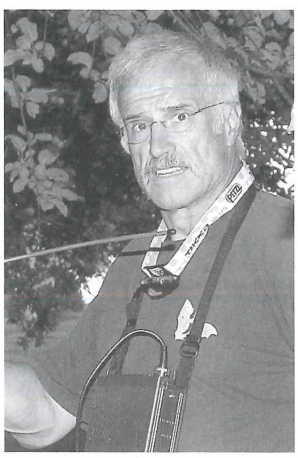
Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft
Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 32
S. 165–174, Schaan 2006

RENÉ GÜTTINGER, SILVIO HOCH UND ANDRES BECK

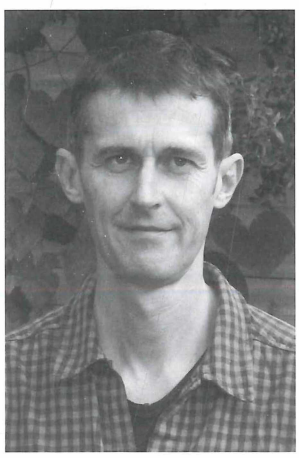
Die Nahrung und potenziellen Jagdhabitate des Grossen Mausohrs *(Myotis myotis)* in Triesen, Fürstentum Liechtenstein



René Güttinger
Geboren 1960. Studium der Zoologie und Geobotanik an der Universität Zürich. Seit zwanzig Jahren tätig als freischaffender Wildtierbiologe und Naturfotograf in den Bereichen anwendungsorientierte Forschung, Naturschutz und Umweltpublizistik. Seit 1981 Mitarbeit im Fledermausschutz in der Region St. Gallen-Appenzell.



Silvio Hoch
Geboren 1944 in Triesen, Lehrerseminar Mariaberg in Rorschach, Primarlehrer in Gamprin und Vaduz, 1968-1973, Hauptfach Biologie im Rahmen der Sekundarlehrerausbildung der Uni Bern, 1973-1984 Lehrtätigkeit an der Realschule Vaduz und 1985-2005 an der Realschule Triesen, 1992 Gründung der Liechtensteiner Arbeitsgruppe für den Fledermausschutz.



Andres Beck
Geboren 1961 in Winterthur. Biologiestudium an der Universität Zürich. Seit zwanzig Jahren selbständig tätig im Bereich Naturschutz und Erforschung von Wildtieren.

Abstract

The diet of a nursery colony of Greater Mouse-eared bats (*Myotis myotis*) in Triesen, Principality of Liechtenstein, was investigated by analysing fecal pellets collected from the roost during 2002 to 2004. The bats are living in the church of Triesen, located in the Alpine Rhine Valley at 500 meter above sea level. The diet spectrum was dominated by epigeic and large arthropods. Carabid beetles (Carabidae) were the main prey (56 to 67 % volume each year), followed by cockchafers (Melolontha sp.; 0,5 to 21 %) and grasshoppers (Acridoidea; 6 to 11 %). Carabids were found in high proportions during the whole study period whereas cochchafers (2002 and 2004) und acridids (in all years) dominated the diet only for severeral weeks at the time. Several prey taxa found in the diet indicated the the mouse-eared bats were hunting in woodland as well as in open habitats. Especially the large proportion of grasshoppers, which could be observed in the diet in all three years, indicated that meadows and pastures with low farming-intensity should have been important foraging habitats for the studied Greater Mouse-eared bats. This was especially supported by the numerous prey fragments of the grasshopper *Gomphocerippus rufus* found in the analysed fecal sample.

Key words: *Myotis myotis,* Chiroptera, fecal analysis, diet, foraging

Zusammenfassung

Von den Grossen Mausohren *(Myotis myotis)* in der Pfarrkirche Triesen wurde 2002 bis 2004 jeweils vom April bis September Kot gesammelt und dieser nach Beutetieren untersucht. Das Beutespektrum prägten vorwiegend oder ausschliesslich am Boden aktive, grosse Arthropoden. Laufkäfer (Carabidae) waren die dominierende Beute (Jahresanteil von 56 bis 67 Prozent), gefolgt von Maikäfern (Melolontha sp.) und Feldheuschrecken (Acridoidea) mit einem Jahresanteil von 0,5 bis 21 resp. 6 bis 11 Prozent. Nebst den in allen drei Jahren über das ganze Sommerhalbjahr in hohem Anteil gefressenen Laufkäfern dominierten kurzzeitig auch Maikäfer (2002 und 2004) und Feldheuschrecken (in allen drei Jahren) die Nahrung. Weitere Beutetaxa mit deutlich geringerem Nahrungsanteil waren Spinnen (Arachnida), Steinläufer (Lithobiidae), Laubheuschrecken (Tettigonidoidea), die Feldgrille *(Gryllus campestris),* die Maulwurfsgrille *(Gryllotalpa gryllotalpa),* Wanzen (Rynchota), Laufkäfer-Larven (Carabidae larvae), Kurzflügler (Staphylinidae), Dungkäfer *(Aphodius* sp.), Mistkäfer *(Geotrupes* sp.), Schlupfwespen (Ichneumonidae), Falter (Lepidoptera) und Schnaken (Tipulidae). Die festgestellten Beutetiere zeigen, dass die untersuchten Grossen Mausohren sowohl im Wald wie im offenen Kulturland jagen. Der in allen drei Jahren beobachtete, auffallend hohe Feldheuschreckenanteil weist darauf hin, dass für die Triesner Grossen Mausohren extensive Wiesen oder Weiden wichtige Jagdhabitate darstellen. Unterstützt wird diese Vermutung durch die zahlreichen Nachweise der Roten Keulenschrecke *(Gomphocerippus rufus).*

1. Einleitung

Im Dachstock der Pfarrkirche Triesen lebt die einzige im Fürstentum Liechtenstein bekannte Wochenstube des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*). Mit einer Flügelspannweite von vierzig Zentimetern und einem Gewicht von rund dreissig Gramm gehört die Art zu den grössten europäischen Fledermausarten (*Abb. 1*). Aufgrund ihrer Seltenheit kommt solchen Mausohrkolonien in ganz Europa eine hohe naturschützerische Bedeutung zu. Wie in den meisten europäischen Ländern konzentrieren sich Massnahmen zum Schutz des Grossen Mausohrs bislang auch in Liechtenstein auf den uneingeschränkten Erhalt des Wochenstubenquartieres (Güttinger et al. 1994). Die Ansprüche des Grossen Mausohrs an die umgebende Landschaft, insbesondere an die Nahrung und die Jagdhabitate, wurden ausser Acht gelassen, da entsprechende Grundlagen bislang fehlten. Kenntnisse über die genutzten Jagdhabitate sowie der anteilmässig wichtigsten Beutekategorien sind jedoch unerlässlich für eine langfristige Schutzstrategie, welche nebst der Bestandessicherung ebenfalls auf die Bestandesförderung einer Population abzielt.

