



die Fledermäuse

Patrik Wiedemeier

Naturkundliche
Forschung
im Fürstentum
Liechtenstein

Band 2

Herausgeber:
Regierung
des Fürstentums
Liechtenstein

Die Fledermäuse des Fürstentums Liechtenstein

Patrik Wiedemeier

Naturkundliche Forschung
im Fürstentum Liechtenstein
Band 2
Vaduz 1984

Bisher erschienen:

Band 1

Mario F. Broggi / Edith Waldburger

Rote Liste der gefährdeten und seltenen Gefäßpflanzenarten
des Fürstentums Liechtenstein, 1984

Herausgeber: Regierung des Fürstentums Liechtenstein

Konzeption: Dr. Felix Näscher (Landesforstamt)

Fotos: Patrik Wiedemeier, Mario F. Broggi

Gestaltung: Atelier Louis Jäger, Vaduz

Druck: Buch- und Verlagsdruckerei AG, Vaduz

Bezugsquelle: Landesforstamt, FL-9490 Vaduz

Corrigenda:

Die Aufnahmen Grosses Mausohr (*Myotis myotis*), Seite 75 unten, und Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*), auf Seite 93, wurden verwechselt.

Geleitwort

Wahrscheinlich würde es einer grossen Anzahl unserer Mitmenschen gar nicht auffallen, wenn keine Fledermäuse mehr zu der Abenddämmerung um Strassenlampen und Dachfirste flattern würden. Wir haben den Blick für solche «nebensächliche Kleinigkeiten» verloren.

Es war daher ein Glücksfall, dass die «Koordinationsstelle für Fledermausschutz» in Zürich über Antrag der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft und mit Bereitstellung der notwendigen Mittel aus dem Naturschutzbudget mit der Erforschung der Fledermäuse in unserem Lande als weiteren naturkundlichen Forschungsbeitrag beauftragt werden konnte.

Als besonders vorteilhaft erwies sich auch der Umstand, dass Herr Patrik Wiedemeier vom Zoologischen Institut der Universität Zürich sich sofort mit der Aufgabe befassen konnte und sich mit den nötigen technischen Kenntnissen, einem hervorragenden Fachwissen und mit dem Eifer des Forschers an die Aufgabe machte. Die Unterstützung, die er dabei von der liechtensteinischen Bevölkerung erhalten hat, verdient Lob und Anerkennung.

Als erstes Ergebnis der sorgfältigen Untersuchungen, die sich auf das ganze Landesgebiet erstreckten, erwies sich, dass die Fledermäuse bei uns noch in erfreulich grosser Zahl vorhanden, in ihrer Artenvielfalt aber gegenüber früheren Beobachtungen stark zurückgegangen sind. Dafür werden die Intensivierung der Landwirtschaft, die Belastung durch Pestizide und die Wohnungsnot verantwortlich gemacht.

Vielleicht vermag dieser zweite Band der Naturkundlichen Forschungen den Architekten und Bauherren, aber auch den Auftraggebern der öffentlichen Hand die notwendigen Anregungen zu geben, nicht nur an bauliche Perfektion, sondern auch an die sympathischen und nützlichen fliegenden Mitbewohner zu denken.

Die Schrift soll aber auch unseren Schulen als wertvolles Lehrmittel dienen und dazu beitragen, dass unseren Kindern die Natur in ihrer Vielfalt erhalten bleibt, wozu die Kenntnis der Tier- und Pflanzenwelt unerlässliche Voraussetzung ist.



Dr. Walter Oehry
Regierungsrat

Die Fledermäuse des Fürstentums Liechtenstein

von Patrik Wiedemeier

Einleitung

Die Fledermäuse bilden die artenreichste einheimische Säugetierordnung; bisher wurden in Mitteleuropa 27 verschiedene Fledermausarten festgestellt. Unser Wissen über die Fledermäuse ist noch gering, obwohl das Ultraschall-Orientierungssystem dieser Säugetiere lange Zeit Schwerpunkt der wissenschaftlichen Erforschung war. Ihre Faunistik und Ökologie interessierten dagegen wenig.

Erst in letzter Zeit, als man vielerorts einen erschreckenden Rückgang der Fledermausbestände feststellte, begann man, die Lebensweise und Ökologie dieser Tiere besser zu untersuchen. Diese Kenntnisse sind für einen wirkungsvollen, umfassenden Fledermausschutz unerlässlich.

In Liechtenstein wurden die ersten faunistischen Untersuchungen an Fledermäusen in den Fünfziger- und Sechzigerjahren von E. von Lehmann durchgeführt. Die vorliegende Arbeit wurde im Auftrag der Fürstlichen Regierung und in enger Zusammenarbeit mit der Liechtensteinischen Gesellschaft für Umweltschutz (LGU) von der Koordinationsstelle für Fledermausschutz (Zürich) unternommen. Ziel dieser Arbeit ist es, die aktuellen Fledermausvorkommen in Liechtenstein zu erfassen und Vorschläge zum Schutz der Fledermäuse auszuarbeiten.

Mario F. Broggi, LGU, und Hanspeter Stutz, Koordinationsstelle für Fledermausschutz, ermöglichten die Durchführung des Projektes. Herr Broggi stellte mir einen Arbeitsplatz zur Verfügung. Die Angestellten des Büro «Broggi & Wolfinger» und H. Stutz nahmen mir administrative Arbeiten ab und berieten mich in zahlreichen Fragen. H. Stutz und Thomas Walter halfen mir bei der Feldarbeit, Suzanne Zuber-de Roche überarbeitete den Text. Ganz besonders sei all denen gedankt, die Fledermausbeobachtungen gemeldet oder Zählungen in Fledermauskolonien durchgeführt haben.

Vorgehen

Die faunistische Erforschung der Fledermäuse ist sehr aufwendig, da sie im Sommer tagsüber in Quartieren schlafen, die schwierig aufzufinden sind, nachts auf Beutefang gehen und dann ohne Hilfsmittel nur selten zu beobachten und meist nicht auf die Art zu bestimmen sind.

Zum Winterschlaf ziehen sich die Fledermäuse in verschiedene Winterquartiere zurück. Viele Arten halten ihren Winterschlaf freihängend in Felshöhlen und sind in höhlenreichen Gebieten leicht zu finden. In Liechtenstein sind jedoch keine für Fledermäuse geeignete Winterschlafhöhlen bekannt. Deshalb wurden die faunistischen Untersuchungen von 1982/1983 überwiegend im Sommerhalbjahr, zwischen April und Oktober, durchgeführt.

Als Sommerquartiere kommen in Liechtenstein vor allem Baumhöhlen und Gebäude in Frage, wobei viele Arten auf einen Quartiertyp speziali-

siert sind. Der Grosse Abendsegler und die Fransenfledermaus kommen beispielsweise vor allem in Baumhöhlen vor, das Grosse Mausohr und die Grosse Hufeisennase bevorzugen Gebäude.

In Gebäuden nutzen Fledermäuse verschiedene Örtlichkeiten, wie Dachstöcke, Zwischendächer, Rolladenkästen, Mauerverschalungen, Mauerrisse, Keller oder unterirdische Gewölbe als Quartiere. Arten, die freihängend in Dachstöcken schlafen, sind auffällig und leicht zu finden: In solchen Quartieren ist der Boden unter dem Hangplatz der Fledermäuse mit Kot bedeckt. Spaltquartiere, wie Zwischendächer, Mauerrisse oder Mauerverschalungen sind dagegen unauffällig. Gelegentlich findet man Fledermauskot unter der Ein- und Ausflugsöffnung des Quartieres, oder die Hausbewohner werden durch Geräusche auf ihre «Untermieter» aufmerksam. Man ist deshalb unbedingt auf die Mithilfe der Bevölkerung angewiesen, um solche Fledermausquartiere aufzufinden.

In mehreren Zeitungsartikeln wurde die Bevölkerung aufgerufen, mögliche Fledermausvorkommen zu melden. Die Artikel erschienen im «Liechtensteiner Umweltbericht», im «Liechtensteiner Volksblatt» und im «Liechtensteiner Vaterland» und informierten den Leser über den aktuellen Stand der Fledermausforschung in Liechtenstein. Eine weitere Informationsquelle stellten die Lehrer dar. An alle 269 Lehrer Liechtensteins wurde ein Fragebogen mit Begleitbrief versandt. In den Gemeinden Balzers, Ruggell, Schellenberg und Triesenberg wurden an alle Haushaltungen insgesamt 2146 Flugblätter mit einem Aufruf zur Meldung von Fledermausvorkommen verschickt. Weitere Informationen ergaben sich in Gesprächen mit der Bevölkerung.

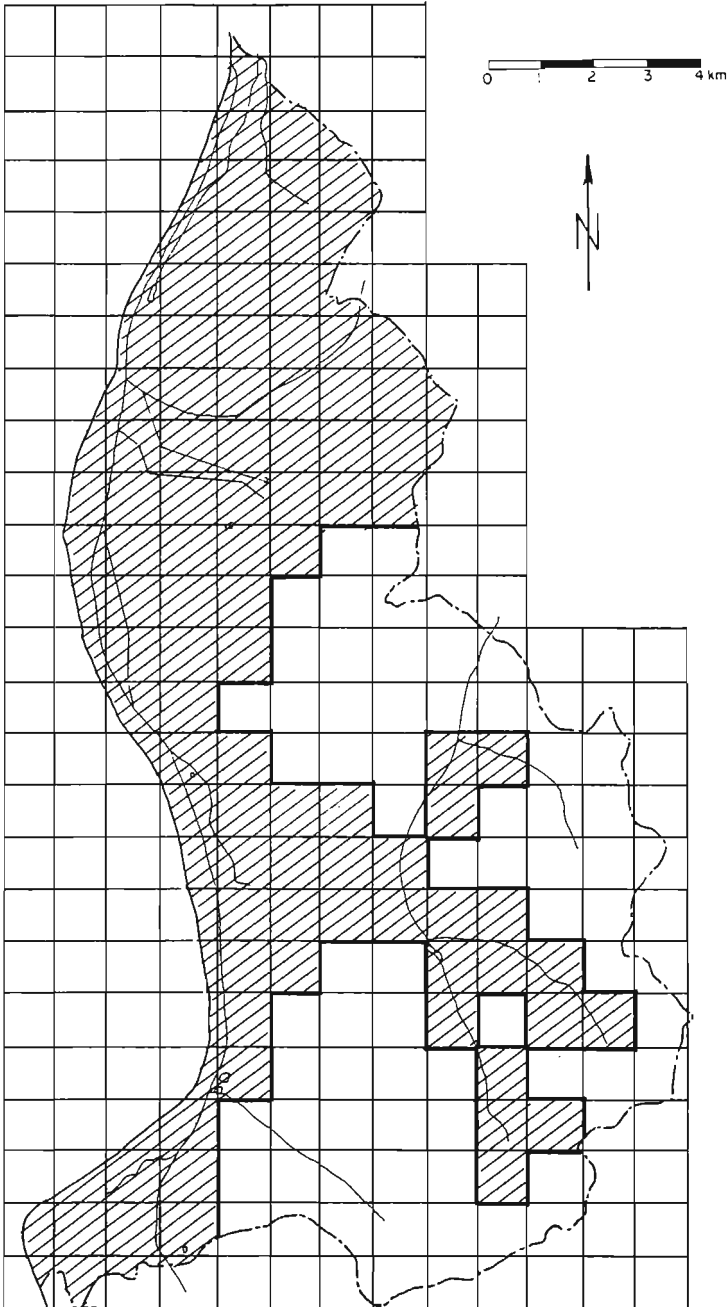
Sämtliche Kirchen und Kapellen wurden systematisch nach Fledermäusen abgesucht, und alle aus früheren Jahren bekannten Fledermausquartiere wurden nachkontrolliert. Verletzte oder tote Fledermäuse, die von Leuten gefunden und der Liechtensteinischen Gesellschaft für Umweltschutz übergeben wurden, brachten weitere faunistische Daten.

Fledermäuse in Baumhöhlen aufzufinden, erfordert einen sehr grossen Aufwand. Deshalb wurde auf eine systematische Kontrolle von Baumhöhlen verzichtet. Auch ergaben sich nur wenige konkrete Hinweise auf Baumhöhlenquartiere nach einer Umfrage bei den Förstern und den Aufrufen in den Zeitungen, und in keinem Fall konnte eine besetzte Baumhöhle gefunden werden. Die wenigen Nachweise baumhöhlenbewohnender Fledermausarten stammen von zufällig gefundenen, verletzten oder toten Tieren. Aus diesen Gründen ist über solche Arten wenig bekannt.

Um die nächtlichen Jagdgebiete der Fledermäuse in Liechtenstein ausfindig zu machen, wurde ein Ultraschall-Detector des Typs «QMC mini bat detector»* verwendet. Das Gerät nimmt Ultraschall-Laute wahr, wie sie die Fledermäuse für ihre Ortung ausstossen, und setzt die für den Menschen unhörbaren Rufe in hörbare Signale um. Das Gerät arbeitet dabei mit einer schmalen Bandbreite von 6 KHz und registriert nur Rufe, die die am Detector eingestellte Frequenz aufweisen. Diese kann im Bereich zwischen 10 und 160 KHz beliebig variiert werden.

*QMC Instruments Ltd. 229 Mile End Road. London E1 4AA.

Fürstentum Liechtenstein



Karte 1: Kontrollen mit dem Ultraschall-Detector. Die Gebiete, in denen jagende Fledermäuse auf den Frequenzen 28 und 40 KHz gesucht wurden, sind schraffiert.

Die verschiedenen Fledermausarten eignen sich nicht alle gleich gut für Beobachtungen mit dem Ultraschall-Detector. Einige Arten, wie das Grosse Mausohr (*Myotis myotis*) und beide Arten der Langohren (*Plecotus*), haben sehr leise, unauffällige Ortungsrufe und sind nur auf wenige Meter Distanz deutlich zu hören. Bei den Hufeisennasen (*Rhinolophus*) sind die Ortungsrufe stark gebündelt und werden nur direkt von vorne auf grössere Distanz gehört. Bei einer Reihe weiterer Arten, beispielsweise aus der Gattung *Myotis*, ist eine sichere Artbestimmung aufgrund der Ultraschallrufe nicht möglich. Immerhin können die Rufe von *Myotis*-Arten von denen aller anderen Fledermausarten unterschieden werden. Von den in Liechtenstein gefundenen Arten waren die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), der Grosse Abendsegler (*Nyctalus noctula*), die Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni*) und die Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) auf grössere Distanzen (etwa 20–100 m) zu hören und sicher zu bestimmen. Bei der Zwergfledermaus sind allerdings in Einzelfällen Verwechslungen mit der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) nicht ganz ausgeschlossen. Auf nur zwei verschiedenen Frequenzen können all diese Arten gehört werden: Der Grosse Abendsegler und die beiden *Eptesicus*-Arten auf 28 KHz, die Zwergfledermaus auf 40 KHz. Auf dieser Frequenz wären ausserdem auch allfällige *Myotis*-Arten zu hören. In den Monaten Juni und Juli wurden 1982 und 1983 nachts rund 98 km² Liechtensteins mit dem Ultraschall-Detector nach Fledermäusen abgesucht (Karte 1). Die Untersuchung erfolgte vom Auto aus, indem das Gebiet auf Wegen und Strassen langsam, mit einer Geschwindigkeit von etwa 20 km/h, abgefahren wurde.

