallentypen am Ritten gezeigt hat, wird zwar von beiden Fallen das selbe Artenspektrum erfasst, die einzelnen Arten können jedoch nicht mit der gleichen Häufigkeit gefangen werden. Große, agile Arten wie die Gelbhalsmaus können aus den Bodenfallen relativ leicht entkommen. Das in Trient in die Fallen gefüllte Wasser dürfte nur bis zu einem gewissen Teil die Flucht der Tiere und damit eine Unterschätzung der tatsächlichen Populationsgröße verhindert haben. Um diese Theorie zu überprüfen, wäre allerdings die Kontrolle der Gebiete in Trient mit Hilfe von Lebendfallen von Interesse.

Die Ergebnisse von 1992/93 am Ritten und im Jahr 2000 in Lavazè deuten außerdem darauf hin, dass mit Hilfe der Bodenfallen sehr wohl mehr Spitzmäuse gefangen werden können als mit den Lebendfallen. Voraussetzung dafür scheint aber das Füllen der Bodenfallen mit Flüssigkeit zu sein, die zumindest kleinere Arten bzw. juvenile Tiere größerer Arten vom Herausspringen aus den Fallen abhält. Diese Methode bedingt allerdings eine 100%ige Mortalität der Kleinsäuger und kann daher für die Erforschung populationsdynamischer Aspekte nicht angewandt werden.

5.3. Wiederfangraten

Die Wiederfangrate war mit 50,5 % in Montiggl um einiges höher als am Ritten (38,0 %), obwohl die Tiere im Flaumeichenbuschwald erst ab der September-Fangaktion mit Transpondern markiert worden waren. Zum einen muss aber bei den Ergebnissen am Ritten berücksichtigt werden, dass die Fallen nur bei jeder vierten Fangaktion an derselben Stelle fängig gestellt und außerdem jeweils drei Viertel der Fallen in den Bäumen positioniert wurden. Aufgrund der festgestellten geringen Kletteraktivität der Kleinsäuger in dieser Probestfläche ist anzunehmen, dass die Wiederfangraten der einzelnen Tiere durch das ausschließliche Aufstellen der Fallen am Boden in einem fixen Raster höher ausgefallen wären. Zum anderen erhielten in Montiggl 88,0 % der Individuen eine individuelle Markierung, während am Ritten nur 64,2 % aller Individuen mit Hilfe von Transpondern gekennzeichnet wurden. Wiederfänge von früheren Fangaktionen (z. B. von der Waldspitzmaus oder der Erdmaus) konnten vermutlich am Ritten vielfach nicht wiedererkannt werden und gingen somit als Neufänge der Fangsaison in die Berechnungen ein.

Im Vinschgau wurden in den Jahren 1997, 1999 und 2000 Kleinsäugerstudien mit derselben Markierungsmethode wie am Ritten und in Montiggl durchgeführt. Bei den Untersuchungen von LADURNER (2000) im montanen Nadelmischwald ergab sich bei der Alpenwaldmaus (*Apodemus alpicola*) eine Wiederfanghäufigkeit von 61,5 % aller Fänge, bei der Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) waren sogar 73,9 % aller Nachweise Wiederfänge. In der benachbarten Dauerprobestfläche Glurnser Wald erzielte CAZZOLLI (2001) bei der Alpenwaldmaus sogar 75,1 % an Wiederfängen, während die Rötelmaus nur 38 % an

Wiederfängen aufwies. Im darauffolgenden Jahr 2000 sank die Wiederfangrate der Alpenwaldmaus im Glurnser Wald auf 60,9 %, jene der Rötelmaus hingegen stieg auf 51,3 % (CAZZOLLI & LADURNER 2001).

Die Wiederfangrate der Gelbhalsmaus war sowohl am Ritten als auch in Montiggel deutlich geringer als jene der nah verwandten Alpenwaldmaus im Vinschgau (43,8 bzw. 42,6 % aller Fänge). Auch die Wiederfanghäufigkeit der Rötelmaus am Ritten lag generell unter den Werten aus den westlichen Landesteilen (52,9 % der Nachweise).

Sowohl bei der Alpenwaldmaus als auch bei der Rötelmaus ließen sich in der Arbeit von LADURNER (2000) die männlichen Tiere häufiger fangen. Ähnliches konnte auch am Ritten für die Gelbhalsmaus und die Rötelmaus feststellen, wo die Wiederfangraten bei den männlichen Tieren doppelt so hoch wie bei den weiblichen Tieren ausfielen. In Montiggel hingegen zeigten die Weibchen eine Wiederfanghäufigkeit von 47,1 % gegenüber den Männchen mit 38,4 %. Eine höhere Wiederfangrate der Weibchen wurde auch in der Bergwaldregion der Hohen Tauern von JERABEK (1998) festgestellt. Nach MONTGOMERY (1980) zeigen männliche Tiere generell eine höhere Mobilität und erkunden demnach vermehrt ihre Umgebung. Dennoch zeigen die Angaben zu den Wiederfangraten der beiden Geschlechter in der Literatur nach BERGSTEDT (1965) unterschiedliche Ergebnisse, wie sie auch in der vorliegenden Untersuchung festgestellt wurden.

Im Glurnser Wald gelangen im Mai 2000 mit 0,9 % der Nachweise bei der Alpenwaldmaus bzw. 10,5 % bei der Rötelmaus nur vereinzelt Wiederfänge aus dem Vorjahr (CAZZOLLI & LADURNER 2001). In Montiggel waren hingegen immerhin 30 % der Gelbhalsmaus-Fänge im März 2001 markierte Tiere aus dem Herbst des Vorjahres. Dabei könnte allerdings die früher angesetzte erste Fangaktion des zweiten Untersuchungsjahres (in Montiggel im März, im Vinschgau erst im Mai) eine Rolle spielen. Außerdem könnte auch ein unterschiedliches biologisches Durchschnittsalter der beiden *Apodemus*-Arten für die unterschiedlichen Wiederfangraten im zweiten Untersuchungsjahr verantwortlich sein.