Während Nahrungsanalysen beim Grossen Mausohr relativ einfach durchgeführt werden können, sind besonders beim Grossen Mausohr Untersuchungen zur Jagdhabitatwahl sehr anspruchsvoll und aufwendig. So entfernen sich Individuen einer Mausohrkolonie bei der Nahrungssuche bis über Fünfzehn Kilometer von ihrem Wochenstubenquartier (Arlettaz 1995, Güttinger 1997). Als geeignete Methode zur Erfassung der Jagdhabitatnutzung bietet sich für eine solche Untersuchung einzig die Radiotelemetrie an. Bei dieser Methode rüstet man einzelne Mausohrindividuen mit einem Minisender aus und versucht dann anhand der Peilsignale, über mehrere Kilometer Distanz den Tieren bis in ihre Jagdgebiete zu folgen. Als alternative Methode kann jedoch auch eine über mehrere Jahre angelegte Erfassung des Nahrungsspektrums wertvolle Hinweise auf die Jagdhabitate liefern. Allerdings beschränkt sich dabei die Aussagekraft auf eine lediglich grobe Typisierung im Sinne von Wald und Offenland.

Abb. 1 ***Kolonie des Grossen Mausohrs (Myotis myotis) im Dachstock der Triesner Pfarrkirche*** *(Foto: René Güttinger)*



Über die Nahrungsökologie des Grossen Mausohrs sind seit den 1950er Jahren zahlreiche Studien durchgeführt worden (Güttinger et al. 2001). Diese zeigen für Mitteleuropa inklusive Alpenraum eine klare Dominanz von Laufkäfern (Carabidae) in der Nahrung. Als typischer «Ground Gleaner» nimmt das Grosse Mausohr seine Beutetiere bevorzugt mit kurzen Landungen direkt vom Boden auf (Arlettaz 1996, Güttinger 1997). Den zahlreichen Arbeiten aus Mitteleuropa stehen bisher nur wenige Studien aus Südeuropa gegenüber. Ein Vergleich der Nahrungsspektren zeigt zwar ein gemeinsames Grundmuster hinsichtlich der Beuteaufnahme vom Boden, jedoch beträchtliche Unterschiede in taxonomischer Hinsicht. So können in Südeuropa nebst den Laufkäfern auch Blatthornkäfer (Scarabaeidae), Grillen (Gryllidae) und Spinnen (Arachnida) die Nahrung dominieren (Garrido 1997, Pereira et al. 2002).

Interessanterweise liefert die Studie von Arlettaz (1995) aus dem inneralpinen Wallis Hinweise auf eine mögliche nahrungsökologische Sonderstellung des Grossen Mausohrs im Alpenraum. Es stellt sich daher die Frage, ob aufgrund seiner inneralpinen Lage nicht auch die Triesner Grossen Mausohren ein «alpentypisches» Beutespektrum und damit eine vom mitteleuropäischen Muster abweichende Nahrungszusammensetzung aufweisen dürften.

Inhalt der vorliegenden Untersuchung war die Durchführung einer Kotanalyse zur Bestimmung der Nahrungszusammensetzung der Triesner Mausohrkolonie. Dabei ging es vor allem um die Erfassung der Hauptbeutegruppen. Aufgrund des Beutespektrums sollte ausserdem die Bedeutung des Waldes und des Graslandes als Jagdhabitate für die Triesner Mausohren abgeschätzt werden. Zweck der Studie war es, einen ersten Einblick in die nahrungsökologische Beziehung der Grossen Mausohren zu der umgebenden Landschaft zu gewinnen. Letztlich sollten potenzielle Gefährdungsfaktoren in der Landschaft erkannt und im Hinblick auf wünschenswerte Massnahmen zum Schutz und zur Förderung der Triesner Mausohren interpretiert werden.

2. Material und Methoden

2.1. Untersuchungsgebiet

Die untersuchte Kolonie lebt im Dachstock der 1843 erbauten Pfarrkirche «St. Gallus» in der Gemeinde Triesen. Die Mausohrkolonie umfasste in der Untersuchungsperiode 2002 bis 2004 jeweils 195, 199 und 209 Alttiere. Die Kirche liegt leicht erhöht am östlichen Rand der Rheinebene auf 500 m über Meer (*Abb. 2*). Die umliegende Landschaft reicht von der landwirtschaftlich intensiv genutzten Rheinebene auf rund 450 Meter über Meer über die von Graswirtschaft und Wäldern geprägten Talflanken und den alpwirtschaftlich genutzten Höhenlagen bis zu den höchsten Berggipfeln auf rund 2500 Meter über Meer.

2.2. Sammeln der Kotproben

Das Beutespektrum wurde mittels Kotanalyse ermittelt. Zu diesem Zweck wurden in den drei Untersuchungsjahren jeweils vom Frühling bis Herbst in Intervallen von zwei Wochen Kotproben gesammelt. Da in der Triesner Kolonie im Gegensatz zu den benachbarten Kolonien im Bündner, St. Galler und Vorarlberger Rheintal keine Kleinen Mausohren (*Myotis blythii*), sondern lediglich Grosse Mausohren leben (Güttinger et al. 2006), konnte die Kotstichprobe direkt im Wochenstubenquartier unterhalb der Hangplätze entnommen werden (*Abb. 3*). Der Kot wurde luftgetrocknet und danach zur Aufbewahrung in dicht verschliessbare Gläser abgefüllt.

Abb. 2 ***Pfarrkirche «St. Gallus» in Triesen – Wochenstubenquartier des Grossen Mausohrs*** *(Foto: Silvio Hoch)*



Abb. 3 ***Kotansammlung im Dachstock der Triesner Pfarrkirche*** *(Foto: Silvio Hoch)*



2.3. Vorgehen bei der Kotanalyse

Für die Kotanalyse wurden pro Sammel-Datum zehn Kotpellets zufällig ausgewählt. Diese wurden in Wasser aufgeweicht und danach unter einer Stereolupe (Wild M3) bei 6,4- bis 16-facher Vergrösserung nach Beutefragmenten durchsucht. Die Bestimmung erfolgte anhand der Arbeit von McAney et al. (1991) sowie einer eigenen Referenzsammlung. Zur quantitativen Bestimmung des Beutespektrums wurde anhand der vorhandenen Fragmente bei jedem Kotpellet für jedes systematisch erfassbare Beutetaxon der relative Volumenanteil auf zehn Prozent genau bestimmt. Aussagekräftige Beutefragmente wurden zur Nachbestimmung und Belegsicherung auf Objekträgern mit flüssigem Deckglas (Merckoglas ®) eingebettet.