Der Detector befand sich auf dem Autodach, das Mikrofon war senkrecht nach oben gerichtet. Über einen Kopfhörer wurden die Signale der Fledermäuse abgehört und auf einer Karte eingezeichnet. Mit den Frequenzen 28 KHz und 40 KHz wurde je eine Strecke von etwa 250 km abgesucht. Im Mittel ergab dies für jede Frequenz eine Kontrollstrecke von 2,5 km pro Quadratkilometer. Zieht man die Reichweiten der Ortungsrufe in Betracht, die bei der Zwergfledermaus schätzungsweise 30 m, bei der Nord- und der Breitflügelfledermaus etwa 50 m und beim Grossen Abendsegler rund 70 m betragen, so wuden im Durchschnitt pro Quadratkilometer Land für die Zwergfledermaus 0,15 km², für die Nord- und die Breitflügelfledermaus 0,25 km² und für den Grossen Abendsegler 0,35 km² Fläche erfasst. Dabei ist zu bedenken, dass an jedem Ort nur eine Momentaufnahme gemacht wurde und grosse tages- und jahreszeitliche Verschiebungen der Jagdgebiete der Fledermäuse angenommen werden müssen. Die Routen wurden so zufällig wie möglich gewählt, waren aber auf befahrbare Strassen und Wege beschränkt. Die Beobachtungen wurden immer bei mildem, trockenem Wetter zwischen 1½ Stunden nach Sonnenuntergang und 1 Uhr morgens durchgeführt.

In der weiteren Umgebung der Kolonien der Grossen Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*) und der Wochenstuben-Kolonie des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*) wurde gezielt mit dem Detector nach den Jagdgebieten der betreffenden Kolonien gesucht. Für die Grosse Hufeisennase wurde dabei eine Frequenz von 83 KHz, für das Grosse Mausohr 45 KHz am Detector eingestellt.

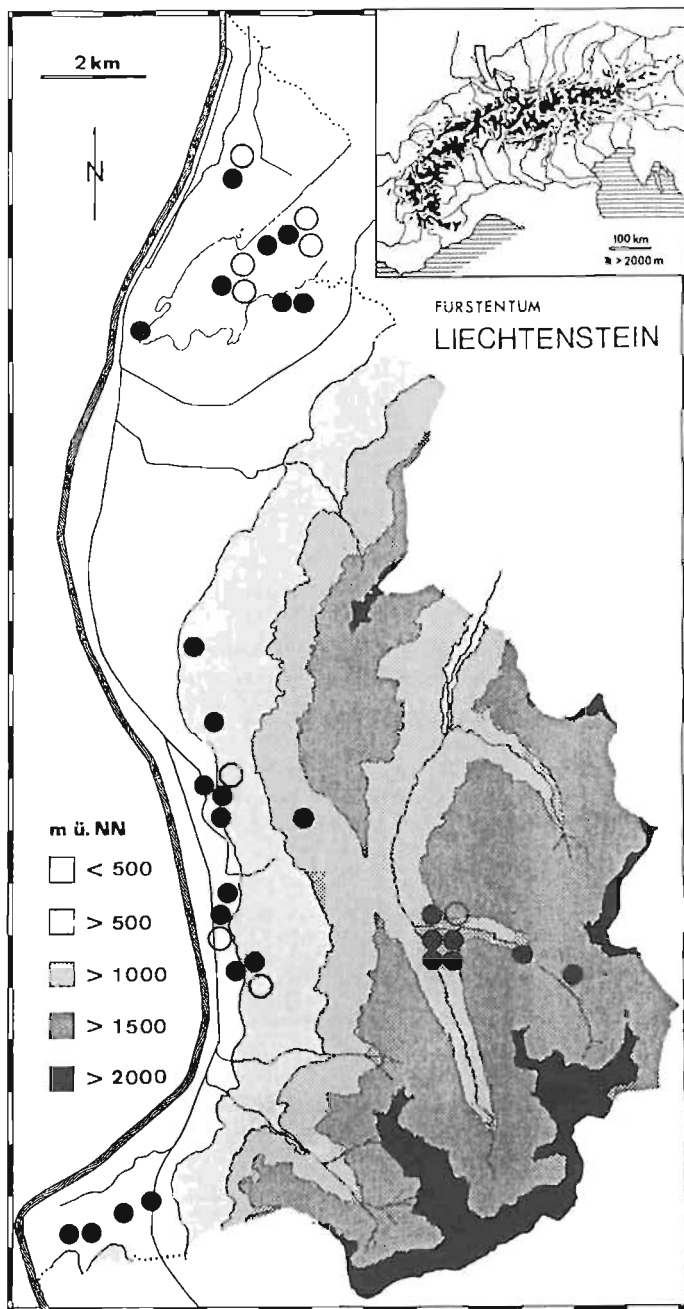
Ergebnisse

Die Zeitungsaufrufe und Umfragen brachten mehr als 150 Meldungen über Fledermausbeobachtungen ein. Rund 40 dieser Meldungen bezogen sich auf die Beobachtung fliegender Fledermäuse, und 15 Meldungen betrafen Fledermausquartiere aus früherer Zeit. Bei den restlichen ungefähr 100 Meldungen wurden Beobachtungen von Fledermäusen in Quartieren aus der neuesten Zeit oder ohne konkrete Zeitangabe mitgeteilt. Die Nachforschungen bestätigten davon 31 Quartiere, die 1982 oder 1983 von Fledermäusen bewohnt worden waren. Weitere sechs besetzte Quartiere wurden bei den systematischen Kontrollen gefunden, so dass 1982/1983 insgesamt 37 besiedelte Fledermausquartiere bekannt wurden. In neun dieser Quartiere gelang es nicht, die Fledermäuse zu bestimmen. Aufgrund des Quartiertyps und der gefundenen Kotspuren könnte es sich dabei in Ruggell, Schellenberg und Triesen um Quartiere der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), in Schellenberg, Triesen, Triesenberg/Steg und in Vaduz um Quartiere der Langohren (*Plecotus*) gehandelt haben (Karte 2). Es ist auffällig, dass bei den systematischen Kontrollen vorwiegend Quartiere der Grossen Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*), des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*) und der Langohren (*Plecotus*) entdeckt wurden, während der Grossteil der Spaltquartiere, namentlich diejenigen der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), mit Hilfe der Umfragen bei der Bevölkerung ermittelt werden konnte. Im Folgenden werden die Ergebnisse für die einzelnen Arten ausgeführt. Aus Naturschutzgründen wird auf die Angabe der genauen Quartieradressen bewusst verzichtet.

Erklärungen zu den Symbolen in den Karten, Tabellen und Abbildungen

Die Funde der Fledermäuse in Liechtenstein wurden in vier Kategorien eingeteilt und sind in den Karten 3–9, 11, 13, 16 und 17, in den Tabellen 1–13 sowie in den Abbildungen 1 und 2 mit einem entsprechenden Symbol markiert.

- △ Funde vor 1982. Es wurde nicht zwischen Quartier- und Einzelfunden unterschieden. Das Symbol △ steht für Funde vor 1982, bei denen nur die Fledermausgattung bestimmt wurde.
- ▲ Einzelfunde während der Untersuchungszeit 1982/1983. Als Einzelfunde wurden Funde von geschwächten, kranken oder toten Fledermäusen ausserhalb eines Schlafquartiers sowie Netzfänge jagender Fledermäuse bezeichnet. Das Symbol ▲ steht für Einzelfunde, bei denen nur die Gattung, nicht aber die Fledermausart bestimmt werden konnte.
- Wochenstuben 1982/1983. Als Wochenstuben bezeichnet man Fledermausquartiere, in denen die Weibchen die Jungen zur Welt bringen. Ein Quartier wurde als Wochenstube eingestuft, wenn entweder hochträchtige oder säugende Weibchen, oder noch nicht flügge Jungtiere darin gefunden wurden. Das Symbol ● steht für Wochenstuben, in denen nur die Fledermausgattung bestimmt werden konnte.



Karte 2: Besetzte Fledermausquartiere 1982/1983. Die Punkte stehen für Quartiere, in denen die Fledermäuse bestimmt werden konnten, die offenen Kreise markieren Quartiere, in denen das Bestimmen der Fledermäuse nicht gelang.

- Sommerquartiere: Alle Fledermausquartiere, die 1982/1983 zwischen April und Oktober gefunden wurden, und auf die die Kriterien der Wochenstube nicht zutrafen. Das Symbol ■ wurde für Sommerquartiere verwendet, in denen nur die Fledermausgattung bestimmt werden konnte.

In den Tabellen steht in der ersten Kolonne der Fundort mit dem Symbol für die Art des Nachweises. In der zweiten Kolonne stehen die Fundumstände, sofern sie von Bedeutung sind, und gegebenenfalls der Quartiertyp. In der dritten Kolonne sind Datum und Ergebnisse der Kontrollen angegeben. Bei Zählungen aus den Jahren 1982/1983 sind nur die wichtigsten Daten aufgeführt. Die Reihenfolge der Aufzählung der Nachweise erfolgt alphabetisch nach Gemeindenamen und innerhalb einer Gemeinde chronologisch.

Grosse Hufeisennase (*Rinolophus ferrumequinum*)

Die Grosse Hufeisennase ist eine wärmeliebende Art, deren Bestände in den letzten Jahren in Mitteleuropa stark zurückgegangen sind. Im klimatisch günstigen Liechtensteiner Rheintal hat sich eine kleine Population gehalten. Der Fortpflanzungsnachweis in einem Quartier in Balzers aus den Jahren 1982 und 1983 ist einer der wenigen, die in der letzten Zeit in Mitteleuropa gelangen.

1982 und 1983 wurden in drei Quartieren in Balzers Grosse Hufeisennasen festgestellt. Aus einem heute noch besetzten Quartier liegen auch zwei ältere Funde aus den Jahren 1978 und 1979 vor (Tabelle 1). Möglicherweise werden diese drei Quartiere von nur einer Kolonie besiedelt, die 1982/1983 die beiden Dachstock-Quartiere zu verschiedenen Jahreszeiten und das Quartier in der Garage nur ausnahmsweise benutzte. Im Quartier Balzers/Mäls hielten sich die Tiere im Frühjahr, bis etwa Ende Juni, auf. Ab Juli waren die Grossen Hufeisennasen im Wochenstuben-Quartier anzutreffen, wo sie 1982 bis etwa Mitte August blieben.

Während der warmen Jahreszeit besiedelt die Grosse Hufeisennase vorwiegend geräumige, ruhige Dachstöcke in alten Gebäuden und wechselt je nach Temperaturverhältnissen ihre Hangplätze. Die Wochenstuben-Kolonie in Balzers benutzte während der Aufzucht der Jungen mindestens zwei verschiedene, einander unmittelbar benachbarte Dachstöcke regelmässig. In Kälteperioden wurden einzelne Tiere in gemauerten, ungenutzten Räumen im gleichen Gebäude gefunden.

Über die Jagdgebiete der Grossen Hufeisennase in Liechtenstein ist bisher nichts bekannt.

Es gibt keine verlässlichen älteren Angaben über die Häufigkeit der Grossen Hufeisennase in Liechtenstein. In Balzers, Eschen, Ruggell, Schaan, Triesenberg und Vaduz wurden verlassene Fledermausquartiere gefunden, die früher möglicherweise von Grossen Hufeisennasen bewohnt wurden. Man kann daher annehmen, dass die Art früher wesentlich häufiger war.

Da die Grosse Hufeisennase eine auffällige, leicht aufzufindende Art ist, wurden höchstwahrscheinlich keine grösseren Kolonien übersehen. Die Wochenstubenkolonie in Balzers ist mit maximal sieben Erwachsenen und

■ BALZERS / Mäls	Dachstock	19. 5.1978: 1 Junges tot gefunden (v.LEHMANN 1982)
		18. 6.1979: 1 lebendes und 3 tote Tiere (v.LEHMANN 1982)
	Dachstock	7. 5.1982: 3 lebende und 4 tote Erwachsene, 1 totes Jungtier
		28. 6.1982: 5 Erwachsene
		2. 8.1982: 1 Erwachsenes
		7. 5.1983: 5 Erwachsene
		8. 7.1983: 3 Erwachsene
		25. 8.1983: 1 Erwachsenes
● BALZERS	Dachstock	28. 4.1982: 1 totes Jungtier
		29. 7.1982: 7 Erwachsene, 4 Junge
		22.10.1982: 1 diesjähriges, frisch-totes Jungtier
		7. 5.1983: 1 Erwachsenes
		26. 8.1983: 2 Erwachsene, 1 Junges
■ BALZERS	Garage	9.1982: 1 Erwachsenes

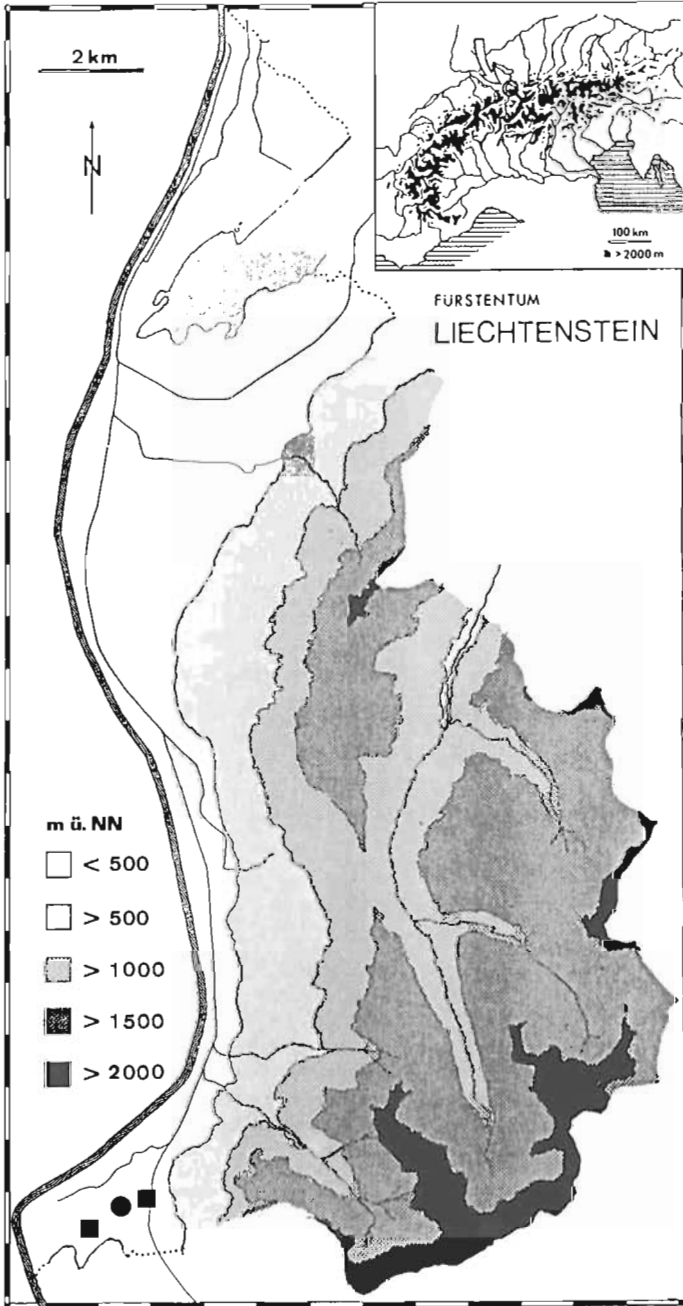
Tabelle 1: Nachweise der Grossen Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*).
Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.

vier Jungen im Jahr 1982 klein und vermutlich nur der Restbestand einer früher grösseren Kolonie. Die Art muss deshalb in Liechtenstein als sehr gefährdet betrachtet werden. Ihr Fortbestehen ist durch Gebäuderenovationen und längerfristig auch durch landschaftliche und ökologische Veränderungen in den Jagdgebieten bedroht.

