Zeitschrift: Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Graubünden

Band: 109 (1996-1999)

Artikel: Verbreitung und Habitatdifferenzierung der Schläfer (Gliridae) im Unterengandin (Schweiz)

Autor: Tester, Regula / Müller, Jürg P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-594662

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Verbreitung und Habitatdifferenzierung der Schläfer (Gliridae) im Unterengadin (Schweiz)

von Regula Tester und Jürg P. Müller

Adressen:

Regula Tester
Nasenweg 14
4052 Basel

Dr. Jürg P. Müller
Bündner Natur-Museum
Masanserstrasse 31
7000 Chur

Verbreitung und Habitatdifferenzierung der Schläfer (Gliridae) im Unterengadin (Schweiz)

von Regula Tester und Jürg P. Müller

Summary

All four mid-European species do actually occur in the Unterengadin (Grison, Switzerland) which belongs to the upper part of the Inn valley and has considerable variations in height. A new indirect method was used for recording them which, up to now, had only been applied to common dormice. The garden dormouse is the most abundant dormouse in the Unterengadin inhabiting most types of biotopes and has special needs regarding ground structures. These include a good cover of needle, leaf, or grass litter, branches and/or stone caves.
On the contrary, the fat dormouse *(Myoxus glis)* inhabits only the lowest part of the valley up to Sent, its maximum altitude of occurence being 1430 m a.s.l. The fat dormouse needs hazel bushes in its habitat. The fat dormouse and garden dormouse have different requirements of their habitats. There was no evidence of interspecific competition for these requirements, but in some hazel bushes around Scuol, potentially a habitat for the fat dormouse, only garden dormice were recorded. Though interspecific competition is possible, another minimum factor other than habitat requirements is conjectured.
After one hundred years we were able to record common dormice *(Muscardinus avellanarius)* in the Unterengadin again at a new site 1430 m a.s.l. There they live together with garden dormice and fat dormice in the same habitat. During this century, forest dormice *(Dryomys nitedula)* have been recorded at six different sites in the Unterengadin. Unfortunately, and in spite of intensive searching, we could not find new forest dormice sites and only one site has been confirmed. The forest dormouse is expected to disappear in the Unterengadin. From different coexistence recordings, literature and oral information we conclude that all four species inhabit their own ecological niche in relation to their habitat requirements.

Zusammenfassung

Im Unterengadin, das zum oberen Teil des Inntales gehört und grosse Höhenunterschiede aufweist, kommen aktuell alle vier mitteleuropäischen Schläferarten vor. Sie wurden vor allem mit einer indirekten Nachweismethode, sogenannten Haarfallen, nachgewiesen. Diese Methode wurde bisher nur für die Haselmaus verwendet.
Der Gartenschläfer ist im Untersuchungsgebiet die häufigste Art. Er kommt in fast allen Wald- oder Gebüschlebensräumen vor und stellt spezielle Ansprüche in Bezug auf die bodennahen Strukturen. Dazu gehören eine starke Bedeckung des Bodens mit Nadel-, Laub- oder Grasstreu und möglichst vielen Ästen und / oder das Vorkommen von Felshöhlen oder Gesteinsspalten.
Der Siebenschläfer kommt dagegen nur im untersten Abschnitt des Tales bis Sent und bis in eine Höhe von 1430 m ü. M. vor. Für sein Vorkommen im Unterengadin ist das Vorhandensein von Haselbüschen charakteristisch. Sieben- und Gartenschläfer unterscheiden sich generell in ihren Lebensraumansprüchen. In der Umgebung von Scuol allerdings leben in grossen Haselbeständen nur Gartenschläfer. Ob ein weiteres Habitatelement fehlt, welches der Siebenschläfer

benötigt oder ob der Gartenschläfer in diesem Fall den Siebenschläfer erfolgreich konkurrenziert, ist schwierig abzuschätzen. Interessanterweise kommen Sieben- und Gartenschläfer an vier verschiedenen Standorten im Engadin sympatrisch vor.
Die Haselmaus wurde vor dieser Studie ein einziges Mal im Unterengadin nachgewiesen, nämlich im Jahre 1902 bei Vulpera. Nach über 90 Jahren gelang an einem anderen Ort wieder ein Nachweis von mehreren Tieren. Am selben Standort, der auf 1430 m. ü. M. liegt, kommen auch der Siebenschläfer und der Gartenschläfer vor.
Vom Baumschläfer gab es im 20. Jahrhundert nur sechs verschiedene Nachweise im Unterengadin. Er lebt in diesem Tal an seiner westlichen Verbreitungsgrenze. Leider konnten wir trotz intensiver Suche keine neuen Baumschläfer-Standorte finden. Es liess sich jedoch ein älterer Standort bestätigen. Es ist denkbar, dass das Baumschläfervorkommen im Unterengadin am Erlöschen ist.
Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse, Literaturangaben und Einzelbeobachtungen kann man schliessen, dass alle vier Arten bezüglich ihres Lebensraumes eine eigene ökologische Nische besetzen.

1. Einleitung

Die Schläfer sind im Vergleich zu anderen Säugern eine schlecht untersuchte Familie, da sie oft nur lokal vorkommen, nachtaktiv sind und vorwiegend arboreal leben. Ausser in Grossbritannien gibt es kaum landesweite Erfassungen dieser Arten. Trotzdem gelten einzelne Schläferarten in den meisten europäischen Ländern als selten oder nicht häufig (Smit & Wijngaarden 1976). So ist es nicht erstaunlich, dass in den europäischen Ländern die Schläfer oder einzelne Arten ganz oder teilweise unter Schutz stehen (Berner Konvention 1981). In der Schweiz ist die Haselmaus in der Roten Liste der gefährdeten Tierarten der Schweiz (Duelli 1994) als regional stark zurückgehend eingestuft, der Baumschläfer gilt darin als potentiell gefährdet. Gegenwärtig wird die Liste der in der Schweiz zu schützenden Arten überarbeitet.
Das Unterengadin ist im Verhältnis zu anderen Regionen der Schweiz in Bezug auf Schläfervorkommen relativ gut dokumentiert (Miller 1912, Praz & Meylan 1973, Säugetierdatenbank Bündner Natur-Museum Stand 1996, Datenbank CSCF Stand 1996). Aufgrund dieser Datenlage konnte man annehmen, dass alle vier mitteleuropäischen Arten in diesem Gebiet vorkommen. Daher entstand anlässlich des Kurses «Kleinsäuger im Alpenraum», der im Oktober 1994 am Bündner Natur-Museum durchgeführt wurde, die Idee, die aktuelle Verbreitung der Schläferarten im Unterengadin zu erfassen und gleichzeitig die Lebensraumansprüche und die Nischen der einzelnen Arten zu untersuchen. Die Erstautorin führte das Projekt als Diplomarbeit am Zoologischen Institut der Universität Basel aus (Tester 1998). Die Arbeit wurde von PD Dr. David G. Senn geleitet und in säugetierkundlicher Hinsicht von Dr. Jürg P. Müller betreut. Die Feldarbeiten wurden im Sommer 1996 durchgeführt. Die Arbeit erfolgte überdies im Rahmen des Projektes «Tirolengiadina», in welchem das Bündner Natur-Museum in Chur, das Naturmuseum Südtirol in Bozen und die Naturwissenschaftlichen Sammlungen des Ferdinandeums Innsbruck gemeinsam die Verbreitung und die Besiedlungsgeschichte der Kleinsäuger im Raum oberes Südtirol, Nordtirol, Unterengadin und Münstertal untersuchen.

1.1. Stand der Kenntnisse über die Verbreitung- und die Lebensraumökologie der Schläferarten

Der Gartenschläfer (Eliomys quercinus L., 1766)
Im Gegensatz zum Siebenschläfer scheint der Ursprung der nacheiszeitlichen Aus-

breitung des Gartenschläfers eher im Süden und Südwesten Europas (Nordafrika, Iberische Halbinsel, Italien) zu liegen, da im Balkan keine Gartenschläfer vorkommen (Storch 1978). Sein aktueller Verbreitungsschwerpunkt liegt wie beim Siebenschläfer in Mitteleuropa, ragt aber weit nach Osteuropa. Er bevorzugt wie die anderen Schläferarten die montane Stufe (Storch 1978, Spitzenberger 1983). Der Gartenschläfer scheint in Bezug auf seine Lebensraumansprüche aber sehr flexibel zu sein (Le Louran & Spitz 1978). Nach Baudoin et al. (1986) sind in den französischen Alpen vor allem steinige oder felsige Strukturen für die Anwesenheit des Gartenschläfers wichtig. Darum ist er bis in Höhen von 2000 bis 2200 m anzutreffen. In der Schweiz stammen die Nachweise des Gartenschläfers vor allem aus dem montanen und subalpinen Bereich. Er fehlt im Mittelland und es fehlen Nachweise aus dem Hochgebirge (Hausser 1995).

Wie auch der Siebenschläfer (Kahmann 1965, Psenner 1960) und seltener der Baumschläfer (Niethammer 1979) erweitert der Gartenschläfer (Baudoin 1986) seine Verbreitung, indem er als Kulturfolger in Obstplantagen oder menschlichen Behausungen auftritt.

Der Siebenschläfer (Myoxus glis L. 1766)

Das Verbreitungsbild des Siebenschläfers in Österreich wird nach Spitzenberger (1983) in erster Linie von der Verbreitung der Buche bestimmt. Als Buchenwaldart sollte er in der mitteleuropäischen Florenregion mit der Vorherrschaft von *Fagus silvatica* vorkommen und seinen nacheiszeitlichen Verbreitungsursprung im Süden und Südosten (Italien, Balkan) besitzen (Lang 1994). Seine Verbreitung geht aber weiter in die osteuropäische Florenregion mit anderen Laubmischwäldern. Er konnte in England und Skandinavien trotz des Buchenvorkommens nicht natürlicherweise Fuss fassen (Storch 1978). Wir stellen fest, dass man Siebenschläfer in Mitteleuropa und in der Schweiz (Hausser 1995) selten über 1200 m ü.M. antrifft mit Ausnahme des Tessins, wo er Lagen bis 1500 m ü. M. (Baumann 1949) bewohnt. Der Siebenschläfer kann darum als montane Laubwaldart bezeichnet werden. Dazu passt die Feststellung von Psenner (1960), dass er vor allem an Südhänge gebunden ist. Seine Fortpflanzungsstrategie scheint seine geringe Höhenverbreitung wenigstens teilweise zu erklären, da er nur einen, in seltenen Fällen zwei Würfe hat oder sich bei schlechten Umweltbedingungen gar nicht fortpflanzt (Löhrl 1955, Bieber 1997). Die Jungtiere werden je nach Höhenlage und Witterung relativ spät, nämlich Ende Juli (Psenner 1960) respektive im August oder September geboren (Vietinghoff-Riesch 1960).

