

Fauna Liechtenstein I

(Insektenfresser, Fledermäuse, Nagetiere)

von Ernst von Lehmann

Inhalt

Ordnung: Insektenfresser (*Insectivora*)

Familie: Spitzmäuse (*Soricidae*)

- Waldspitzmaus (*Sorex araneus*)
- Schabrackenspitzmaus (*Sorex gemellus*)
- Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*)
- Alpenspitzmaus (*Sorex alpinus*)
- Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus*)
- Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*)
- Gartenspitzmaus (*Crocidura suaveolens*)
- Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*)

Familie: Maulwürfe (*Talpidae*)

- Europäischer Maulwurf (*Talpa europaea*)

Familie: Igel (*Erinaceidae*)

- Braunbrust- oder Westigel (*Erinaceus europaeus*)

Ordnung: Fledermäuse (*Chiroptera*)

Familie: Hufeisennasen (*Rhinolophidae*)

- Kleinhufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*)
- Grosse Hufeisennase (*Rhinolophus ferrum-equinum*)

Familie: Glattnasen (*Vespertilionidae*)

- Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)
- Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)
- Mausohr, Grossmausohr (*Myotis myotis*)
- Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)
- Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)
- Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)
- Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Ordnung: Nagetiere (*Rodentia*)

Familie: Hörnchen (*Sciuridae*)

- Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*)
- Alpenmurmeltier (*Marmota marmota*)

Familie: Schläfer oder Bilche (*Gliridae*)

- Gartenschläfer (*Eliomys quercinus*)
- Siebenschläfer (*Glis glis*)

— Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*)

Familie: Wühlmäuse (*Arvicolidae*)

— Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*)

— Schermaus (*Arvicola terrestris*)

— Kleinwühlmaus (*Microtus [Pitymys] subterraneus*)

— Schneemaus (*Chionomys nivalis*)

— Feldmaus (*Microtus arvalis*)

— Erdmaus (*Microtus agrestis*)

Familie: Langschwanzmäuse (*Muridae*)

— Zwergmaus (*Micromys minutus*)

— Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*)

— Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*)

— Wanderratte (*Rattus norvegicus*)

— Hausmaus (*Mus musculus*)

Einleitung

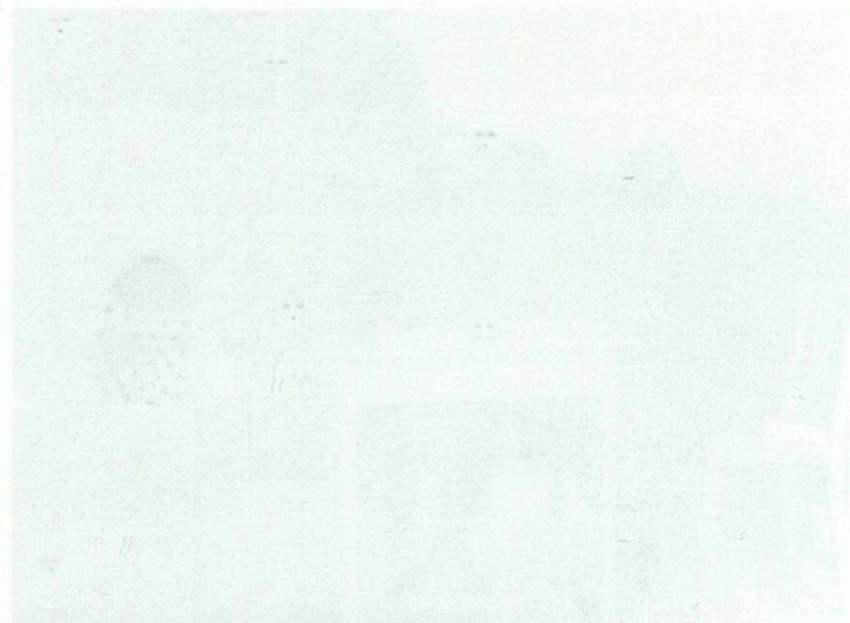
Professor Dr. Ernst von Lehmann, ehemaliger wissenschaftlicher Mitarbeiter am Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig in Bonn, ist einer der Pioniere der zoologischen Erforschung des Fürstentums Liechtenstein. Von Lehmann sammelte insbesondere in den Jahren 1953–1962 intensiv Kleinsäuger in Liechtenstein, was sich in mehreren Artikeln in den Jahresberichten des Historischen Vereins niederschlägt, wo 1962 unter Mithilfe und Förderung durch Prinz Hans von Liechtenstein auch die bedeutsame Arbeit «Die Säugetiere des Fürstentums Liechtenstein» erschienen ist. Weitere Besuche in den Jahren 1965, 1967, 1969 und 1970 führten zu einigen Nachträgen zur Säugetiermonographie. Seither wurden die Kontakte zu Professor von Lehmann von der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft der Region (BZG) wahrgenommen, deren Mitglied er ebenfalls ist.

Der Kleinsäuger-Spezialist von Lehmann erwarb sich mit seinem Spezialgebiet bleibende Verdienste für die Erforschung dieser Artengruppen im Lande, wäre doch deren Erforschung aus den eigenen Ressourcen kaum möglich gewesen. Von Lehmann erklärte sich auf Anfrage spontan bereit, 1981 an den wichtigsten Plätzen seines früheren Wirkens, Kontrollfänge zu Vergleichszwecken zu früheren Ergebnissen durchzuführen. Diese sind gerade im Zeichen der Lebensraumveränderungen besonders interessant. Mit der Beschreibung von 35 Formen in den drei Ordnungen Insektenfresser, Fledermäuse und Nagetiere ist ein wichtiger Teilschritt zur Veröffentlichung einer künftigen Tierwelt Liechtensteins getan. Es zeigte sich Ernst von Lehmann und Roland Schulz beim Präparieren von Kleinsäugern auf dem Rotenboden/Triesenberg 1961.



bei der Bearbeitung dieser Tiergruppen, dass für die schwer erfassbaren Flodermäuse eine vertiefte Bearbeitung noch erfolgen muss. Mit der Arbeit von Lehmann's kann wieder einmal der grosse Artenreichtum Liechtensteins auf kleinem Raum, dank der vielen Höhenstufen, belegt werden.

Red.



Ordnung: Insektenfresser (*Insectivora*)

Von den höheren Säugetieren hat sich die Ordnung der **Insektenfresser** neben hochspezialisierten Erwerbungen noch die altertümlichsten Merkmale bewahrt (z. B. relativ vollständiges Gebiss, Auftreten mit der ganzen Fussohle und allen 5 Zehen u. a. m.). In Mitteleuropa und auch in Liechtenstein sind die drei Familien vertreten: **Spitzmäuse**, **Maulwurf** und **Igel**. Äusserliches gemeinsames Kennzeichen sind die verhältnismässig geringe Grösse und die spitz ausgezogene Schnauze.

Familie: Spitzmäuse (*Soricidae*)

Die **Spitzmäuse** stellen in Liechtenstein 8 Arten, wobei in einer Gattung 4, in den beiden übrigen je 2 Arten zusammengefasst werden: *Sorex* = Wald-, Schabracken-, Zwerg- und Alpenspitzmaus; *Neomys* = Sumpf- und Wasserspitzmaus; *Crocidura* = Garten- und Feldspitzmaus. – Allen Spitzmäusen ist die mäuseähnliche Gestalt, die bewegliche, verlängerte Schnauze, das dichte, kurze und weiche Haar (ohne Haarstrich) und die sehr kleinen Augen und Ohren gemeinsam. Sie verfügen über ein reiches Repertoire an Lauten (z. T. Ultraschallstufe).

Waldspitzmaus (*Sorex araneus*)

Die Waldspitzmaus (*Sorex araneus*) ist in fast ganz Mitteleuropa, von England und einigen Nordseeinseln bis Zentralasien verbreitet und ist hier die bei weitem häufigste Spitzmausart. In Liechtenstein sammelten

Waldspitzmaus (*Sorex araneus*)



wir z. B. in den Jahren von 1953 bis 1962 unter 650 Kleinsäugetieren 50 Waldspitzmäuse (= 7,7 % der Gesamtstrecke).

Die Unterart *tetragonurus*, die als Montanform der West- und Nordalpen und der anschliessenden Mittelgebirge, mit relativ grossen Schädel- und Körpermassen und langem Schwanz, auch in Liechtenstein vorkommt, hat die charakteristische, tief dunkelbraune, zu den Seiten heller braun abgesetzte (Schabracke) Fellfarbe mit grauer Unterseite und – als Kennzeichen dieser Gattung – die kräftig rotbraunen Zahnspitzen (als Folge von Eiseneinlagerung in den Zahnschmelz). Ganz selten trifft man Waldspitzmäuse mit deutlich abgeblasster Körper- und Zahnpigmentierung an, wie wir es bei einem Tier 1962 im Valorsch erlebten. Die Zahnzahl dieser Gattung beträgt $32 \left(\frac{3.1.3.3}{1.1.1.3} \right)$, der 5. einspitzige Zahn im Oberkiefer ist sehr klein und kann auch ganz fehlen. Der untere Schneidezahn liegt horizontal in der Verlängerung des Unterkiefers und bildet mit dem ebenfalls nach vorn gerichteten oberen Schneidezahn das typische Pinzettengebiss. Die Zähne bilden, wie bei allen Insektenfressern, Reihen spitzer Kegel (kleine und gleitende lebende Nahrung!). Die durchschnittlichen Körpermasse der Waldspitzmaus liegen in Liechtenstein bei 77,4 mm für Kopf + Rumpf (= K+R), 45,6 für den Schwanz (= Sch), für den Hinterfuss (ohne Krallen) bei 12,5 mm (= HF) und das Gewicht (= Gew) bei 13,4 g bei erwachsenen Tieren im Sommer.