Darüber hinaus konnten bei ausgewählten Taxa die Beutefragmente teilweise bis auf Gattungs- und Artniveau bestimmt werden. Diese ergaben Hinweise auf die Beutegrösse und erlaubten darüber hinaus in vielen Fällen qualitative Rückschlüsse auf die potenziellen Jagdhabitate der Grossen Mausohren.

3. Resultate

3.1. Beutespektrum

Die Zusammensetzung der Nahrung zeigt in allen drei Untersuchungsjahren ein ähnliches Bild, indem trotz eines qualitativ recht breiten Beutespektrums in quantitativer Hinsicht nur wenige Beutegruppen die Nahrung dominierten (*Tab. 1*). Mit einem Nahrungsanteil von 56 bis 67 Prozent prägten Laufkäfer die Nahrung in allen drei Jahren sehr deutlich (*Abb. 4*). Mit über zehn Prozent Volumenanteil in mindestens einem der Untersuchungsjahre zählten einzig Maikäfer (0,5 bis 21 Prozent) und Feldheuschrecken (6 bis 11 Prozent) zu den weiteren Hauptbeutegruppen (*Abb. 5* und *6*). Zur Beutegruppe mit einem Nahrungsanteil von über fünf Prozent in mindestens einem Untersuchungsjahr zählten Schnaken (5 bis 6 Prozent) und Laufkäfer-Larven (3 bis 5 Prozent). Alle übrigen Beutetaxa wurden in geringeren Anteilen nachgewiesen.

Das Beutespektrum dominierten vorwiegend oder ausschliesslich am Boden aktive Arthropoden. Dies galt für die Laufkäfer und Laufkäfer-Larven, Kurzflügler, Dung- und Mistkäfer ebenso wie für die Feld- und Laubheuschrecken, die Feldgrille *(Abb. 7),* die Maulwurfsgrille, Schnaken, Spinnen, Weberknechte und Steinläufer. Die einzige prominente Ausnahme bildeten die Maikäfer, welche nachts vermutlich im freien Luftraum oder im Baumkronenbereich erbeutet worden waren.

Ebenso deutlich setzte sich die Nahrung hauptsächlich aus grosswüchsigen Arthropoden zusammen. Die nachgewiesenen Laufkäfer zählen mit den Gattungen *Carabus, Cychrus, Nebria, Harpalus, Poecilus, Pterostichus* und *Abax* zu den grössten Vertretern dieser Familie. Bei den Laufkäfer-Larven waren nahezu ausschliesslich *Carabus*-Larven vertreten. Bei den Kurzflüglern dominierte der Schwarze Moderkurzflügler (*Ocypus olens*). In dieses Muster passten die Mai- und Mistkäfer ebenso wie die Feldgrille und Maulwurfsgrille sowie die Feld- und Laubheuschrecken, welche ebenfalls zu den grösseren einheimischen Insekten zählen. Bei den Schnaken handelte es sich aufgrund der Beutefragmente ebenfalls um kräftige Vertreter, vermutlich aus der Gattung *Tipula.* Auch bei den Spinnentieren und Steinläufern wurden durchwegs Fragmente grosser Individuen nachgewiesen, welche das bei den verschiedenen Insektengruppen gefundene Muster bestätigten.

Tab. 1: ***Beutespektrum der untersuchten Kolonie des Grossen Mausohrs*** *(n = Anzahl Kotballen). Die wichtigsten Beutetaxa sind grau hervorgehoben. Die systematische Einteilung erfolgte nach Schaefer (1992) (K. = Klasse, UK. = Unterklasse, O. = Ordnung, ÜF. = Überfamilie, F. = Familie).*

Relativer Volumenanteil (%) in der Nahrung				
		2002	2003	2004
		(n=110)	(n=130)	(n=120)
Spinnentiere	**K. Arachnida**			
Spinnen	O. Araneida	2,5	1,4	1,5
Weberknechte	O. Opilionida	0,3	0,2	0,3
Hundertfüsser	**UK. Chilopoda**			
Steinläufer	F. Lithobiidae	2,6	1,2	2,4
Insekten	**K. Insecta**			
Laubheuschrecken	ÜF. Tettigonidoidea	1,3	1,4	0,1
Feldgrille	Gryllus campestris	0,2	2,9	4,3
Maulwurfsgrille	Gryllotalpa gryllotalpa	1,3	0,0	0,0
Feldheuschrecken	ÜF. Acridoidea: F. Catantopidae, F. Acrididae	5,6	10,3	10,7
Laub- oder Feldheuschrecken	ÜF. Tettigonidoidea, ÜF. Acridoidea	0,0	0,7	0,3
Schnabelkerfe	O. Rynchota	0,1	0,0	0,1
Laufkäfer	F. Carabidae	56,1	66,9	62,1
Laufkäfer-Larven	F. Carabidae larvae	3,0	5,2	3,6
Kurzflügler	F. Staphylinidae	1,3	2,1	0,9
Dungkäfer	Aphodius sp.	0,0	0,2	0,2
Mistkäfer	Geotrupes sp.	0,6	0,2	0,5
Maikäfer	Melolontha sp.	20,8	0,5	7,9
Schlupfwespen	F. Ichneumonidae	0,0	0,2	0,1
Schmetterlinge	O. Lepidoptera	0,0	0,3	0,0
Schnaken	F. Tipulidae	4,5	6,2	4,9
Unbestimmt	Indet.	0,1	0,2	0,2
Summe		**100,2**	**100,1**	**100,1**

3.2. Saisonale Anteile der Hauptbeutegruppen

Laufkäfer waren in allen Untersuchungsjahren von April bis September in der Nahrung vertreten und dominierten diese in den meisten Zeitabschnitten (*Abb. 8 a, b, c*). Maikäfer und Feldheuschrecken als weitere Hauptbeutegruppen zeigten hingegen ein charakteristisches saisonales Muster. So traten Maikäfer ihrem phänologischen Verhalten entsprechend jeweils im Frühjahr von April bis Juni in der Nahrung auf (*Abb. 8 d, e, f*). Dabei stellten sie 2002 in der zweiten Aprilhälfte sogar die häufigste Beutekomponente dar und waren danach bis Mitte Juni etwa gleich häufig vertreten wie die Laufkäfer. Während sie 2003 in der Nahrung praktisch fehlten, dominierten sie 2004 ebenfalls in der zweiten Aprilhälfte die Nahrung und waren dann in der ersten Maihälfte wiederum etwa gleich häufig wie die Laufkäfer. Feldheuschrecken traten als Mausohrbeute im Spätsommer und Herbst in Erscheinung. Sie wurden 2002 und 2004 jeweils ab der zweiten Julihälfte bis Ende September, 2003 hingegen bereits ab der zweiten Junihälfte nachgewiesen (*Abb. 8 g, h, i*). Als typische Spätsommer- und Herbstnahrung war ihr Beuteanteil meist etwas tiefer als jener der Laufkäfer. Lediglich in der zweiten Augusthälfte 2003 war ihr Anteil deutlich höher sowie im Zeitraum Ende August-Anfang September 2004 etwa gleich hoch wie jener der Laufkäfer.