Die Haselmaus (Muscardinus a ellanarius L., 1758)

Ihr europäisches Areal gleicht dem des Siebenschläfers mit der Ausnahme, dass sie die Britischen Inseln und Skandinavien besiedeln konnte. Sie lebt vor allem in der kollinen und submontanen Stufe (Spitzenberger 1983, Wachtendorf 1951). Man hat bis zu drei Würfe in einer Saison gezählt (Spitzenberger 1983). Wahrscheinlich erlauben die hohe Reproduktionsrate und ihre energiesparende Lebensweise mittels Sommertorpor (Sommerruhe) das Vordringen bis in die subalpine Stufe (Spitzenberger 1983, Kahmann & Frisch 1950, Psenner 1960). In der Schweiz soll die Haselmaus vom Flachland im Jura bis hoch im Gebirge vorkommen. Nachweise sind aber selten (Hausser 1995). Nach Untersuchungen von Bright & Morris (1989) und Van Laar (1979, 1984) besitzt die Haselmaus ganz bestimmte Ansprüche an ihren Lebensraum. Sie hält sich ungern auf dem Boden auf und bevorzugt Lebensräume, die zusammenhängende Strukturen in der Höhe besitzen. Das können Wälder sein, die mit Büschen, Unterwuchs oder Schlingpflanzen vernetzt sind

(Bright & Morris 1989, Dunant 96, Van Laar 1979, 1984).

Der Baumschläfer (Dryomys nitedula, Pallas, 1779)
Er tritt nur in Rumänien und Westrussland häufiger auf. In den anderen Ländern gibt es nur sehr spärliche Baumschläfernachweise (Krystufek et al. 1994). Danach scheint sein Vorkommen an Fluss- oder Bachläufe gebunden zu sein (Bakò 1998). Nach Spitzenberger (1995) befinden sich die Vorkommen des Baumschläfers in Österreich vor allem an Nordhängen und dort wieder im Bereich von Büschen, Fluss- oder Bachläufen. Ansonsten besiedelt er sehr unterschiedliche Lebensräume. Ähnlich steht es mit den Nachweisen im Trentino (Italien) (Locatelli und Paolucci 1999). Nach Spitzenberger (1983) gilt der Baumschläfer als montane Art, seine Höhenverbreitung in Österreich liegt jedoch zwischen 350 m und 2300 m ü. M. In der Schweiz gibt es nur einzelne Nachweise im Unterengadin (Hausser 1995).

1.2. Fragestellungen
- Wie lassen sich Schläfer sicher, mit geringem Zeitaufwand, kostengünstig und tierschonend nachweisen?
- Welche Schläferarten kommen aktuell im Unterengadin vor?
- Wie steht es insbesondere um das Vorkommen des Baumschläfers im Unterengadin?
- Lassen sich Aussagen über die relative Häufigkeit der einzelnen Arten machen?
- Wie sieht ihr Lebensraum aus, gibt es klar differenzierbare Unterschiede in der Lebensraumwahl zwischen den einzelnen Arten?
- Gibt es koexistent lebende Arten? Wenn ja welche? Ergeben sich Aussagen über Konkurrenz und Einnischung?

2. Material und Methoden

2.1. Das Untersuchungsgebiet
Das Untersuchungsgebiet, das Unterengadin, liegt in der östlichsten Ecke der Schweiz, dem oberen Inntal, misst rund 1000 km^2 und findet seine Fortsetzung im Tirol.
Wir wählten nicht die politische Grenze, sondern den höchsten im Tal bekannten Baumschläfernachweis (Val Trupchum) als obere Begrenzung des Untersuchungsgebietes. Die Feldarbeiten konzentrierten sich auf das Haupttal. Untersucht wurden die montane und die subalpine Höhenstufe. Das Gebiet des Schweizerischen Nationalparks wurde nur punktuell bearbeitet, indem wir alle Standorte im Nationalpark kontrollierten, an denen früher Baumschläfer nachgewiesen wurden.
Das Unterengadin ist ein inneralpines Trockental mit kontinentalem Klima (Zoller 1995). Das Tal liegt im Regenschatten der Ost-West ausgerichteten Gebirgskämme. Aufgrund der geringen Niederschläge wachsen in der montanen Stufe an Stelle von Laubwäldern hauptsächlich Nadelwälder (Zoller 1995).

2.2. Verwendete Nachweismethoden
Wir verwendeten hauptsächlich die effiziente und kostengünstige Methode, die von Bright & Morris (1989) für die Haselmaus beschrieben wurde. Mit den sogenannten «Hair Tubes» oder Haarfallen können Haselmäuse anhand ihrer Haare nachgewiesen werden. Wir wandten die Methode erstmals für alle Schläferarten an. Abb. 2 zeigt eine im Feld angebrachte Haarfalle. Sie besteht aus einer 10 cm langen Kartonrolle mit 4.5 cm Durchmesser. Diese wird an zwei Stellen streifenweise aufgeschnitten. In den Ausschnitten wird später das Klebeband angebracht. Diese Haarfallen wurden mit einem Köder bestückt. Nach 3 bis 7 Tagen wurden die Haarfallen heruntergeholt und die Haarnachweise aufbewahrt. Diese Methode wur-

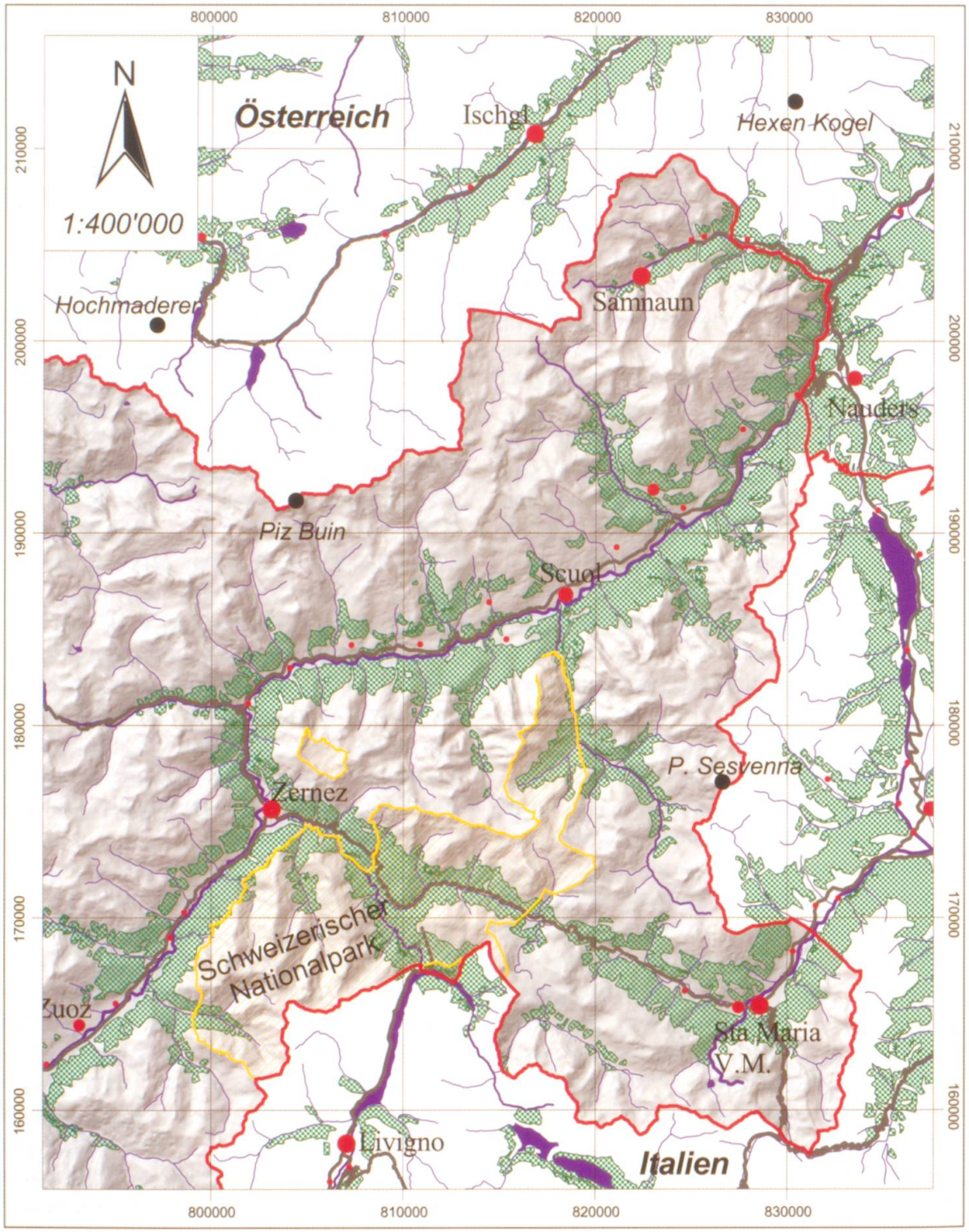

Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebiet. (Karte: P. Hauenstein)

de vorgängig in einem Gartenschläfer – Lebensraum in der Nähe von Basel (Petite Camargue Alsacienne, France) angewendet (Vaterlaus 1994, 1998).