Die Waldspitzmaus ist wie alle Gattungsverwandten an feucht-kühle Lebensräume gebunden (fehlt daher auch in Südeuropa in den tieferen Lagen). Bevorzugt sind Moore und schattige Bach- und überhaupt Gewässerränder mit Hochstaudenflora, sie kommt aber auch in trockenen Wäldern, auf Feldern und Wiesen, bis hinauf zu den Almen oberhalb des Latschengürtels (z. B. Sareis) vor. In Liechtenstein war die grösste Dichte in der Ebene festzustellen, z. B. zwischen Triesen und Balzers, an den Ufern der Kanäle und vor allem in den Pfeifengraswiesen und den Hochstaudengesellschaften im Ried (z. B. Ruggell). Es waren aber auch im Saminatal in der «montanen Flusserlenaue» und in der unteren Bergwaldstufe des Rheintals stets Waldspitzmäuse anzutreffen.

Die Waldspitzmaus ist kein Nahrungsspezialist. Nach Pelikan (Literatur siehe unter Handbuch) bilden in der Nahrung 70,4 % verschiedene Wirbellose (vor allem Würmer, aber auch Insekten und Mollusken), 9,6 % Fleisch von Wirbeltieren (junge Feldmäuse und Eidechsen) und – vor allem im Herbst und Winter – 20 % Sämereien! Die Zusammensetzung wechselt aber nach Lebensraum und Jahreszeit sehr stark. Erwachsene Tiere verbrauchen – entgegen früheren Angaben in der Literatur – täglich knapp die Hälfte bis höchstens Dreiviertel ihres Körpergewichtes. Wie alle Spitzmäuse hält die Waldspitzmaus keinen Winterschlaf, geht auch in der Regel nicht in die Gebäude, sondern lebt im Winter in Höhlungen (z. T. anderer Kleinsäuger) unter Komposthaufen, verrottendem Reisig usw. Entscheidend ist hier der starke Gewichtsverlust (bis 40 %!) infolge der winterlichen Schrumpfung vieler Organe; nur Herz und Magen bleiben unverändert (winterliche Depression auch des Schädels!). Der Nahrungsbedarf pro Körpergewicht nimmt zu, der totale Nahrungsbedarf pro Tier bleibt etwa konstant.

Im Herbst ein, im Frühjahr und Sommer 1–2 Haarwechsel. Tragzeit 20

Tage bei laktierenden ♀ ♀ bis zu 27 Tagen verlängert). Geschlechtsreife in der Regel erst im zweiten Kalenderjahr, früh geborene ♀ ♀ aber gelegentlich schon im gleichen Sommer gravid (z. B. Rheinau im August). Beginn der Fortpflanzung auch in den Hochlagen schon relativ zeitig (am Kulm bei Sükkä ein ♀ schon am 23. Juni säugend und mit 12 mm langen Keimblasen gravid). 2–3 Würfe pro Tier, 4–8 Junge pro Wurf. Extremer Nesthocker: Augenöffnung am 21. Tag, Zahndurchbruch (nur *eine* Zahn-generation!) am 27.–26. Tage. Lebensdauer in der freien Natur 16 Monate (d. h. nur ein Winter).

Die Waldspitzmaus ist – im Gegensatz zu Spitzmäusen anderer Gattungen – nicht leicht lebend zu fangen und zu halten, weil die Tiere die ersten Stunden meist nicht überstehen (Schockwirkung).

Im ungestörten, natürlichen Lebensraum kann die Schleiereule ein wichtiger Regulator sein. Wir fanden z. B. im alten Kirchturm in Schaan in Schleiereulengewöllen über 50 Schädel und Schädelreste der Waldspitzmaus. Im Unterhautbindegewebe der Waldspitzmaus finden sich ab und zu Finnen eines Bandwurmes (? Taenioidea), da aber Katzen Spitzmäuse zwar schlagen, aber wegen des starken Moschusgeruches der Seitendrüsen nicht verzehren, kämen als Endwirte des Bandwurmes nur Eulen und Greifvögel in Frage.

Schabrackenspitzmaus (*Sorex gemellus* = ? *coronatus*)

Diese Zwillingsart der Waldspitzmaus wurde erst 1952 im Rheinland, in der Voreifel, entdeckt und von v. Lehmann als «heller Typ» 1955 beschrieben und abgebildet. Sie wurde in den gleichen Lebensräumen neben der Waldspitzmaus gefangen und unterschied sich äusserlich nur durch etwas geringere Grösse, vor allem aber im Winterkleid durch eine kontrastreiche Färbung: scharf abgesetzte, schmale, dunkle Schabracke, die, fast ganz ohne Seitenstreifen, von den hellen, silbrig-weißen Flanken abgesetzt ist. Dieses nebeneinander der beiden Formen konnte dann auch in den Hochlagen der Eifel (Hohes Venn) und in Liechtenstein (s. Abbildung Jahrb. Hist. Ver. Liechtenstein 1963, Seite 177) festgestellt werden. Inzwischen brachte die schnelle Entwicklung der Chromosomforschungen, vor allem durch die Matthey-Schule in Lausanne, dass der Karyotyp fast aller europäischen Säugetiere nach und nach festgestellt und als brauchbares Kriterium (Kreuzungsbarriere!) für die Artbestimmung anerkannt wurde. So konnte der Basler Biologe J. Ott 1968 eine Zwillingsart der Waldspitzmaus im Rhônetal allein durch den abweichenden Karyotyp beschreiben (Karyotyp: $2n = 22$, $NF = 44$, gegenüber *Sorex araneus* $20-32$, $NF = 40$), der er den Namen *gemellus* (d. h. Zwilling) gab. Sehr bald konnte dann geklärt werden, dass der Lehmann'sche «helle Typ» aus der Eifel und Liechtenstein eben dieser Art *gemellus* angehörte, allerdings mit der Abweichung, dass die Tiere im Süden und Westen des Verbreitungsgebietes die kontrastreiche Zeichnung vermissen liessen. In der französischen Schweiz ist dann in der Folge sehr intensiv gerade über dieses *Sorex*-Problem gearbeitet worden (Schule Meylan-Nyon) mit dem Ergebnis, dass man 1. auch messbare, anatomische Schädelunterschiede zwischen den Arten *araneus* und *gemellus* feststellte und 2., dass in Frankreich in sehr grossen Gebieten, vor allem im Westen und in tieferen Lagen, nur

gemellus angetroffen wurde und *araneus* fehlte. Und als man schliesslich an dem Fundort einer 1828 von Millet beschriebenen Waldspitzmausform (*coronatus*) drei Tiere im *gemellus*-Karyotyp fing (Blou, Maine et Loire, Frankreich), wurde von Meylan und Hausser der alte Name *coronatus* für *gemellus* eingesetzt.

Die Verbreitung der Schabrackenspitzmaus, die man als die jüngere Form ansieht, beschränkt sich auf den Westen Mitteleuropas, von den Alpen und dem Wesergebiet bis zum Atlantik, wobei jedoch nur noch die Insel Jersey von ihr besiedelt ist. Im schweizerisch-französischen Grenzgebiet gibt es eine etwa 400 km breite Zone, in der – wie auch im Rheinland und in Liechtenstein – Waldspitzmaus und Schabrackenspitzmaus nebeneinander im gleichen Lebensraum vorkommen. Man nimmt aber an, dass die Schabrackenspitzmaus nur die Lagen unter 1000 m bewohnt, und es wird auch hieraus abgeleitet, dass sie vielleicht nicht ganz so stark an Luft- und Bodenfeuchtigkeit gebunden ist wie ihre dunklere Zwillingsschwester.

Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*)

Die Zwergspitzmaus ist im Gegensatz zur Schabrackenspitzmaus weit über Europa und Asien (von Irland bis Sachalin, in Italien bis ins südlichste Kalabrien) verbreitet, sie ist auch besser angepasst an ungünstige Lebensräume (freie Dünengebiete, nordseitige Berglehnen, trockene Kieferheiden). Ihr kommt hierbei die geringe Körpergrösse zugute (das kleinste Säugetier Mitteleuropas!) und ausserdem eine besondere Anpassung an Schlammflächen der Sümpfe, da sie mit ihren relativ langen Zehen (länger als bei der Waldspitzmaus) und ihrem geringen Gewicht Moorlachen zur Arthropodenjagd begehen kann. Die in Liechtenstein 1962 aufgestellte Unterart *becki* (nach dem um die archäologische Forschung hochverdienten Studienrat David Beck in Vaduz benannt) ist im ganzen Westen Mitteleuropas verbreitet und gegenüber den Formen des Nordostens und Nordens durch ihre Grösse (K+R 55,2, Schw 41,2 Hf 10,6 mm, Gew 5 g) und eine etwas mehr ins rötlich-braune ziehende Fellfärbung gekennzeichnet. Die abgesetzte Seitenfärbung (Schabracke) der Wald- und Schabrackenspitzmaus fehlt bei der Zwergspitzmaus. Die Zahnzahl ist die gleiche. Die einspitzigen Zähne des Oberkiefers sind jedoch in der Grösse weniger abgestuft. Karyotyp $2n = 42$, NF = 56.