Abb. 4 ***Goldglänzender Laufkäfer Carabus auronitens*** *(Foto: René Güttinger)*

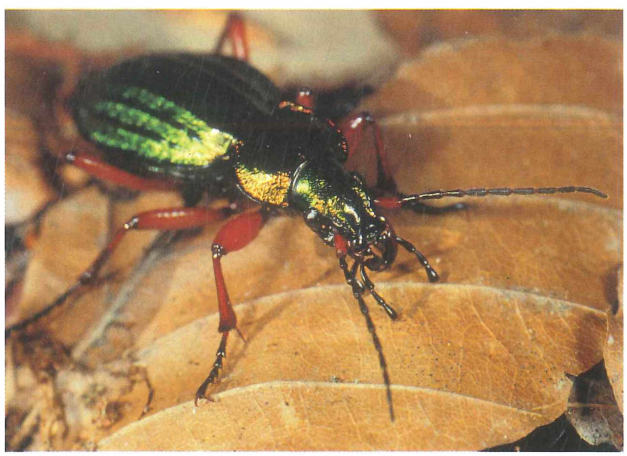


Abb. 5 ***Feld-Maikäfer Melolontha melolontha*** *(Foto: René Güttinger)*



Abb. 6 ***Rote Keulenschrecke Gomphocerippus rufus*** *(Foto: René Güttinger)*

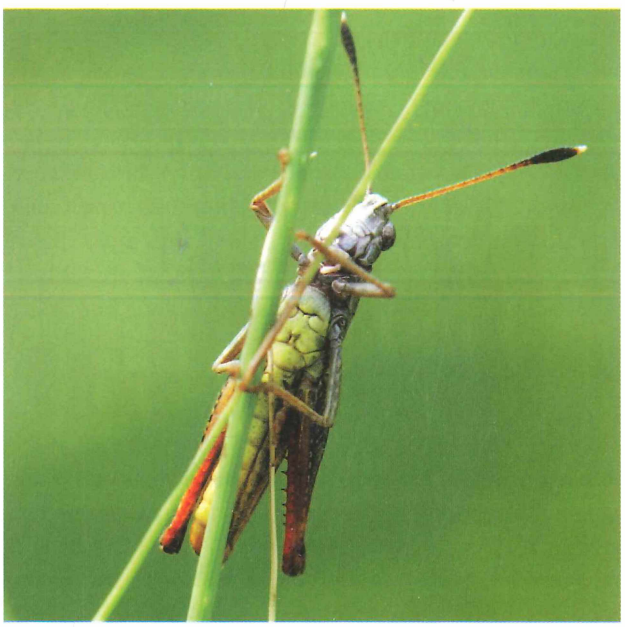
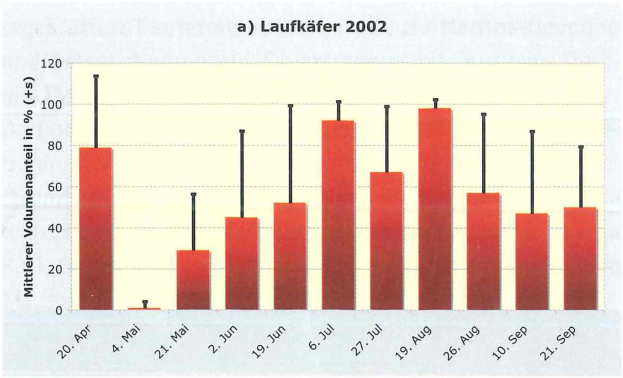
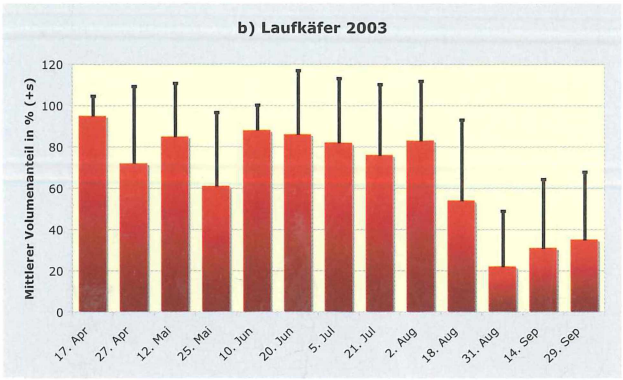


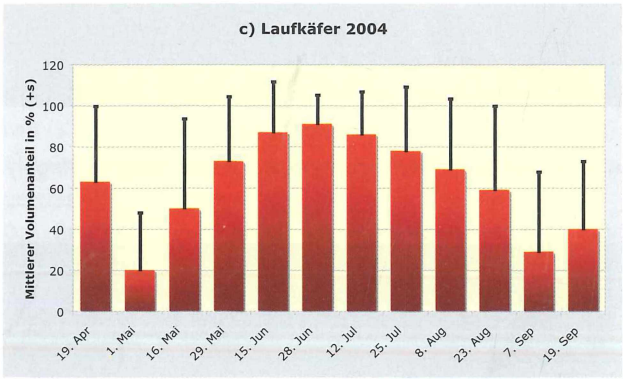
Abb. 7 ***Feldgrille Gryllus campestris*** *(Foto: René Güttinger)*

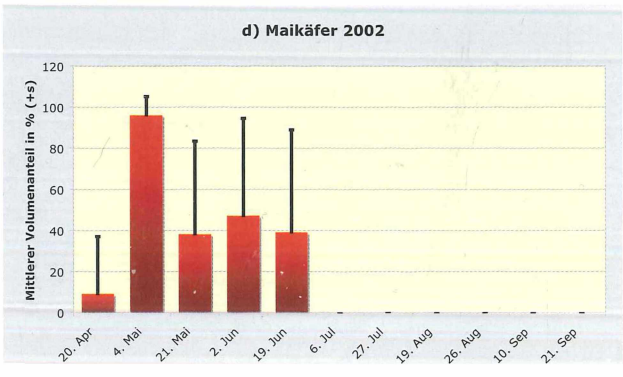


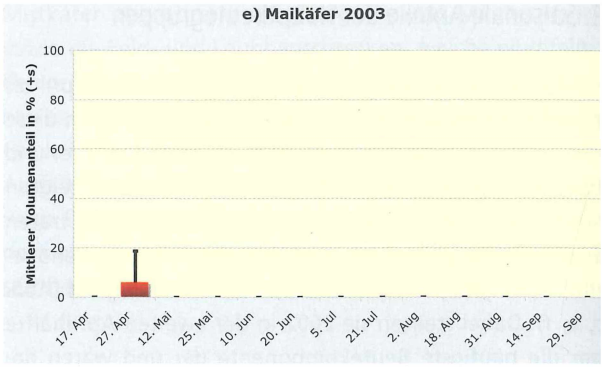
Abb. 8 ***Saisonale Nahrungsanteile der Hauptbeutegruppen Laufkäfer (Carabidae), Maikäfer (Melolontha sp.) und Feldheuschrecken (Acridoidea).*** *Auswerteeinheit: Zehn Kotballen pro Sammeldatum.*