Anhand der Medulla und der Haarstruktur lassen sich die Schläferarten eindeutig bestimmen (Debrot 1981). Zur Analyse wird ein Haar mit einer Pinzette vom Klebeband

abgelöst und auf einen Objektträger gelegt, der mit etwas noch feuchtem Nagellack bestrichen ist. Im Durchlichtmikroskop erkennt man bei etwa 100-facher Vergrösserung die Haarmedulla (Haarinneres). Wird das Haar nach dem Trocknen des Nagellackes mit der Pinzette aus dem Lack herausgelöst, so bleibt im Nagellack das Negativ der charakteristischen Haarstruktur zurück. Es ist wichtig, die Medulla und die Haarstruktur an drei Stellen zu betrachten: In der Nähe der Haarwurzel, in der Mitte des Haares und etwas weiter oben gegen die Haarspitze. Die Haare der Schläfer sind immer rundlich. Dies lässt sich durch Fokussieren im Mikroskop oder durch genaues Betrachten des Nagellacknegatives feststellen. Zusätzlich ist die Medulla von Schläfern nur einreihig, bei Gartenschläfern höchstens zweireihig. Die Medulla von einheimischen Mäusen dagegen ist im oberen Drittel des Haares immer mehrzellig. Die Medulla des Siebenschläfers ist auf der ganzen Länge unterbrochen, seine Haare lassen sich am besten von denen der anderen Arten unterscheiden. Die Haselmaus besitzt am Haargrund eine lanzenförmige Haarstruktur. Die Medulla des Gartenschläfers dagegen wird in der Mitte des Haares bis zur Spitze meist zweizellig. Ausserdem ist die Struktur am Grund des Haares tannzapfenförmig. Die Struktur des Baumschläferhaares gleicht jener des Siebenschläfers. Es besitzt am Haargrund eine gewellte Struktur. Im Gegensatz zum Siebenschläfer ist die Medulla aber nicht unterbrochen.

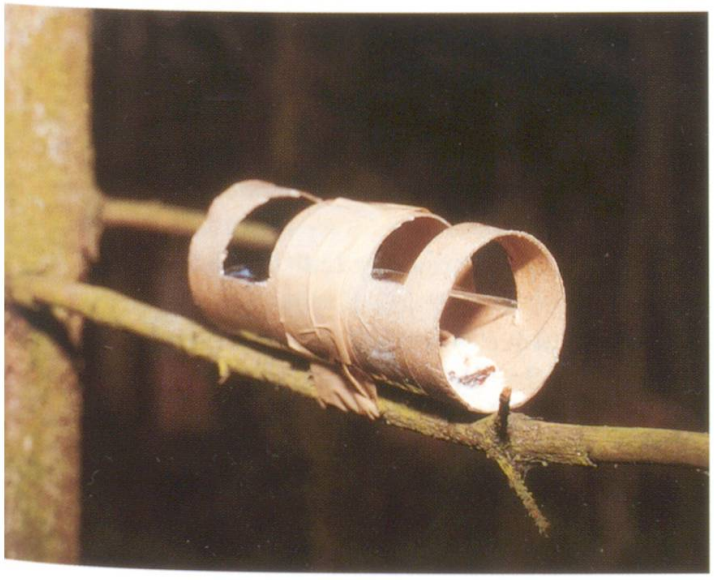

Abb. 2: Haarfalle mit Köder bestückt und an einem Rottannenast montiert. (Foto R. Tester)

Daneben wurde mit einer systematischen Umfrage die örtliche Bevölkerung über Hinweise auf Schläfervorkommen befragt. Die mittels Haarfallen erzielten Resultate wurden mit einigen Lebendfallenfängen verifiziert.

2.3. Habitataufnahmen

Um die Arten und ihre ökologischen Ansprüche festzustellen, wurden die Fangstandorte und Lebensräume wie unten beschrieben ausgewählt.

Es wurden gleichviele Standorte links- sowie rechtsseitig des Inns geprüft. Dabei wurden Nadelwälder, Laubwälder, Misch- und Pionierwälder und Laubgebüsche auf Wiesen und Weiden beprobt. Die Stichproben waren oft mehreren Lebensraumtypen zuzuordnen. Die an den Standorten auftretenden Waldpflanzengesellschaften wurden in drei Vegetationsgruppen (Grauerlenwälder, Laubgebüsche, Nadelwälder) eingeteilt und den Standorten zugeordnet. Von den 63 verschiedenen Haarfallen-Standorten lagen 31 auf der rechten Innseite, 32 auf der linken Innseite. 35 Standorte befanden sich in der montanen Stufe und 28 in der subalpinen Stufe. Es wurden 34 Pineten, 34 Laubwälder, vor allem Grauerlenbestände, und 25 Laubgebüsche mit Haarfallen befangen. Innerhalb eines fünf auf fünf Meter Quadrates um die Haarfalle herum wurden Lebensraumparameter aufgenommen. Für die Auswertung wurde die genaue Exposition vereinfacht. Die Lagen von Ost über Süd bis West-Süd-West galten als südliche Lagen, Expositionen von West über Nord bis Ost-Nord-Ost wurden dagegen als nördliche Lage zusammengefasst (Tab.1).

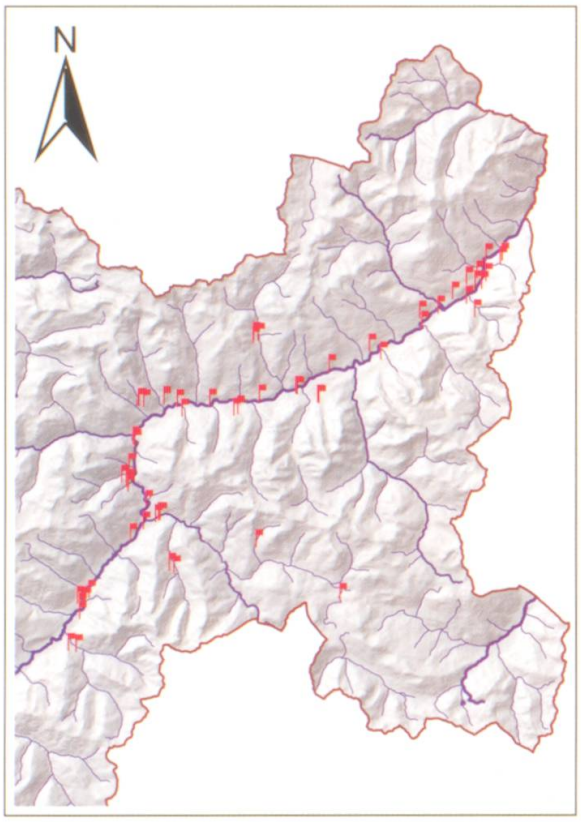

Abb. 3: Im Untersuchungsgebiet wurden an 63 Stellen Haarfallen aufgestellt.

2.6. Statistische Verfahren

Sieben- und Gartenschläferstandorte wurden in genügender Anzahl gefunden, um statistische Aussagen über ihren Lebensraum machen zu können. Es interessierte die Frage, in welchen Habitatelementen sich ihre Lebensräume unterscheiden oder gleichen und in wieweit sich Schläferlebensräume von den Lebensräumen anderer, stärker bodenlebender Kleinnager unterscheiden.

Um das Vorkommensmuster der ausgewählten Artgruppen *«Eliomys quercinus», «Myoxus glis»,* «andere Kleinnager» und «keine Haare» mit möglichst wenigen Variabeln erklären zu können, wurde der verteilungsunabhängige Monte Carlo Permutationstest mit 199 Permutationen auf einem Signifikanzniveau von a = 0.05 (Hall & Titterington 1989) verwendet. Für die nachfolgenden Redundanzanalyse (RDA), die eine Hauptkomponentenanalyse mit Berücksichtigung der Arten darstellt (ter Braak 1988, Jongman 1987), wurden die signifikanten Variabeln der oben erwähnten Artengruppen *(«Eliomys quercinus», «Myoxus glis»,* «andere Kleinnager» und «keine Haare») verwendet.

Das Modell der Redundanzanalyse sucht die beste Korrelation zwischen den Umweltvariabeln und den Artengruppen. Es ergeben sich daraus Tendenzen. Um Zusammenhänge und Unterschiede bezüglich der Linearität, des Auftretens oder der Abwesenheit der Art und des Auftretens und Abwesenheit eines Merkmals feststellen zu können, wurde mit den Variabeln, welche in der Redundanzanalyse keine zufällige Verteilung zeigten, t- und U-Tests (a = 0.05; zweiseitig) durchgeführt.

3. Resultate

3.1. Verifizierung der Methode

An drei Standorten, Crastatscha Suot, Chasté Steinsberg und Plan da stanpun, wurden zur Verifizierung der Haarbestimmung Lebendfallen in gleicher Weise aufgestellt und über mehrere Nächte kontrolliert. Die Erfolge der Haarfallen und die Fallenfrequenzen der Lebendfallen ergaben über die Fangnächte keine signifikanten Unterschiede (U-Test). Die beiden Nachweismethoden sind also vergleichbar.

3.2. Aktuelle Verbreitung Gartenschläfer (Eliomys quercinus)

Der Gartenschläfer besiedelt das ganze Unterengadin (Abb. 5). Das abgebildete Verbreitungsmuster beruht auf den Daten der Haarnachweise, den Umfragen, den Totfängen und den Lebendfallenfängen der Feldsaison 1996. Im Talgrund sind die Nachweise nahezu flächendeckend. In höheren Hanglagen und in den Seitentälern sind sie methodisch bedingt nur punktuell. Grössere Nachweisdichten bestehen in der Umgebung der südexponierten Dörfer Ardez,

Tab. 1 Die wichtigsten aufgenommenen Lebensraumparameter

geographische Parameter	Allgemeines	Vegetationsgruppen	Unterwuchs Charakter	Boden in %	Nekromasse auf Boden	Strukturart	Strauchschicht	Jungwuchs
					Gesamtbedeckung in %	total Anz. Strukturen	maximale Wuchshöhe	maximale Wuchshöhe
Schweiz. Koordinaten	Fallen Anbringungshöhe (0.2 m, 0.5 m, 1 m, 1.5 m, 2 m, 3 m)	Nadelwälder	hochstaudig	offene Erde	Laubstreu	Steinhöhlen	dornig	Nadelbäume
Höhe über Meer	Anbringungsobjekte	Grauerlenwälder	krautig	Steine <10 cm	Nadelstreu	Äste durchm. >2 cm	fruchtbuschig	Laubbäume
Neigung in Grad	Fliessgewässer durch Standort	Laubgebüsche	flechtig	Steine >10 cm und <50 cm	Grasstreu	Baumstämme	zwergstrauchig	gemischt
Exposition (S/N)			rasig	Steine >50 cm und <10 cm		Baumstümpfe	Hasel	
			karg	Felsen >1 m				
			feucht					
			moosig					

Die unterstrichenen Parameter besitzen eine nicht zufällige Verteilung, nach dem Monte Carlo Permutations-Test (199 Permutationen, a = 0.05).