Dort, wo die beiden grösseren Arten vorkommen, ist die Zwergspitzmaus ausgesprochen selten; in Liechtenstein wurden bisher nur 4 Tiere gefangen. Nur an den klimatisch oder strukturell ungünstigen Plätzen, vor allem in Mooren, ist sie häufiger. Bemerkenswerterweise scheint die Zwergspitzmaus häufiger in Stallungen angetroffen zu werden als die Waldspitzmaus; eins der Tiere in Liechtenstein wurde z. B. am oder im Stall der Bargella-Alme (von Präparator Homberg) gefangen, und die erste Feststellung dieser grossen, alpinen Unterart (*engadinensis* = leider ungültiger Name!) gelang dem Schweizer Zoologen v. Burg 1921 in einem Milchgäss des Stalles der Purcher-Alm im jetzigen Nationalpark.

Nach den Untersuchungen von Bauer im Neusiedlerseegebiet ist zu vermuten, dass die Zwergspitzmaus früh im Jahr mit der Fortpflanzung beginnt und die ♀♀ daher wahrscheinlich in der Regel schon im ersten Lebenssommer Würfe bringen.

Alpenspitzmaus (*Sorex alpinus*)

Die Alpenspitzmaus, die vierte Art dieser rotzahnigen Gattung in Liechtenstein, ist als ausgeprägtes Gebirgstier von den Pyrenäen bis zu den Karpaten und in einigen Mittelgebirgsstöcken Deutschlands nur in höheren Berglagen verbreitet. Sie ist in Liechtenstein z. B. erst oberhalb Masescha, 1300 m (1981 wieder bestätigt), bis hinauf zur Goldlochspitze (1886 m) und zum Sareiser Joch nachgewiesen, konnte aber am 4. November 1953 auch in einem Exemplar von Herrn Präparator Homberg unten an der Vaduzer Pfarrkirche (450 m) gefangen werden. In den für sie charakteristischen Lebensräumen (innerhalb der Nadelwaldzone meist in feuchten, mit einzelnen Felsen durchsetzten Beständen, an den Wurzeln umgestürzter Bäume, an Steinmauern oder an kleinen Bächen) ist die Alpenspitzmaus zwar nicht häufig, aber doch regelmässig anzutreffen, wobei aber bestimmte Ansprüche an das Mikroklima gestellt werden. In Liechtenstein fanden wir z. B. am kalten Osthang des Saminatalles mit lange wählender Schneedecke niemals eine Alpenspitzmaus. Mit der Waldspitzmaus zusammen fand sie sich nur ausnahmsweise an Bachufern oder oberhalb Masescha, also an der untersten Vorkommengrenze. Äusserlich unterscheidet sich die Alpenspitzmaus sehr deutlich von den drei vorher angeführten Arten, vor allem durch die einheitlich schiefergraue Farbe (ohne alles Braun und ohne Absatz), den unten scharf weiss abgesetzten, sehr langen Schwanz und die weissen Füsse. Hinterfüsse und Ohren sind etwas länger als bei den anderen Gattungsverwandten, und die nackte Augenumgebung (*Augendrösen!*) fällt auch sofort auf, wenn man das Tier in der Hand hat. Die Grösse schwankt in den einzelnen Vorkommensgebieten und auch innerhalb der gleichen Sippe. In Liechtenstein mass das grösste, erwachsene ♂ K+R 75, Schw 70, Hf 14,5 mm und wog 11 g. Im Handbuch wird für den Karyotyp nur $2n = 58$ angegeben. Das Gebiss hat als klassisches Unterscheidungsmerkmal von den drei anderen Arten zwei Spitzen am 2. Zahn im Unterkiefer. Nach Spitzenberger bestand die Nahrung österreichischer Alpenspitzmäuse (30 Mägen wurden untersucht) aus Regen-, Rund- und Drahtwürmern, vor allem aber enthielten die Mägen viele Chitintteile. Ausserdem wurden Reste von Dipteren gefunden.

Die winterliche Schrumpfung des Schädels und einzelner Organe wurde ähnlich wie bei *Sorex araneus* festgestellt. Unterarten werden bei der Alpenspitzmaus neuerdings wegen der schwankenden Grössenverhältnisse in allen Gebieten nicht mehr anerkannt.

Die Fortpflanzung begann, entsprechend den Hochlagen, spät; später als bei der Waldspitzmaus an entsprechenden Plätzen. Am 16. Mai gab es z. B. in Silum säugende und gravide ♀ ♀, das erste selbständige Jungtier am 22. Juli.

Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus*)

Die Gattung *Neomys* ist durch weniger einspitzige Zähne (Formel: $\frac{3 \ 1 \ 2 \ 3}{1 \ 1 \ 1 \ 3} = 30$) im Oberkiefer, die alle nur an den äussersten Spitzen rot getönt sind, vor allem aber durch verschiedene Anpassungen an das Wasserleben gekennzeichnet. Hierzu gehören die mehr nach aussen gedrehten Hinterfüsse zur Fortbewegung im Wasser, die Borstenkämme an den Zehen und

an der Unterseite des Schwanzes (Vergrößerung der Schwimm- und Steuerfläche), die Verschlussbarkeit der Nasenlöcher und die durch Rinnen und Leisten (Zähnelung) aufgegliederten Haare des Pelzes zum Festhalten der Luftbläschen unter Wasser (Auftrieb).

Die Sumpfspitzmaus, die diese Sonderanpassungen und noch einige andere Spezialisierungen nicht ganz so ausgeprägt oder gar nicht entwickelt hat wie die Wasserspitzmaus, gilt als die ältere der beiden, in Liechtenstein nebeneinander vorkommenden Arten. Sie ist in den Berglagen Mitteleuropas nur mehr sporadisch verbreitet, von Spanien bis zum Balkan und von einigen Punkten an der Ostsee bis Kalabrien, hat aber offenbar erst vom Weichselgebiet ostwärts, also im Tiefland, in einer anderen Unterart als im Westen (die Tiere in Liechtenstein gehören zu *rhenanus*), ein geschlossenes Siedlungsgebiet.

Wir haben sie in Liechtenstein wesentlich seltener als die Wasserspitzmaus und nur an drei Plätzen angetroffen: Die Ufer des Hauptkanales von Vaduz bis Schaan (1954 und 1955 wurden von diesem Platz zwei Tiere irrtümlich als junge Wasserspitzmäuse publiziert!), eine Stelle im Ried, Nähe der Bahnstrecke unterhalb Gamander (jetzt gestörter Biotop) und ein Abschnitt des Baches unterhalb Rotenboden (Gruaba). An allen drei Stellen fanden wir sie 1981 nicht mehr, und es ist im Hinblick auf die Veränderung der Bäche durch Wasserverschmutzung (in Rotenboden stehen jetzt viel mehr Wohnhäuser oberhalb dieses Bachabschnittes!) anzunehmen, dass der an sich nicht sehr grosse Bestand heute in Liechtenstein zumindest sehr stark gefährdet ist.

Die Sumpfspitzmaus ist äusserlich die zartere und etwas kleinere Zwillingsschwester der weiter verbreiteten Wasserspitzmaus, hat aber die charakteristischen Kennzeichen. Färbung: oberseits schwarz mit ganz feiner weisser Sprenkelung (meliert); Unterseite: scharf abgesetzt weiss, mehr oder weniger starker gelber Anflug an der Brust und Kehle (eine Färbung, die manche auf die Hauptnahrung, den Bachflohkrebs, *Gammarus*, zurückführen), bei manchen Tieren schwärzlicher Kehlfleck («Schatten»), weisse Augenflecken. Ein erwachsenes ♂ aus Rotenboden mass: K+R 75, Schw 45, Hf 15 mm, Gew 12 g, Karyotyp (laut Handbuch) $2n = 52$, NF ca. 94. Der Borstenkiel an der Schwanzunterseite und die Zehenborsten sind wesentlich schwächer ausgeprägt als bei der Wasserspitzmaus, und eine weitere Besonderheit dieser Gattung zum Fang, d. h. zur Lähmung der beweglichen, glatten Wassertiere, die Gifte der Speicheldrüse sind wesentlich schwächer als bei der grösseren Art. Wie auch bei anderen Spitzmausarten sind Geschlechtsunterschiede am Beckenknochen leicht feststellbar. Die winterliche Schädeldepression (Schädel im Winter niedriger) ist etwas geringer als bei der Wasserspitzmaus. Organschrumpfen, die den winterlichen Energieverbrauch einschränken, liegen ebenfalls vor. Es gibt keine Winterstarre, auch bei niedrigen Temperaturen, und die Körperwärme schwankt saisonal nur geringfügig (über 38°). In der Nahrung wurden viele Insektenarten in allen Entwicklungsstadien, Regenwürmer und in manchen Gebieten (Spanien) auch Fischbrut festgestellt. Die Ernährungsweise ist jedoch abhängig vom Vorhandensein der grösseren Art, die als wesentlicher Nahrungskonkurrent angesehen wird. Man nimmt daher an, dass die Sumpfspitzmaus in manchen Gebieten

(Südeuropa) deshalb grösser ist, weil die Wasserspitzmaus dort nicht vorkommt, und dass sie in Mitteleuropa in trockeneren, ungünstigere Räume von der grösseren Art abgedrängt wurde. In Liechtenstein wurde aber die Sumpfspitzmaus bisher nur in engster Nachbarschaft, d. h. mit der Wasserspitzmaus an den gleichen Gewässern gefangen. Gewölfunde (Schleiereule) im alten Kirchturm in Schaan erbrachten Schädelreste beider *Neomys*-Arten.