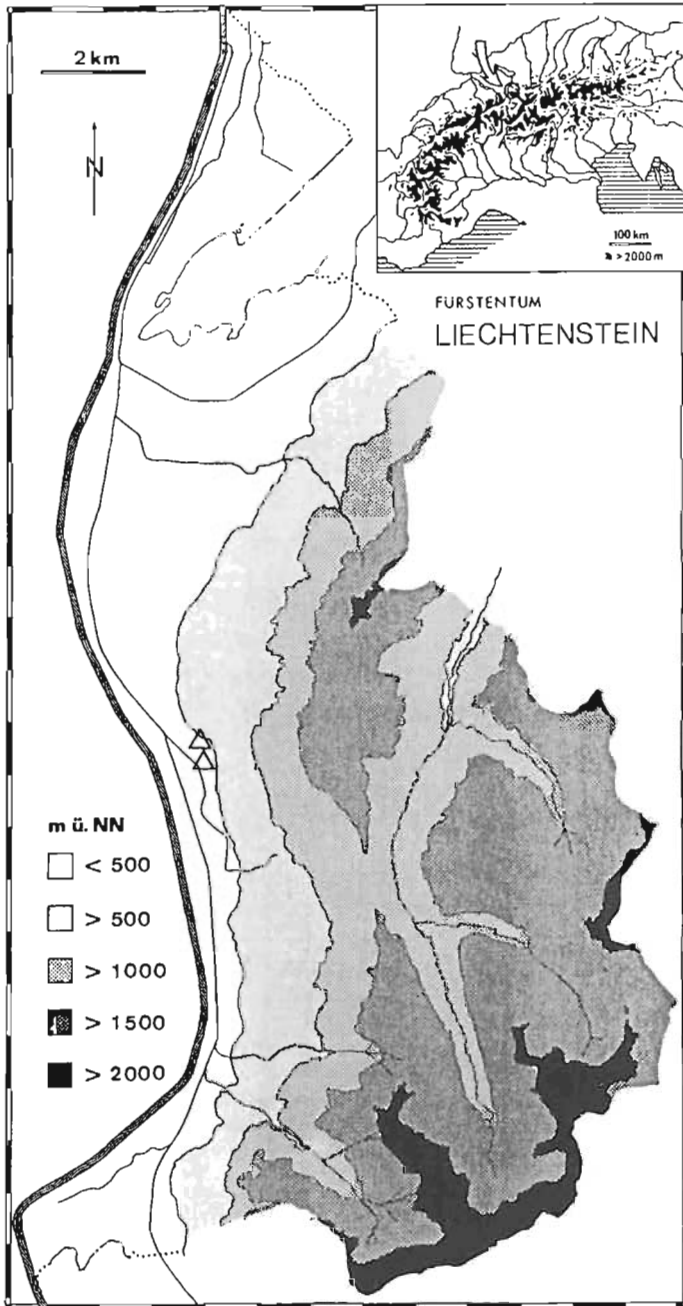
Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*)

Früher war die kleine Hufeisennase in Mitteleuropa eine häufige und weit verbreitete Fledermausart. Heute sind ihre Bestände stark zurückgegangen, und aus vielen Gebieten ist sie bereits verschwunden.

In Liechtenstein liegen von dieser Art nur zwei ältere Nachweise von 1953 aus Vaduz vor (Tabelle 2). In diesen Quartieren ist sie heute ausgestorben. Wahrscheinlich kam sie früher auch in einigen der Dachstöcke vor, in denen 1982/1983 Reste von ehemaligen Fledermauskolonien gefunden wurden. Da sie sich tagsüber meist freihängend in Dachstöcken aufhält und deshalb leicht zu finden ist, ist es unwahrscheinlich, dass 1982/1983 grössere Kolonien übersehen worden sind. Man muss damit rechnen, dass die Kleine Hufeisennase in Liechtenstein heute ausgestorben ist.



Karte 3: Grosse Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*). Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.



Karte 4: Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*). Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.

△ VADUZ	Dachstock	19. 5.1953: Wochenstube mit etwa 20 Erwachsenen (v.LEHMANN o.J., v.LEHMANN 1982)
△ VADUZ	Keller	1953: 1 Tier gefunden (v.LEHMANN 1982)

Tabelle 2: Nachweise der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*). Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.

Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Als Baumhöhlenbewohnerin lebt die Fransenfledermaus sehr versteckt und ist schwer auffindbar. 1979 wurden in Mauren drei tote Fledermäuse von einer Katze gebracht, von denen STUTZ (1979) zwei als Fransenfledermäuse bestimmen konnte (Tabelle 3). Die Ultraschall-Detektorkontrollen 1982/1983 ergaben keine Hinweise auf Fransenfledermäuse. Wahrscheinlich kommt diese Art in Liechtenstein regelmässig vor, ist aber zweifellos selten.

△ MAUREN		8.1979: 2 tote Männchen von einer Katze gebracht (v.LEHMANN 1982)
----------	--	---

Tabelle 3: Nachweise der Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*). Erklärung der Symbole auf Seite 56/67.

Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

Die Kleine Bartfledermaus bewohnt im Sommer Baumhöhlen und Spaltquartiere in Gebäuden. 1956 wurde ein Tier hinter einem Fensterladen in Schaan gefunden, 1982 gelang der Nachweis eines weiteren Exemplares, das von einer Katze getötet worden war (Tabelle 4).

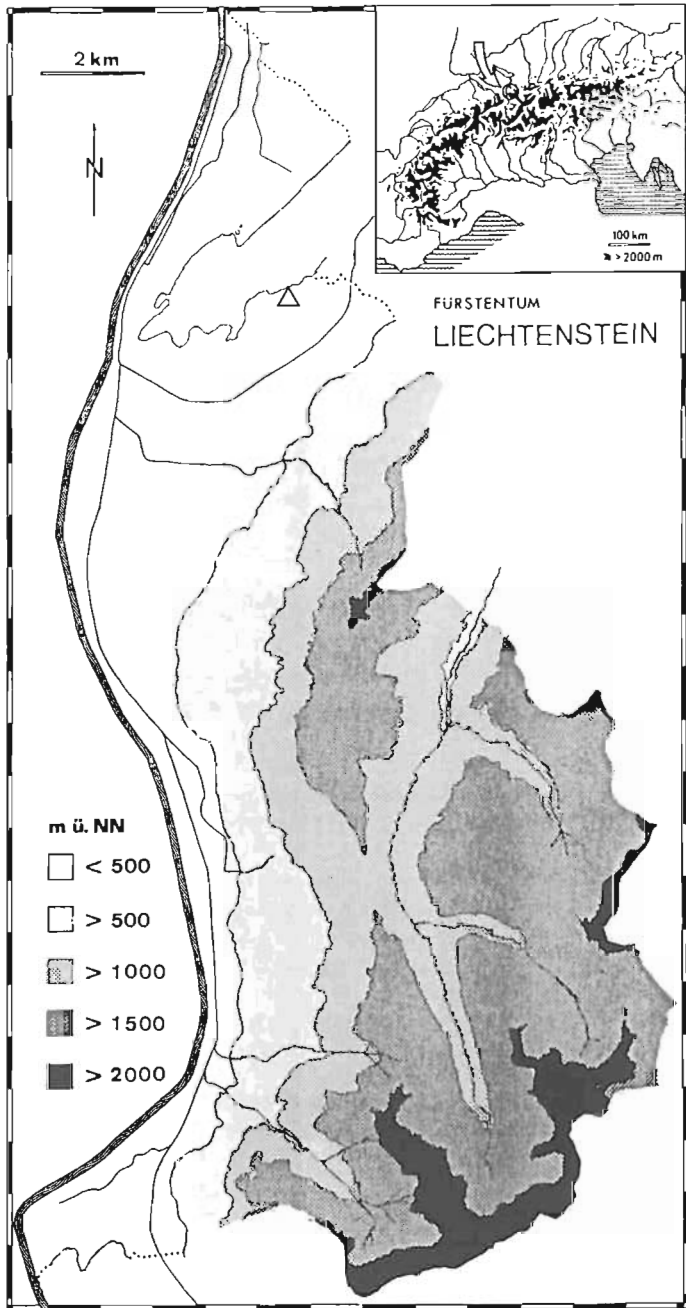
Mit dem Ultraschall-Detector wurden nie Hinweise auf Bartfledermäuse gefunden. Die Art ist in Liechtenstein sicher selten, kommt aber möglicherweise regelmässig vor.

△ SCHAAN	hinter Fensterladen	1956: 1 Männchen (v.LEHMANN 1982)
▲ TRIESEN		9. 1982: 1 totes Weibchen von einer Katze gebracht

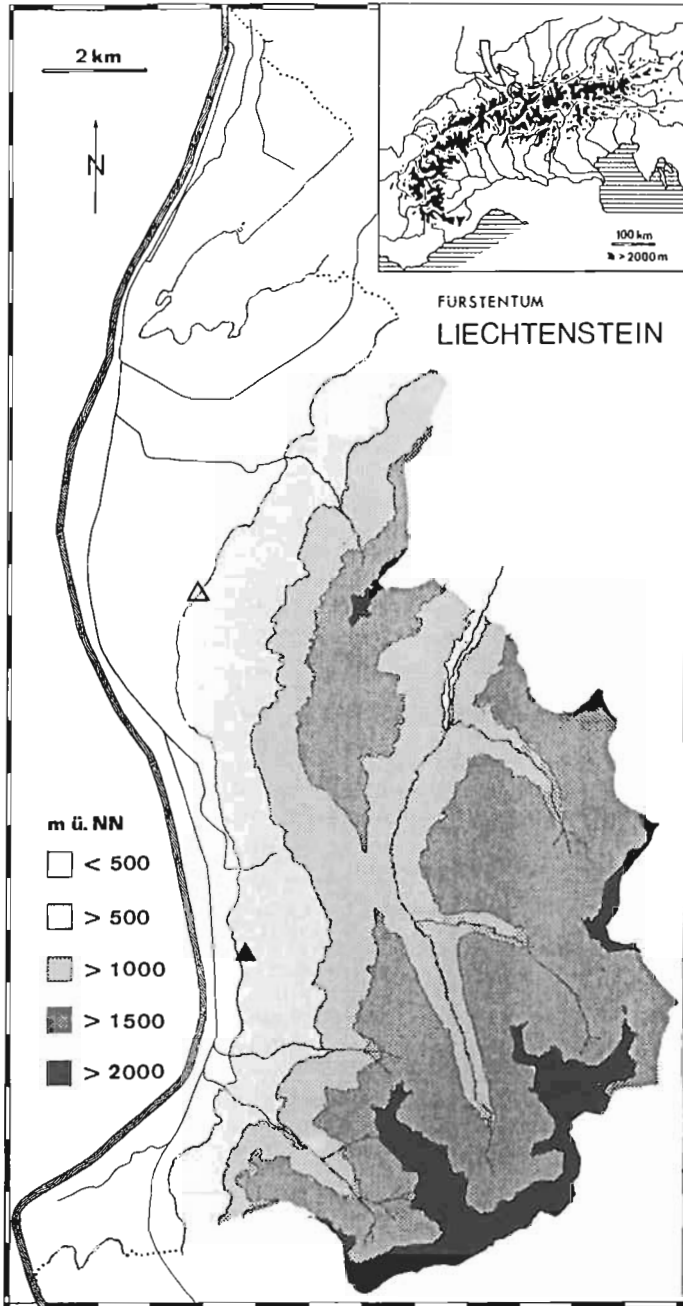
Tabelle 4: Nachweise der Kleinen Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*). Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.

Grosses Mausohr (*Myotis myotis*)

Das Grosse Mausohr bewohnt im Sommer Dachstöcke von alten Gebäuden. Im Frühjahr schliessen sich die Weibchen zu Wochenstuben-



Karte 5: Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*). Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.



Karte 6: Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*). Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.

Kolonien zusammen, die mehrere Dutzend Tiere umfassen können. Die Kolonie bleibt ihrem Quartier treu und kehrt unter günstigen Umständen jedes Jahr dorthin zurück. Die Männchen leben einzeltägerisch, meist in ähnlichen Quartieren wie die Weibchen, aber auch in Baumhöhlen oder Spaltquartieren. Wochenstuben-Kolonien des Grossen Mausohrs sind sehr auffällig und somit leicht aufzuspüren. Die Männchen leben dagegen eher versteckt und werden deshalb oft übersehen.

In Liechtenstein liegen aus Mauren und Vaduz ältere Nachweise von Mausohrquartieren mit einem oder zwei Tieren vor. In einem weiteren Quartier in Vaduz, das bereits 1962 bekannt geworden war, fand man auch 1982 ein einzelnes Mausohr. Wahrscheinlich handelte es sich dabei um Männchenquartiere (Tabelle 5). In Triesen wurde in einem Dachstock eine grosse Wochenstuben-Kolonie des Mausohrs gefunden. Sie ist seit 1976 bekannt, lebte aber damals schon seit vielen Jahren im gleichen Dachstock. 1982 und 1983 erreichten die ersten Tiere das Quartier zwischen Mitte und Ende April, und etwa Mitte Juni kamen die Jungen zur Welt (1982 wurden am 22. Juni zum erstenmal neugeborene Jungtiere beobachtet). In diesem Jahr wurden in der Kolonie schätzungsweise 50, 1983

△ MAUREN	Dachstock	Sommer : 2 Tiere (v.LEHMANN 1979) 1982)
● TRIESEN	Dachstock	Sommer : Wochenstube mit 7-8 Erwachsenen, tote Tiere aller Altersstufen (v.LEHMANN 1982) 29. 4.1982: Ankunft der ersten Tiere 3. 6.1982: 70-80 Erwachsene 22. 6.1982: erste Jungtiere 1. 7.1982: 70-80 Erwachsene, etwa 50 Junge 9. 8.1982: Etwa 130 Erwachsene und flugfähige Junge 19. 4.1983: Ankunft der ersten Tiere 8. 7.1983: Etwa 100 Erwachsene und 70 Junge
△ VADUZ	Schloss Vaduz, Heidenturm	Juli 1961: 1 Tier (v.LEHMANN 1982)
■ VADUZ	Dachstock	Sommer : 2 Tiere (v.LEHMANN o.J.) 1962 Sommer : 2 tote Tiere (v.LEHMANN 1979 1982) 14. 5.1982: 1 Erwachsenes

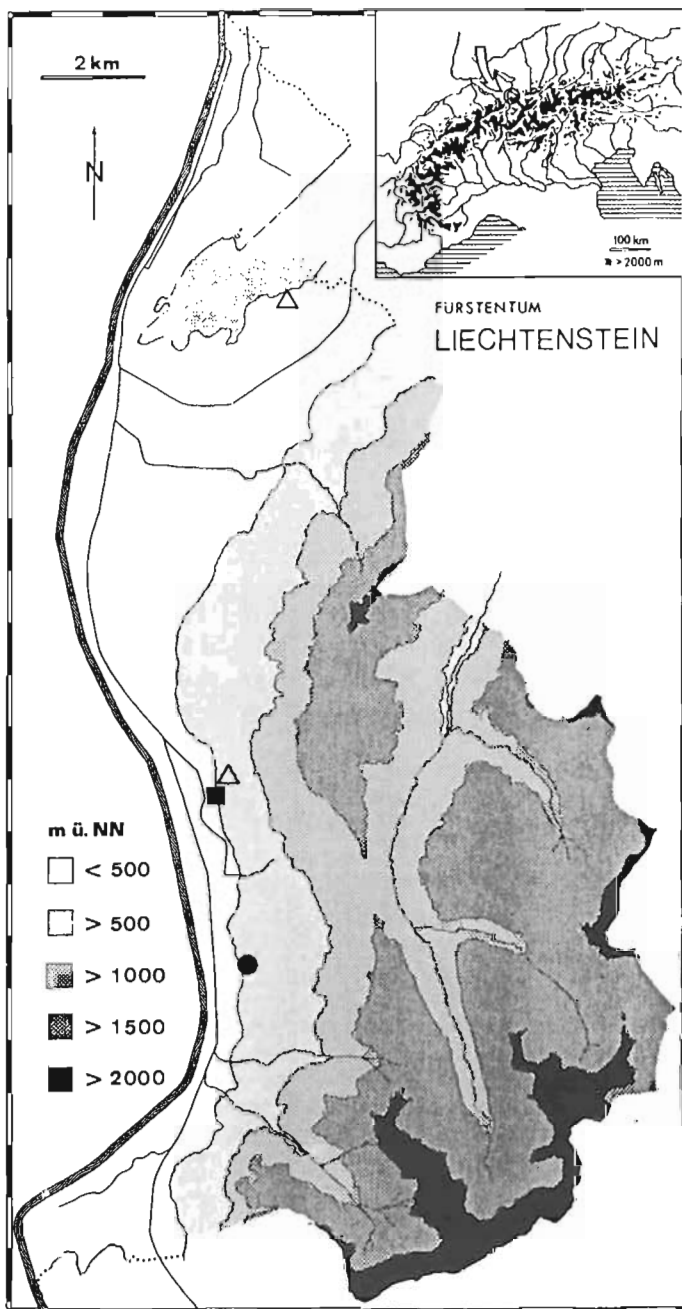
Tabelle 5: Nachweise des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*). Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.