Ramosch und Scuol. Die aktuellen Verbreitungsdaten des Gartenschläfers zeigen deutlich, dass die Art im Talgrund beziehungsweise der montanen Stufe häufig ist. Sie konnte fast ausschliesslich links des Inns festgestellt werden. Vereinzelte Standorte mit Gartenschläfern gab es auch rechts des Inns. Die Standorte sind hauptsächlich südexponiert, was eigentlich erst in der Habitatdifferenzierung deutlich zum Ausdruck kommt (siehe 3.4.2). Der höchstgelegenste Standort liegt auf 2300 m ü. M. auf der Alp Marangun am Piz Arina. Die aktuellen Nachweise wie auch jene von 1933 bis 1994 zeigen ein hauptsächliches Vorkommen im Talgrund auf der linken Innseite (Abb. 4 und 5). Die älteren Nachweise konzentrieren sich im Unterschied zu den aktuellen vor allem auf Orte, an denen Forschungsprojekte durchgeführt (Ramosch) und in denen regelmässig Beobachtungen festgehalten wurden (Nationalpark) (Abb.4).

Der Siebenschläfer (Myoxus glis)

Drei verschiedene ältere Nachweise, alle im untersten Abschnitt des Unterengadins, waren schon vor dieser Arbeit bekannt. Bei Tschlin bestand ein Nachweis auf 1085 m ü. M. von 1982, bei Seraplana einer von 1971 auf 1160 m ü. M. und zwischen Crusch und Sent gab es einen Totfund von 1973 auf 1420 m ü. M. Auch die neuen Siebenschläferfunde befinden sich alle im untersten Abschnitt des Unterengadins (Abb. 5). Ihre Verbreitung erstreckt sich talaufwärts etwa bis Sent. Obwohl weiter oben im Tal zwischen Sent und Scuol noch geeignete Lebensräume um 1300 m ü. M. vorhanden wären, konnten dort statt Siebenschläfer nur Gartenschläfer nachgewiesen werden. Der

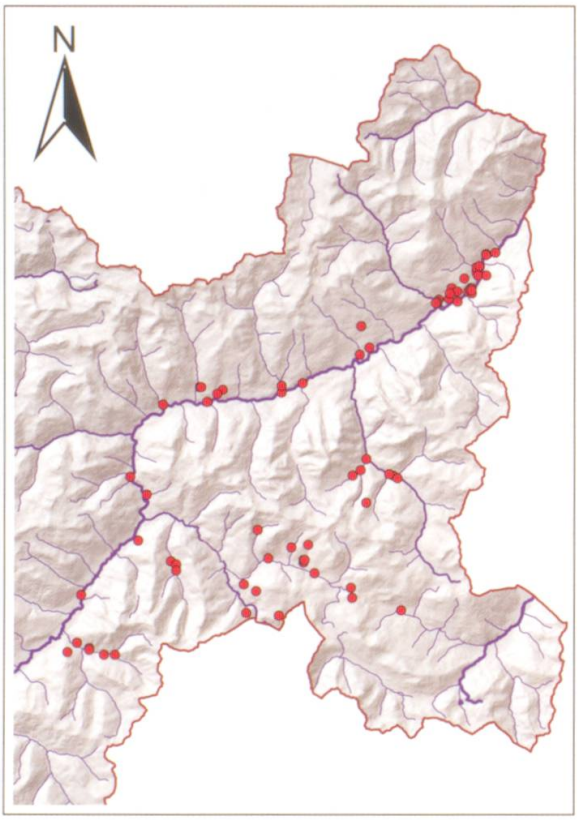

Abb. 4: Gartenschläfer *(Eliomys quercinus)*, Nachweise von 1933 bis 1994 im Unterengadin einschliesslich Nationalpark. Die Nachweise stammen aus den Datenbanken des Bündner Natur-Museums (BNM) und des Centre Suisse de la Cartographie de la Faune (CSCF), Stand 1996.

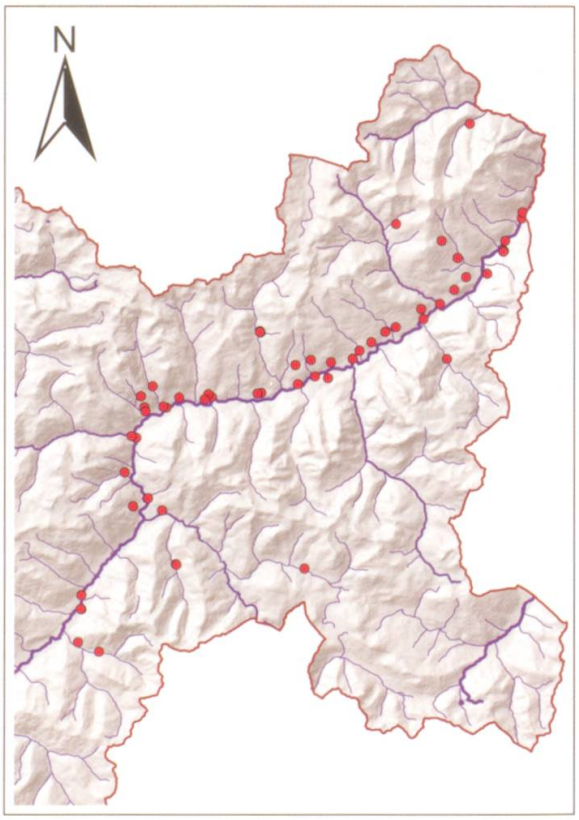

Abb. 5: Aktuelle Verbreitung des Gartenschläfers *(Eliomys quercinus)* im Unterengadin. Lebendfang- und Haarfallendaten 1996, Umfragedaten 1994–1996.

höchstgelegene aktuelle Fund von Siebenschläfern ist bei Seraplana (Plan da stanpun) auf 1430 m ü. M. Der im Tal am weitesten flussaufwärts gelegene Standort liegt unterhalb von Crusch. Nimmt man an, dass nicht ein Tier durch alle Fallen an einem Standort hindurchgekrochen ist, so erhalten die Nachweise eine zusätzliche Bedeutung. Sie sind nicht zufällige Einzelfunde, sondern stellen Siebenschläferpopulationen dar, weil in mehreren Haarfallen Siebenschläferhaare nachgewiesen wurden. Mit einer einzigen Ausnahme (Raschvella) befinden sich alle Siebenschläfernachweise links des Inns und einschliesslich dieses Standortes in südlicher Lage. Die Siebenschläfer scheinen noch stärker als Gartenschläfer auf diese klimatische Komponente angewiesen zu sein. Aus einem eindeutigen, mündlichen Nachweis geht hervor, dass ein Siebenschläfer wahrscheinlich auf einem Anhänger bis nach Susch und weiter auf ein Maiensäss auf 1700 m ü. M. transportiert wurde. Von dort gelangte er auf dem Anhänger wieder nach Susch zurück, wo er noch etwa zwei Jahre in der Scheune lebte, bevor er in eine Heuballenmaschine geriet. Das Tier machte sich zuvor immer wieder am Küchenfenster bemerkbar. Nur ein einzelner Siebenschläfer wurde in einem Gebäude entdeckt (Ramosch, Scheune, 1996).

Die Haselmaus (Muscardinus avellanarius)

Seit Baron von Rothschild für Kranialmessungen um 1902 fünf Haselmäuse in der Umgebung von Scuol-Tarasp gefangen hatte (Miller 1915), wurden keine weiteren

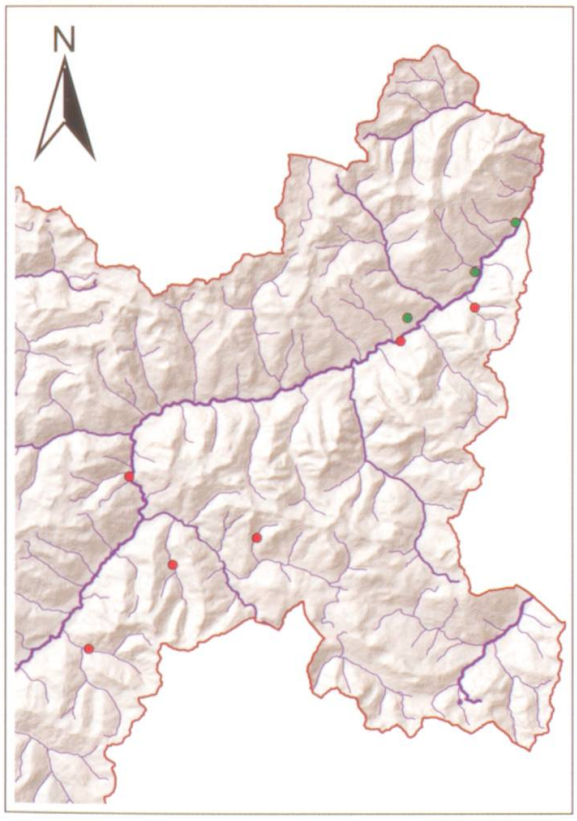

Abb. 6: Siebenschläfer *(Myoxus glis)*, grün, und Baumschläfer *(Dryomys nitedula)*, rot, Nachweise von 1933 bis 1994 im Unterengadin einschliesslich Nationalpark. Die Nachweise stammen aus den Datenbanken des Bündner Natur-Museums (BNM) und des Centre Suisse de la Cartographie de la Faune (CSCF) Stand 1996.