Fortpflanzung: Nach Spitzenberger werden bei der Sumpfspitzmaus bereits im ersten Lebenssommer Junge geboren; in Österreich die ersten Würfe Ende Mai, im ganzen drei Würfe pro Jahr. Es wurden 5–13 Embryonen gezählt.

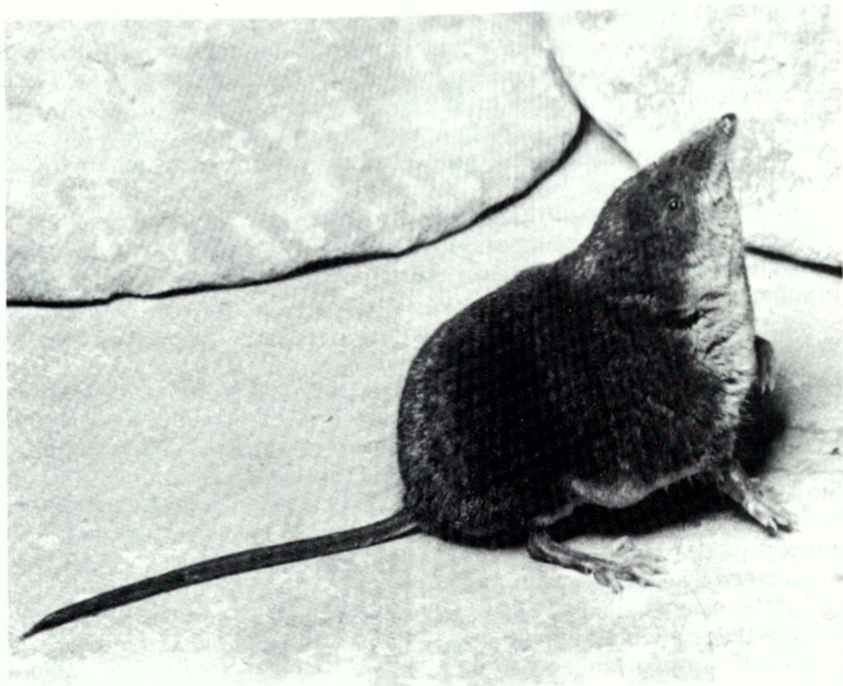
Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*)

Die Wasserspitzmaus ist über das ganze Mittel- und Nordeuropa bis zum Polarkreis verbreitet; in Asien bis Sachalin. Sie fehlt in Europa auf Irland und südlich der Pyrenäen (dort eine eigene Form), in Süditalien und bildet auf dem Balkan und im Kaukasusgebiet nur isolierte Vorkommensinseln. Sie ist weitgehend an Binnengewässer verschiedenster Höhenlage, Grösse, Strömung und Uferform angepasst, vom Meeresniveau bis 2500 m. Massgebend ist das Nahrungsangebot, verbunden mit einem gewissen Minimum an ungestörter Umwelt und natürlicher Wasserbeschaffenheit.

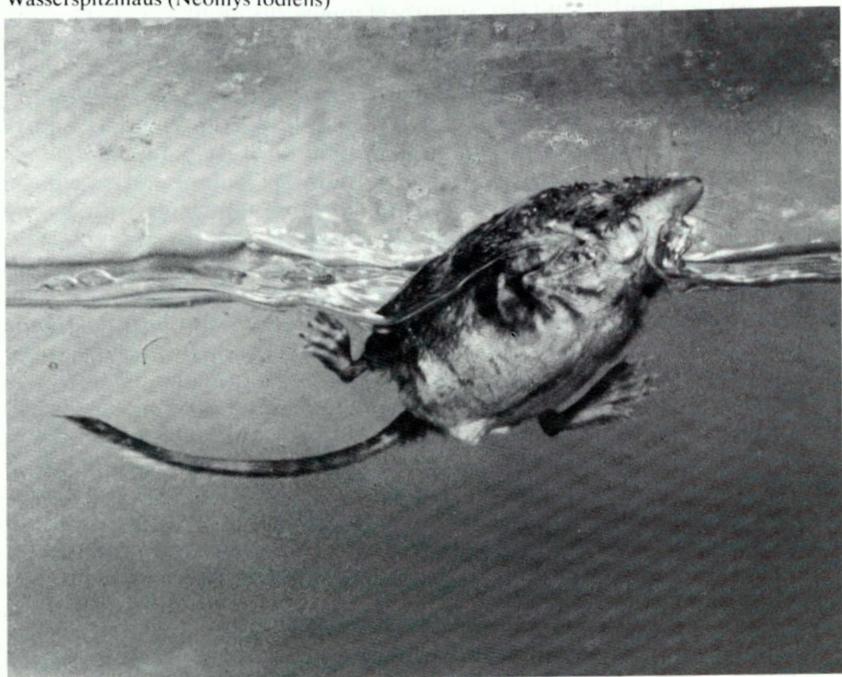
In Liechtenstein kam die Wasserspitzmaus regelmässig und häufig an dem schnell fliessenden Hauptkanal zwischen Vaduz und Schaan und seinen Zuflüssen vor, wir fanden sie hier auch 1981 wieder. Der zweite, sichere Fangplatz war früher der oben schon erwähnte Bach unterhalb Rotenboden, wo sie ebenfalls mit der Sumpfspitzmaus zusammen vorkam. 1981 gab es dort aber keine Spitzmaus mehr; statt dessen hatte sich Abfall und Gerümpel in reichlicher und «dekorativer» Menge an dem Bach angesammelt. Wir fingen die Wasserspitzmaus früher auch weitab vom Wasser, zwischen Triesenberg und Rotenboden (Tristel), und die Wanderfreudigkeit dieser Art lässt hoffen, dass auch in höheren Lagen Liechtensteins noch einige Bestände vorhanden sind. Jenseits des Kulmes haben wir die Wasserspitzmaus allerdings auch in früheren Jahren nie angetroffen.

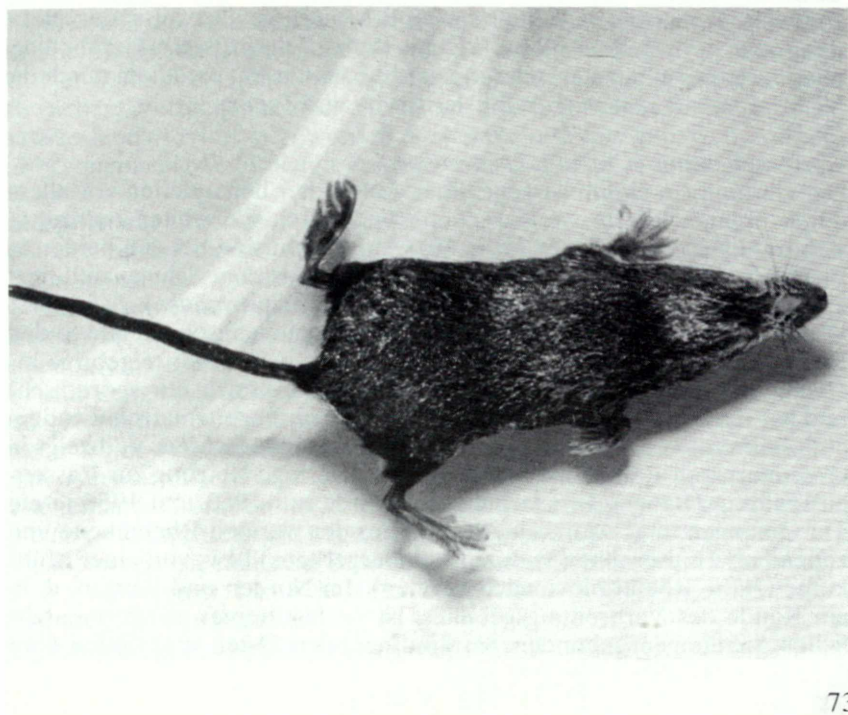
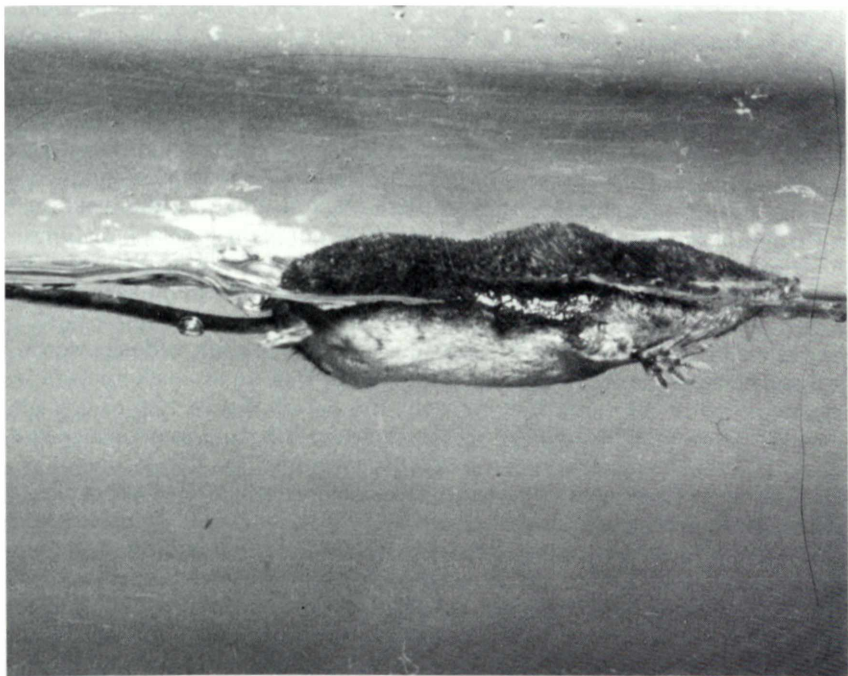
Zum Äusseren der Wasserspitzmaus ist zu sagen, dass sie eine grössere, derbere Ausgabe der Sumpfspitzmaus ist, fast ebenso gefärbt, nur im Winterkleid noch reiner schwarz an der Oberseite, und an der Unterseite je nach Vorkommensgebiet wechselnd stark verdunkelt bis zu fast ganz schwarzer Tönung. Sie hat auch die weissen Ohrflecken und meistens die oben schon erwähnte orangefarbene Brust- und Kehlfärbung. Die Schwimmborsten sind sehr stark ausgebildet, am Kiel der Schwanzunterseite steht ein regelrechter Endpinzel. Die Masse der Liechtenstein-Tiere betrug im Durchschnitt: für ♂♂ 79, 61,6, 18,7, für ♀♀ 88,6, 68,3, 18,3 (K+R, Schw, Hf), das Gewicht 16,6 und 17 g. Der Karyotyp ist der gleiche wie bei *Neomys anomalus*.