Grosse Hufeisennase (*Rhinoceros unicornis*).



Grosses Mausohr (*Myotis myotis*).



Karte 7: Grosses Mausohr (*Myotis myotis*). Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.

rund 70 Junge geboren. Die Jungensterblichkeit war in beiden Jahren klein; 1982 wurden nur drei tote Jungtiere (etwa 6%) gefunden. Ab Anfang August konnten die Jungen fliegen, im Verlauf von August und der ersten Septemberhälfte verliess die Kolonie ihr Quartier wieder.

Das Grosse Mausohr ernährt sich vorwiegend von flugunfähigen Insekten, namentlich Laufkäfern, die es vom Boden aufnimmt. Da seine Ortungsrufe im Ultraschall-Detector nur auf kurze Distanz zu hören sind, konnten auch in der Umgebung der Wochenstube in Triesen keine Jagdgebiete des Mausohrs ausfindig gemacht werden.

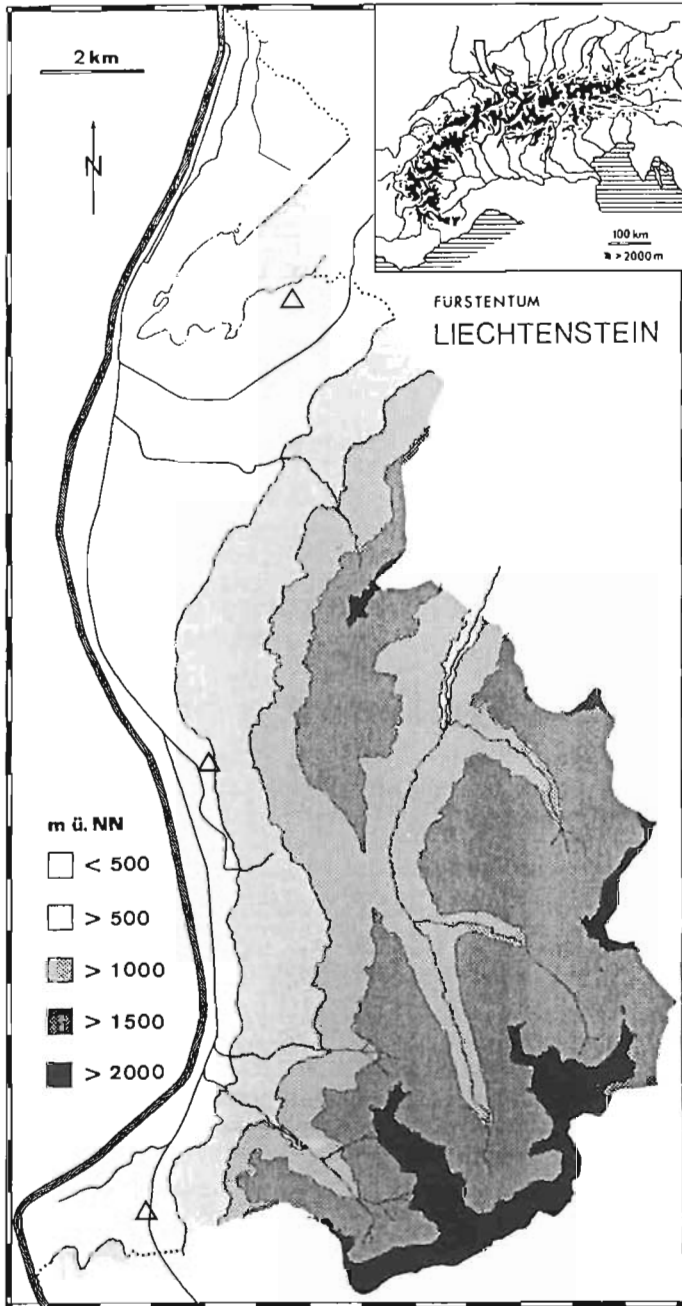
Früher galt das Grosse Mausohr in Mitteleuropa als eine der häufigsten Fledermausarten. BAUMANN (1949) schrieb, dass es in der Schweiz kaum eine Kirche gäbe, die nicht vom Grossen Mausohr besiedelt würde. Heute sind viele Kolonien des Grossen Mausohrs verschwunden. Über seine Häufigkeit in Liechtenstein ist aus früheren Jahren nichts Genaues bekannt, aber Spuren von alten Fledermauskolonien, die 1982/1983 in BERN, MAUREN, NENDELN, TRIESENBERG und VADUZ entdeckt wurden, weisen auf ausgestorbene Mausohrkolonien hin. Der Schluss liegt nahe, dass die Art früher wesentlich häufiger vorkam.

Die Wochenstuben-Kolonie von Triesen ist mit rund 100 erwachsenen Weibchen gross. Die geringe Jungensterblichkeit 1982 und 1983 zeigt, dass sich die Kolonie in gutem Zustand befindet. Trotzdem ist ihr Fortbestehen bedroht, da ihr Quartier durch eine geplante Renovation zerstört werden könnte.

Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Von der Rauhhaufledermaus liegen in Liechtenstein drei Funde aus den Jahren 1979 und 1980 vor (Tabelle 6). Bei einem Quartierfund in Gamprin, den v. LEHMANN (1982) aufführt, handelt es sich um eine Verwechslung mit der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*): Im besagten Rollladenkasten wurde nämlich 1982 und 1983 ausschliesslich diese Art gefunden.

Zwei der Liechtensteiner Nachweise sind Einzelfunde und stammen aus dem Oktober. Im Dezember gelang ein weiterer Fund in einer Holzbeige, vermutlich dem Winterquartier des Tieres. Es ist bekannt, dass die Rauhhaufledermaus im Herbst und Frühjahr ausgedehnte Wanderungen unternimmt. Von den 25 Nachweisen von Rauhhaufledermäusen im Kanton Zürich bis 1980 entfielen 21 auf die Zeit von Oktober bis Februar (LEHMANN et al., 1981). CLAUDE (1976) vermutete, dass die Rauhhaufledermaus im Kanton Zürich nur als Durchzügler und Wintergast auftritt und sich nicht fortpflanzt; in Liechtenstein könnten die Verhältnisse ähnlich sein. Es ist allerdings denkbar, dass die Rauhhaufledermaus in den höheren Lagen Liechtensteins auch im Sommer vorkommt, da sie als Baumhöhlen- und Spaltquartierbewohnerin schwer zu lokalisieren ist und die Möglichkeit besteht, dass Sommerkolonien bisher übersehen worden sind. Mit dem Ultraschall-Detector konnte die Art nicht mit Sicherheit von der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) unterschieden werden. Möglicherweise beziehen sich einzelne Detectorbeobachtungen von Zwergfledermäusen (*Pipistrellus*) auf die Rauhhaufledermaus.



Karte 8: *Rauhhaufledermaus* (*Pipistrellus nathusii*). Erklärungen der Symbole auf Seite 65/67.

△ BALZERS		1.10.1980: 1 Tier gefunden
△ MAUREN		10.1980: 1 Tier gefunden
△ VADUZ	in Holzbeige	31.12.1979: 1 Tier gefunden

Tabelle 6: Nachweise der Raauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*).
Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.

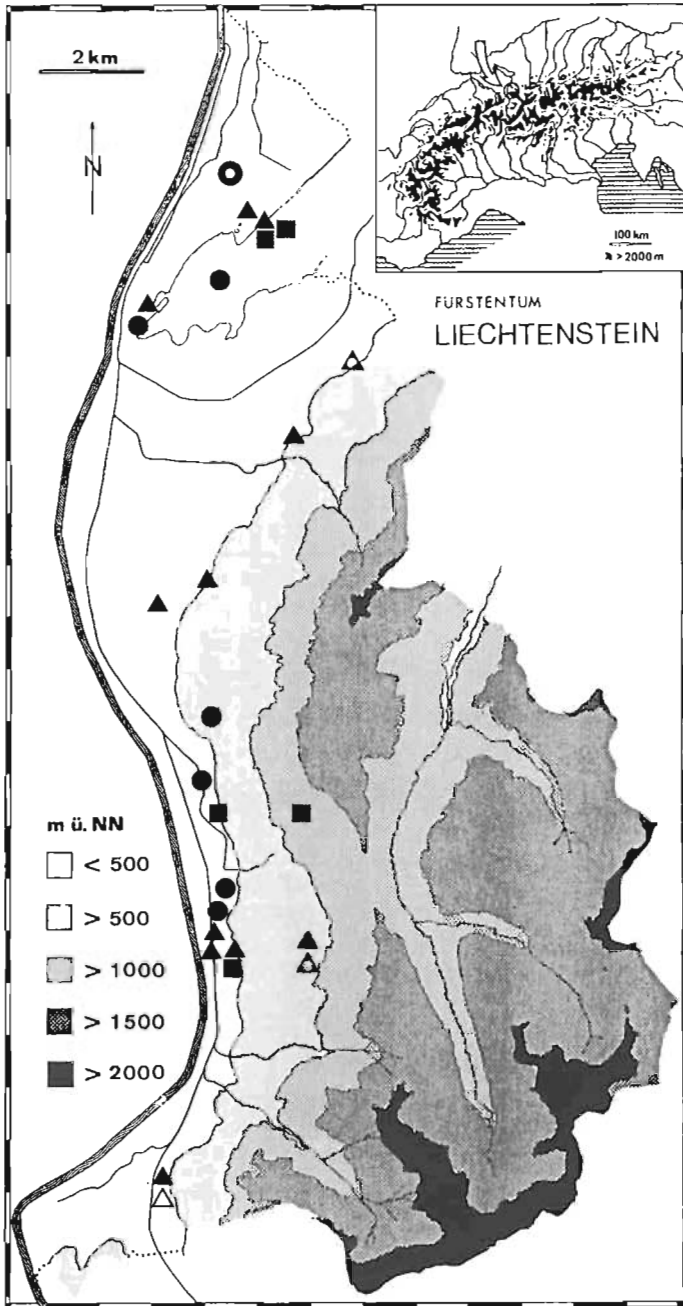
Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Diese kleinste Fledermausart Europas ist weit verbreitet und zum Teil häufig. In der Ostschweiz hat sie ihren Verbreitungsschwerpunkt im Alpenvorland und in den nördlichen Alpen (LEHMANN et al., 1981, STUTZ, 1979). Als Bewohnerin von verschiedenen Spaltquartieren in Gebäuden ist die Zwergfledermaus trotz ihres häufigen Vorkommens schwer aufzufinden. Zudem wechseln Zwergfledermäuse ihr Quartier regelmässig. Oft halten sie sich in einem Quartier nur wenige Tage auf, um dann wieder zu verschwinden. Dies erschwert die Suche nach Zwergfledermausquartieren zusätzlich.

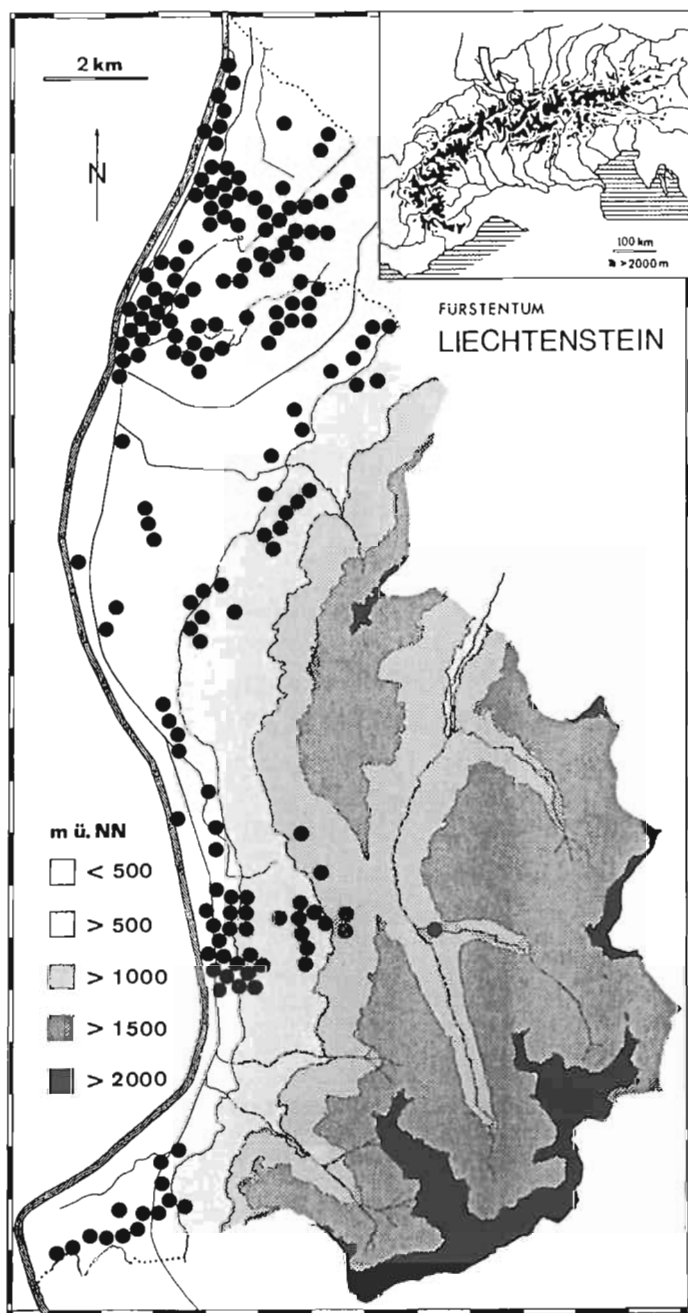
Aus Liechtenstein liegt nur ein Einzelfund einer Zwergfledermaus aus der Zeit vor 1982 vor. 1982/1983 gelangen 22 Nachweise dieser Art (Tabelle 7). Bei drei weiteren Nachweisen konnte die Fledermausart nicht mit Sicherheit bestimmt werden (Tabelle 8), höchstwahrscheinlich handelte es sich aber bei diesen Nachweisen von *Pipistrellus* ebenfalls um Zwergfledermäuse (*Pipistrellus pipistrellus*).