5.4. Habitatpräferenzen

Im Folgenden werden die Lebensraumsprüche der in den Untersuchungsgebieten der vorliegenden Arbeit als Hauptarten auftretenden bzw. besonders hervorzuhebenden Spezies der beiden Untersuchungsgebiete mit Angaben anderer Autoren aus dem Ostalpenraum verglichen. Für die Angaben werden, wenn nicht gesondert angeführt, folgende Arbeiten verwendet: GÖRNER & HACKETHAL (1988), HAUSSER (1995), SPITZENBERGER (1995), SPITZENBERGER et al. (1996), LOCATELLI & PAOLUCCI (1998) sowie MITCHELL-JONES et al. (1999). Die Daten aus dem Vinschgau stammen aus LADURNER & MÜLLER (in press), jene aus dem Südtiroler Unterland aus LADURNER & CAZZOLLI (2001).

5.4.1. Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* – MELCHIOR, 1834)

Die Gelbhalsmaus ist mit der Rötelmaus die häufigste Art in europäischen Waldlebensräumen und kommt im Gebirge bis etwa 2.000 m vor. Die Art zeigt im allgemeinen Präferenzen für alte Laubwaldbestände, obwohl sie durchaus auch in Mischwäldern und Nadelwäldern zu finden ist. In den Hochwäldern kann der Unterwuchs wegen des dichten Kronendachs durchaus sehr spärlich ausfallen. Mitunter ist sie auch in Parkanlagen und menschlichen Behausungen zu finden, erreicht dort aber selten die Populationsdichten der nah verwandten Waldmaus.

Im Vinschgau konnte die Art nur vereinzelt im Auwald, in subalpinen Nadelmischwäldern sowie an Bachläufen derselben Höhenlage nachgewiesen werden. Die Montanstufe wird hingegen in den westlichen Landesteilen klar von der morphologisch sehr ähnlichen Alpenwaldmaus eingenommen. Im Südtiroler Unterland hingegen ist die Gelbhalsmaus die klar dominierende Art aller Waldgesellschaften der tieferen Lagen.

Die Tatsache, dass die Gelbhalsmaus im Flaumeichenbuschwald von Montiggl in sehr hohen, am Ritten jedoch in geringeren Dichten auftritt, deckt sich demnach mit den Angaben aus der Literatur. Die Präferenz für Laubwaldgesellschaften mit spärlichem Unterwuchs kommt damit klar zum Ausdruck.

Gleich wie bei den Untersuchungen im Karwendel (Nordtirol – JERABEK & REITER 2001) zeigt sich auch in Montiggl eine Tendenz der Gelbhalsmaus dahingehend, erhöhte Streuauflage zu vermeiden, Bodendeckung durch Steine jedoch bevorzugt aufzusuchen. Am Ritten zeigte die Art hingegen erstaunlicherweise keinerlei Präferenzen.



Gelbhalsmaus
(*Apodemus flavicollis*)

5.4.2. Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus* – SCHREBER, 1780)

Die Rötelmaus ist eine der häufigsten Kleinsäugerspezies in europäischen Waldlebensräumen und kommt bis in 2.400 m Höhe vor. Die Art zeichnet sich durch große ökologische Plastizität aus, sie kann verschiedenste Waldtypen, Hecken, Waldränder, Kulturlandschaft und Parkanlagen besiedeln. Optimale Habitate der Rötelmaus weisen aber eine relativ hohe Bodenfeuchte und dementsprechend strukturreichen Unterwuchs auf.

Auch in Südtirol scheint die Art weit verbreitet zu sein, im Vinschgau dominiert sie einen Großteil der nicht landwirtschaftlich genutzten Lebensräume. Im Südtiroler Unterland war sie in tieferen Lagen hingegen nur sporadisch anzutreffen.

Die Bevorzugung von feuchten Lebensräumen zeichnet sich auch beim Vergleich der beiden Probestellen der vorliegenden Untersuchung ab. Während im trockenen Flaumeichenmischwald von



Rötelmaus
(*Clethrionomys glareolus*)

Montiggl nur vereinzelt Individuen dieser Art nachgewiesen werden konnten, erreichte sie im feucht-kühlen Nadelmischwald des Untersuchungsgebietes am Ritten höhere Abundanzen. Im Vinschgau konnte festgestellt werden, dass die Habitatansprüche der Rötelmaus generell auf in Bodennähe Deckung bietende Strukturen wie Geäst und Sträucher ausgerichtet sind (LADURNER 1998). Dies ist vor allem auf die Art der Fortbewegung und die teilweise tagaktive Lebensweise der Art zurückzuführen. Die Bevorzugung von zwergstrauchreichen Abschnitten in Montiggl sowie die allgemeine Präferenz für Standorte mit erhöhtem Raumwiderstand in Bodennähe am Ritten deckt sich mit den Beobachtungen im Vinschgau.

5.4.3. Waldspitzmaus (*Sorex araneus* – LINNAEUS, 1758)

In vielen Regionen, insbesondere in höheren Lagen, stellt die Waldspitzmaus die häufigste Spitzmausart dar. Im Gebirge wird sie bis in eine Höhe von knapp 2.500 m nachgewiesen. Die Art gilt als ökologisch sehr plastisch. Sie kann ein breites Spektrum an Lebensräumen besiedeln, das von Wäldern und Hecken über Wiesen und Felder bis hin zu menschlichen Behausungen reicht. Generell zeigt sie aber Präferenzen für ein feucht-kühles Mikroklima und eine dichte Vegetationsdecke.

Auch aus Südtirol liegen zahlreiche Nachweise dieser Art vor. Im Vinschgau dominiert sie zahlenmäßig klar vor den anderen Spitzmausarten. Der Nachweis dieser generalistischen Art gelang in fast allen Habitaten, im Allgemeinen waren die Abundanzen aber in den Lebensräumen der Hochlagen größer. Die Präferenz für feucht-kühle Nischen kommt durch dieses Verhalten zum Ausdruck.

Wie bei der Rötelmaus zeigt sich auch bei der Waldspitzmaus eine klare Präferenz für das feucht-kühle Klima am Ritten, in Montiggl konnte auch in mehreren Untersuchungsjahren kein Nachweis dieser Art erbracht werden. Ebenfalls vergleichsweise hohe Dichten in Nadelwäldern gegenüber Laubwäldern zeigten sich in der Untersuchung von JERABEK & REITER (2001) im Karwendel. Ein gutes Deckungsangebot in der Vegetation wie am Ritten wiesen auch die Waldspitzmaus-Standorte in den Untersuchungen von REITER & WINDING (1997) sowie JERABEK & WINDING (1999) in den Hohen Tauern auf.