Ihr Verhalten ist entsprechend der meist aus dem Wasser bezogenen Nahrung (Larven von Wasserinsekten, Würmer, Krebse, Frösche und Froschlaich bis zu erwachsenen Fischen, soweit sie erreichbar sind, und die u. U. schon lebend gefressen werden), d. h. sie schwimmt und taucht ausserordentlich kraftvoll und gewandt, und es gibt Berichte, wonach sie 22mal



Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*)





hintereinander jeweils 15–20 Sekunden auf den Grund eines Baches tauchte. Interessanterweise hat die Wasserspitzmaus im Zusammenhang mit der Tauchfähigkeit auch ein Organ im Fettpolster der Schulter – zumindest in Ansätzen – und zwar das sogenannte Wundernetz (*rete mirabile*), das die grossen tauchenden Säuger, z. B. die Wale vollendet entwickelt haben, um den Blutdruck beim Ein- und Auftauchen regulieren zu können! Am Land fängt und verzehrt die Wasserspitzmaus alles, was sie bezwingen kann: Regenwürmer, Schnecken, junge Feldmäuse, auch Spitzmäuse u. a. Der Bedarf ist gross, da 80 % der Nahrung nach 2 Stunden wieder ausgeschieden wird. Trotzdem ist auch bei ihr keine Winterstarre eingeschaltet, weil durch die bei der Sumpfspitzmaus schon beschriebene Schrumpfung fast aller Organe und des Schädels der Nahrungsbedarf aus der reichlich von Land und Wasser angebotenen Vielfalt gedeckt werden kann. Die Beute soll übrigens mehr mit dem Tastorgan der Vibrissen als mit dem Gehör oder mit dem Geruchssinn aufgespürt werden. Die Giftmengen des Speichels, die schon erwähnt wurden, sind so wirkungsvoll, dass z. B. eine Maus davon getötet werden könnte.

Der Name *fodiens* deutet schon an, dass die Wasserspitzmaus selbst Gänge gräbt, in der Regel baut sie aber das Nest in Ufer- und Wurzellöchern oder in alte Maulwurf- oder Nagerbaue. Die Fortpflanzungszeit beginnt in Mitteleuropa im März, die Tragzeit währt 20 Tage (bei säugenden ♀♀ 28 Tage), die Nestlingsentwicklung 28 Tage. Die Frühjahrswürfe sind im gleichen Sommer fortpflanzungsfähig; Alttiere bringen 2–3 Würfe pro Jahr (pro Wurf bis zu 11 Jungen!). Die Lebensdauer währt auch hier nur 18 Monate (also nur ein Winter!).

Unter den Wirbeltieren hat die Wasserspitzmaus eine Reihe von Feinden: Eulen, Mäusebussard, Reiher, angeblich auch gebietsweise der Nerz, dann aber grosse Raubfische (Hecht, Wels). Die grössere Gefahr liegt aber auch hier in der Veränderung der Lebensstätten, vor allem durch die Verschmutzung und Verbauung der Bäche und Teiche.

Gartenspitzmaus (*Crocidura suaveolens*)

Die Gattung *Crocidura* ist gegenüber den vorher behandelten vor allem durch unpigmentierte, weisse Zähne und durch die weiter reduzierte Zahnzahl gekennzeichnet ($\frac{3+1+1+3}{1+1+1+3} = 28$). Ausserdem sind bei den beiden in Liechtenstein vorkommenden Arten die weit aus dem Schwanzfell herausragenden Tasthaare charakteristisch (Wimperspitzmäuse).

Die Gattung ist im Gegensatz zu den Rotzahnspitzmäusen auf den Süden Europas beschränkt (etwa ab Nordrand der deutschen Mittelgebirge bis zum südlichsten Italien, in Spanien und Südfrankreich nur sporadisch) und hat ihre Hauptentfaltung in Afrika. Die Gartenspitzmaus hat zudem eine sehr grosse östliche Verbreitung, bis zum Gelben Meer und zeigt in diesem grossen Raum eine bemerkenswert geringe Neigung zur Rassenaufspaltung (Bauer). In Liechtenstein wurde nur 1953 und 1956 je ein Tier gefangen, und zwar kamen beide aus der warmen Rheinebene und zudem aus Häusernähe (Vaduz, Rheinbergerhaus) bzw. von einer Müllkippe (Nähe Rheinbrücke nach Sevelen). Im Norden und Westen, d. h. am Rande des Verbreitungsgebietes, ist sie fast immer an die menschlichen Siedlungen gebunden, im kontinentalen Osten und Süden aber

überall im deckungsreichen Gelände anzutreffen. Wahrscheinlich hängt es auch damit zusammen, dass wir 1981 keine Gartenspitzmaus mehr an den entsprechenden Plätzen in Liechtenstein fanden, denn der zahlenmässig wohl schon früher sehr geringe Bestand (keine Nachweise in den Eulengewöllen in Liechtenstein!), könnte durch die heutigen modernen Wohnungen und Siedlungen (Zunahme der Hygiene, Abnahme der Grossviehhaltung) der Rheinebene, sowie durch die Zunahme des Verkehrs und vielleicht auch der Hauskatzen ganz erloschen sein.

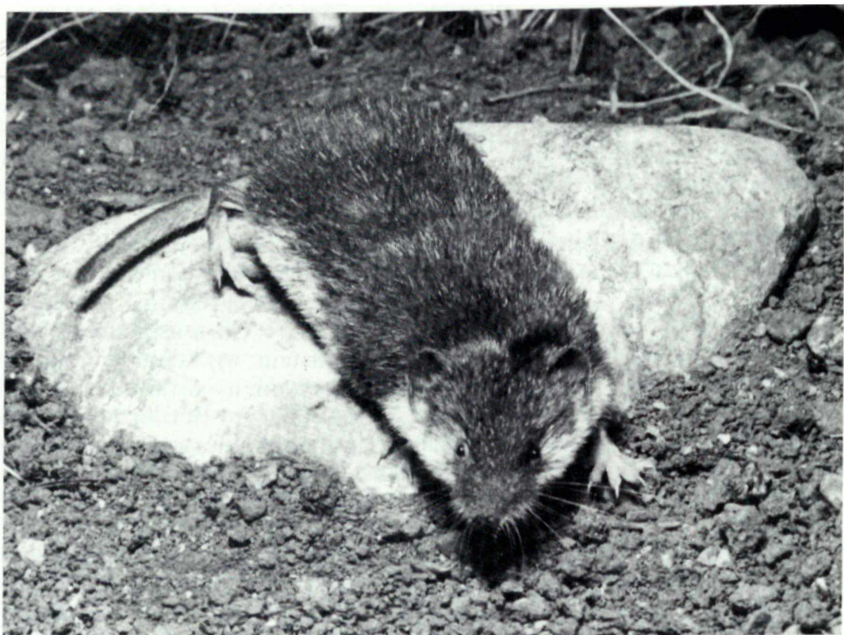
Im Überschneidungsgebiet der Gartenspitzmaus mit dem Areal der – westlich verbreiteten – Hausspitzmaus, z. B. im Nordwesten von Bayern, soll eine deutliche Vikarianz in dem Sinne bestehen, dass die grosse (!) Hausspitzmaus die Gebäude und die schwächere Gartenspitzmaus nur das Vorfeld bewohnt (Kahmann). In Liechtenstein, wo keine Hausspitzmaus, sondern nur die nah verwandte Feldspitzmaus vorkommt, leben beide, also die kleine und die grosse Art offenbar im Berührungsgebiet dicht nebeneinander, wie der gleichzeitige Fang beider auf einer überwucherten, alten Terrasse hinter dem Rheinbergerhaus 1953 bewies.