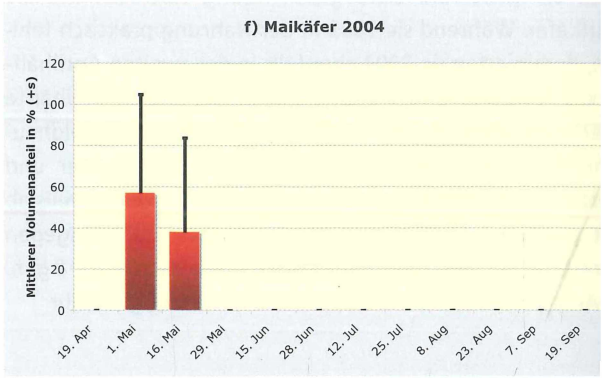


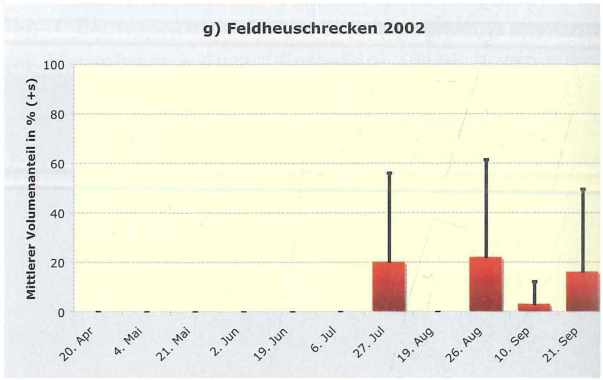


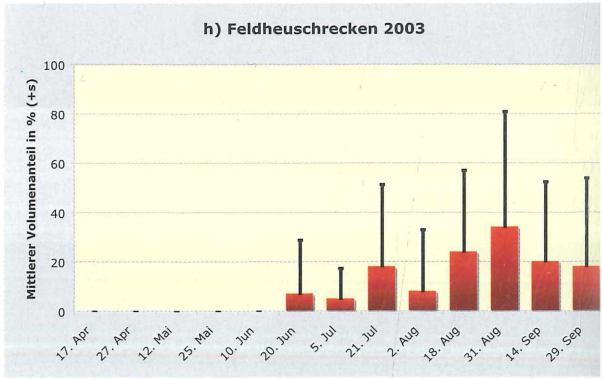


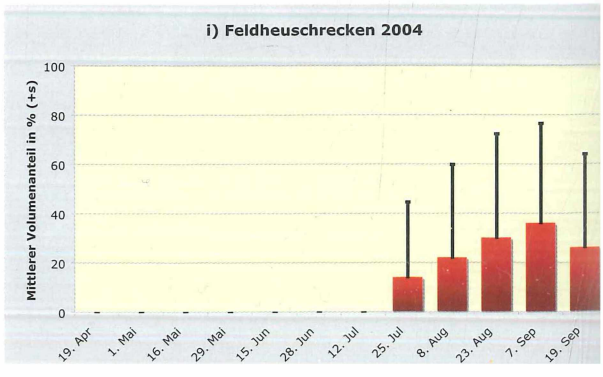












3.3. Hinweise auf Jagdhabitate

Bestimmte Beutetaxa zeigten klar, dass die Grossen Mausohren aus Triesen in allen Untersuchungsjahren sowohl im Wald wie im Offenland jagten. So konnten bei den Laufkäfern neun Arten resp. Gattungen jeweils einem dieser Habitattypen zugeordnet werden. Hauptsächlich oder ausschliesslich dem Wald zugehörig waren sechs und dem Offenland drei Taxa (*Tab. 2*). Zu den typischen Offenlandbewohnern in der Mausohrnahrung zählten ausserdem die vor allem in Wiesen und Weiden vorkommenden Feldheuschrecken, bei denen als typischer Wieslandbewohner die Rote Keulenschrecke (*Gomphocerippus rufus*) mit einem Anteil von 35 Prozent dominant vertreten war. Ebenfalls charakteristische Arten des Offenlandes waren die Maulwurfsgrille sowie die Feldgrille.

Tab. 2 ***Zuordnung der als Beutetiere nachgewiesenen Laufkäfer-Gattungen und -Arten zu den Lebensräumen Wald und Offenland. Hauptsächliche oder ausschliessliche Waldbewohner sind grün, Offenland-Bewohner gelb markiert. Einteilung nach Wachmann et al. (1995).***

Laufkäfer-Nachweise	Habitat		Anzahl Nachweise		
Gattung / Art	Wald	Offenland	2002	2003	2004
Carabus coriaceus	+	+	1	2	2
C. violaceus	+	+	1	2	1
C. auronitens	+	(+)	11	21	10
C. auratus	-	+	0	1	2
C. monilis	+	+	3	7	2
C. nemoralis	+	(+)	3	2	4
Cychrus caraboides	+	-	0	1	3
C. attenuatus	+	-	13	10	12
Nebria sp.	+	+	4	1	3
Harpalus sp.	(+)	+	1	2	4
Poecilus sp.	-	+	7	7	5
Pterostichus burmeisteri	+	-	7	7	3
Abax sp.	+	-	15	40	26
Kotballen ohne Zuordnung			36	42	48

4. Diskussion

4.1. Beutespektrum

Laufkäfer treten in nahezu allen mitteleuropäischen Studien als die häufigsten Beutetiere auf. Wie im Fall der Triesner Grossen Mausohren dominieren Laufkäfer nicht nur die Nahrung insgesamt, sondern jeweils auch die meisten Wochen- und Monatsstichproben (z.B. Kolb 1958, Bauerova 1978, Arlettaz 1996, Kervyn 1996, Arlettaz et al. 1997, Lustenberger 2000). Laufkäfer bilden damit gemäss dem generellen mitteleuropäischen Muster auch in Triesen die eigentliche Grundnahrung des Grossen Mausohrs. Nebst den beiden weiteren Hauptbeutegruppen Maikäfer und Feldheuschrecken, deren Auftreten in der Nahrung ihr jahreszeitliches Auftreten in der Landschaft widerspiegelt, sind die übrigen Taxa nur in geringen Gesamtanteilen vertreten und dominieren die Nahrung zu keiner Zeit. Zu dieser Kategorie zählen in der vorliegenden Studie die Schnaken, Laufkäfer-Larven, die Feldgrille, die Maulwurfsgrille, Laubheuschrecken, Kurzflügler sowie die Spinnen und Steinläufer (Beutetaxa mit einem Jahres-Volumenanteil von mindestens ein Prozent).