5.4.4. Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens* – PENNANT, 1771)

In Europa besiedelt die Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*) ein großes geschlossenes Areal, wobei sie bis auf 2.500 m nachgewiesen werden konnte. SPITZENBERGER (1980) und SCHRÖPFER (1983) geben eine starke Bindung der Art an die Uferregion stehender und fließender Gewässer an, soweit die Ufervegetation ausreichenden Sichtschutz bietet. Allerdings können auch Sumpfbereiche und Moore weitab von Gewässern von der Wasserspitzmaus besiedelt werden.

Nach SCHRÖPFER (1983) bietet sich die Art als ein Biotopgüteanzeiger für die empfindlichen Uferbiotope an. Die semiaquatisch lebende Wasserspitzmaus ist zum einen

von der Strukturdiversität des Uferbereichs, zum anderen von der Qualität des Fließgewässers selbst abhängig. Die Qualität des Wassers zusammen mit dem Gewässergrund sind bestimmende Faktoren für das Vorkommen der Wasserspitzmaus. So gilt diese Art als Indikator für die Gütebestimmung von Biotop und Zoozönose an Fließgewässern.

Aus Südtirol sind bisher nur wenige Fundpunkte der beiden *Neomys*-Arten bekannt, doch scheint im Gegensatz zu den Nachbarregionen die nahe Verwandte der Wasserspitzmaus, die Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus*), häufiger aufzutreten. So kommt im Vinschgau nur letztere in allen Höhenlagen vor, die Wasserspitzmaus konnte hingegen ausschließlich an naturnahen Bächen der Hochlagen nachgewiesen werden.

Der Nachweis der Wasserspitzmaus am Ritten stellt demnach einen besonderen Fund dar. Wenn die Art auch nicht unmittelbar an einem Bachlauf, sondern in einem sumpfigen Abschnitt der Probefläche gefangen werden konnte, so lässt ihr Nachweis dennoch auf einen intakten Lebensraum in der Probefläche für diese Art schließen.

5.4.5. Baumschläfer (*Dryomys nitedula* – PALLAS, 1778)

Der Baumschläfer ist ursprünglich ein Bewohner der Eichenwälder Osteuropas (SPITZENBERGER 1983). Bei seiner Ausbreitung in Richtung Westen nach der letzten Eiszeit, ist er bis ins Unterengadin (Graubünden – CH) vorgedrungen. Im Bereich dieser westlichsten Verbreitungsgrenze, und demnach auch in Südtirol, tritt die Art nur sehr sporadisch auf. So liegen die letzten Baumschläfer-Nachweise aus Südtirol bereits fast 100 Jahre zurück (SCHEDL 1968, HELLRIGL 1996). In den Natura 2000-Richtlinien ist er eine der in Anhang IV aufgeführten streng zu schützenden Tierarten.

Im Ostalpenraum werden Fichtenwälder zwischen 1.000 und 1.550 m als der Hauptaufenthaltsort des Baumschläfers angesehen. Hohe Bodenfeuchtigkeit sowie üppige, krautige Vegetation gehören zu den weiteren Charakteristiken des Baumschläfer-Lebensraumes. Des öfteren wurden auch langsam fließende oder stehende Gewässer in der näheren Umgebung festgestellt (SPITZENBERGER 1983, PAOLUCCI et al. 1987).

Der Nachweis des Baumschläfers am Ritten stellt einen sehr wichtigen Beitrag zur Kenntnis des Vorkommens dieser Art in Südtirol dar. Im Rahmen der Südtirolweiten Kleinsäuger-Studien konnte er in dieser Probefläche erstmals nachgewiesen werden. Der Standort, an dem der Baumschläfer gefangen wurde, entspricht vollkommen dem eingangs beschriebenen Optimalhabitat.



5.5. Kletterverhalten

Die Tatsache, dass kleine Waldnagetiere der Genera *Apodemus* und *Clethrionomys* auf Bäume, Äste und Sträucher in verschiedene Höhen klettern, ist aus verschiedenen Publikationen bekannt (BALAT & PELIKAN 1959, BOROWSKI 1963, MONTGOMERY & GURNELL 1985). Obwohl die Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*), die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) und die Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) zu den häufigsten und am besten untersuchten Wald-Kleinsäufern gehören, gibt es bislang nur wenig Arbeiten, die sich intensiver mit dem Kletterverhalten dieser Arten befassen (HOLISOVA 1969, MONTGOMERY 1980, TATTERSALL & WHITBREAD 1994, SCHNAITL 1997, CAZZOLLI 2001).

Zahlreiche Gründe werden in der Literatur für das Klettern der Kleinsäuger angeführt: schnelle und leise Fortbewegung, Flucht vor Prädatoren oder Überflutungen, Verminderung der Konkurrenz, Nahrungssuche, Aktionsraumerweiterung, Nutzung vorhandener Nistplätze und anderes mehr.

Bei den Untersuchungen von CAZZOLLI (2001) im montanen Nadelmischwald im Vinschgau und in der vorliegenden Arbeit im subalpinen Nadelmischwald am Ritten konnte keine ausgeprägte Nutzung der dritten Dimension durch die *Apodemus*-Arten oder die Rötelmaus festgestellt werden. Während die Kletteraktivität am Ritten nur 7,4 % der Fänge erreichte, lag sie im Glurnser Wald im Jahr 2000 (unter Ausschluss des Siebenschläfers) bei 23 %. Im Vinschgau konnte dieser relativ hoch erscheinende Anteil allerdings vorwiegend durch einen Fangtag bei starken Regenfällen erzielt werden, an dem die Alpenwaldmaus kurzfristig sehr hohe Kletteraktivität zeigte. Ansonsten liegen die Werte unter den Angaben anderer Autoren. Allein die in Südtirol bislang kaum in Baumfallen erfassten Arten Waldmaus und Rötelmaus machten bei der Studie von TATTERSALL & WHITBREAD (1994) 20 bzw. 14 % der Gesamtfänge aus. HOLISOVA (1969) erzielte einen Fangerfolg von 8,7 % in den Baumfallen, während dieser am Ritten bei 0,6 %, im Glurnser Wald 2000 dank einiger Fänge des Siebenschläfers, bei 5,2 % lag.