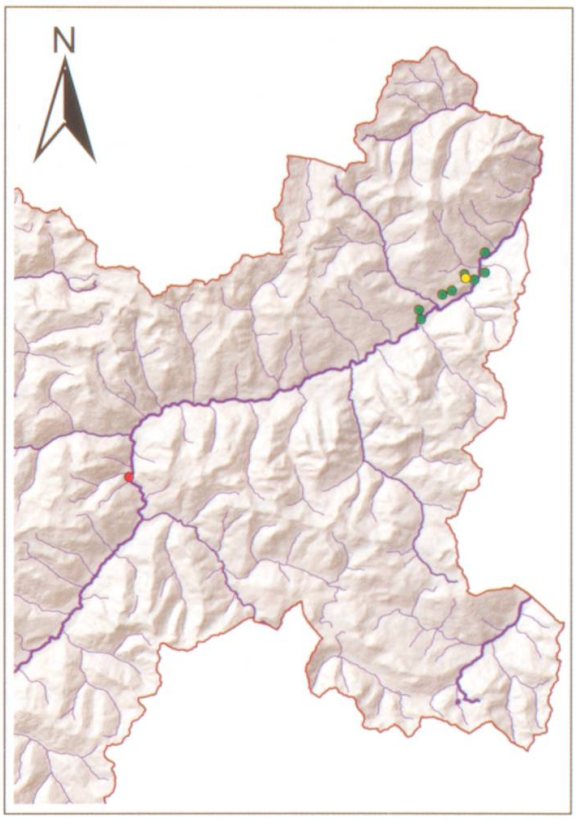

Abb. 7: Aktuelle Verbreitung von Haselmaus *(Muscardinus avellanarius)*, gelb, Siebenschläfer *(Myoxus glis)*, grün, und Baumschläfer *(Dryomys nitedula)*, rot, im Unterengadin. Umfragedaten 1994–1996, Lebendfang- und Haarfallendaten 1996.

Haselmausfunde im Unterengadin bekannt. In der Feldsaison 1996 konnten Haselmäuse bei Seraplana (Plan da stanpun) auf 1430 m ü. M. nachgewiesen werden. Sie sind jedoch an diesem Ort, der auch von Siebenschläfern bewohnt wird, weniger zahlreich. Es wurden drei Haselmaus-Individuen gegenüber sechs Siebenschläfern in drei Fangtagen und 20 gestellten Lebendfallen gefangen.

Der Baumschläfer (Dryomys nitedula)

Insgesamt ist der Baumschläfer im 20. Jahrhundert im Unterengadin an sechs verschiedenen Standorten nachgewiesen worden (Stand Datenbank Bündner Natur-Museum 1996). Von diesen sechs befanden sich drei im Nationalpark. Ein Baumschläfer wurde 1936 in der Chamanna Cluozza auf 1830 m ü. M. gefangen, ein zweiter in der Val Ftur auf 2100 m ü.M. und der dritte in der Chamanna dal Parc, Varusch, auf 1771 m ü. M. Der Baumschläfer wurde im Unterengadin erstmals, wie auch die Haselmäuse, um die Jahrhundertwende durch Baron von Rothschild nachgewiesen (Miller 1915). Ein Baumschläferschädel wurde 1980 bei Sent in einer Höhe von 1138 m ü. M. gefunden und bis 1986 konnten im Val d'Assa Baumschläfer beobachtet oder gefangen werden. Alle diese Standorte wurden erfolglos auf Baumschläfervorkommen überprüft. Selbst in der Val d'Assa, wo nach der Erzählung eines Maiensässbenutzers vor zwanzig Jahren noch sehr viele Tiere vorhanden waren, konnte kein einziges Tier mehr nachgewie-

sen werden. Bei der Befragung der Bevölkerung entstand oft der Verdacht auf mögliche Baumschläfervorkommen. Leider fehlten sichere Beweise wie Fotos oder Ähnliches. Auffällig war, dass diese Beobachtungen immer etwa zehn Jahre zurücklagen. Beim Befangen der beschriebenen Standorte konnten oft nicht einmal Gartenschläfer nachgewiesen werden. Einzig der Standort bei Crastatscha Suot konnte bestätigt werden. Ein neuer Baumschläfer-Standort wurde im Sommer 1996 nicht gefunden.

3.3. Koexistenz und Konkurrenz

Die vier Schlafmausarten gehören der gleichen Familie, aber unterschiedlichen Gattungen an. Sie haben sich also schon vor sehr langer Zeit aufgespalten, repräsentieren aber denselben Lebensformentyp. In einem der wenigen Gebiete, in dem alle vier Arten vorkommen, ist es von besonderem Interesse, ihre gemeinsamen Vorkommen hinsichtlich Konkurrenz und Koexistenz zu untersuchen. Am Standort bei Plan da stanpun kommen drei Arten, nämlich Sieben-, Gartenschläfer und Haselmaus gleichzeitig im gleichen Habitat vor. Roman König (Scuol) fand in unmittelbarer Nähe (Tschardaina, 1500 m ü. M.) einen toten Gartenschläfer. Haselmäuse können also im Unterengadin mit Sieben- oder/und Gartenschläfern koexistieren. Ein Zusammenleben mit dem Baumschläfer konnte nicht nachgewiesen werden. Bei Plan da stapun fanden sich erste Hinweise für Koexistenz von Sieben- und Gartenschläfern im Tal. Ein zweiter Standort bei Ramosch, ein dritter bei Plan da Schombras bei Sent und ein vierter unterhalb von Crusch wurden sowohl vom Garten- als auch vom Siebenschläfer besiedelt. Die Hausbewohner neben dem Standort bei Crastatscha Suot, an dem Baumschläfer gefangen wurden, erzählten, dass sie im Jahr 1979 einen Gartenschläfer vom Fenstersims der Küche verscheucht haben.

3.4. Bevorzugte Vegetationsgruppen

Die positiven Nachweise wurden bezüglich der Einteilung gemäss Kp. 2.3 Habitataufnahmen hinsichtlich ihrer Vegetationsgruppen ausgewertet. Es kann dabei festgestellt werden:

1. Schläfer bevorzugen im Unterengadin grundsätzlich Lebensräume mit Laubgebüschen.
2. Die Gartenschläfer haben hinsichtlich der Vegetation keine klare Präferenz. Etwas häufiger treten sie wie die Siebenschläfer an Standorten mit Laubgebüschen auf.
3. Siebenschläfer wurden am häufigsten an Standorten mit Laubgebüschen gefangen.
4. Für die Haselmaus und den Baumschläfer lassen sich wegen der geringen Stichprobenanzahl, keine Aussagen über die bevorzugten Vegetationsgruppen machen.

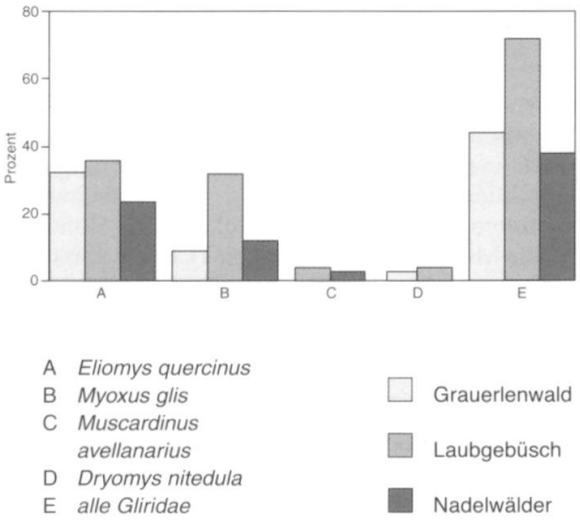

Abb. 8: Prozentualer Anteil der Schläferarten an den Vegetationsgruppen pro Standort. Die 63 verschiedenen Standorte umfassten 34 Grauerlenwälder, 25 Laubgebüsche und 34 Pineten und Lariceten. Es sind mehr als 63 Vegetationsgruppen, weil an einem Standort mehrere Vegetationsgruppen vorkommen konnten.

3.5. Untersuchung der Mikrohabitatsdifferenzierung mittels Redundanzanalyse

Die Redundanzanalyse zeigt klare Unterschiede zwischen den Habitatsansprüchen von Sieben- und Gartenschläfer (Abb. 9).

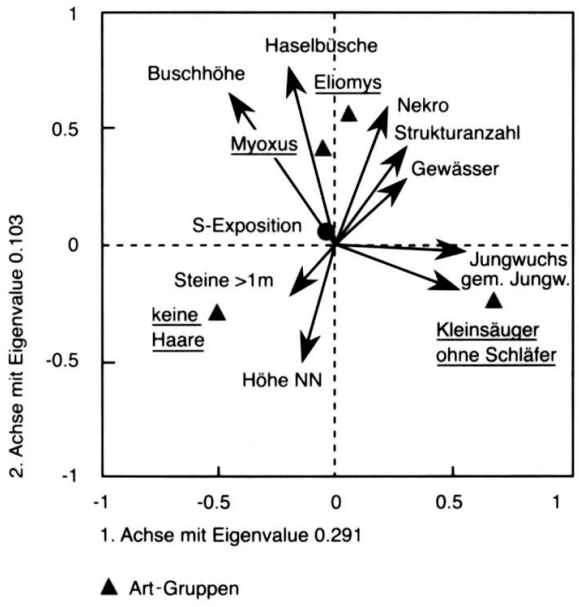

Abb. 9: Redundanzanalyse für die Gruppen «keine Kleinnager», «Nager ohne Schläfer», «Gartenschläfer (Eliomys quercinus)» und «Siebenschläfer (Myoxus glis)». Die Summe der Eigenwerte der ersten beiden Achsen erklären 39.4% der gesamten Variation in dieser Artengruppen-Variabeln-Zusammensetzung. Dabei erklären die Buschhöhe (1. Achse) und der Anteil bodenbedeckender Nekromasse (2. Achse) den grössten Anteil der Variation. Insgesamt wurden 58 der 63 Standorte in die Analyse einbezogen, 5 der Standorte hatten extreme Werte und wurden weggelassen. Die Senkrechte der Art auf die 1. Achse ergibt ein Mass für die Frequenz der Tiergruppe im Lebensraum. Der Cosinus des Winkels zwischen dem Punkt der Artengruppe, resp. seiner Ordinate und einem Variablen Vektor ergibt ein Mass für den Zusammenhang der Art mit der Variablen.

Die Habitatsanalyse differenziert erstens Voraussetzungen für das Auftreten von Kleinsäugern im Unterengadin, zweitens unterscheidet sie die Habitatsansprüche von anderen Mäusen gegenüber den Ansprüchen der Schläfer und drittens trennt die Analyse die Lebensraumansprüche des Siebenschläfers von jenen des Gartenschläfers im Unterengadin.