1982/1983 wurden in Liechtenstein elf Zwergfledermausquartiere gefunden, wovon sechs Wohnstuben waren. Hinzu kommt der Fund einer weiteren Wochenstube in Ruggell, in der keine sichere Artbestimmung gelang. Besetzte Zwergfledermausquartiere wurden zwischen Ende April und Mitte Oktober angetroffen, Winternachweise gibt es keine. Aus dem Wochenstubenquartier in einer Mauerverschalung in Gamprin liegen regelmässige Zählungen aus dem Jahr 1982 vor. Diese Kolonie erwies sich dafür als geeignet, da sie zwischen Anfang Juni und Mitte August ständig im gleichen Quartier blieb. Zwischen Anfang Juni und Anfang Juli nahm die Zahl der am Abend ausfliegenden Tiere von 9 auf 25 zu. Am 19. Juli 1982 wurden 52 ausfliegende Tiere gezählt; offenbar waren die Jungen flügge geworden. Zwischen Ende Juli und Ende August verliessen die Tiere ihr Quartier wieder. Am 15. August wurden zum letztenmal sechs Tiere festgestellt (Tabelle 7).

Zwergfledermäuse wurden in vielen verschiedenen Quartieren gefunden: hinter Fensterläden, in Rolladenkästen, Mauerverschalungen und Zwischendächern. All diese Quartiere können als Spaltquartiere bezeichnet werden. In einer Wochenstube in Vaduz wurden einmal einzelne Tiere freihängend im Dachboden beobachtet. Die Zwergfledermaus ist in ihrer Quartierwahl so flexibel, dass die meisten Gebäude geeignete Quartiere bieten können.



Karte 9: Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) und unbestimmte Zwergfledermäuse (*Pipistrellus*). Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.



Karte 10: Gebiete mit jagenden Zwergfledermäusen (*Pipistrellus pipistrellus*).

▲ TRIESEN	nachts über einem Kanal	17. 5.1982: 1 Männchen gefangen
▲ TRIESEN	nachts über einem Kanal	17. 6.1982: 1 Männchen gefangen
● TRIESEN	Zwischendach	11. 7.1982: 1 Jungtier gefunden 15. 7.1982: 4 Erwachsene
● TRIESEN	Rolladenkasten	13. 7.1982: 28 Erwachsene, mindestens 12 Junge, 1 säugendes Weibchen gefangen
▲ TRIESEN		26. 4.1983: 1 Männchen tot gefunden
■ TRIESEN	Zwischendach	18. 6.1983: 13 Tiere
▲ TRIESENBERG		29. 7.1982: 1 Männchen tot gefunden
■ TRIESENBERG / Masescha	hinten Fensterladen	17.10.1982: 1 Männchen
■ VADUZ	Rolladenkasten	13. 5.1982: 1 Tier
● VADUZ	Zwischendach	7. 7.1982: 1 Weibchen gefangen 12. 7.1982: 22 Tiere
● VADUZ	Mauerverschalung	9. 6.1983: 8 Tiere, 1 Weibchen gefangen 10. 6.1983: 70 Tiere

Tabelle 7 ff.

Zwergfledermäuse sind im Ultraschall-Detector gut zu hören, und ihre Rufe lassen sich von denen anderer Fledermausgattungen leicht unterscheiden. Beim Grossteil der mit dem Detector festgestellten Zwergfledermäuse (*Pipistrellus*) handelte es sich zweifellos um *Pipistrellus pipistrellus*. In Ausnahmefällen sind Verwechslungen mit der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) nicht ausgeschlossen.

Auf der Karte 10 sind die Gebiete markiert, in denen nachts fliegende Zwergfledermäuse, meistens jagende Tiere, festgestellt wurden. In Gamprin, Ruggell, Schellenberg und Triesen wurden auffällige Häufungen von Zwergfledermäusen beobachtet. In Gebieten weit ausserhalb von Ort-

△ BALZERS		22. 8.1979: 1 Tier gefunden (v.LEHMANN 1982)
▲ BALZERS		12.1982: 1 Weibchen gefunden
● GAMPRIN	Mauerverschalung	1. 6.1982: 9 Tiere, 2 Weibchen gefangen 20. 6.1982: 17 Tiere 7. 7.1982: 25 Tiere 19. 7.1982: 52 Tiere 7. 8.1982: 19 Tiere 15. 8.1982: 6 Tiere
● GAMPRIN	Rolladenkasten	2. 6.1982: 10 Tiere, 2 Weibchen gefangen
▲ GAMPRIN		23. 7.1982: 1 Männchen gefunden
▲ NENDELN		21. 9.1982: 1 Männchen tot gefunden
▲ RUGGELL	nachts über einem Tümpel	15. 5.1982: 1 Männchen gefangen
▲ RUGGELL	nachts über ei- nem Waldweg	30. 6.1982: 4 Weibchen und 1 Männ- chen gefangen
▲ SCHAAN		24. 8.1982: 1 Männchen gefunden
▲ SCHAAN		18. 5.1983: 1 Männchen tot gefunden
■ SCHELLENBERG	Mauerverschalung	28. 7.1982: 8 Tiere, 1 Weibchen gefangen 22. 4.1983: 24 Tiere 29. 6.1983: 31 Tiere
■ SCHELLENBERG	Mauerverschalung	9. 6.1983: 1 Tier

Tabelle 7: Nachweise der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*).
Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.

● RUGGELL	Zwischendach	19. 6.1983: 1 Jungtier 26. 7.1983: 14 Erwachsene
▲ SCHAANWALD		25. 6.1982: 2 neugeborene Männchen tot gefunden
▲ TRIESENBERG		21. 6.1982: 1 Tier tot gefunden

Tabelle 8: Nachweise von unbestimmten Zwergfledermäusen (Pipistrellus).
Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.

schaften wurden selten jagende Zwergfledermäuse gesehen. So wies die Ebene zwischen Schaan und Eschen praktisch keine Zwergfledermäuse auf, und die wenigen Feststellungen in diesem Gebiet wurden in der Nähe einzelner Häuser gemacht.

Die Zwergfledermäuse jagten vorzugsweise innerhalb von Ortschaften in der Nähe von hellen Strassenlampen. Da ihr starkes Licht viele Nachtfalter und andere Insekten anlockt, ist hier das Nahrungsangebot besonders günstig. Abseits von Strassenlampen und ausserhalb von Ortschaften wurden jagende Zwergfledermäuse nur bei besonderen Geländestrukturen beobachtet: über Tümpeln und Kanälen, entlang von Hecken, Feldgehölzen und Waldrändern sowie über Waldwegen. Es machte den Anschein, dass solche Jagdgebiete im Frühsommer (Mai bis Anfang Juni) häufiger genutzt wurden als im Hochsommer. Bei einigen Strassenlampen wurden Zwergfledermäuse zusammen mit Abendseglern und Breitflügel-fledermäusen festgestellt.

Die Zwergfledermaus ist wohl die häufigste Fledermausart Liechtensteins. Obwohl sie schwierig aufzufinden ist, gelangen von dieser Art die meisten Nachweise. Dieses Bild wird auch von den Detectorbeobachtungen bestätigt. Die meisten Zwergfledermausquartiere, die 1982/1983 gefunden wurden, waren den Hausbewohnern schon seit Jahren bekannt, was darauf hinweist, dass die Zwergfledermaus früher nicht seltener war, sondern oft übersehen wurde. Ihr Bestand ist gegenwärtig kaum gefährdet.

Grosser Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

Der Abendsegler bewohnt im Sommer und im Winter vorwiegend Baumhöhlen. In einzelnen Gebieten wurden auch schon Spaltquartiere in Gebäuden und Felsen entdeckt. Die Schlafquartiere des Abendseglers sind schwer zu finden, er verlässt sie aber in der frühen Abenddämmerung und kann dann ohne Hilfsmittel beobachtet werden. Er zählt zu den wenigen Fledermausarten, bei denen eine Bestimmung im Flug möglich ist; seine Ortungsrufe sind sehr typisch und können mit dem Ultraschall-Detector auf rund 70 m Distanz ausgemacht werden. Aus diesem Grund stammen die meisten Daten von Abendseglern von Beobachtungen fliegender Tiere in der Dämmerung und während der Nacht.

▲ BALZERS		4. 9.1982: 1 totes Männchen
▲ VADUZ		4. 8.1982: 1 Männchen gefunden
▲ VADUZ		11. 5.1983: 1 Männchen gefunden

Tabelle 9: Nachweise des Grossen Abendseglers (*Nyctalus noctula*).
Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.

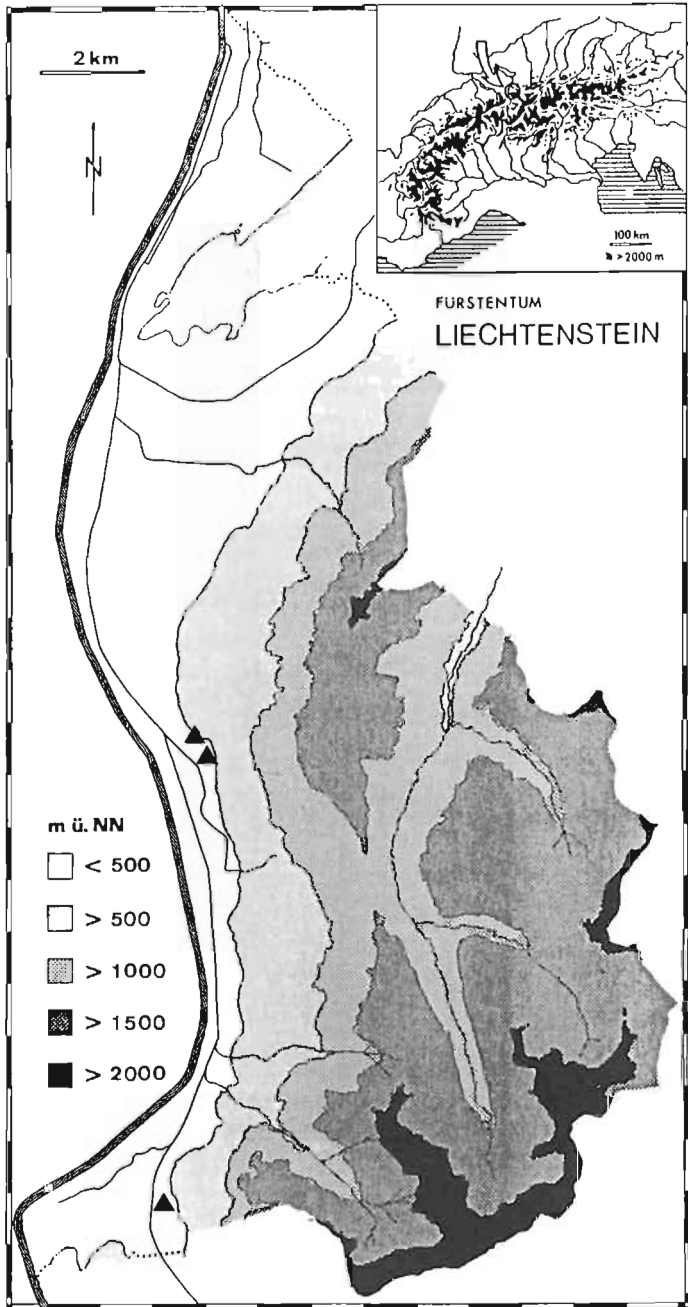
Ältere Funde von Abendseglern aus Liechtenstein liegen nicht vor. Die ersten beiden Nachweise wurden 1982 gemacht, ein weiterer Fund gelang 1983 (Tabelle 9). Bei allen drei Nachweisen handelt es sich um Einzel-funde; Quartierfunde gibt es keine.

Jagende Abendsegler wurden abends und nachts in den tieferen Lagen Liechtensteins fast überall festgestellt (Karte 12). Im Frühjahr wurden sie regelmässig und häufig über dem Kanal nördlich von Ruggell beobachtet. Später im Jahr wurden jagende Abendsegler vor allem bei hellen Strassen-lampen gefunden, besonders regelmässig in Eschen und zwischen Balzers und Triesen. Im Sommer stiess man über dem Kanal nördlich von Ruggell nur noch auf einzelne Tiere. Diese jahreszeitliche Verschiebung des Jagd-biotopes schien ausgeprägter zu sein als bei der Zwergfledermaus (Karte 10).

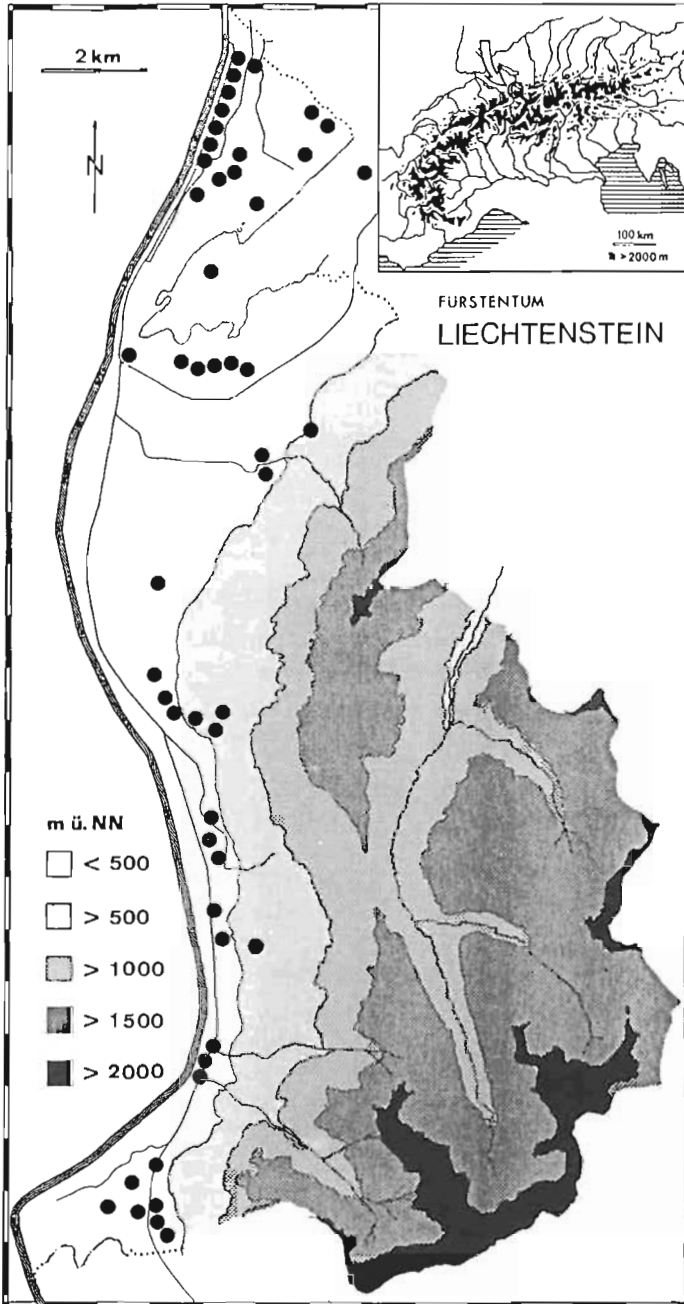
Abendsegler sind auf Baumhöhlen, vor allem alte Spechthöhlen, ange-wiesen. Da sie ihr Schlafquartier häufig wechseln, ist es wichtig, dass ein



Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*).



Karte 11: Grosser Abendsegler (*Nyctalus noctula*). Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.



Karte 12: Gebiete mit jagenden Abendseglern (*Nyctalus noctula*).

grosses Angebot an geeigneten Baumhöhlen vorhanden ist. Eine intensive Bewirtschaftung der Wälder kann die Anzahl der Baumhöhlen reduzieren, und wenn im Winter Höhlenbäume mit überwinternden Abendseglern oder anderen Fledermausarten darin geschlagen werden, erleidet oft die ganze Winterkolonie den Tod. Solche Fälle wurden in den letzten Jahren in Liechtenstein bekannt, wobei es unklar ist, um welche Fledermausart es sich dabei handelte.