Wie in der vorliegenden Studie beobachtet, können anstelle der Laufkäfer saisonal auch Maikäfer (*Melolontha sp.*) die Nahrung kurzzeitig dominieren. Generell bilden Maikäfer in Regionen mit noch vorhandenen «Flugjahren» von April bis Juni oftmals den subdominanten bis dominanten Nahrungsanteil. Diese ausgiebige Nutzung von Maikäferschwärmen wird für die Alpen auch von Lustenberger (2000) aus dem St. Galler und Bündner Alpenrheintal sowie von Arlettaz et al. (1997) aus dem zentralalpinen Oberwallis beschrieben. Ausserhalb der Alpen wurde dieses Muster bisher einzig aus dem ostschweizerischen Mittelland (Güttinger 1997), dem Aargauer Jura (Steck & Güttinger 2006) sowie aus Nord-Bayern (Kolb 1958) beschrieben. Im Gegensatz zu vielen Gegenden Mitteuropas konnten sich die Maikäfer-Populationen im Alpenrheintal auch während der vergangenen Jahrzehnte halten, sodass für das Grosse Mausohr diese wichtige Nahrungsquelle bis heute zur Verfügung steht. Von den periodischen Massenflügen des Maikäfers profitieren im Alpenrheintal übrigens auch weitere grosse Fledermausarten, vor allem die besonders gefährdeten Arten wie das Kleine Mausohr (Lustenberger 2000), die Grosse Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*) (Beck et al. 1997) sowie die Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) (Beck et al. 2006).

Vor dem Hintergrund der zahlreichen Nahrungsstudien (siehe Güttinger et al. 2001) erstaunt der bei den Triesner Grossen Mausohren in allen drei Untersuchungsjahren gefundene hohe Feldheuschreckenanteil in der Nahrung. Als einzige registrierten auch Zahn et al. (2006) bei Mausohrkolonien des Südbayerischen Alpenvorlandes ähnlich hohe Anteile. Interessanterweise fehlen aus anderen Kolonien im Alpenrheintal Hinweise auf eine vergleichbare Bedeutung der Feldheuschrecken. Allerdings unterliegen die Triesner Grossen Mausohren im Gegensatz zu diesen Kolonien keiner direkten Nischenkonkurrenz zum Kleinen Mausohr (*Myotis blyhtii*), da sich die Triesner Kolonie – als grosse Ausnahme im Alpenrheintal – nicht aus Grossen und Kleinen, sondern lediglich aus Grossen Mausohren zusammensetzt. Das Kleine

Mausohr erbeutet im Alpenrheintal nebst seiner Hauptbeute, den Laubheuschrecken, ebenfalls häufig auch Feldheuschrecken (Lustenberger 2000, Güttinger et al. 2006).
Die nahrungsökologische Stellung der Grossen Mausohren aus Triesen ist im gesamteuropäischen Kontext nicht einfach zu interpretieren. Abweichungen vom generellen mitteleuropäischen Muster wurden im zentralalpinen Oberwallis (Arlettaz et al. 1997), in Süd-Portugal (Pereira et al. 2002) und Südost-Spanien (Garrido 1997) beobachtet. In diesen Regionen dominieren Laufkäfer die Nahrung nur knapp oder gar nicht, was darauf hinweist, dass das Grosse Mausohr unter bestimmten Bedingungen eine wesentlich breitere Nahrungsnische nutzen kann als in Mitteleuropa gemeinhin üblich. In dieser Hinsicht zeigen die Triesner Grossen Mausohren jedoch keinen Unterschied zur Situation im übrigen Mitteleuropa. Beachtenswert jedoch bleibt, nicht zuletzt auch im Hinblick auf die Jagdhabitatwahl der Fledermäuse, die Bedeutung, welche die Maikäfer im Frühjahr sowie – als grosse Besonderheit – die Feldheuschrecken im Spätsommer und Herbst in der Nahrung der Triesner Grossen Mausohren spielen. Möglicherweise widerspiegelt der hohe Feldheuschreckenanteil in der Nahrung die inneralpine Lage des Untersuchungsgebietes mit seinem vergleichsweise hohen Flächenangebot an traditionell bewirtschafteten, heuschreckenreichen Wiesen und Weiden.

4.2. Jagdstrategie und potenzielle Jagdhabitate

Das Beutespektrum des Grossen Mausohrs setzt sich auch in Triesen aus grossen, mehrheitlich bodenaktiven Arthropoden zusammen und widerspiegelt das für Grosse Mausohren typische Jagdverhalten (*Abb. 9*): Niedriger Suchflug, lokalisieren der Beutetiere nicht durch Echoortung, sondern durch passive akustische Lokalisation, und Aufnahme der Beutetiere vom Boden (Arlettaz 1996, Güttinger 1997, Arlettaz et al. 2001). Trotz dieser spezialisierten Jagdstrategie verhalten sich Grosse Mausohren bei der Beutewahl eher opportunistisch, indem sie die Beutetiere in dem Verhältnis erbeuten, wie sie diese akustisch, zum Beispiel anhand ihrer Laufgeräusche, wahrnehmen können (Siemers & Güttinger 2006). Dementsprechend setzt sich die Nahrung der Grossen Mausohren aus akustisch auffälligen, das heisst grossen und langbeinigen Arthropoden zusammen (Güttinger in Vorb.).
Mit dieser Jagdstrategie einher geht die Bevorzugung spezifisch strukturierter Lebensräume bei der Jagd. So ist für die Grossen Mausohren nicht allein die Dichte an geeigneten Beutetieren entscheidend, sondern ebenso die Möglichkeit, diese ungehindert am Boden auffinden und erbeuten zu können. Bevorzugte Jagdhabitate in Mitteleuropa sind deshalb ältere, unterholzfreie Wälder mit geringer oder fehlender Krautschicht sowie frisch abgemähte Wiesen, bestossene Weiden und abgeerntete Äcker. Während Grosse Mausohren in vielen Regionen Mitteleuropas hauptsächlich in Wäldern jagen (z. B. Audet 1990, Rudolph et al. 2004, Zahn et al. 2005), nutzen sie beispielsweise im Wallis (Arlettaz 1995) und im Alpenvorland der Ostschweiz (Güttinger 1997) in hohem Masse auch offene Lebensräume für die Jagd.
Wie anhand des Beutspektrums gezeigt werden konnte, suchen auch die Triesner Grossen Mausohren Laufkäfer und weitere Beutetiere sowohl in Wäldern als auch in offenen Flächen. Prädestinierte Jagdhabitate sind dabei vor allem hallenartig aufgebaute Buchenmischwälder auf wüchsigen Standorten, welche nebst ihrer günstigen Habitatstruktur typischerweise ein hohes Nahrungsangebot, insbesondere an Laufkäfern, aufweisen (Thiele 1977, Schauermann 1986). Grosse Mausohren nutzen jedoch trotz des tieferen Laufkäferangebots regelmässig auch unterholzfreie Nadelwälder für die Jagd. Laufkäfer können daneben aber auch im Offenland auf Fettwiesen, Dauerweiden und Äckern erbeutet werden (Güttinger 1997). Im Falle der Triesner Mausohren weisen aber vor allem die Feldheuschrecken – und dabei besonders die Rote Keulenschrecke (siehe Baur et al. 2006) –, sowie die Laubheuschrecken und die Feldgrille darauf hin, dass hier die Grossen Mausohren ausgiebig auch auf extensiv bewirtschafteten Wiesen oder Weiden jagen.