Die Färbung der Gartenspitzmaus ist weitgehend vom Zeitpunkt der letzten Mauser abhängig: Das Braun der Oberseite und die hellgraue Unterseite kann, beim längeren Winterpelz z. B., mit einem fahlen Schimmer von «Altgold» bzw. gelblicher oder – kurz nach der Mauser – oberseits mehr bläulich-grau und auf der Unterseite heller, mehr weissgrau sein. Unsere beiden Liechtensteintiere vom Mai und August verkörpern diese beiden Stadien. Die Masse mit K+R 57 (♂) und 66 (♀), Schw 33 und 33 und Hf 10 und 10 mm entsprechen dem im benachbarten St. Gallen (Züberwangen) 1901 von Miller aufgestellten Typus der Unterart *mimula*. Das Gewicht der Tiere betrug 7,5 und 6 g. Der Karyotyp ist (nach Meylan) variabel: $2n = 40, 41$ oder 42 ; $NF = 50, 52$ oder 54 . Nach Feststellungen im Neusiedlersee-Gebiet (Bauer) scheint die Gartenspitzmaus eine schwächere Vermehrungsquote zu haben als die grösseren Wimperspitzmäuse, denn gravide ♀ ♀ wurden dort erst Ende Mai gefangen und die Embryonenzahl (4–6) deutet in die gleiche Richtung.

Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*)

Das Verbreitungsgebiet der Feldspitzmaus gegenüber dem der Gartenspitzmaus erinnert etwas an die Verhältnisse, wie wir sie bei der Wasser- und Sumpfspitzmaus kennenlernten: die kleinere und ältere Art ist weiter westlich, bis Spanien, aber dort nur noch sporadisch vertreten, beide Paare haben ihren Verbreitungsschwerpunkt im Osten und Südosten Europas, nur mit dem Unterschied, dass die Wasserspitzmaus wesentlich weiter nach Norden geht als die Feldspitzmaus und nicht soweit nach Süden reicht. Beide Paarelemente sind aber in den Biotopansprüchen im einzelnen etwas differenziert, obwohl jeweils beide Arten gebietsweise nebeneinander vorkommen können. Wie schon erwähnt, wurde die Feldspitzmaus in Liechtenstein neben der Gartenspitzmaus gefangen, aber im allgemeinen ist sie mehr ein Bewohner der siedlungsfernen Kulturländereien und offenen Landschaftstypen in warmer Klimalage. Dies gilt zumindest für den Sommer.

Wir fanden die Feldspitzmaus in Liechtenstein dementsprechend in der



Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*)

Hauptsache im Rheintal; der höchste Fundort war eine Sumpfwiese bei Matschils (ca. 620 m). Ein etwas tieferer, von einer ganzen Sippe besiedelter Platz war 1953 ein Abfallhaufen zwischen dem Schloss und dem Gästehaus, – ein Hinweis darauf, dass die Wimperspitzmäuse wohl generell zeitweilig solche Nahrungsquellen annehmen. Später erbrachte dieser Platz jedenfalls, nachdem der Abfall nicht mehr vorhanden war, keine Feldspitzmäuse mehr.

Das Äussere dieser Art ist gekennzeichnet durch die kontrastreiche Zeichnung: Oberseite mehr oder weniger dunkel schokoladenbraun, Unterseite und Füsse rein weiss. Die Ohren treten deutlich aus dem Fell hervor, der bewimperte Schwanz ist relativ kurz. Durchschnittsmasse in Liechtenstein: K+R 76,2, Schw 34,1, Hf 12,1; Gewicht 13 g. Der Karyotyp beträgt $2n = 28$, $NF = 56$. Die Fortpflanzung beginnt in Liechtenstein früh, ein ♀ war am 22. Mai altsäugend und zum zweiten Male trächtig (etwa halbe Tragzeit), die Jungen waren den Massen nach subadult (eben herangewachsen). In Liechtenstein kommt die dunklere, kontrastreiche Nominatform (*leucodon*) vor, die Hermann 1780 zuerst aus der Umgebung von Strassburg beschrieb.

Die Feldspitzmaus war vor 30 Jahren offenbar im liechtensteinischen Rheintal nicht selten (15 Schädel aus Eulengewöllen in Schaan!), 1981 fingen wir keine mehr! Es mag dies mit der geringeren Zahl an Fallenächten zusammenhängen, es muss aber darauf hingewiesen werden, dass die Art in Belgien, Luxemburg und im Rheinland inzwischen ganz verschwunden ist, und da sie besonders in Obst- und Gemüsekulturen vor-

kam, ist der Zusammenhang mit dem heute üblichen intensiven Vergiften dieser Kulturen mit Insektiziden und Herbiziden nicht zu übersehen (s. v. Lehmann & Brücher 1977).

Familie: Maulwürfe (Talpidae)

Unter den Insektenfressern gehören die Familien der Spitzmäuse und der **Maulwürfe** eng zusammen. Von den 4 Arten der Gattung (*Talpa*), die die Alte Welt bewohnen, lebt in den nördlichen Alpen nur eine Art. Bezeichnend ist, dass die Gattung noch das komplette Säugetiergebiss mit 44 Insektenfresserzähnen ($\begin{smallmatrix} 3 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & 1 & 4 & 3 \end{smallmatrix}$) und noch die voll entwickelte Finger- und Zehenzahl hat.

Europäischer Maulwurf (*Talpa europaea*)

Unser Maulwurf ist von Mitteleuropa bis zur Mongolei verbreitet. Er fehlt in Irland, im südlichen und westlichen Spanien, im Südabfall der Alpen, auf der Apennin- und Balkanhalbinsel und geht im Norden nur ins südliche Schweden und Finnland. Im Gebirge steigt er bis zu 2400 m hoch. Er kommt häufig in nicht zu nassen und sandigen, möglichst aufgeschlossenen Böden (Kulturland), in Wiesen und im Laubwald vor. In Liechtenstein fanden wir den Maulwurf in relativ hoher Dichte bis zum Silumer Kulm vor, wobei beide Seiten, also auch das Saminatal oberhalb Sükka, besiedelt waren. In der Monographie der Säugetiere wird schon berichtet, dass sich die Bodenstruktur und damit auch das Nahrungsangebot in dieser Höhenlage offenbar auf die Grösse der Tiere auswirken kann, d. h. der Maulwurf von Silum (von kargerem Verwitterungsboden), der in engstem Kontakt mit der Untergrundmaus lebte, war etwas leichter und schädelkleiner als das Tier der anderen Bergseite, das wir zusammen mit der Schermaus im tiefgründigen, humosen Boden der «Erlenaue» fingen. Beide Tiere waren nach der Zahnabschleifung etwa gleich alt.

Zum äusseren Erscheinungsbild des Maulwurfs (am 25. 7. 1979 wurde ein Albino-Maulwurf bei der Kläranlage in Bendern gefunden [Mitt. Louis Jäger, Schaanwald] Red.), der ja allgemein bekannt ist, soll nur gesagt werden, dass sein dichtes, samtartiges Fell ohne Haarstrich (es erlaubt Bewegungen in engen Röhren vorwärts wie rückwärts in der gleichen Geschwindigkeit) die hohe Zahl von 200 und mehr Haaren pro mm² aufweist, so dass kein Sand auf die Haut kommen kann. Infolge der unterirdischen Lebensweise sind die Ohröffnungen verschliessbar, die sehr kleinen Augen (mit Lidern) von geringer Sehfähigkeit von Haaren bedeckt, und die Vorderfüsse und der Schultergürtel des Skeletts zum Graben verstärkt und umgebaut. Die mächtigen Grabhände sind neben dem Daumen durch einen zusätzlichen Knochen verbreitert (Sichelbein), das Schlüsselbein ist mit dem Oberarm gelenkig verbunden. Die bewegliche, lange Nase ist durch einen Knochen (Vornasenbein) gestützt. – 18 Maulwurfschädel aus Liechtenstein, hauptsächlich aus dem Rheintal, massen in der Länge im Durchschnitt 33,9 mm, in der Schädelkapselbreite 16,2 mm und waren damit zwar etwas grösser als 67 Schädel aus der Schweiz (Länge 32,8 mm), aber kleiner als die aus Deutschland und vom Neusiedler See (s. Monographie 1963, S. 210). Für die Körpermasse wird

in der Literatur angegeben: K+R 11,5–17 cm, Hf 2–3,4 cm, Gew 65–120 g. Karyotyp: $2n = 34$. Wie erst vor einigen Jahren festgestellt wurde, hat der Maulwurf, wie andere, hauptsächlich unterirdisch lebende Kleinsäuger, auch Duftdrüsen zum Markieren des Reviers. Sie liegen aber nicht an den Körperseiten, sondern der Hauptdrüsenkomplex liegt in der Mitte des Rückens, in manchen Fällen durch einige weisse Haare erkennbar (v. Lehmann, 1969).