Gegenwärtig scheint der Bestand des Grossen Abendseglers in Liechtenstein nicht gefährdet zu sein.

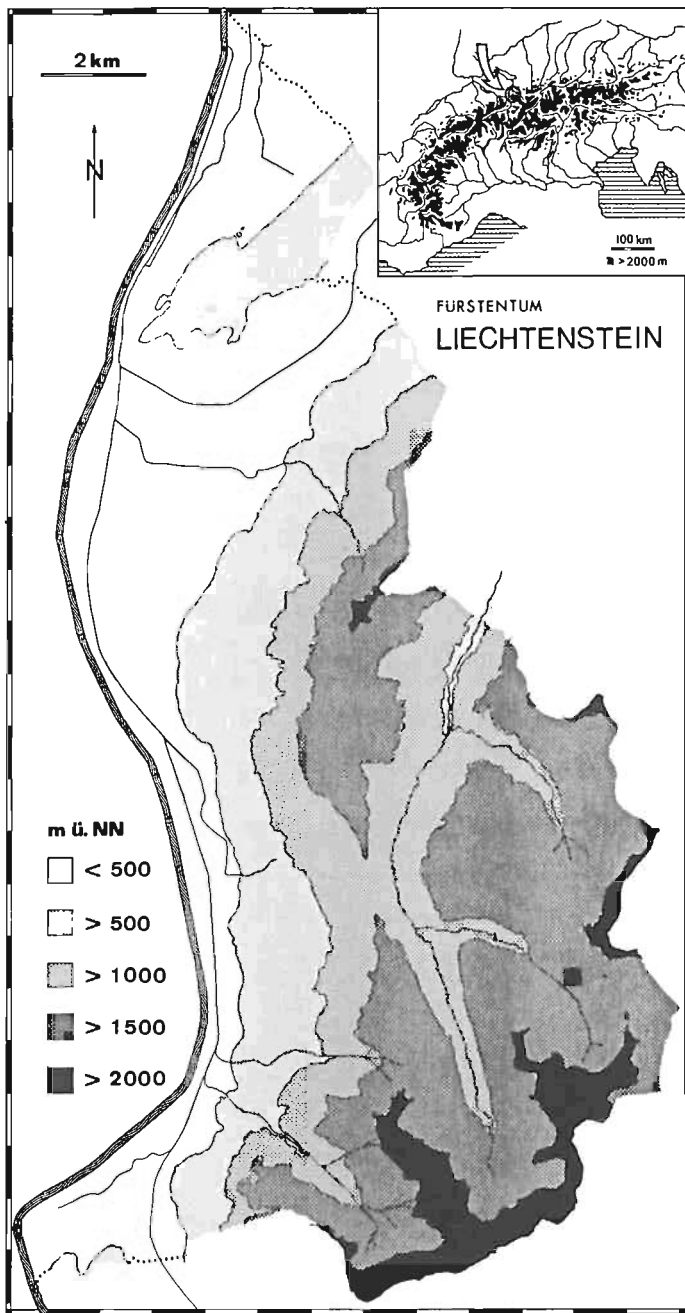
Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni*)

Diese Fledermaus ist an kühle Gebiete angepasst. Ihr Hauptverbreitungsgebiet liegt in Skandinavien, wo sie nach Norden bis über den Polarkreis hinaus vordringt, und in der Sowjetunion. In Mitteleuropa kommt sie wahrscheinlich nur in den Mittelgebirgen und Alpen regelmässig vor. Sie bewohnt Spaltquartiere in Gebäuden und Baumhöhlen.

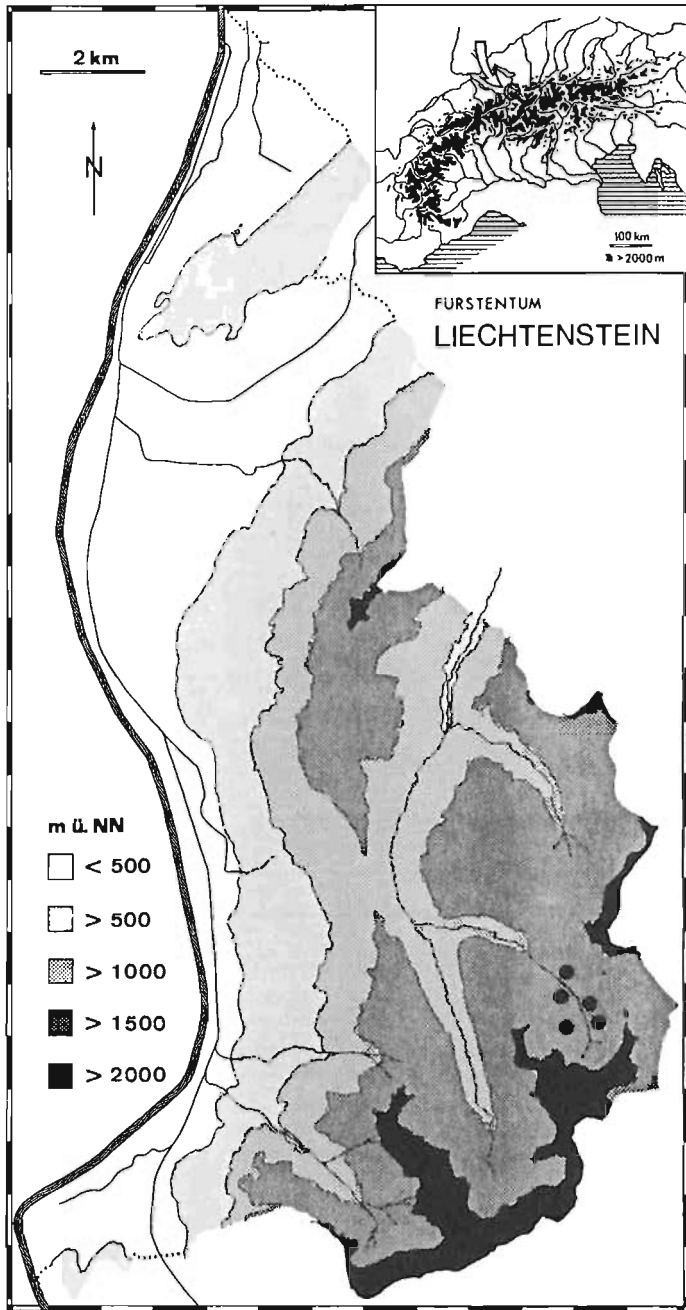
Die ersten Hinweise auf das Vorkommen der Nordfledermaus in Liechtenstein ergaben sich im Juli 1982, als in Malbun mit dem Ultraschall-Detector vermutlich Nordfledermäuse gehört wurden. Meldungen über Beobachtungen von fliegenden Fledermäusen auf den Alpen Pradamé und Guschg (beide 1700 m. ü. M.) liessen ebenfalls Nordfledermäuse vermuten. Nach intensiver Suche wurde im August 1982 in einem Zwischendach in Malbun ein Männchenquartier der Nordfledermaus gefunden (Tabelle 10). Bisher ist dies der einzige Nachweis der Art aus Liechtenstein.



Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni*).



Karte 13: Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*). Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.



Karte 14: Gebiete mit jagenden Nordfledermäusen (*Eptesicus nilssonii*).

Jagende Nordfledermäuse wurden mit dem Ultraschall-Detector in Malbun vor allem bei erleuchteten Strassenlampen beobachtet (Karte 14). Ausserhalb des Siedlungsraumes von Malbun und auf den umliegenden Alpen konnten keine Nordfledermäuse festgestellt werden.

Über die Häufigkeit der Nordfledermaus in Liechtenstein kann bis jetzt nichts Konkretes ausgesagt werden.


 TRIESENBERG/ Malbun	Zwischendach	18. 8.1982: 1 Männchen
--	--------------	------------------------

Tabelle 10: Nachweise der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*).
Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.

Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)

Über die heutige Verbreitung der Breitflügelfledermaus in Mitteleuropa ist wenig bekannt. Ihre Schlafquartiere liegen meist in Zwischendächern oder Baumhöhlen und werden deshalb leicht übersehen. Nachdem man in den letzten Jahren im St.Galler Rheintal auf Breitflügelfledermäuse gestossen war (STUTZ, pers. Mitteilung), konnte man mit ihrem Vorkommen in Liechtenstein rechnen.

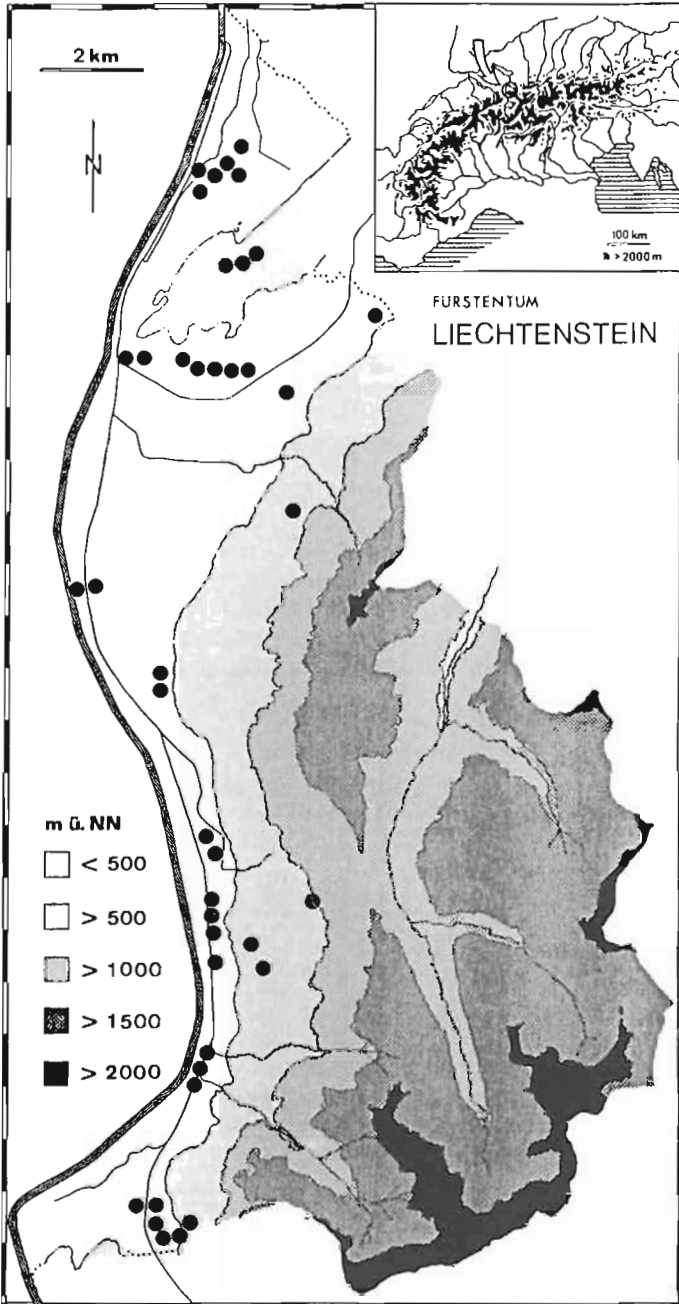
Die Breitflügelfledermaus ist mit dem Ultraschall-Detector auf grössere Distanz gut hörbar und mit keiner anderen Fledermausart zu verwechseln. Im Juni 1983 wurden in Ruggell erstmals Breitflügelfledermäuse gehört. In der Folge wurde der Detector im Juni und Juli 1983 in ganz Liechtenstein für die Suche nach dieser Art eingesetzt.

In allen Gemeinden Liechtensteins konnten jagende Breitflügelfledermäuse beobachtet werden, am häufigsten in Ruggell, Eschen und Balzers. Obwohl die meisten Feststellungen aus dem Rheintal stammen, wurden jagende Breitflügelfledermäuse auch auf dem Schellenberg, in Planken und in Triesenberg bis hinauf zu einer Höhe von 960 m ü. M. gehört (Karte 15).

Die beobachteten Jagdgebiete lagen alle in der Umgebung hell erleuchteter Strassenlampen in ländlichen Gebieten, bei Obstgärten, Waldrändern oder in Gewässernähe. Hier jagten die Tiere normalerweise etwa auf der Höhe oder wenig oberhalb der Lampen, stiessen aber oft bei der Verfolgung von Nachtfaltern bis auf 1–2 m über dem Boden herab. Verschiedentlich jagten Abendsegler und manchmal auch Zwergfledermäuse zusammen mit den Breitflügelfledermäusen bei den gleichen Lampen.

Die Breitflügelfledermäuse wechselten ihre Jagdgebiete häufig; in Ruggell zum Beispiel verliessen sie sie bereits nach wenigen Wochen.

Bisher sind noch keine Breitflügelfledermausquartiere in Liechtenstein gefunden worden, und es ist nicht bekannt, wo die Schlafquartiere der in Liechtenstein jagenden Tiere liegen könnten. Von einer Breitflügelfledermauskolonie im St. Galler Rheintal weiss man, um welche Zeit die Tiere am Abend ihr Schlafquartier verliessen, andere Breitflügelfledermäuse im Gebiet flogen höchstwahrscheinlich zur gleichen Zeit aus. In ihren Jagdgebieten in Liechtenstein wurden die ersten Tiere jeweils erst spät am Abend festgestellt, ungefähr eine Stunde nach ihrem mutmasslichen Ausflug aus dem Quartier. In der Nähe von Buchs (SG) wurden am



Karte 15: Gebiete mit jagenden Breitflügel-Fledermäusen (*Eptesicus serotinus*).

10. Juni 1983 in der Dämmerung zwischen 21.30 und 22.00 Uhr jagende Breitflügelfledermäuse gesehen; am gleichen Tag wurden die ersten Tiere in Liechtenstein um 22.30 Uhr beobachtet. Aus dem Tessin ist bekannt, dass Breitflügelfledermäuse rund eine Stunde nach ihrem Ausflug aus dem Quartier in einem 4,5 km weit entfernten Jagdgebiet auftauchten (STUTZ, pers. Mitteilung). Es wäre also denkbar, dass die Quartiere der in Liechtenstein jagenden Breitflügelfledermäuse im St. Galler Rheintal liegen, doch kann man annehmen, dass auch in Liechtenstein Breitflügelfledermausquartiere vorhanden sind.

Mopsfledermaus (Barbastella barbastellus)

Die Mopsfledermaus lebt den Sommer über in Spaltquartieren in Gebäuden und Baumhöhlen. Offenbar ist sie in Mitteleuropa in den letzten Jahren selten geworden: Von den neun Nachweisen der Mopsfledermaus in der Ostschweiz bis 1979 stammt nur einer aus der Zeit nach 1960 (STUTZ, 1979).