In der Redundanzanalyse mit allen vier Artengruppen heben sich die Variabeln Buschhöhe (t = 0.228), Nekromasse in % der Bodendeckung (t = 0.249) von den anderen Variabeln ab ($t > t_{krit.} = 0.2018$, a = 0.05, FG = 41). Das heisst, dass die Haarfallen-Frequenz beider Schläferarten vor allem von der Exposition abhängig ist. Die Fallenfrequenz des Gartenschläfers *Eliomys quercinus* ist zudem abhängig von der bodenbedeckenden Nekromasse (Laub-, Nadel-, Grasstreu) und der mittleren Strukturanzahl. Im Gegensatz dazu steht die Fallenfrequenz des Siebenschläfers mit den Variablen Buschhöhe und Haselbüsche in Verbindung.

3.6. Lineare Abhängigkeiten ermittelt mittels t-Test

Die lineare Korrelation (t-Test, a = 0.05) einzelner Artengruppen und einzelner Variabeln bestätigt das Bild der Redundanzanalyse bezüglich den meisten signifikanten und marginal signifikanten Variabeln.

3.7. Qualitative Abhängigkeiten ermittelt mittels u-Test

Um zu veranschaulichen, wie stark Sieben- und Gartenschläfer an einzelne Lebensraumkomponenten gebunden sind, wurden die Artfrequenzen gegenüber dem Vorhandensein oder der Abwesenheit einer Umweltvariabel getestet (u-Test, a = 0.05). Die Abbildung 10 veranschaulicht die qualitativen Unterschiede und Ähnlichkeiten der Habitatsansprüche von Sieben- und Gartenschläfern. Die Resultate der Redundanzanalyse wurden auch hier bestätigt. Zusätzlich ergibt sich, dass sich im Lebensraum des Gartenschläfers häufiger Dornbüsche finden als in jenem des Siebenschläfers. Für letzeren ist die Hasel ein wichtiger Lebensraumfaktor.

Standorte mit oder ohne Haare von:

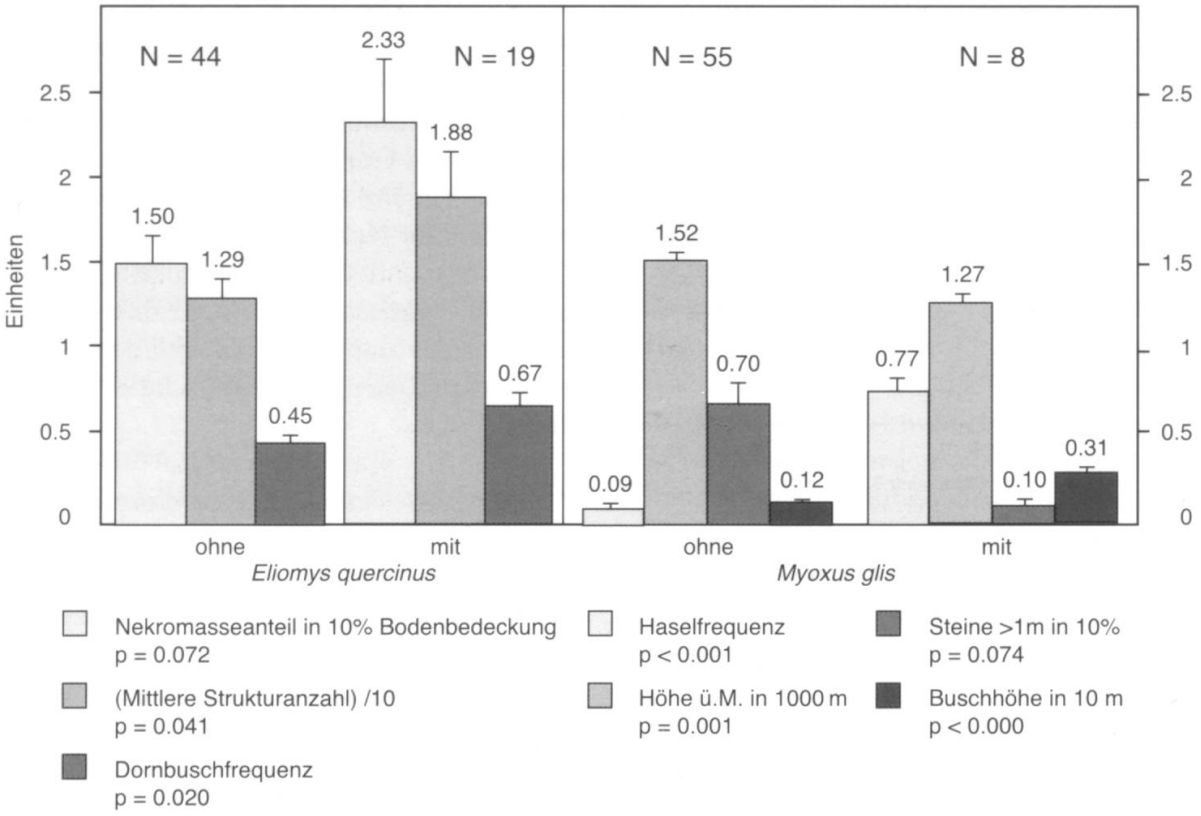

Abb. 10: Wichtige Habitatelemente von Gartenschläfer *(Eliomys quercinus)* und Siebenschläfer *(Myoxus glis)* (Mittelwerte und durchschnittliche Frequenzen pro Standort mittels U-Test und a = +0.05 zweiseitig ermittelt).

4. Diskussion

4.1. Methodik

Für den einfachen Artnachweis ist bei Schlafmäusen der Einsatz von Haarfallen sehr geeignet. Einer ihrer Vorteile ist, dass die Haarfallen leicht aus preisgünstigem Material selbst hergestellt werden können. Der enorme Zeitaufwand für mehrere Kontrollen am Tag über mehrere Fangtage hinweg entfällt, da die Fallen nur gesetzt und nach einiger Zeit (in der Regel 4–7 Tage) eingeholt werden müssen. Das Bestimmen der Haare unter dem Mikroskop erfordert nach einiger Übung einen Zeitaufwand von ca. 6 Minuten pro Probe. Ein weiterer Vorteil entsteht dadurch, dass die Tiere keinen Stress erleiden, da sie weder in einer Falle zurückgehalten werden, noch bei der Kontrolle mit dem Menschen in Kontakt kommen. Der Einsatz von Haarfallen gilt in der Schweiz nicht als bewilligungspflichtiger Tierversuch.

Gegenüber dem Lebendfang besteht der Nachteil, dass keine Daten über das Alter, das Geschlecht und den Zustand der Tiere gesammelt werden können.

4.2. Verbreitung

Innerhalb nur einer Feldsaison gelang der Nachweis aller vier Arten im Unterengadin. Betrachtet man die Nachweise aller Arten, so kann man gewisse Konzentrationspunkte in der Umgebung von Ardez und Ramosch erkennen. Wahrscheinlich führen klimatische Gründe zu diesen Schläferkonzentrationen. Um Ardez und Ramosch gibt es viele warme südexponierte Hänge, die in der montanen Stufe liegen.

Der Gartenschläfer (Eliomys quercinus)
Aufgrund der älteren Daten erwarteten wir im Untersuchungsgebiet viele Nachweise des Gartenschläfers, was dann auch eintraf. Interessant ist der Vergleich mit den Vorkommen in Regionen, die an das Untersuchungsbiet anschliessen. Im Bergell, das an das Oberengadin angrenzt und in dem drei verschiedene Schläferarten beheimatet sind, kommt der Gartenschläfer ebenfalls durchgehend im ganzen Tal vor. Seine vertikale Verbreitung erstreckt sich dort von 750 m bis 1980 m ü.M. (Maurizio 1994). Nach Spitzenberger (1983) liegt die Hauptverbreitung des Gartenschläfers in Österreich vor allem in der Fortsetzung des Unterengadins, dem Oberinntal, etwa bis Innsbruck. Seine Höhenverbreitung geht dort bis über 2000 m ü. M. Aus der Karte von Spitzenberger (1983) kann man zusätzlich erkennen, dass sich die Gartenschläfer-Standorte im Oberinntal auch mehrheitlich auf der linken Innseite befanden. Das obere österreichische Inntal wird auch als inneralpines Trockental bezeichnet, so dass die klimatischen Verhältnisse mit jenen des Unterengadins vergleichbar sind. Im südlich an das Engadin und das Münstertal angrenzenden Vinschgau (Südtirol) wurde der Gartenschläfer nur vergleichsweise selten nachgewiesen (Ladurner mündl. 1998). Nachweise im übrigen Südtirol sind ebenfalls relativ spärlich. Im noch südlicher gelegenen, recht gebirgigen Trentino ist der Gartenschläfer nicht so stark verbreitet wie im Unterengadin (Bertolini et al. 1997, Locatelli und Paolucci 1998). Erstaunlich ist die starke Präsenz des Gartenschläfers in vielen Regionen Nordbündens .
Keine älteren Daten zeigen so deutlich, dass der Gartenschläfer das ganze Unterengadin bewohnt, am häufigsten in der montanen Stufe auftritt, aber auch bis über die Waldgrenze steigt und auf südliche Expositionen angewiesen ist. Er findet hier innerhalb seines weiten Verbreitungsgebietes offenbar sehr gute Lebensbedingungen.

Der Siebenschläfer (Myoxus glis)
Im schweizerischen Alpenraum kommt der Siebenschläfer nach Catzeflis in Hausser (1995) in den tieferen Lagen der grösseren Täler vor. Diese Situation zeigt sich in etwa im Bergell (Maurizio 1994) und im übrigen Graubünden. Die höchsten Vorkommen liegen in Nordbünden auf 1550 m ü. M. (Davos, Datenbank Bündner Natur-Museum 1996) und im Bergell auf 1525 m ü. M. (Maurizio 1994). Im Unterengadin waren drei einzelne Vorkommen im unteren Talbereich bekannt, doch kann mit dieser Arbeit gezeigt werden, dass hier geeignete Habitate regelmässig besiedelt werden. Es stellt sich die Frage, warum der Siebenschläfer in den klimatisch ebenfalls günstigen Gebieten flussaufwärts nicht vorkommt. Möglicherweise spielt die Konkurrenz mit dem Gartenschläfer eine Rolle.
Nach verschiedenen Autoren sind Buchen- und Mischwälder der bevorzugte Lebensraum des Siebenschläfers (Spitzenberger (1983), Müller-Stiess (1991) und Storch (1978)). Im Unterengadin kommt der Siebenschläfer vor, obwohl eigentliche Laubmischwälder fehlen.