Da alle Studien mit vergleichsweise hohem Fangerfolg in der dritten Dimension in Laubwaldformationen durchgeführt wurden, liegt die Vermutung nahe, dass Nadelmischwälder für Fortbewegung bzw. erhöhte Aktivität von Kleinsäufern in der Baumschicht weniger geeignet sind. Möglicherweise finden sich in Nadelwäldern zu wenig Verbindungswege zwischen den verschiedenen „Stockwerken“ bzw. Höhenschichten der Vegetation. Dadurch könnte zum einen die Fortbewegung zwischen den Schichten für die Tiere erschwert, zum anderen aber auch zu wenig Deckung vor Beutegreifern vorhanden sein. Die Tatsache, dass sowohl im Vinschgau als auch am Ritten Bäumen mit starker Strukturierung bzw. erhöhter Deckung in allen Höhenschichten beim Klettern der Vorzug gegeben wurde, unterstützt diese Theorie.

Eine unterschiedliche Verfügbarkeit der notwendigen Nahrungsressourcen in Laub- und Nadelwald könnte allerdings auch einen limitierenden Faktor für das Kletterverhalten von Kleinsäufern darstellen.

In Glurns konnte bei der Alpenwaldmaus weder 1999 noch im Jahr 2000 ein Unterschied zwischen der Kletteraktivität der Geschlechter oder Altersklassen nachgewiesen werden (CAZZOLLI & LADURNER 2001). Am Ritten hingegen konnten bei der Gelbhalsmaus nur adulte Männchen oder aber subadulte Tiere beider Geschlechter in den Baumfallen gefangen werden. Aber aufgrund der Tatsache, dass am Ritten nur sieben Individuen kletterten, ist nicht abschätzbar, ob diese Beobachtungen auf Zufällen oder wirklich auf festgelegten Verhaltensweisen beruhen. SCHNAITL (1997) konnte jedoch bei ihren Untersuchungen zur Gelbhalsmaus im Nationalpark Bayerischer Wald bei den subadulten, kletternden Individuen ebenfalls ein relativ ausgewogenes Geschlechterverhältnis feststellen. Durch ihre Einteilung der kletternden Individuen in Gewichtsklassen ermittelte sie für adulte Tiere mit Gewichten bis 31 g ein Überwiegen der Männchen, während bei den Tieren mit einem Gewicht > 31 g die Weibchen dominierten. HOLISOVA (1969) konnte im Gegensatz dazu ein deutlich höhere Anzahl an männlichen Individuen in den Bäumen fangen, wobei sich keine Tendenzen bezüglich des Körpergewichts herauskristallisierten.

Im Vinschgau zeigte sich die Tendenz, dass Tiere mit hoher Mobilität und größeren Aktionsräumen bzw. Aktionsdistanzen mit größerer Wahrscheinlichkeit auch die dritte Dimension nutzen (CAZZOLLI & LADURNER 2001). Dies trifft am Ritten nur für eines der beiden männlichen, adulten Individuen zu. Dieses Tier zeigte am Ritten zum einen mit fünf Fängen die höchste Wiederfangrate aller nachgewiesenen Kleinsäuger, zum anderen auch die größte Aktionsdistanz mit 140 m. Die subadulten Tiere konnten nur einmal gefangen werden, eine Aussage bezüglich der Mobilität ist daher nicht möglich.

5.6. Aktionsdistanzen

Bei den Gelbhalsmäusen am Ritten und in Montiggl legten die männlichen Tiere im Durchschnitt über die gesamte Fangsaison die größeren Distanzen zurück. Ebenfalls konnte in beiden Flächen beobachtet werden, dass bei Auftreten von sexuell aktiven Männchen in der Probefläche diese die weitesten Aktionsdistanzen aufwiesen. Weite Distanzen lassen auch auf große Aktionsräume schließen. Von Kleinsäufern ist allgemein bekannt, dass der durchschnittliche home range der Männchen generell größer ist als jener der Weibchen (KIKKAWA 1964, RADDA et. al. 1969, WOLTON 1985, KORN 1986, RIBBLE & STANLEY 1998). Weiters konnten WOLTON & FLOWERDEW (1985) vor allem in der Fortpflanzungsperiode bei männlichen Tieren die größeren Aktionsräume als bei Weibchen feststellen. Dies wird damit erklärt, dass sich für die Männchen aufgrund der promiskuitären Fortpflanzungsweise die Chance erhöht ein fortpflanzungsbereites Weibchen zu treffen.

In der Probefläche Montiggl wurde außerdem beobachtet, dass inaktive Männchen nie die größeren Distanzen als die Weibchen zurücklegten. Bei einem weiblichen Tier waren Zitzen sichtbar, wodurch die größeren Strecken durch die gesteigerte Nahrungsaufnahme aufgrund der Jungenaufzucht erklärbar wären.

Von den Rötelmäusen wurden am Ritten geringere Distanzen im Mittelwert als für die Gelbhalsmäuse berechnet. Im Allgemeinen wird den *Apodemus*-Arten ein größerer Aktionsraum als den Rötelmäusen zugeschrieben (BERGSTEDT 1965). Auch für die Rötelmäuse war zu beobachten, dass die sexuell inaktiven Männchen die kleineren Distanzen zurücklegten als sexuell aktive Weibchen.

6. Zusammenfassung

Im Jahr 2000 wurden in den Südtiroler Monitoring-Flächen am Ritten und in Montiggel Struktur und Dynamik der Kleinsäugerzönosen untersucht. Damit wurde die im Jahr 1998 begonnene Arbeit fortgesetzt und erweitert. Zusätzlich zur Erforschung von populationsdynamischen Aspekten fand am Ritten auch eine Studie zur Nutzung vertikaler Strukturen durch Kleinsäuger statt.