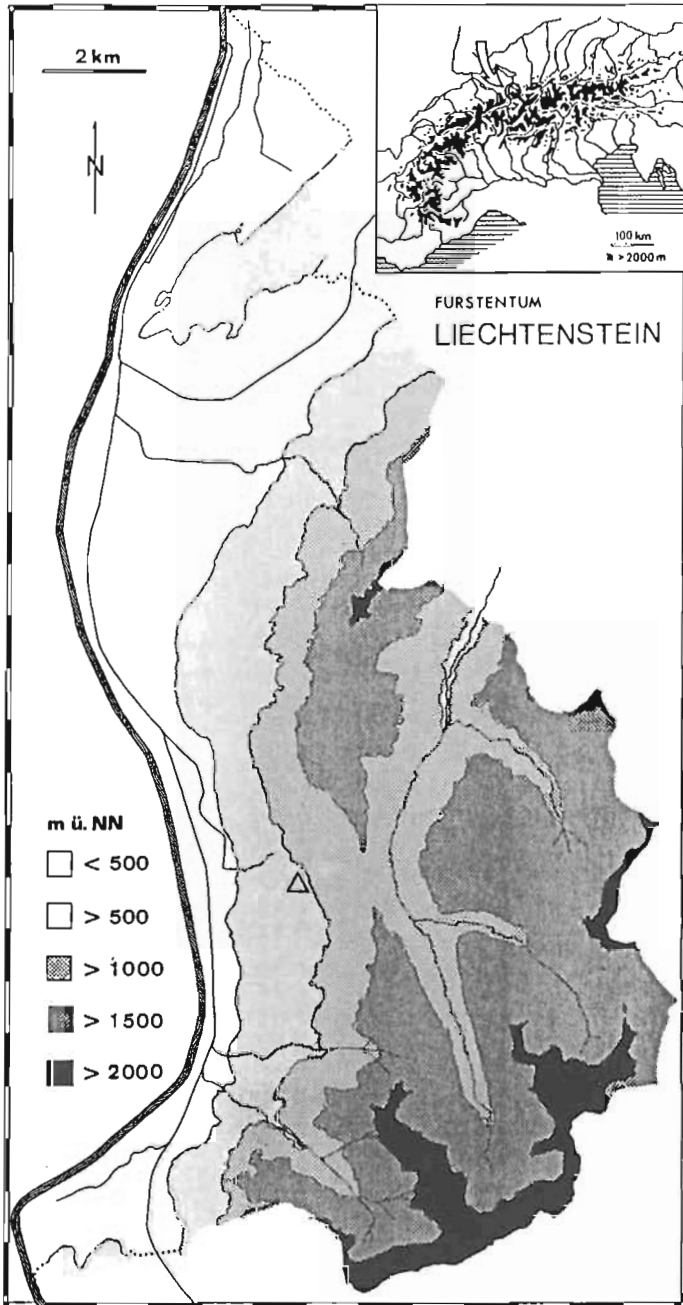
△ TRIESENBERG	hinter Fenster- taden	13. 8.1961: 1 Männchen (v.LEHMANN o.J., v.LEHMANN 1982)
---------------	--------------------------	--

Tabelle 11: Nachweise der Mopsfledermaus (Barbastella barbastellus).
Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.

Aus Liechtenstein gibt es nur einen Nachweis der Mopsfledermaus. Im August 1961 wurde hinter einem Fensterladen in Triesenberg ein einzelnes Männchen entdeckt (Tabelle 11). Die Beobachtung von KNECHT



Mopsfledermaus (Barbastella barbastellus).



Karte 16: Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*). Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.

(1972), die v. LEHMANN (1982) aufführt, ist zu ungenau, um als Nachweis gewertet zu werden.

Die heutige Situation der Mopsfledermaus in Liechtenstein ist ungeklärt, es ist aber nicht auszuschliessen, dass die Art heute noch vorkommt.

Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)

Das Braune Langohr ist mit seinen fast körperlangen Ohren eine der bemerkenswertesten einheimischen Fledermausarten. Es benutzt sowohl Dachstöcke von Gebäuden als auch Baumhöhlen als Schlafquartier, und da es sich in Dachstöcken oft ins Zwischendach verkriecht, ist es nicht einfach aufzuspüren.

Das Braune Langohr ist in Europa weit verbreitet und kommt vom Mittelmeergebiet bis hinauf nach Südkandinavien vor. In Mittel- und Südeuropa lebt noch eine zweite Art der Gattung *Plecotus*, das Graue Langohr (*Plecotus austriacus*), das dem Braunen Langohr sehr ähnlich sieht. Bei lebenden Tieren ist deshalb eine sichere Artbestimmung mitunter nicht möglich. In Liechtenstein konnte bisher nur das Braune Langohr nachgewiesen werden, in den tieferen Regionen ist aber auch mit dem Vorkommen des Grauen Langohrs zu rechnen. 1982 wurden in Mauren und Schaan Langohr-Quartiere gefunden, in denen die Artbestimmung nicht gelang. Es wäre möglich, dass es sich dabei um Graue Langohren handelte (Tabelle 13). Die Fledermäuse, die in den beiden Quartieren von *Plecotus* in Triesenberg/Steg gefunden wurden, waren aller Wahrscheinlichkeit nach Braune Langohren, da diese Art in den Bergen höher hinaufsteigt als das Graue Langohr.



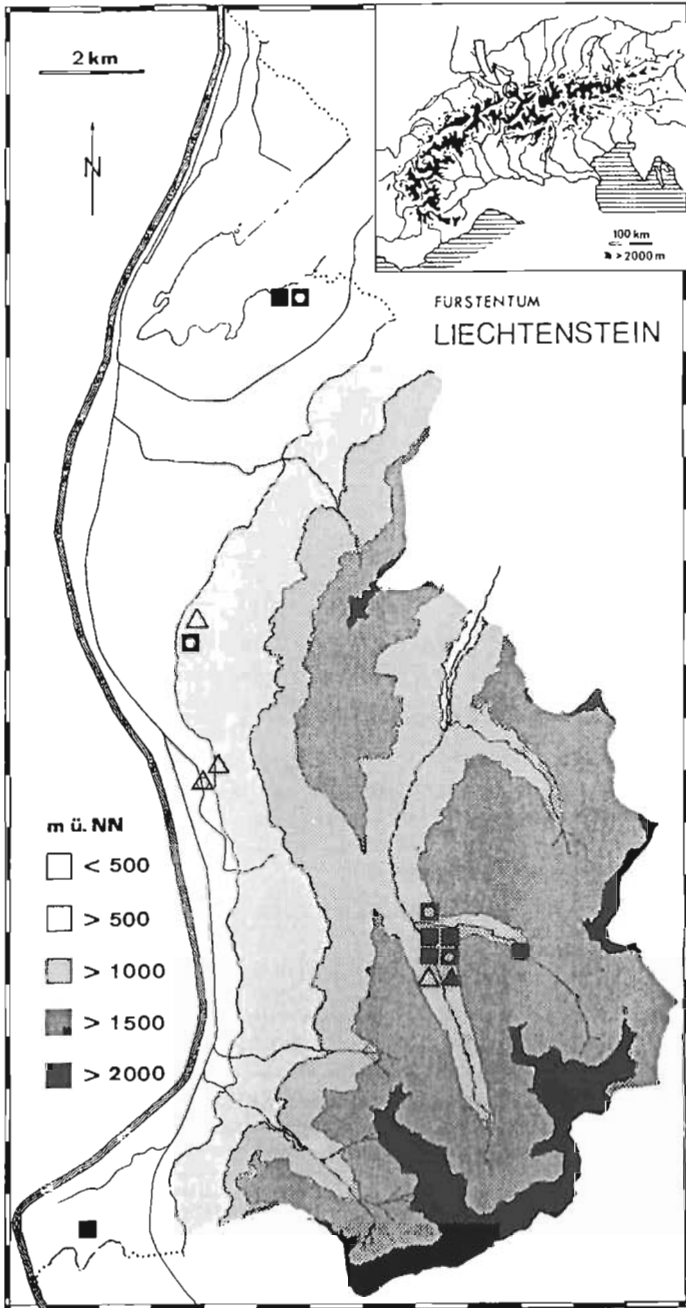
Braunes Langohr (*Plecotus auritus*).

1982/1983 gelangen sechs Quartierfunde und ein Einzelfund des Braunen Langohrs, aus früheren Jahren liegen drei weitere Funde dieser Art vor (Tabelle 12). Auffällig ist das besonders häufige Vorkommen des Braunen Langohrs in Triesenberg/Steg. Ein Fortpflanzungsnachweis konnte nirgends erbracht werden, aber vermutlich handelte es sich bei allen Quartieren, in denen vier oder mehr Tiere gezählt wurden, um Wochenstuben.

Alle Langohrquartiere lagen in Dachstöcken von Wohnhäusern oder öffentlichen Gebäuden, in denen die Tiere die Möglichkeit hatten, sich ins Zwischendach oder in andere Spaltquartiere zu verkriechen. In vielen Quartieren gab es keine grössere Ein- und Ausflugsöffnung, und die Langohren verliessen ihr Quartier abends meist durch enge Spalten

■ BALZERS / Mäls	Dachstock	2. 8.1961: 2 lebende Erwachsene, 1 totes Jungtier (v.LEH- MANN o.J.,v.LEHMANN 1982)
		2. 8.1982: 22 Erwachsene
■ MAUREN	Dachstock	18. 6.1982: 1 Männchen
△ SCHAAN	Dachstock	23. 8.1961: 1 Männchen (v.LEHMANN o.J.)
△ TRIESENBERG / Steg		Sommer : 1 Tier gefunden 1980
▲ TRIESENBERG / Steg		1. 7.1982: 1 Tier von Katze gebracht
■ TRIESENBERG / Steg	Dachstock	14. 7.1982: 21 Erwachsene
■ TRIESENBERG / Steg	Dachstock	20. 7.1982: 1 Männchen
■ TRIESENBERG / Malbun	Dachstock	7. 7.1983: 4 Erwachsene, 1 Männchen gefangen
■ TRIESENBERG / Steg	Dachstock	15. 7.1983: 1 Männchen
△ VADUZ	Schloss Vaduz, Keller	1979: 1 totes Tier (v.LEHMANN 1982)

Tabelle 12: Nachweise des Braunen Langohrs (*Plecotus auritus*). Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.



Karte 17: Braunes Langohr (*Plecotus auritus*) und unbestimmte Langohren (*Plecotus*).
Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.

■ MAUREN	Dachstock	3. 6.1982: etwa 15 Tiere
■ SCHAAN	Dachstock	6. 7.1982: 1 Tier
■ TRIESENBERG / Steg	Dachstock	Sommer : eine Gruppe aus mehreren Tieren fotografiert 1982
■ TRIESENBERG / Steg	Dachstock	14. 7.1983: 2 Tiere
△ VADUZ	Dachstock	22. 5.1978: 1 totes Tier gefunden (BUCHER et.al. 1978)

Tabelle 13: Nachweise von unbestimmten Langohren (Plecotus). Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.

zwischen den Ziegeln. Soweit bekannt blieben die Tiere ihrem Quartier den ganzen Sommer treu und kehrten jedes Jahr wieder dorthin zurück.

Langohren verlassen ihr Schlafquartier erst spät abends und sind mit dem Ultraschall-Detector nur auf sehr kurze Distanz zu hören. Daher war es nicht möglich, ihre Jagdgebiete zu lokalisieren. Aussagen über die Bestandesentwicklung des Braunen Langohrs in Liechtenstein sind kaum möglich. Wahrscheinlich wurden im Rheintal einige Langohrquartiere durch Gebäuderenovationen zerstört. In Triesenberg/Steg kommt die Art heute noch häufig vor und ist gegenwärtig kaum gefährdet.

Höhenverteilung der Fledermäuse

Die meisten Fledermausnachweise Liechtensteins stammen aus der Rheinebene und von den angrenzenden Hängen: Unterhalb von 600 m Höhe liegen 42 Nachweise von 9 Arten vor, oberhalb von 600 m ü. M. wurden mit 12 Nachweisen nur vier Arten festgestellt. In Abbildung 1 ist die Höhenverteilung der Fledermausnachweise aus Liechtenstein angegeben. Bei ihrer Beurteilung muss man in Betracht ziehen, dass die meisten menschlichen Siedlungsräume unterhalb von 600 m Höhe liegen und dort die Bevölkerungsdichte am grössten ist, was bedeutet, dass das Quartierangebot für gebäudebewohnende Fledermäuse in diesen Gebieten am günstigsten ist. Ausserdem sind bei einem Aufruf der Bevölkerung in den am dichtesten bewohnten Gebieten die meisten Antworten zu erwarten. Somit war die Beobachtungsintensität in den tiefen Lagen grösser als oberhalb von 600 m Höhe.

Andererseits sind verschiedene Fledermausarten wärmeliebend und deshalb in Mitteleuropa meist auf die tieferen Lagen beschränkt. Dies trifft zum grössten Teil auf die Grosse Hufeisennase und das Grosse Mausohr zu: Die Nachweise der Grossen Hufeisennase stammen aus 470–530 m ü. M., das Grosse Mausohr wurde zwischen 450 und 570 m Höhe gefunden. Die

Der höchstgelegene Fundort der Zwergfledermaus ist Triesenberg/Masescha (1250 m ü. M.), mit dem Detector konnte die Art bis hinauf nach Steg (1300 m ü. M.) festgestellt werden. Die meisten Beobachtungen von Zwergfledermäusen wurden jedoch in der untersten Höhenstufe gemacht: Von den 23 Zwergfledermausnachweisen stammen 19 (83 %) aus einer Höhe von weniger als 600 m, und Wochenstuben wurden oberhalb von 600 m ü. M. keine gefunden.

Vermutlich ist die Nordfledermaus die einzige Fledermausart Liechtensteins, die nur in den höheren Lagen vorkommt. Der Quartierfund und alle Detectorbeobachtungen dieser Art gelangen ausschliesslich im Gebiet von Malbun zwischen 1600 und 1680 m Höhe.

Von der Mopsfledermaus konnte nur ein einziger Nachweis aus der Höhe von 910 m in Triesenberg erbracht werden.

Die Höhenverteilung der Funde des Braunen Langohrs ist merkwürdig: Die Nachweise beschränken sich auf die Ebene bis 570 m ü. M. und auf das Gebiet von Steg bis Malbun (1290–1490 m ü. M.). Im dazwischenliegenden Gebiet, das mehr als 700 Höhenmeter umfasst, wurden nie Braune Langohren gefunden. Wahrscheinlich wurde die Art in diesem Gebiet übersehen.

Die Breitflügel-Fledermaus wurde mit dem Detector vorwiegend unterhalb von 600 m Höhe festgestellt; die beiden höchsten Beobachtungsorte liegen auf 960 m Höhe.

Quartierwahl der Fledermäuse

Jede Fledermaus stellt spezifische Ansprüche an ihr Schlafquartier. Von fünf Arten wurden 1982/1983 23 besetzte Sommerquartiere gefunden, die sich alle in Gebäuden befanden. Sie wurden grob in sechs verschiedene Quartiertypen eingeteilt (Abbildung 2): Die Quartiertypen «hinter Fensterladen», «im Rolladenkasten», «hinter Mauerverschalung» und «im Zwischendach» sind Spaltquartiere, in denen die Fledermäuse in einen engen Raum verkrochen sind und häufig mit Bauch und Rücken Kontakt zur Unterlage haben. Bei Zwischendachquartieren wird zum Teil nicht nur der enge Spaltraum des Zwischendachs, sondern zeitweise auch der Dachstock genutzt, in dem die Tiere dann frei an Balken o. ä. hängen (Quartiertyp «im Zwischendach und Dachstock»). Mit dem letzten Quartiertyp in Abbildung 2 («freihängend im Dachstock») sind Quartiere gemeint, in denen die Tiere nicht in Spalten oder dergleichen verborgen sind, sondern frei hängen. Meist handelte es sich bei diesen Quartieren um Dachstöcke, doch kommen auch andere Räume wie Garagen oder ungenutzte Zimmer in Frage.