Die Haselmaus (Muscardinus avellanarius)
Da ein Haselmaus – Nachweis von Maurizio (1994) beim Silsersee auf 1860 m ü. M. existiert und Miller (1915) Haselmausnachweise um Scuol-Tarasp erwähnt, ist es denkbar, dass Haselmäuse im ganzen Engadin vorkommen. Leider gibt es diesbezüglich nur eine mündliche Angabe eines Bäckers, der behauptet in seiner Backstube in S-chanf ein solches Tier vor zwanzig Jahren entdeckt zu haben. Bei den Befragungen war es nicht immer einfach, die Beobachtung einer bestimmten Schläferart zuzuordnen, da es nur ein romanisches Wort für alle vier Schläferarten im Unterengadin gibt, nämlich «Muscat» von lat. «Muscardinus» = der Haselmaus. Manche Haselmaus hatte sich so nach intensiver Befragung als Gartenschläfer erwiesen, jedoch nicht jene Beobachtung des

Bäckers in S-chanf. Die Hypothese, dass die Haselmaus im ganzen Engadin vorkommt, konnte nicht bewiesen werden. Immerhin wurde die Art nach fast 100 Jahren wieder im Engadin festgestellt.
Der Standort in Seraplana, wo grosse Fichten in engem Kontakt zu Brombeerbüschen, Haseln und Grauerlen stehen, entspricht den Habitatbeschreibungen in Bright und Morris (1989, 1990). Diese Autoren geben als wichtige Habitatelemente grosse ausgewachsene Bäume an, die mit Sträuchern und Lianen vernetzt sind. In den ans Unterengadin angrenzenden Regionen wurden folgende Beobachtungen der Haselmaus gemacht. Die laufenden Untersuchungen zur Kleinsäugerfauna des Oberen Vinschgau (Ladurner, 1999, mündl. Mitteilung) ergaben noch keine Nachweise der Haselmaus. Dies dürfte zum Teil mit den bisher eingesetzten Nachweismethoden zusammenhängen, ein Umstand, der auch für die übrigen Alpenregionen gilt. Bemerkenswert ist die Beobachtung einer Haselmaus im Jahre 1965 in einem Erlenwald bei St. Maria im Münstertal in 1350 m ü.M., das orographisch zum Vinschgau gehört.

Der Baumschläfer (Dryomys nitedula)
Baumschläfer konnten an einem einzigen Standort bei Crastatscha Suot (Zernez) nachgewiesen werden. An diesem waren schon früher (1980) Baumschläfer festgestellt worden (Datenbank Bündner Natur-Museum). Die Familie Schmid, welche das Bahnwärterhaus bei Crastatscha Suot bewohnt, erzählt, dass sie nicht jedes Jahr aber regelmässig Tiere in und um das Haus herum beobachtet habe. Wir haben in der Feldsaison 1996 in zwei Fallennächten mit 15 Fallen auf der rechten Seite des Baches pro Nacht je fünf erwachsene Baumschläfer gefangen. Es handelt sich um einen sehr kleinen Lebensraum und eine kleine Population. Zurzeit ist es der einzige bekannte Standort in der Schweiz. Er befindet sich links des Inns, jedoch in nördlicher Lage, an einem an dieser Stelle natürlich fliessenden Bach. Der eigentliche Lebensraum besteht aus einem Bachgehölz bestehend aus Grauerlen, Traubenkirschen, Waldreben und diversen anderen Büschen. Sie strukturieren das Gehölz stark. Sieht man sich die Verbreitung des Baumschläfers im Oberinntal an (Spitzenberger 1983) und vergleicht sie mit der des Gartenschläfers in der gleichen Gegend, so liegen die Baumschläfer-Fundorte entlang des Inns mehrheitlich auf der rechten Seite. Spitzenberger (1983) beschreibt die Baumschläferlebensräume als feucht und an Fliessgewässern liegend. Ein anderer Standort in der Val d'Assa, an dem laut mündlichen Aussagen in den 60er Jahren noch sehr viele Tiere vorkamen, liegt auf der rechten Innseite in nördlicher Lage, ist feucht und auch an einem Bach gelegen. Leider veränderte sich der Lebensraum dort in den letzten Jahrzehnten sehr stark. Die Holznutzung wurde aufgegeben, die dazugehörigen Gebäude verfielen oder wurden mausdicht renoviert. Für das Wasserkraftwerk in Martina wurde ein Stollen gebaut, so dass das heutige Wasserregime des Baches in der Val d'Assa verändert ist. Im Jahre 1996 konnten dort keine Baumschläfer mehr nachwiesen werden.

Dies trifft auch für den einen rezenten Baumschläferstandort zu, der zwar auf der linken Seite aber in nördlicher Lage liegt. Auch der Standort bei Cratatscha Suot hat sich verändert. In der Nähe wurde eine Autogalerie gebaut und das dortige Fliessgewässer verbaut. Dessen Umgebung war vielleicht früher ein geignetes Habitat. Wir konnten dort keine Baumschläfer feststellen. Das Ufer des Baches, der durch den Lebensraum der Baumschläfer fliesst, wurde im Rahmen dieses Bauvorhabens unterhalb des rezenten Vorkommens befestigt. Laut Spitzenberger breiten sich die Baumschläfer vor allem an Oberläufen von Bächen aus, so dass Veränderungen an Bachläufen und deren Wasserregime Einflüsse auf Baum-

schläferpopulationen haben könnten.
Natürlich sollten diese Hypothese und weitere Vermutungen über den möglichen Rückgang und die generelle Häufigkeit dieser Art in den Alpen gründlich erforscht werden, damit der Baumschläfer konsequent und sinnvoll geschützt werden kann.

4.3. Koexistenz und Konkurrenz

Nur der Gartenschläfer besitzt im Unterengadin ein grosses Verbreitungsareal, da die für ihn als Habitatelemente wichtigen bodennahen Strukturen grossflächig seinen Ansprüchen entsprechen. Die Wichtigkeit dieser Strukturen zeigen die Resultate aus der Redundanzanalyse. Sie werden bestätigt durch Storch (1979), der den Gartenschläfer als «bodenbewohnend» bezeichnet. Diese Strukturen könnten dem Gartenschläfer als Deckung für seine bodennahe Lebensweise dienen. Oder aber er zieht solche Standorte vor, weil er darin mehr Nahrung findet. Da der Gartenschläfer im Gebirge oft ausschliesslich von Mäusen, Insekten und Würmern lebt (Holisova 1968), könnte er diese Lebensraumstrukturen bevorzugen, weil diese speziell Mäusen eine gute Deckung liefern. Die Redundanzanalyse zeigt jedoch, dass andere Kleinnager («Mäuse») als der Sieben- und Gartenschläfer Gebiete mit Jungwuchs und guter Deckung bevorzugen, was etwas gegen diese Hypothese sprechen würde. Nach Schielly 1996 ist für Kleinsäuger die Anwesenheit von Jungwuchs und Totholz im Lebensraum wesentlich. Sie erklärt dies damit, dass dieses Lebensraumelement Deckung vor Raubvögeln gewährt. Die Gattung *Apodemus* bevorzugt neben Jungwuchs-Vorkommen zusätzlich die Bedeckung des Bodens mit Laub (Schielly 1996). Die Hypothese, dass Gartenschläfer diese Habitatsstrukturen aufgrund des Beutevorkommens benötigen, kann nicht verworfen werden.
Verglichen mit den drei anderen Schläferarten zieht der Gartenschläfer keine der drei Vegetationsgruppen vor, was zusätzlich seine starke Vertretung im Unterengadin erklärt. Diese Hypothese wird erhärtet durch die Tatsache, dass der Gartenschläfer in seinem gesamten Verbreitungsareal eine extrem grosse Bandbreite von verschiedenen Lebensräumen bewohnt. Ausser den drei beschriebenen Vegetationsgruppen bewohnt er am Rande der Marismas del Guadaluivir (Spanien) fast vegetationslose Dünen (Valverde 1961). Am Mittelmeer lebt er in den Karstgebieten (Niethammer 1978) und in Spanien mitten in der Macchie (Palacios 1974).

Das Areal des Siebenschläfers dagegen ist deutlich eingeschränkt, denn seit der Siebenschläfer im Engadin nachgewiesen wurde, konnte keine Flächenexpansion festgestellt werden (Abb. 6 und Abb.7). Er kommt nur im untersten Abschnitt des Unterengadins vor.
Wie die Untersuchung des Vorkommens in verschiedenen Vegetationsgruppen und die Redundanzanalyse zeigen, sind Laubgebüsche und vor allem Haselbestände für sein Auftreten wichtig. Der Siebenschläfer lebt im Vergleich zum Gartenschläfer wesentlich vegetarischer (Holisova 1968). Siebenschläfer benötigen eine sehr kalorienreiche Herbstnahrung. Spitzenberger (1983) unterstreicht diese Abhängigkeit durch Frassspuren von Siebenschläfern an Bucheckern. Darum kommen Siebenschläfer in Österreich meistens in Buchen- und Mischwäldern mit Buchen vor. Im Unterengadin wachsen keine eigentlichen Laubwälder mit Buchen, somit weicht der Siebenschläfer auf die Hasel als kalorienreiche Herbstnahrung aus, welche nur im untersten Teil des Unterengadins wächst.

Die bisherigen Erhebungen im Alpenraum zeigen, dass der Baumschläfer und der Gartenschläfer grundsätzlich nicht im gleichen Lebensraum vorkommen. Laut Spitzenberger (1983) besetzen beide Arten keine bestimmten Lebensraumtypen. Ihre

Hauptverbreitung liegt in der montanen Stufe, aber beide Arten können bis über die Waldgrenze vorkommen. Aus Holisova (1967) geht hervor, dass der Baumschläfer und der Gartenschläfer ein sehr ähnliches Nahrungsspektrum besitzen. Im Unterschied zum Sieben- und Gartenschläfer, welche Südexpositionen und trockene Standorte bevorzugen (siehe Redundanzanalyse), scheint der Baumschläfer an feuchten Standorten in nördlicher Exposition und vor allem an Bachläufen zu leben (Spitzenberger 1983).