Der subalpine Nadelmischwald (*Piceetum subalpinum*) am Ritten wurde in sechs Fangaktionen à vier Tage in den Monaten Mai bis Oktober 2000 intensiv befangen, während im Flaumeichenmischwald (*Quercetum pubescentis*) von Montiggel insgesamt nur fünf Fangaktionen von März 2000 bis März 2001 stattfanden.

Beide Probestellen wurden mit Hilfe von Longworth-Lebendfallen untersucht. Für die Untersuchungen zum Kletterverhalten am Ritten wurden die Lebendfallen auf Holzpodesten in 1,5, 3 und 6 m Höhe positioniert und mit Hilfe einer Teleskopstange in den oberen Höhenstufen gehandhabt. Zusätzlich zu den Lebendfallen kamen am Ritten Bodenfallen zum Einsatz. Sie dienten zum einen der Vergleichbarkeit mit der parallel in den Monitoring-Flächen der Provinz Trient laufenden Kleinsäugerstudie, zum anderen der Untersuchung der Fangeffizienz verschiedener Fallentypen.

Gelbhalsmaus und Rötelmaus wurden am Ritten während der gesamten Fangsaison, in Montiggel ab September mit Hilfe des passiven Transponder-Systems individuell markiert. Die anderen Arten konnten durch einen grünen Lack für die Dauer einer Fangaktion wiedererkannt werden.

In Montiggel wurden im Untersuchungsjaar 2000 insgesamt 218 Fänge von 108 Kleinsäufern aus fünf Arten nachgewiesen: Die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) dominierte mit 88 % der Gesamtindividuen klar die Kleinsäugerzönose, die Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) stellte mit acht Individuen 7,4 %, der Siebenschläfer (*Glis glis*) 2,8 % sowie die Feldmaus (*Microtus arvalis*) und die Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*) mit nur einem Individuum 0,9 % der Nachweise von Montiggel. Zwischen der Populationsdynamik von 1998 und 2000 zeigten sich deutliche Unterschiede. Während im ersten Jahr der Studie mittlere Abundanzen von 19,3 Individuen/100 Fallennächte im Jahresverlauf verzeichnet wurden, waren es im Jahr 2000 nur mehr 7,6 Individuen/100 Fallennächte. Grund für diese Differenzen dürfte das dem ersten Untersuchungsjaar vorangegangene Eichenmastjaar in Montiggel gewesen sein.

Wie schon in Montiggl war auch am Ritten die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) mit 40 % der Gesamtindividuen die vorherrschende Art, jedoch zählten Waldspitzmaus (*Sorex araneus*) und Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) mit je 24 % der Individuen ebenso zu den dominanten Arten des Untersuchungsgebiets. Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*), Erdmaus (*Microtus agrestis*) und Kurzohrmaus (*Microtus subterraneus*) stellten je 3 % bzw. 2 Individuen der Kleinsäugergesellschaft, während von Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*) und Baumschläfer (*Dryomys nitedula*) nur jeweils ein Fang gelang. Insgesamt wurden am Ritten im Jahr 2000 von 73 Individuen 114 Fänge verzeichnet. Die Kleinsäugerpopulationen unterschieden sich mit mittleren Dichten von 3,6 Individuen/100 Fallennächte im Jahr 1998 gegenüber Abundanzen von 3,9 Individuen/100 Fallennächte im Jahr 2000 wenig voneinander.

Nur Baumschläfer und Gelbhalsmaus konnten in den Baumfallen erfasst werden, insgesamt stellten die Fänge über dem Boden mit acht Nachweisen nur 7,4 % der Gesamtfänge in der Probefläche. Fünf der sieben kletternden Gelbhalsmäuse waren sexuell inaktiv und subadult, und konnten nur einmal während der Fangsaison gefangen werden. Zwei adulte Männchen mit einer Fanghäufigkeit von 2 bzw. 5 Fängen (höchste Wiederfangrate im Gebiet) konnten außerdem je einmal in den Baumfallen nachgewiesen werden. Als Kletterstandorte wurden Fichten (*Picea abies*) genutzt, die sich durch starke Strukturierung in den verschiedenen Höhenstufen der Baumschicht und dabei insbesondere in den tieferen Lagen auszeichneten.

Der Vergleich zwischen Lebendfallen und Bodenfallen zeigte, dass mit den Bodenfallen zwar in kürzerer Zeit dasselbe Artenspektrum erfasst werden kann, nicht aber dieselben Abundanzen erreicht werden. Größere Individuen können vermutlich die Fallen verlassen. Der Anteil an Totfängen war in den Bodenfallen trotz Kontrollen im 6-Stunden-Takt mit 40 % viel höher als in den Lebendfallen mit 7,7 %.

7. Literatur

- AULAK, W., 1970: Small mammal communities of the Bialowieza National Park. – *Acta Theriologica*, 15: 465-515.
- BALAT, F. & J. PELIKAN, 1959: On *Apodemus flavicollis* Melch. Occupying nest boxes for birds. – *Zoologica listy*, 3: 275-287.
- 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., 1983: Abuses of mathematical techniques in ecology: applications of Jolly's capture-recapture methode. – *Oikos*, 40: 155-158.
- BEGON, M.E., HARPER, J.L. & C.R. TOWNSEND, 1998: *Ökologie*. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 3. Ausgabe, 750 pp.
- BERGSTEDT, B., 1965: Distribution, reproduction, growth and dynamics of the rodent species *Clethrionomys glareolus* (Schreber), *Apodemus flavicollis* (Melchior) and *Apodemus sylvaticus* (Linnè) in Southern Sweden. – *Oikos*, 16: 132-160.
- BOROWSKI, S., 1963: *Apodemus flavicollis* (MELCHIOR, 1834) in the tops of tall trees. *Acta Theriologica*, 6: 314.
- BÜHL, A. & P. ZÖFEL, 1994: *SPSS für Windows Version 6: Praxisorientierte Einführung in die moderne Datenanalyse*. – Addison-Wesley, Bonn, Paris, 503 pp.
- CASTIEN, E. & J. GOSALBEZ, 1994: Habitat selection of *Apodemus flavicollis* in a *Fagus sylvatica* forest in the Western Pyrenees. – *Folia Zoologica*, 43: 219-224.
- CAZZOLLI, N., 2001: Kletterverhalten der Kleinsäuger im Glurnser Wald – Südtirol, unter besonderer Berücksichtigung der Alpenwaldmaus (*Apodemus alpciola* – HEINRICH, 1952). – Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Salzburg, 106 pp.
- CAZZOLLI, N. & E. LADURNER, 2001: Kletterverhalten und Populationsbiologie der Kleinsäuger im Glurnser Wald – Endbericht des Jahres 2000. – Unveröffentlichter Endbericht, Konsortium Nationalpark Stilfser Joch, 35 pp.
- CHURCHFIELD, S., 1990: *The natural history of shrews*. – Christopher Helm, London, 178 pp.
- DELIBES DE CASTRO, J., 1985: Distribution and abundance of small mammals in a gradient of altitude. – *Ann. Zool. Fennici*, 173: 53-56.
- GAISLER, J., ZUKAL, J., NESVADBOVA, J., CHYTL, J. & J. OBUCH, 1996: Species diversity and relative abundances of small mammals (Insectivora, Chiroptera, Rodentia) in the Palava Biosphere Reserve of UNESCO. – *Acta Soc. Zool. Bohem.*, 60: 13-23.
- GÖRNER, M. & H. HACKETHAL, 1988: *Säugetiere Europas*. – Neumann Verlag, Leipzig, Radebeul, 2. Auflage, 371 pp.
- GOSALBEZ, J. & E. CASTIEN, 1995: Reproductive cycle, abundance and population structure of *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834) in the Western Pyrenees. – *Mammalia*, 59: 385-396.
- 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.