Die Gänge, die der Maulwurf gräbt, sind etwa 10–40 cm tief (im Sommer); im Winter liegen sie tiefer, und in die von Zeit zu Zeit aufgeworfenen, bekannten Maulwurfshaufen wird nicht nur die anfallende Erde fortgeschafft, sondern an günstigen Stellen liegt dort der Bau mit dem Nest. Diese Burgen können in feuchten Gebieten sehr hoch sein (bis 90 cm), und die Wohnkammer liegt dann über der Erdoberfläche. Es ist wenig



Maulwurf (*Talpa europaea*)

bekannt, dass der Maulwurf nicht nur von seinen Gängen aus jagt, sondern dass er bei Frost oder grosser Trockenheit, wenn die bodenbewohnenden Kleintiere (Regenwürmer, Insektenlarven) tiefer in den Boden ausweichen, auch oft über der Erde Jagdzüge unternimmt.

Seine Nahrung besteht nur aus animalischer Kost. Neben den oben erwähnten Tieren greift und verzehrt er auch alles, was ihm unter und über der Erde begegnet: Asseln, Spinnen, Tausendfüssler, Lurche und Kriechtiere, Mäuse und Spitzmäuse, Jungvögel und Eier und Tierleichen. Oberhalb Sükkä konnten wir beispielsweise eine junge Schermaus mit der Schlagfalle an einem Loch fangen, deren hintere Körperhälfte glatt in der Röhre vom Maulwurf abgeschnitten war. Im Winter legt der Maulwurf Vorratsspeicher an, in denen vor allem durch Bisse unbeweglich gemachte

Regenwürmer in grosser Zahl lagern können. In seinen Jagdgängen unter der Erde spürt der Maulwurf durch seinen sehr empfindlichen Tast- und Gehörsinn seine Beutetiere auf. Er braucht knapp das Eigengewicht an täglicher Nahrung und kann auch bis zu 12 Stunden ohne Schaden hungern.

Entgegen den Behauptungen von Linné (Fauna Suecica, Stockholm, 1746 p. 8) hält der Maulwurf keinen Winterschlaf. Er lebt in seinem Revier ausser in der Paarungszeit solitär und vertreibt Artgenossen mit wütenden und gefährlichen Bissen. In der Gefangenschaft sind daher zwei Tiere nie zusammenzusperren. Im übrigen halten sie auch allein nicht lange aus, weil der Boden sehr schnell durch ihre Ausscheidungen verseucht wird. Es wird, soviel man feststellen konnte, nur ein Wurf im Jahr (4–5 Junge, meist im Mai) gezeitigt. Die Jungen öffnen nach drei Wochen die Augen und werden erst nach 2 Monaten selbständig und nach einem Jahr erwachsen. Lebenserwartung: 3–4 Jahre. Feinde: Mäusebussard, Waldkauz, auch Störche und Reiher. Die Raubtiere beißen den Maulwurf zwar gelegentlich tot, ohne ihn zu verzehren.

Leider wird der Maulwurf noch in vielen Gegenden wegen der Wühl-schäden systematisch verfolgt, es ist aber immer wieder darauf hinzuweisen, dass er zwar die für die Bodenstruktur wichtigen Regenwürmer in grosser Zahl vernichtet, aber andererseits Schadinsekten (Engerlinge, Maulwurfsgrillen, Schnellkäferlarven usw.) in erheblichem Umfange dezimiert.

Familie: Igel (Erinaceidae)

Braunbrust- oder Westigel (*Erinaceus europaeus*)

Der Igel gehört in eine andere Gruppe (Überfamilie) der Insektenfresser als die beiden oben abgehandelten Familien (Spitzmäuse und Maulwurf). Er hat zwar noch die charakteristischen altertümlichen Merkmale dieser Ordnung (fünf Zehen an allen Füßen, Sohlengang, viele Zähne im Insektenfressertyp) aber bereits etwas verbreiterte Backenzähne, und weicht durch sein den ganzen Rücken bedeckendes Stachelkleid und durch die Erwerbung des Winterschlafes schon deutlich von den primitiveren Verwandten ab. Zahnformel: $36 = \frac{3133}{2123}$. Karyotyp: $2n = 48$.

In Mitteleuropa verläuft von der Ostsee zur Adria eine Scheidelinie, die das Verbreitungsgebiet des Westigels vom Ostigel (Weissbrustigel) scheidet. Ob es zwei Arten oder «werdende Arten» (Prospecies) sind, ist Ansichtssache der Untersucher, auf jeden Fall besiedelt unser Westigel ganz West- und Teile von Südeuropa und geht im Norden bis ins mittlere Skandinavien und nördliche Russland. Der Igel ist in Liechtenstein verbreitet, kommt recht zahlreich im Rheintal vor (Red.), hat aber hier wie überall seinen extrem hohen Blutzoll auf den Strassen durch das Auto zu geben. Das einzige gesammelte Tier (♀) hatte folgende Masse: K+R 288, Schw 24, Hf 44 mm. Vertikal geht er zumindest bis Triesenberg (dort noch Fortpflanzung festgestellt) und wurde auch in einem Falle noch im Steg (1300 m) beobachtet.

Der Igel ernährt sich ganz ähnlich, wie beim Maulwurf angeführt, von Kleintieren aller Art, d. h. bis zu entsprechend grösseren Vertretern, und

nimmt nur in Ausnahmefällen Pflanzenkost zu sich. Bekannt ist, dass der Igel auch giftige Lurche und Reptilien erbeutet und verzehrt. Die zu den Ölkäfern gehörenden hochgiftigen sogenannten «Maiwürmer» und «Spanischen Fliegen» frisst er in Mengen, obwohl aus dem Gift dieser Tiere das Kantharidin gewonnen wird, von dem $\frac{1}{10}$ g 25 Menschen aber nur einen Igel töten! Auch Bienen und Wespen frisst er ohne auf die Stiche zu achten, und man hat festgestellt, dass ein Igel, der 52 Bienenstiche bekam, keine Beschwerden hatte. Blausäure verträgt er (nach Herter) in einer Dosis, die 5 Katzen in kürzester Zeit tötet, und das Gift des Wundstarrkrampfes verträgt er in 7000fach stärkerer Menge als der Mensch. Er ist aber nicht völlig giftfest und kann, wenn er z. B. beim Töten einer Kreuzotter ausnahmsweise gebissen wird, nach einer gewissen Zeit daran zugrunde gehen. Der Igel kann erstaunlich viel auf Vorrat fressen.

Herter berichtet z. B. von einem Fall, wonach ein Igel in 10 Tagen 1880 g Mehlwürmer zu sich nahm; sein Gewicht stieg dabei von 689 g auf 1155 g. Gut gefütterte Tiere können in Gefangenschaft ein Gewicht von 1900 g erreichen. Die Lebenserwartungen sind hoch, bei guter Pflege unter Umständen 10 Jahre!

Der Geruchssinn steht an erster Stelle, aber Gehör und auch Gesichtssinn sind erstaunlich gut. Es bildet sich eine gewisse Rangordnung heraus, wenn mehrere Tiere zusammen leben, wobei nicht der stärkste, sondern der dreisteste der «Oberigel» wird.

Mit frühestens 9 Monaten fortpflanzungsfähig. Beginn der Paarungszeit im April, gleich nach dem Winterschlaf, sie zieht sich aber bis zum August hin, so dass oft Jungigel mit geringem Gewicht noch im Spätherbst herum-

Igel (*Erinaceus europaeus*)



streuen. Die Tragzeit dauert 5–6 Wochen; es gibt oft zwei Würfe im Jahr. Die (5–7) Jungen öffnen in der dritten Lebenswoche die Augen. Bald danach beginnen sie das Nest zu verlassen und der Mutter zu folgen. Die erste Stachelgarnitur fällt erst nach 5–6 Wochen aus. Die Ruheplätze sind gekennzeichnet durch dichte, sperrige Materialien in Hecken und Gebüsch oder Spalten und Höhlungen, oft in nächster Nähe oder innerhalb von Siedlungen.

Der Igel ist nicht tagaktiv, beginnt aber seine abendlichen Rundgänge im Sommer schon bei vollem Tageslicht.

Ein sehr merkwürdiges Verhalten, das nur die echten Igel zeigen, ist das Selbstbespucken, wobei der Igel zunächst einen kleinen Gegenstand, den er gefunden hat, lange im Maul durchkaut, wodurch eine Menge schäumigen Speichels erzeugt wird. Anschliessend wendet der Igel den Kopf zurück und schleudert nun gezielt den Speichel – gleichmässig verteilt – auf sein Stachelfeld (nie auf die behaarte Bauchseite!). Nach vielen Fehldeutungen hat sich kürzlich eine mögliche Erklärung dieses merkwürdigen Einspeichelns ergeben. Günther und Schäfer (1981) nehmen an, dass die in den Speicheldrüsen festgestellten Viren (Zytomegalieviren, die es z. B. auch beim Maulwurf und Meerschweinchen gibt) über die Stacheln zu einer innerartlichen allgemeinen Infektion und Immunität führen und ausserdem auf Angreifer übertragen werden können.