4.3 Schutz und Förderung potenzieller Jagdhabitate

Obwohl das Grosse Mausohr eine Vielzahl verschiedener Lebensräume für die Jagd nutzen kann, ist die Art wegen ihrer spezifischen Ansprüche an die Struktur der Jagdhabitate (Jagd am Boden, grosse Beutetiere) äusserst verwundbar gegenüber Veränderungen in der Kulturlandschaft. Geht man davon aus, dass zahlreiche Waldflächen – welche heute vielerorts in Mitteleuropa die wichtigsten Jagdhabitate darstellen – durch allmähliche Aufgabe der Forstwirtschaft zunehmend verkrauten und verbuschen dürften, so wird sich das Jagdhabitatangebot im Wald mittelfristig vielerorts zu Ungunsten des Grossen Mausohrs ändern. Umgekehrt dürfte die sich anbahnende Wieder-Akzeptanz der Waldweide die von Grossen Mausohren gesuchten Waldstrukturen fördern (vergleiche Steck & Güttinger 2006). Ähnlich problematisch für das Grosse Mausohr ist die Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung von Wiesen und Weiden und der daraus resultierende Verlust an kurzgrasigen Flächen im offenen Kulturland. Auf der andern Seite verunmöglichen die kurzen Mahdabstände in allzu intensiv bewirtschafteten Fettwiesen das Vorkommen von grossen Arthropoden mit ihren relativ langen Entwicklungszyklen, sodass viele Fettwiesen aufgrund ihres bescheidenen Beuteangebots – dies betrifft besonders auch die Laufkäfer (Blake et al. 1994) – ebenfalls keine geeigneten Jagdhabitate mehr darstellen.
Im Fürstentum Liechtenstein sowie im übrigen Alpenrheintal kommen als potenzielle Jagdhabitate vermutlich nur anthropogen geprägte Lebensräume in Frage. Im Wald kann das Jagdhabitatangebot mit einer entsprechenden Waldbewirtschaftung und -pflege erhöht werden. Im Vordergrund steht die Förderung hallenwaldartiger Bestände auf produktiven, arthropodenreichen Standorten durch die Erhöhung des Laubholzanteils, insbesondere der Buchen, sowie auf wüchsigen Buchenwaldstandorten die Rückführung der künstlichen Nadelholzforste in naturnahe Bestände. Aufgrund der langen Umtriebszeiten sind Massnahmen im Wald vorausschauend zu planen und umzusetzen. Als rasch wirksame Massnahme wäre ausserdem abzuklären, ob in stark ver-

buschten oder verkrauteten Wäldern nicht mit einer kontrollierten Waldweide neue potenzielle Jagdhabitate geschaffen werden könnten.

Im intensiv bewirtschafteten Gras- und Ackerland ist davon auszugehen, dass die Erhaltung noch bestehender sowie die Neuschaffung naturnaher Lebensrauminseln, wie sie heute im Rahmen von ökologischen Ausgleichsmassnahmen propagiert werden, auch für das Grosse Mausohr zu einem höheren Beuteangebot im Offenland führt (Willi & Staub 2006). Ebenso dürfte die Förderung einer grossflächigen, extensiven Bewirtschaftung von Wiesen und Weiden zu einer höheren Biomasse und Diversität vor allem bei grosswüchsigen Arthropoden führen. Hier sind besonders die Weiden zu beachten, da diese von der Vegetationsstruktur her die günstigeren Jagdbedingungen für das Grosse Mausohr bieten als die ein- bis zweischürigen Extensivwiesen.

Auf welcher Flächengrösse Habitatförderungsmassnahmen umzusetzen sind, kann beim gegenwärtigen Wissensstand nur grob abgeschätzt werden. Immerhin lässt sich aus Telemetriestudien (z. B. Audet 1990, Arlettaz 1995, Güttinger 1997, Zahn et al. 2005) ableiten, dass eine einzelne Kolonie des Grossen Mausohrs mehrere hundert bis einige tausend Quadratkilometer grosse Aktionsräume nutzt. Weil Massnahmen nicht bloss einzelne Wochenstubenkolonien, sondern ganze Populationen erfassen sollten – und dazu gehören auch die weitgehend solitären, in der Landschaft zerstreut lebenden Männchen – machen Aktionspläne zum Schutz des Grossen Mausohrs grundsätzlich nur Sinn, wenn sie die Lebensraumverbesserung auf einer mehrere tausend Quadratkilometer grossen Fläche zum Ziel haben. Im Fall der Triesner Grossen Mausohren wird klar, dass solche Bestrebungen sinnvollerweise nur im grenzüberschreitenden Rahmen realisiert werden können.

Abb. 9 ***Jagendes Grosses Mausohr im Suchflug über einer Wiese (Inszenierte Freilandaufnahme)***
(Foto: René Güttinger)



5. Dank

Die vorliegende Untersuchung und Publikation ist durch die finanzielle Unterstützung der Regierung des Fürstentums Liechtenstein ermöglicht worden. Folgende Personen haben uns unterstützt: Jens Listemann beim Sammeln der Kotproben, Marion Schmid beim Bestimmen der Laufkäferfragmente, Doris Güttinger bei den Korrekturen am Manuskript. Von Seiten des Auftraggebers zuständig war Michael Fasel vom Amt für Wald, Natur und Landschaft.

6. Literatur

Arlettaz, R. (1995): Ecology of the sibling mouse-eared bats (*Myotis myotis* and *Myotis blythii*): zoogeography, niche, competition and foraging. Horus Publishers Martigny, 208 pp.

Arlettaz, R. (1996): Feeding behaviour and foraging strategy of free-living mouse-eared bats, *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. Animal behaviour 51, 1-11.