- HAUSSER, J., 1995: Säugetiere der Schweiz – Verbreitung, Biologie, Ökologie. – Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin, 501 pp.
- HELLRIGL, K., 1996: Die Tierwelt Südtirols. – Naturmuseum Südtirol, Bozen, 831 pp.
- HOLISOVA, V., 1969: Vertical movements of some small mammals in a forest. – Zoologické Listy, 18: 121-141.
- 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.
- JEDRZEJEWSKI, W. & B. JEDRZEJEWSKA, 1996: Rodent cycles in relation to biomass and productivity of ground vegetation and predation in the Palaearctic. – Acta Theriologica, 41: 1-34.
- JENSEN, T.S., 1985: Seed-seed predator interactions of European beech, *Fagus sylvatica* and forest rodents, *Clethrionomys glareolus* and *Apodemus flavicollis*. – Oikos, 44: 149-156.
- JERABEK, M., 1998: Aut- und Synökologie von Kleinsäugetieren in der montanen und subalpinen Bergwaldregion (Hohe Tauern). – Diplomarbeit an der Universität Salzburg, 159 pp.
- JERABEK, M. & N. WINDING, 1999: Verbreitung und Habitatwahl von Kleinsäugetieren (Insectivora, Rodentia) in der Bergwaldregion der Hohen Tauern (Salzburg). – Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, 5: 127-159.
- JERABEK, M. & G. REITER, 2000: Kleinsäuger im Gadental – Faunistische Erhebung von Kleinsäugetieren im Naturwaldreservat Gadental, Vorarlberg. – Unveröffentlichter Endbericht, 42 pp.
- JERABEK, M. & G. REITER, 2001: Kleinsäuger im Karwendel. Untersuchung im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz. – Unveröffentlichter Endbericht, 76 pp.
- KIKKAWA, J., 1964: Movement, activity and distribution of the small rodents *Clethrionomys glareolus* and *Apodemus sylvaticus* in woodland. – J. Anim. Ecol., 33: 259-299.
- KIRKLAND, G.L. & P.K. SHEPPARD, 1994: Proposed standard protocol for sampling small mammal communities. – Special publication Carnegie Museum of Natural History, 18: 277-283.
- KORN, H., 1986: Changes in home range size during growth and maturation of the wood mouse (*Apodemus sylvaticus*) and the bank vole (*Clethrionomys glareolus*). – Oecologia (Berlin), 68: 623-628.
- KREBS, C., 1989: Ecological methodology. – Harper Collins Publishers, New York, 654 pp.
- KUCERA, E., 1969: Über den Aktionsraum der Gelbhalsmaus, *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834) in Zentralböhmen. – Säugetierkundl. Mitt., 18: 1-6.
- LADURNER, B., 2000: Kleinsäuger in Grenzzonen zwischen Wald und Grünland im Mittleren Vinschgau (Südtirol). – Unveröffentlichte Diplomarbeit an der Universität Innsbruck, 101 pp.
- LADURNER, E., 1998: Biologie und Habitatnutzung der Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus* – SCHREBER, 1780) in charakteristischen Waldgesellschaften des mittleren Vinschgaus. – Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Salzburg, 103 pp.