Die Haselmaus wurde bisher nur vereinzelt nachgewiesen. Es ist zu vermuten, dass sie auch in höheren Lagen vorkommt.

Diese Situation kann das Resultat einer historischen Konkurrenz sein, welche die Schläfer dazu zwang, sich auf bestimmte Lebensraumtypen und Nahrungsquellen zu spezialisieren.
Hinweise auf eine aktuelle Konkurrenz sind im Untersuchungungsgebiet gering. Sieben- und Gartenschläfer bevorzugen beide Lebensräume mit südlicher Exposition. Interessant ist das Fehlen des Siebenschläfers in Haselhecken bei Scuol, welche vom Gartenschläfer besetzt werden, und die Situation bei Seraplana, wo Siebenschläfer, Gartenschläfer und Haselmaus nebeneinander vorkommen. Sieben- und Gartenschläfer haben allerdings sehr unterschiedliche Nahrungsansprüche, weshalb ein Vorkommen am gleichen Standort nicht zu einer aktuellen Konkurrenzsituation führen muss. Diese Annahme wird durch die Habitatsanalyse bestätigt. Sie stellt unterschiedliche Ansprüche fest, welche die beiden Arten an ihren Lebensraum stellen.

5. Dank

Dem Zürcher Tierschutz danken wir für einen wesentlichen finanziellen Beitrag an die Feldspesen.

6. Literaturverzeichnis

Bakó, B., Csorba, G., Berty, L. (1998): Distribution and ecological requirements of dormouse species occuring in Hungary. Nat. Croat. 7: 1–10.

Baudoin, C. et al. (1986): Comparaison de la structure sociale et de l'organisation du lérot dans les Alpes et dans le Jura. Coll. Nat. CNRS, Biologie des Populations, Lyon, 593–599.

Baumann, F. (1949): Die freilebenden Säugetiere der Schweiz. Bern, 197–221.

Bertolini, M., Locatelli R., Paolucci P., Pedrini P. (1997): I Micromammiferi nei siti bioitaly del Trentino. Museo Tridentino di Scienze Naturali, relazione interna.

Bieber C. (1997): Sexual activity and reproduction in three feral subpopulations of fat dormouse *(Myoxus glis)*. Nat. Croat. 6: 205–216.

Bright, P., Morris, P. (1989): A Practical Guide to Dormouse Conservation. Mammal society, London.

Bright, P., Morris, P. (1990): Habitat Requirements of Dormice *Muscardinus avellanarius* in Relation to Woodland Management in Southwest England. Biological Conservation 54: 307–326.

Bundesamt für Veterinärwesen (1995): Fang, Immobilisation und Markierung freilebender Wildtiere für wissenschaftlicheUntersuchungen und Bestandeserhebungen, Richtlinie Tierschutz, Vo/Sg/re-800.116–4.03.

Debrot, S. et al. (1981): Atlas des Poils de Mammifères d'Europe. Inst. de Zool. de l'Université de Neuchatel, Ch. de Chantemerle 22, CH – 2000 Neuchâtel, 93.604 – 81.

Duelli, P. (1994): Rote Liste der gefährdeten Tierarten in der Schweiz. Eidgen. Drucksachen & Materialzentrale, Bern.

Dunant, F. (1996): Le Muscardin. Le Malagnou, LSPN, 2 numéro spécial.

Hall, P., Titterington, D.M. (1989): The Effect of simulation order on level accuracy and power of Monte Carlo tests. J. R. Statist. Soc. 51: 459–467.

Hausser, J. (1995): Säugetiere der Schweiz, Birkhäuser, DSANW, 103.

Hayne, D.W. (1949): Two methods for population estimation from trapping records. J. Mammalogy 30 (4): 399–411.

Holisova, V. (1968): Notes on the Food of Dormice *(Gliridae)*. Zoologicke Listy, 17 (2): 109–114.

Jongman, R.H.G., ter Braak, C.J.F. and Van Tongeren, O.F.R. (1987): Data analysis in community and landscape ecology, Cambridge.

Kahmann, H., Frisch, O. von (1950): Zur Ökologie der Haselmaus *(Muscardinus avellanarius)* in den Alpen. Zool. Jb. 78: 531–546.

Kahmann, H. (1965): Le loir *(Glis glis* L., 1776) dans les monts Gargano Italie (Apulie). Mammalia 29: 72–94.

Krystufek, B. (1996): Slovene Museum of Natural History, PO Box 290, 1000 Ljubljiana (Slovenija).

Krystufek, B., Vohralik, V. (1994): Distribution of the Forest Dormouse *Dryomys nitedula* (Pallas, 1779) (Rodentia, Myoxidae) in Europe. Mammal Rev. 24 (4): 161–177.

Laar Van, V. (1979): Summer nest sites of the Hazel dormouse in northeastern France. Acta theriol. 24 (37): 517–521.

Laar Van, V. (1984): Verspreiding en Habitatkeuze van de Hazelmuis *Muscardinus avellanarius* (L., 1758) in Nederland. Lutra 27: 229–260.

Lang, G. (1994): Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. Jena, Gustav Fischer Verlag.

Locatelli, R., Paolucci P. (1998): Insettivori e piccoli roditori del Trentino. Trento, Provincia autonoma di Trento.

Löhrl, H. (1955): Vermehrungsausfall beim Siebenschläfer *Glis glis glis* (Linné 1758) im Jahr 1954. Säugetierkundl. Mitt. 3: 177.

Löhrl, H. (1960): Säugetiere als Nisthöhlenbewohner in Südwestdeutschland mit Bemerkungen über ihre Biologie. Z. Säugetierk. 25: 66–73.

Louran, H. Le, Spitz, F. (1978): Biologie et Ecologie du Lérot *Eliomys quercinus* dans les Hautes-Alpes. Terre et vie 28: 544–563.

Maurizio, R. (1994): I piccoli Mammiferi *(Mammalia: Insectivora, Chiroptera, Rodentia, Carnivora)* della Bregaglia (Grigioni, Svizzera). Il Naturalista Valtellinese, Atti Mus. civ. Stor. nat. Morbegno 5, 12: 91–138.

Miller, G.S. (1912): Mammals of Western Europe. Catalog of Mammals of Western Europe, British Museum, London.

Morris, P.A. ET AL. (1990): Use of Nestboxes by the Dormouse *Muscardinus avellanarius*. Biological Conservation 51, 1–13.

Müller-Stiess, H. (1991): Siebenschläfer lieben Mischwälder. Wildtiere 3: 15–19.

Niethammer, J. (1988): Bilchartige: In Grizmek, München 3: 276–291.

Palacios, F. (1974): Contribucion al estudio de la biologia y ecologia del Liron Careto, *Eliomys quercinus* Linnaeus 1766, en Iberia Central, Parte I: Crecimiento, Reproduccion y Nidificacion. Donana, Acta Vert. 1 (2): 171–231.

Paolucci, P. (1993): Catalogo della Collezione Teriologica della Cattedra di Zoologia Forestale, Venatoria e Acquicoltura dell'Università di Padova. Gortania-Atti Museo Friul. Storia Nat. 15: 247–272.

Praz, J., Meylan, A. (1973): Insectivores et Rongeurs de Basse-Engadine. Revue Suisse de Zoologie 80 (3): 675–680.

Psenner, H. (1960): Beitrag zur Biologie und Verbreitung der Schlafmäuse *(Gliridae)* in Tirol. Pyramide 3: 81–84.

Schielly, B. (1996): Totholz als bedeutendes Habitatelement für Kleinsäuger in Buchenbeständen. Diplomarbeit ETH Zürich.

Schoppe, R. (1975): Bemerkungen zur Verbreitung des Siebenschläfers *(Glis glis* L.) im Raum Hildesheim. Beitr. Naturk. Niedersachsens 28: 67–72.

Smit, C.J., Winjngaarden, A. Van (1976): Mammifères Menacés en Europe. Conseil de l' Europe 9.

Spitzenberger, F. (1983): Die Schläfer *(Gliridae)* Österreichs. Mammalia austriaca 6, Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum 30: 19–64.

Spitzenberger, F. (1995): Die Säugetiere Kärntens Teil 1, Insektenfresser, Fledermäuse, Hasentiere. Carinthia 2: 247–352.

Storch, G. (1978): Familie *Gliridae* – Schläfer: in Niethammer, J. et al. Handbuch der Säugetiere Europas. Wiesbaden.

Ter Braak, C.J.F. (1988): Canoco – a Fortran program for canonical community ordination by (partial) (detrendet)(canonical) correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis. Technical report: LWA-88-02, GLW, Postbus 100, 6700 AC Wageningen.

Tester, R. (1998): Die Verbreitung und Habitatdifferenzierung der Schläfer *(Gliridae)* im Unterengadin. Diplomarbeit Zoologisches Institut Univ. Basel.

Valverde, J. A. (1961): Vertebrados de la Marismas del Guadalquivir (Introduccion a su estudio ecologico). Arch. Inst. acclim. Almeria: 9: 1–160.

Vaterlaus Chr. (1998): Der Gartenschläfer (Eliomys quercinus L.): Ökologie, Populationsstruktur, Populationsdynamik und die Verbreitung in der Schweiz. Dissertation Phil.Nat. Fakultät Univ. Basel.

Vietinghoff – Riesch, A. von (1960): Der Siebenschläfer (*Glis glis* L.). Monogr. Wildsäugetiere, Jena, 14.

Wachtendorf, W. (1951): Beiträge zur Ökologie und Biologie der Haselmaus *(Muscardinus a ellanarius*) im Alpenvorland. Zool. Jb. (Syst.) 80: 189–204.

Zilio, A. (1995): Analisi del Popolamento teriologico con particolare riferimento ai Piccoli Mammiferi. Popolamento teriologico della Palude Brabbia.

Zoller, H. (1995): Vegetationskarte des Schweizerischen Nationalparks. Schweiz. Akademie der Naturwissenschaften (SANW), 85.