Arlettaz, R., G. Jones & P. A. Racey (2001): Effect of acoustic clutter on prey detection by bats. Nature, 414, 742-745.

Arlettaz, R., N. Perrin & J. Hausser (1997): Trophic resource partitioning and competition between the two sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. J. Anim. Ecol., 66, 897-911.

Audet, D. (1990): Foraging behaviour and habitat use by a gleaning bat, *Myotis myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae). J. Mammalogy, 71, 420-427.

Bauerova, Z. (1978): Contributon to the trophic ecology of *Myotis myotis*. Fol. Zool., 27, 305-316.

Baur, B., H. Baur, C. Reosti & D. Roesti (2006): Die Heuschrecken der Schweiz. Haupt Verlag, Bern Stuttgart Wien.

Beck, A., S. Gloor, M. Zahner, F. Bontadina, T. Hotz, M. Lutz & E. Mühlethaler (1997): Zur Ernährungsbiologie der Grossen Hufeisennase *Rhinolophus ferrumequinum* in einem Alpental der Schweiz. In: Ohlendorf, B. (Hrsg): Zur Situation der Hufeisennasen in Europa. IFA-Verlag, Berlin.

Beck, A., S. Hoch & R. Güttinger (2006): Die Nahrung der Breitflügelfledermaus *(Eptesicus serotinus)* in Vaduz, Fürstentum Liechtenstein. In: Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 32, 175-180.

Blake, S., G.N. Foster, M.D. Eyre & M.L. Luff (1994): Effects of habitat type and grassland management ractices on the body size distribution of carabid beetles. Pedobiologia, 38, 502-512.

Garrido, J.A. (1997): La alimentación de *Myotis myotis* Borkh. 1797 (Chiroptera, Vespertilionidae) en la cuenca del Rio Guadix (Sureste España). Doñana, Acta Vertebrata, 24, 27-38.

Güttinger, R. (1997): Jagdhabitate des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*) in der modernen Kulturlandschaft. BUWAL-Reihe Umwelt Nr. 288, 140 Seiten.

Güttinger, R., Lutz-Mühlethaler, M. & E. Mühlethaler (2006): Förderung potenzieller Jagdhabitate für das Kleine Mausohr (*Myotis blythii*). Ein grenzüberschreitendes Konzept für das nördliche Alpenrheintal. INTERREG III B-Alpine Sapce „Living Space Network". Schlussbericht, 77 Seiten.

Güttinger, R., H. Wietlisbach, R. Gerger & S. Hoch (1994): Erfolgreiche Massnahmen zum Schutz der Wochenstube des Grossen Mausohrs während der Renovation und Erweiterung der Pfarrkirche Triesen (FL). Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 21, 75-88.

Güttinger, R., A. Zahn, F. Krapp & W. Schober (2001): *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) – Grosses Mausohr, Grossmausohr. – In: Niethammer, J. & F. Krapp (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I (Rhinolophidae, Vespertilionidae I). Aula-Verlag, Wiebelsheim. S. 123-207.

McAney, C., C. Shiel, C. Sullivan & J. Fairley (1991): The analysis of bat droppings. An Occasional Publication of the Mammal Society, London, 14 pp.

Kervyn, T. (1996): Le régime alimentaire du grand murin *Myotis myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae) dans le sud de la Belgique. Cahiers d'Ethologie, 16, 23-46.

Kolb, A. (1958): Nahrung und Nahrungsaufnahme bei Fledermäusen. Z. Säugetierkunde, 23, 84-95.

Lustenberger, J. (2000): Das Kleine Mausohr (*Myotis blythii*, TOMES 1857) in der heutigen Kulturlandschaft: Einblicke in die Nahrungsökologie dieser gefährdeten Fledermausart im Alpenrheintal. Diplomarbeit am Zoologischen Institut, Universität Zürich. 70 Seiten.

Pereira, M.J.R., H. Rebelo, A. Rainho & J.M. Palmeirim (2002): Prey selection by Motis myotis (Vespertilionidae) in a Mediterranean region. Acta Chiropterologica, 4, 183-193.

Rudolph, B.-U., A. Zahn & A. Liegl (2004): Grosses Mausohr (*Myotis myotis*). In: Meschede, A. & B.-U. Rudolph (Hrsg.): Fledermäuse in Bayern. S. 203-231. Eugen Ulmer, Stuttgart.

Schaefer, M. (1992): Brohmer – Fauna von Deutschland. Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg Wiesbaden.

Schauermann, J. (1986): Siedlungsdichten und Biomassen. In. Ellenberg, H, R. Mayer & J. Schauermann (Hrsg.): Ökosystemforschung. Ergebnisse des Sollingprojektes 1966-1986. Eugen Ulmer, Stuttgart. S. 225-266.

Siemers, B.M. & R. Güttinger (2006): Prey conspicuousness can explain apparrent prey selectivity. Current Biology, 16, R157-R159.

Steck, C.E. & R. Güttinger (2006): Heute wie vor hundert Jahren: Laufkäfer sind die Hauptbeute des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*). Schweiz. Z. Forstwes., 157, 339-347.

Thiele, H.-U. (1977): Carabid beetles in their environments. A study on habitat selection by adaptations in physiology and behaviour. Springer Verlag, Heidelberg. 369 pages.

Wachmann, E., R. Platen & D. Barndt (1995): Laufkäfer. Beobachtung-Lebensweise. Naturbuch-Verlag, Augsburg.

Willi, G. & R. Staub (2006): Erfolgskontrolle ökologischer Ausgleichsflächen in der Landwirtschaft des Fürstentums Liechtenstein. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 31, 253-268.

Zahn, A., H. Haselbach & R. Güttinger (2005): Foraging activity of central European *Myotis myotis* in a landscape dominated by spruce monocultures. Mamm. biol., 70, 265-270.

Zahn, A., A. Rottenwallner & R. Güttinger (2006): Population densitiy of the greater mouse-eared bat (*Myotis myotis*), local diet composition and availability of foraging habitats. J. Zool. (Lond.), 269, 486-493.

7. Anschrift der Autoren

René Güttinger
Biologe und Naturfotograf
Gerbeweg 7, Postfach 334
CH-9630 Wattwil
rene.guettinger@bluewin.ch

Silvio Hoch
Saxweg 29a
FL-9495 Triesen
hoch.silvio@schulen.li

Andres Beck
Bahnhofstrasse 51b
5430 Wettingen
andres.beck@gmx.ch

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: 32

Autor(en)/Author(s): Güttinger René, Hoch Silvio, Beck Andres

Artikel/Article: Die Nahrung und potenziellen Jagdhabitate des Grossen Mausohrs (Myotis myotis) in Triesen, Fürstentum Liechtenstein 165-174