- LADURNER, E., 1999: Untersuchungen zur Kleinsäugerfauna von Südtirol – Arbeitsbericht für das Untersuchungsjahr 1998. – Unveröffentlichter Bericht, Naturmuseum Südtirol, Bozen, 55 pp.
- LADURNER, E. & N. CAZZOLLI, 2001 : Kleinsäuger im Südtiroler Unterland und Überetsch – Arbeitsbericht Projektjahre 1998 bis 2000. Unveröffentlichter Arbeitsbericht, Naturmuseum Südtirol, 50 pp.
- LADURNER, E. & J.P. MÜLLER, in press: Die Kleinsäuger des Vinschgaus: Artenvielfalt, Höhenverbreitung, Lebensgemeinschaften. – Gredleriana, in press.
- LAPINI, L., DALL'ASTA, A., DUBLO, L., SPOTO, M. & E. VERNIER, 1996: Materiali per una teriofauna dell'Italia nord-orientale (Mammalia, Friuli-Venezia Giulia). – Gortania – Atti Museo Friul. di Storia Nat., 17: 149-248.
- 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. – Collana naturalistica, 7, 132 pp.
- MITCHELL-JONES, A.J., AMORI, G., BOGDANOWICZ, W., KRYSSTUFEK, B., REIJNDERS, P.J.H., SPITZENBERGER, F., STUBBE, M., THISSEN, J.B.M., VOHRALÍK, V. & J. ZIMA, 1999: The atlas of european mammals. – Academic Press, London, 484 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.
- MONTGOMERY, W.I. & J. GURNELL, 1985: The behaviour of *Apodemus*. – 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: 89-115.
- MÜHLENBERG, M., 1993: Freilandökologie. – Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg, Wiesbaden, 3. Auflage, 512 pp.
- NIETHAMMER, J. & F. KRAPP, 1982: Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 2/I: Rodentia II. – Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 649 pp.
- PAOLUCCI, P., BATTISTI, A. & R. BATTISTI, 1987: The Forest dormouse (*Dryomys nitedula* Pallas, 1779) in the Eastern Alps (Rodentia Gliridae). – Biogeographia, 8: 855-866.
- PETRUSEWICZ, K., 1983: Ecology of the bank vole. – Acta Theriologica, 28, Suppl. 1. 241 pp.
- RADDA, A., PRETZMANN, G. & H.M. STEINER, 1969: Bionomische und ökologische Studien an österreichischen Populationen der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*, Melchior 1834) durch Markierungsfang. – Oecologia (Berlin), 3: 351-373.
- REITER, G., 1997: Ökologie alpiner Kleinsäuger (Insectivora, Rodentia): Habitatpräferenzen, Struktur und Organisation der Gemeinschaft. – Unveröffentlichte Diplomarbeit an der Universität Salzburg, 111 pp.
- 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.
- REUTTER, B., HAUSSER, J. & P. VOGEL, 1999: Discriminant analysis of skull morphometric characters in *Apodemus sylvaticus*, *A. flavicollis* and *A. alpicola* (Mammalia; Rodentia) from the Alps. – Acta Theriologica, 44 (3): 299-308.

- REUTTER, B. A., BRÜNNER, H. & P. VOGEL, 2001: Biochemical identification of three sympatric *Apodemus* species by protein electrophoresis of blood samples. – Mammalian biology, 66: 84-89.
- REUTTER, B. A., PETIT, E. & P. VOGEL, submitted : Molecular identification of an endemic alpine mammal, *Apodemus alpicola*, using a PCR-based RFLP method. – J. Zool., submitted.
- RIBBLE, D.O. & S. STANLEY, 1998: Home Ranges and Social Organization of Syntopic *Peromyscus Boylii* and *P. truei*. – J. of Mammalogy, 79: 932-941.
- RIER, M., 1998: Lebensraumnutzung von Kleinsäufern in Waldgesellschaften des Oberen Vinschgau unter besonderer Berücksichtigung der Gattung *Apodemus*. – Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Innsbruck, 106 pp.
- SALVIONI, M., 1986: Domaines vitaux, relations sociales et rythme d'activite de trois especes de *Pitymys* (Mammalia, Rodentia). – These, Université de Lausanne, 135 pp.
- SCHEDL, W., 1968: Der Tiroler Baumschläfer (*Dryomys nitedula intermedius* [NEHRING, 1902]) (Rodentia, Muscardinidae). – Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck, 56: 389-406.
- SCHNAITL, C., 1997: Baumstämme als Vertikalstrukturen im Lebensraum waldbewohnender Kleinsäuger – Arborealität, Baumartenwahl und Populationsdynamik am Beispiel eines reifen Bergmischwaldes im Nationalpark Bayerischer Wald. – Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Salzburg, 124 pp.
- SCHRÖPFER, R., 1983: Die Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens* PENNANT, 1771) als Biotopgüteanzeiger für Uferhabitate an Fließgewässern. Verh. Dtsch.Zool. Ges., 137-141.
- SLOTTA-BACHMAYR, L., RINGL, C. & N. WINDING, 1998: Faunistischer Überblick und Gemeinschaftsstruktur von Kleinsäufern in der Subalpin- und Alpinstufe im Sonderschutzgebiet Piffkar, Nationalpark Hohe Tauern. – Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe 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., 1980: Sumpf- und Wasserspitzmaus (*Neomys anomalus* – CABRERA, 1907 und *Neomys fodiens* – PENNANT, 1771) in Österreich. Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum, 9: 1-39.
- SPITZENBERGER, F., 1983: Die Schläfer (Gliridae) Österreichs – Mammalia austriaca 6 (Mammalia, Rodentia). – Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum, 30: 19-64.
- SPITZENBERGER, F., 1995: Die Säugetiere Kärntens, Teil I. – Carinthia II, 185/ 105: 247–352.
- SPITZENBERGER, F. & H. ENGLISCH, 1996: Die Alpenwaldmaus (*Apodemus alpicola* - HEINRICH, 1952) in Österreich – Mammalia austriaca 21. – Bonn. zool. Beitr., 46: 249-260.
- SPITZENBERGER, F., GUTLEB, B. & A. ZEDROSSER, 1996: Die Säugetiere Kärntens, Teil II. – Carinthia II, 186./106: 197-304.
- STORCH, G. & O. LÜTT, 1989: Artstatus der Alpenwaldmaus, *Apodemus alpicola* - HEINRICH, 1952. – Z. Säugetierkunde, 54: 337-346.

- 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.
- WILSON, D.E., NICHOLS, J.D., RUDRAN, R. & C. SOUTHWELL, 1996: Introduction. – In: WILSON, D.E., COLE, F.R., NICHOLS, J.D., RUDRAN, R. & M.S. FOSTER (Edit.): Measuring and monitoring biological diversity – Standard methods for mammals. – Smithsonian Institution Press, Washington, London, pp 1-7.
- WOLTON, R.J., 1985: The ranging and nesting behaviour of Wood mice, *Apodemus sylvaticus* (Rodentia: *Muridae*), as revealed by radio-tracking. – J. of Zoology (London), 206: 203-224.
- WOLTON, R.J. & J.R. FLOWERDEW, 1985: Spatial distribution and movements of wood mice, yellow-necked mice and bank voles. – 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: 249-275.
- ZANGHELLINI, S., 2000: Programma di monitoraggio integrato degli ecosistemi forestali ICP-IM: Indagine sulle comunità di micromammiferi dei siti Lavazè e Pomarolo. – Unveröffentlichter Endbericht, 17 pp.
- ZEDJA, J. & J. PELIKAN, 1969: Movements and home ranges of some rodents in lowland forests. – Zool. Listy, 18: 143-162.