Mit Ausnahme der Zwergfledermaus wurde jede Fledermaus nur in einem Quartiertyp gefunden. In vier Quartiertypen kam nur je eine Art vor, in zwei Quartiertypen wurden je zwei Arten festgestellt: In Zwischendächern die Zwergfledermaus und die Nordfledermaus, freihängend in Dachstöcken die Grosse Hufeisennase und das Grosse Mausohr. In einem Fall war ein Quartier von zwei Fledermausarten gleichzeitig bewohnt: In einem Dachstock in Balzers lebten Grosse Hufeisennasen und Braune Langohren gemeinsam. Die Grossen Hufeisennasen wurden immer freihängend

an Balken oder Wänden gesehen, während die Braunen Langohren oft im Zwischendach verkrochen waren.

Die Quartiere der Grossen Hufeisennase waren recht unterschiedlich. Die Wochenstubenkolonie benutzte mindestens drei Räumlichkeiten regelmässig, die sich alle im gleichen Gebäudekomplex befanden (Tabelle 1): Einen grossen, hellen Dachstock, der nach einer Seite hin offen war, einen kleinen, dunklen Dachstock mit gemauerten Seitenwänden und einem horizontalen Holzdach sowie ein gemauertes unbewohntes Zimmer. Im weiteren wurden in Balzes in einem geräumigen, dunklen Dachstock und in einer Garage Grosse Hufeisennasen gefunden. Alle Quartiere dieser Art wiesen eine mehr oder weniger grosse Öffnung nach draussen auf, die den Tieren ungehindert Zu- und Abflug ermöglichte. Ausser der Garage,

hinter Fensterladen	im Rollladenkasten	hinter Mauerverschalung	im Zwischendach	im Zwischendach und Dachstock	freihängend im Dachstock	
					■ ■ ●	Grosse Hufeisennase
					■ ●	Grosses Mausohr
■	■ ● ●	■ ■ ●	■ ● ●			Zwergfledermaus
			■			Nordfledermaus
				■ ■ ■ ■ ■ ■		Braunes Langohr

Abbildung 2: Typen der Fledermausquartiere, die 1982, 1983 besetzt waren. Es wurden nur die Quartiere berücksichtigt, in denen die Fledermausart bestimmt werden konnte. Erklärung der Symbole auf Seite 65/67.

die wahrscheinlich nur ausnahmsweise als Schlafquartier benutzt wurde, waren alle Quartiere ruhig und wurden kaum von Menschen betreten. Die mikroklimatischen Verhältnisse in diesen Quartieren waren unterschiedlich. Vermutlich wurden die verschiedenen Räume abhängig von Jahreszeit und Witterung bewohnt.

Die beiden Quartiere des Grossen Mausohrs lagen in Dachstöcken. Der Dachstock in Vaduz, in dem 1982 ein einzelnes Mausohr entdeckt wurde, ist gross, ziemlich hell und wird gelegentlich von Menschen genutzt. Das Wochenstubenquartier befand sich in einem kleinen, dunklen Dachstock, der durch eine offene Türe mit einem zweiten, grossen Dachstock verbunden war. Hier wurden nie Mausohren beobachtet, aber Kotfunde wiesen darauf hin, dass sich die Tiere zeitweilig auch in diesem Dachstock aufhielten. Das Wochenstubenquartier wurde praktisch nie von Menschen betreten. Als Ein- und Ausflugsöffnung diente der Kolonie ein offenes Dachfenster. Im Gegensatz zur Wochenstubenkolonie der Grossen Hufeisennase, die ihr Schlafquartier regelmässig wechselte, blieb die Mausohrkolonie den ganzen Sommer im gleichen Dachstock.

In vier verschiedenen Quartiertypen stiess man auf Zwergfledermäuse. Dabei handelte es sich immer um Spaltquartiere. Die meisten Zwergfledermausquartiere lagen in neuen Wohnhäusern; in Vaduz wurde sogar in einem Rolladenkasten eines Betonhochhauses eine Zwergfledermaus gefunden. Die meisten Zwergfledermauskolonien wechselten im Verlauf des Sommers das Quartier mehrmals. Die Art scheint in ihrer Quartierwahl so flexibel zu sein, dass ihr die meisten Gebäude potentielle Quartiere bieten können. Anscheinend ist dies mit ein Grund, warum Zwergfledermäuse in Liechtenstein relativ häufig vorkommen.

Das einzige bekannte Nordfledermausquartier in Liechtenstein befand sich in einem Zwischendach.

Alle Quartiere des Braunen Langohrs lagen in kleinen bis grossen, dunklen, von Menschen selten oder nie betretenen Dachstöcken. Die Tiere hielten sich dabei sowohl im freien Raum des Dachstocks als auch im Zwischendach auf. Offenbar blieben die Langohren den ganzen Sommer im gleichen Quartier.

Die heutige Situation der Fledermäuse in Liechtenstein

In vielen Gebieten Mitteleuropas stellte man in den letzten Jahren einen erschreckenden Rückgang der Fledermausbestände fest. Viele Arten stehen am Rande des Aussterbens oder sind aus verschiedenen Regionen bereits völlig verschwunden. Die Ursachen dafür sind erst zum Teil bekannt.

Die heutige Situation der Fledermäuse in Liechtenstein ist schwer zu beurteilen. Über die Häufigkeit der einzelnen Fledermausarten in früheren Jahren fehlen verlässliche Angaben, die man mit den Befunden von 1982/1983 vergleichen könnte. So ist man bei der Beurteilung der Bestandesentwicklung auf Vermutungen angewiesen. Die zahlreichen Funde von Spuren früherer Fledermauskolonien sowie die Angaben vieler Leute über die einstige Häufigkeit der Fledermäuse in Liechtenstein lassen qualitative Aussagen zu; über das Ausmass des Bestandesrückgangs und die Arten, die davon besonders betroffen sind, kann hingegen nichts

Sicheres ausgesagt werden. Offensichtlich stammen die meisten Hinweise auf ausgestorbene Fledermauskolonien von Arten, die tagsüber freihängend in Dachstöcken schlafen. Spaltenbewohnende Fledermäuse leben so verborgen, dass über ihre Häufigkeit aus früheren Jahren nichts bekannt ist.

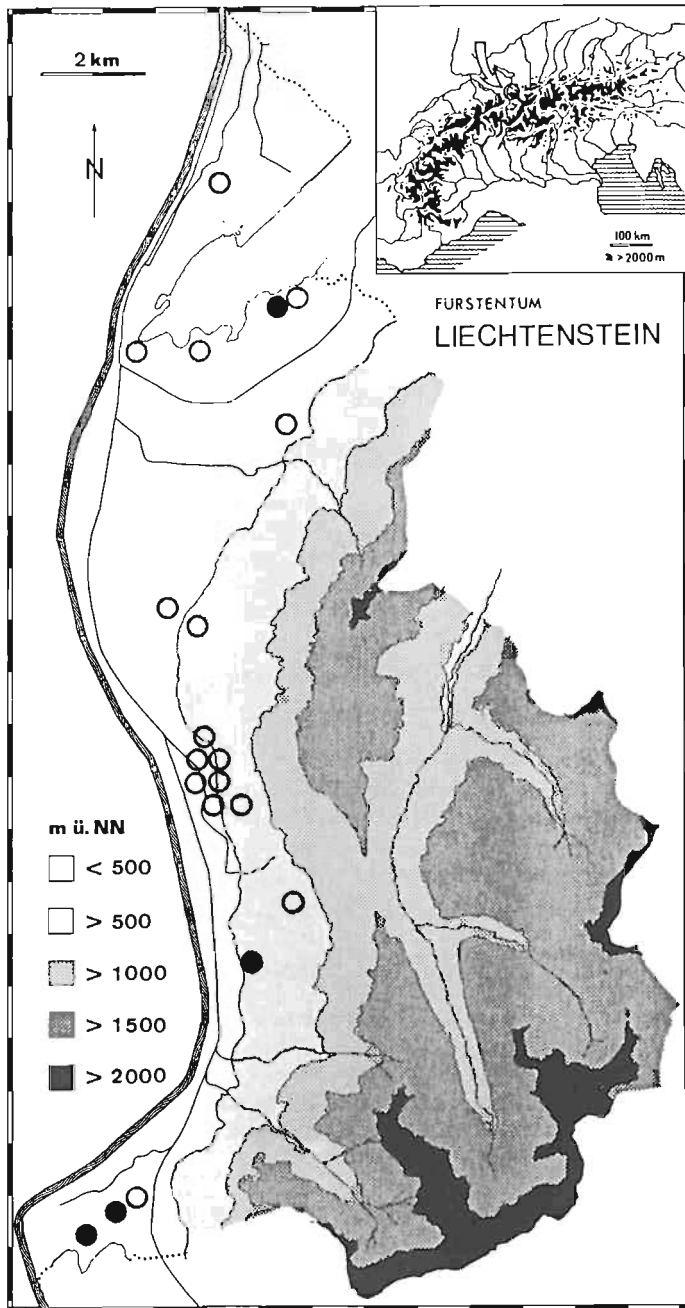
In der Karte 18 sind die erloschenen und die 1982/1983 noch vorhandenen Fledermauskolonien in Kirchen und öffentlichen Gebäuden eingezeichnet. Bedenkt man, dass von den erloschenen Kolonien in diesen Objekten wahrscheinlich nur ein kleiner Teil bekannt ist, zeigt sich ein erschreckendes Bild: Nur in vier Dachstöcken von Kirchen und öffentlichen Gebäuden wurden 1982/1983 Fledermauskolonien gefunden, während in 16 Dachstöcken zwar Hinweise auf frühere Kolonien, aber keine lebenden Tiere mehr vorhanden waren. Die Beschaffenheit dieser Quartiere sowie die Kotfunde lassen darauf schliessen, dass es sich dabei um ehemalige Kolonien der Grossen und der Kleinen Hufeisennase, des Grossen Mausohrs und möglicherweise der Langohren gehandelt hat, alles Arten, die zeitweise oder immer freihängend in Dachstöcken schlafen.

Die Ursachen für das Verschwinden dieser Fledermauskolonien sind sicher vielfältig und nur zum Teil abgeklärt. In den weitaus meisten Fällen sind wohl Renovationen der Quartiere dafür verantwortlich. Vor allem Hufeisennasen- und Mausohrkolonien verlassen bei einer Renovation häufig ihr Quartier, um nicht mehr zurückzukehren. Was mit solchen Kolonien geschieht, ist fraglich. In Liechtenstein wurde noch nie beobachtet, dass eine Fledermauskolonie nach der Renovation ihres Quartiers in einen anderen Dachstock übersiedelt hätte. Man muss annehmen, dass viele Kolonien im Falle einer Renovation ihres Schlafquartiers keine geeigneten Ersatzquartiere mehr finden.

Die Erfahrung hat aber auch gezeigt, dass eine Renovation in einem Fledermausquartier nicht zwangsläufig zum Verlust des Quartiers führen muss. Vor der Renovation eines Fledermausquartiers sollte in jedem Fall von einem Fledermausspezialisten abgeklärt werden, welche Massnahmen zum Schutz der Kolonie zu ergreifen sind, und es ist unerlässlich, die Anliegen des Fledermausschutzes bei der Planung einer Renovation zu berücksichtigen. Nur so können unsere letzten noch verbleibenden Fledermauskolonien in Dachstöcken erhalten werden.

Baumhöhlenbewohnende Fledermausarten wie die Fransenfledermaus oder der Grosse Abendsegler sind auf ein grosses Angebot an geeigneten Baumhöhlen angewiesen, da sie eine Baumhöhle in der Regel nur kurze Zeit bewohnen und im Verlauf eines Sommers viele verschiedene Baumhöhlen benötigen. Durch das Fällen von Höhlenbäumen werden die Quartiere dieser Arten zerstört.

Neben solchen massiven Eingriffen in Schlafquartieren, wie sie Gebäuderenovationen oder das Fällen von Höhlenbäumen darstellen, können auch langsame Veränderungen im Lebensraum der Fledermäuse zum Verschwinden von Kolonien führen. Ein Beispiel dafür ist anscheinend die einzige aus Liechtenstein bekannte Wochenstubenkolonie der Grossen Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*), die mit sieben Erwachsenen im Sommer 1982 wahrscheinlich nur noch den kleinen Restbestand einer



Karte 18: Heutige und erloschene Fledermauskolonien in Kirchen und öffentlichen Gebäuden. Die offenen Kreise stehen für erloschene Fledermauskolonien, die Punkte für solche, die 1982/1983 noch vorhanden waren.

in früheren Jahren grösseren Kolonie darstellte, obwohl ihre Sommerquartiere mehr oder weniger unverändert blieben. Die mit der Intensivierung der Land- und Forstwirtschaft zusammenhängende Verarmung der Landschaft zerstört günstige Jagdbiotop der Fledermäuse und entzieht ihnen so ihre Nahrungsgrundlage. Durch den Einsatz von Pestiziden können die Beuteinsekten der Fledermäuse Gifte in sich haben. Diese werden von den Fledermäusen, die das Ende der Nahrungskette bilden, angereichert und können zum Tod dieser Tiere führen. Es gibt Hinweise dafür, dass Kolonien der Grossen und der Kleinen Hufeisennase in der Ost- und Südschweiz aus diesem Grund ausgestorben sind (WIEDEMEIER, pers. Beobachtung).

Will man die heutigen Fledermausbestände in Liechtenstein wirkungsvoll schützen, ist es unbedingt notwendig, die landschaftliche Vielfalt zu erhalten und zu fördern. Obwohl über die Ansprüche der verschiedenen Fledermausarten an ihren Jagdbiotop und an ihre Nahrung im einzelnen noch wenig bekannt ist, haben die Detectorbeobachtungen von Fledermäusen gezeigt, dass diese fast ausschliesslich bei besonderen Landschaftsstrukturen, wie Gewässern, Hecken oder Windschutzstreifen, entlang von Waldrändern, über Feuchtgebieten oder bei Strassenlampen in der Nähe von Baumgärten, Wäldern usw. jagten. In einer naturnahen Landschaft, wo solche Strukturen häufig sind, finden viele verschiedene Fledermausarten günstige Jagdbiotop und ein ausreichendes Nahrungsangebot für den ganzen Sommer.

Literatur

Baumann, F. (1949): Die freilebenden Säugetiere der Schweiz. Verlag Hans Huber, Bern.

Bucher, D., Hasenbach, E. und Zindel, N. (1978): Fledermäuse im Fürstentum Liechtenstein. Unveröffentlichte Biologie-Arbeit.

Claude, C. (1976): Funde von Rauhhautfledermäusen, *Pipistrellus nathusii*, in Zürich und Umgebung. *Myotis* 14: 30–36.

Knecht H.-J. (1972): Beitrag zur vertikalen Verbreitung einiger Säugetiere in Liechtenstein. *Jahrb. Hist. Ver. Liechtenstein* 71, 185–190.

v. Lehmann, E. (1962): Die Säugetiere des Fürstentums Liechtenstein. *Jahrb. Hist. Ver. Liechtenstein* 62, 159–362.

v. Lehmann, E. (1982): Fauna Liechtenstein I (Insektenfresser, Fledermäuse, Nagetiere). *Berichte d. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg*, 11: 61–126.

Lehmann, R., Stutz, H. und Wiedemeier, P. (1981): Die Fledermäuse der Kantone Zürich und Schwyz. Unveröffentlichter Abschlussbericht der «Arbeitsgruppe für Fledermausschutz».

Stutz, H. (1979): Nachweise von Chiropteren der Zentral- und Nordostschweiz von 1869 bis 1979. Unveröffentlichte Diplomarbeit am Zool. Mus. d. Univ. Zürich.

Adresse des Verfassers:

Patrik Wiedemeier

1984–1986 im Ausland
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia
Caixa Postal 478
69000 Manaus / Amazonas
Brasil

Kontaktadresse in der Schweiz:

Zoologisches Museum der Universität Zürich-Irchel
Winterthurerstrasse 190
8057 Zürich