8. Anhang

8.1. Fangkalender

Probefläche	Zeitraum	Fallentypen	Fallenanzahl	Fangintensität [FN]
Ritten [IT01]	23.05. – 26.05.2000	LW, LW-B	103	309
	19.06. – 22.06.2000	LW, LW-B	104	311
	17.07. – 20.07.2000	LW, LW-B, BF	124	352
	22.08. – 25.08.2000	LW, LW-B, BF	134	372
	12.09. – 15.09.2000	LW, LW-B, BF	134	382
	15.10. – 18.10.2000	LW, LW-B	114	342
Montiggl [IT02]	14.03. – 17.03.2000	LW	100	300
	06.06. – 09.06.2000	LW, LW-B	105	315
	04.09. – 07.09.2000	LW, LW-B	105	315
	10.12. – 13.12.2000	LW, LW-B	105	315
	27.03. – 30.03.2001	LW	100	280
	11 Fangaktionen		1.228 Fallen	3.593 FN

Tab. 11: Zeit- und Fallenaufwand im Rahmen der Kleinsäugerstudien am Ritten und in Montiggl im **Untersuchungsjahr 2000.**

Abkürzungen: LW = Longworth-Lebendfalle, LW-B = Longworth-Lebendfalle als Baumfalle, BF = Bodenfalle „Cono Albatros“, FN = Fallennächte

8.2. Morphologische Maße der Insektenfresser (Insectivora) und Nagetiere (Rodentia)

Standardmaß		<i>Sorex araneus</i>		<i>Sorex minutus</i>		<i>Neomys fodiens</i>	<i>Crocidura leucodon</i>
		lebend	tot	lebend	tot	lebend	lebend
		n = 12	n = 3	n = 1	n = 1	n = 1	n = 1
Gewicht [g]	x	8,0	9,8	3,0	3,0	11,0	9,5
	s	0,65	2,93	0,0	0,0	0,0	0,0
	Min	7,0	6,5	3,0	3,0	11,0	9,5
	Max	9,0	12,0	3,0	3,0	11,0	9,5
Kopf-/Rumpflänge [mm]	x	71,6	57,7	55,0	42,5	88,0	81,0
	s	3,58	4,51	0,0	0,0	0,0	0,0
	Min	65,0	53,0	55,0	42,5	88,0	81,0
	Max	80,0	62,0	55,0	42,5	88,0	81,0
Schwanzlänge [mm]	x	46,7	47,0	44,0	48,0	62,0	40,0
	s	2,27	5,20	0,0	0,0	0,0	0,0
	Min	43,0	41,0	44,0	48,0	62,0	40,0
	Max	50,0	50,0	44,0	48,0	62,0	40,0
Hinterfußlänge [mm]	x	12,5	12,5	11,0	10,3	18,5	13,3
	s	0,41	0,40	0,0	0,0	0,0	0,0
	Min	11,8	12,3	11,0	10,3	18,5	13,3
	Max	13,0	13,0	11,0	10,3	18,5	13,3
Ohrlänge [mm]	x	-	6,5	-	5,8	-	-
	s	-	0,76	-	0,0	-	-
	Min	-	5,8	-	5,8	-	-
	Max	-	7,3	-	5,8	-	-

Tab. 12: Körper-Standardmaße der Insektenfresser (Insectivora) am Ritten und in Montiggel, aufgeteilt nach den Vermessungen im Feld am lebenden Tier und jenen am toten Tier auf dem Messbalken.

Standardmaß		Clethrionomys glareolus		Microtus agrestis		Microtus arvalis	Microtus subterraneus		Apodemus flavicollis		Dryomys nitedula	Glis glis
		lebend n = 23	tot n = 1	lebend n = 1	tot n = 1	lebend n = 1	lebend n = 1	tot n = 1	lebend n = 119	tot n = 3	lebend n = 1	lebend n = 3
Gewicht [g]	x	26,2	23,0	34,0	13,5	24,0	17,0	17,5	29,8	28,5	26,5	77,8
	s	5,82	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,28	9,34	0,0	12,51
	Min	16,0	23,0	34,0	13,5	24,0	17,0	17,5	8,5	20,0	26,5	65,0
	Max	36,5	23,0	34,0	13,5	24,0	17,0	17,5	55,5	38,5	26,5	90,0
Kopf- /Rumpflänge [mm]	x	102,1	77,0	110,0	69,0	95,0	85,0	74,0	100,2	88,3	100,0	153,3
	s	6,46	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,68	8,84	0,0	5,77
	Min	90,0	77,0	110,0	69,0	95,0	85,0	74,0	60,0	82,0	100,0	150,0
	Max	115,0	77,0	110,0	69,0	95,0	85,0	74,0	125,0	94,5	100,0	160,0
Schwanzlänge [mm]	x	50,2	55,5	44,0	40,0	29,0	37,0	40,0	104,5	110,3	82,0	132,3
	s	4,02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,04	11,85	0,0	4,62
	Min	45,0	55,5	44,0	40,0	29,0	37,0	40,0	48,0	103,0	82,0	127,0
	Max	59,0	55,5	44,0	40,0	29,0	37,0	40,0	127,0	124,0	82,0	135,0
Hinterfußlänge [mm]	x	18,4	17,8	18,3	18,0	16,0	15,3	14,5	24,2	24,0	20,0	27,5
	s	0,55	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,97	0,25	0,0	0,50
	Min	17,3	17,8	18,3	18,0	16,0	15,3	14,5	20,5	23,8	20,0	27,0
	Max	19,3	17,8	18,3	18,0	16,0	15,3	14,5	26,3	24,3	20,0	28,0
Ohrlänge [mm]	x	-	12,8	11,0	10,0	-	8,9	8,5	-	17,0	-	-
	s	-	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,25	-	-
	Min	-	12,8	11,0	10,0	-	8,9	8,5	-	16,8	-	-
	Max	-	12,8	11,0	10,0	-	8,9	8,5	-	17,3	-	-

Tab. 13: Körper-Standardmaße der Nagetiere (Rodentia) am Ritten und in Montiggl, aufgeteilt nach den Vermessungen im Feld am lebenden Tier und jenen am toten Tier auf dem Messbalken.

8.3. Lage der Untersuchungsgebiete