Ordnung: Fledermäuse (Chiroptera)

Die Ordnung der **Fledermäuse** (oder Fledertiere) steht im natürlichen System hinter den Insektenfressern, denn es ist eine sehr alte Säugergruppe (wir kennen sie schon fast in der gleichen Gestalt wie heute seit dem unteren Eozän, also etwa seit 50 Millionen Jahren), die sich trotz aller Spezialisierung altertümliche Züge bewahrt hat. Dies bezieht sich vor allem auf das Gebiss, das – im Zusammenhang mit der Ernährung – dem der Insektenfresser sehr ähnlich ist. Die Fledermäuse haben als einzige Säugergruppe den aktiven Flug erworben, und zwar später als die Vorfahren der Vögel. Man nimmt an, dass die Ausgangsformen, die wir leider nicht kennen, baumbewohnende Insektivoren waren mit hochspezialisierten Vorderextremitäten, an denen sich dann die Flughäute – zwischen den verlängerten Fingern, zwischen Arm und Körper, Arm und Schulter und zwischen den Schenkeln – entwickelten. Hand in Hand ging damit ein aussergewöhnlicher Umbau des ganzen Organismus und der Verhaltensweisen: Das Skelett wurde vogelähnlich, die Rückenwirbel und Rippen versteiften sich, das Brustbein wurde mit hohem Kamm versehen zum Angriff der Flugmuskulatur, das Schwergewicht des Körpers wurde nach vorn verlagert, überhaupt die untere Körperhälfte wesentlich schwächer ausgebildet. Vor allem aber haben die Chiropteren einige Besonderheiten erworben, die für sie charakteristisch sind: Dazu gehört die Fähigkeit, den grössten Teil des Lebens kopfabwärts zu hängen (Kreislauf und Magen sind dementsprechend umkonstruiert); im Zusammenhang mit der fast ausschliesslich auf fliegende Insekten spezialisierten Nahrung haben sie (d. h. bei der hier nur zu besprechenden Unterordnung der Kleinfledermäuse = Microchiroptera) den Winterschlaf entwickelt (und

es sind daher frostfreie Winterquartiere nötig, wobei sich periodische Wanderungen in Höhlengebiete ergaben); sie haben weiterhin die Fähigkeit erworben, männliche Spermien intrauterin lebensfähig zu speichern (Befruchtung erst Monate nach der Begattung, d. h. nach dem Winterschlaf); sie haben die Orientierungsfähigkeit durch Echopeilung (Ultraschall) entwickelt, und schliesslich haben sie sich merkwürdigerweise auf die nächtliche Aktivität spezialisiert.

Wie schon in früheren, kürzeren Publikationen mitgeteilt wurde, sind in Liechtenstein bisher 9 Fledermausarten festgestellt worden, und zwar 2 aus der Familie der Hufeisennasen und 7 aus der Familie der Glattnasen.

Familie: Hufeisennasen (Rhinolophidae)

Die **Hufeisennasen** werden im System vor die Glattnasen gestellt, obwohl ihre Zahnzahl schon reduziert ist ($32 = \frac{1+2+3}{2+3+3}$), und obwohl ihre Nasenaufsätze ein wesentlich komplizierteres Instrumentarium der Echopeilung darstellen («Bildhören»). Sie sind alle relativ wärmebedürftig, und ihre Verbreitung reicht infolgedessen in Europa nur ins südliche England, in den Süden der Niederlande und kaum in die norddeutsche Tiefebene.

Kleinhufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*)

Die Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) ist von den beiden in Liechtenstein gefundenen Arten die etwas härtere Art. Sie überwintert zwar, wie auch die grosse Art, fast ausschliesslich in Höhlen und Stollen, wobei aber auch kleine Höhlen oder auch Gewölbe und Keller als Ersatzquartiere in Frage kommen. Sie könnte also auch in Liechtenstein überwintern, und der kleinen Kolonie, die früher im Dachbodenraum des Rheinbergerhauses in Vaduz im Sommer Hangplätze hatte, hat vielleicht der Keller des Nachbarhauses, in dem wir einmal ein Tier antrafen, als Winterschlafplatz gedient. Seit Jahren ist aber keine Kleine Hufeisennase mehr in Liechtenstein festgestellt worden, und der Boden des Rheinbergerhauses war schon vor dem Umbau nicht mehr von Fledermäusen angefliegen worden.

Vier vermessene Tiere aus Vaduz liegen an der unteren Grenze der Nominatform (*hipposideros*): K+R ♂♂ 40 und 38, ♀♀ 40 und 42; Schw: 25 und 24, 23 und 25; Unterarm: 37 und 36, 38 und 38 mm, Gew: 6 und 5 g, 6 und 7 g (gravid!) und zeigen damit schon die Tendenz zur kleineren Mittelmeerform überzuleiten. Die Farbe ist das bezeichnende blasse, etwas verwaschen wirkende Braun mit durchscheinenden hellen Haarbasen. Der Nasenaufsatz besteht bei dieser Familie aus drei charakteristischen Hautteilen: Das «Hufeisen» umschliesst unten und seitlich die Nasenlöcher und kann beim Ausstossen der Orientierungslaute durch die Nase als Schalltrichter vorgestülpt werden. Oberhalb des Hufeisens ragt der «Längskamm» mit der in die «Lanzette» auslaufenden Spitze steil aus dem Gesicht heraus. Der wesentliche Unterschied der Ultraschallorientierung der Hufeisennasen gegenüber den Glattnasen besteht vor allem darin, dass die Hufeisennasen die Laute aus der Nase und nicht aus dem Maul aussenden (also z. B. während des Fluges grosse Beutestücke verzehren können), dass der Schall durch die Hautlappen zusammengefasst

wird und dadurch weiter wirken kann und regulierbar ist, und schliesslich sind die breiten Ohren (ohne den Deckel, den Tragus, den sie bei den Glattnasen haben) im Verein mit dem sehr beweglichen Kopf als Schallempfänger sehr viel leistungsfähiger.

Die Hufeisennasen hängen bezeichnenderweise frei an den Hinterfüssen, wobei die Flügel wie ein Mantel um den Körper geschlagen werden. In der Literatur wird angegeben, dass die Kleine Hufeisennase relativ spät, bei Dunkelheit ausfliegt, wir konnten aber noch bei vollem Tageslicht einzelne Tiere um die Baumkronen an der Vaduzer Pfarrkirche fliegen sehen.

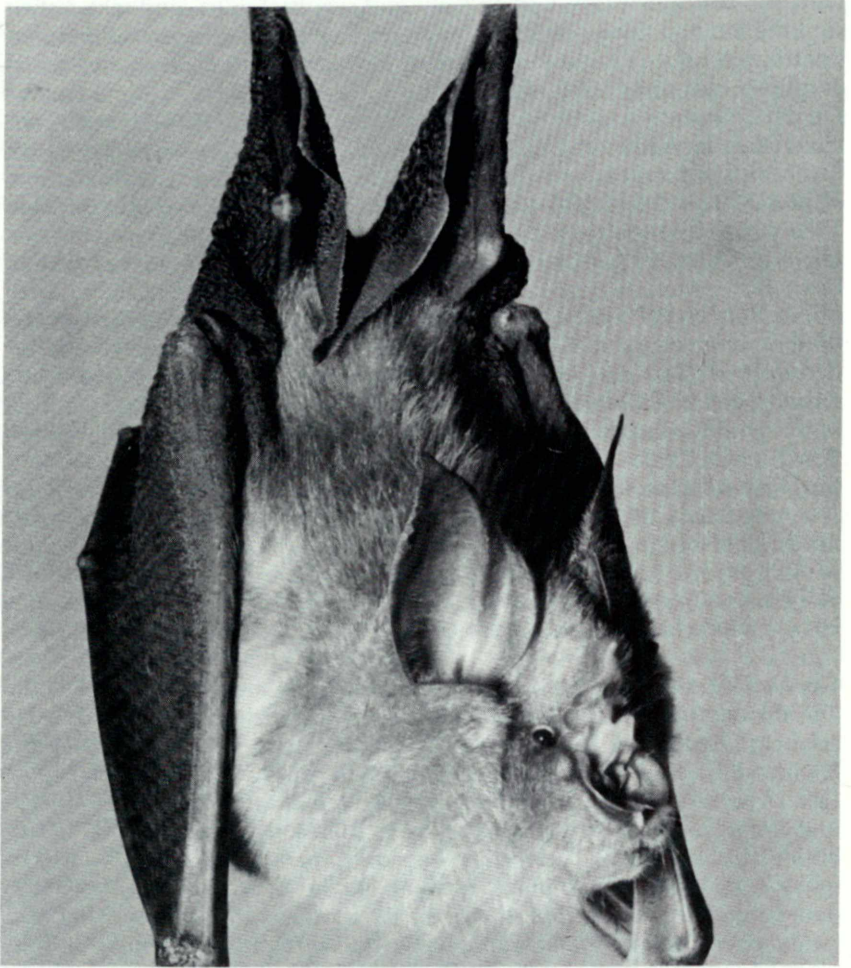
Die Nahrung der Kleinen Hufeisennase besteht in erster Linie aus zarten, kleinen Insekten, wie z. B. Mücken, und ihr Jagdgebiet liegt daher auch oft im Bereich der Sümpfe und Teiche. Unter den Hangplätzen in Höhlen fand Bauer auch Reste von Höhlenspinnen; hieraus und aus der wechselnden Zahl der Tiere im gleichen Winter schliesst man, dass die Kleine Hufeisennase den Winterschlaf gelegentlich unterbricht.

Anfang März sind die Tiere meist schon in den Winterquartieren mobil. Am 19. Mai fanden wir in Vaduz ein gravidas ♀, dessen Keimblase etwa die Hälfte der Entwicklungszeit hinter sich hatte. In der Literatur wird der Juni allgemein als Geburtsmonat angegeben. Die Jungen werden nackt mit geschlossenen Augenlidern geboren und werden längere Zeit von der Mutter am Körper herumgetragen, wobei sich die Jungen bei dieser und einigen anderen Familien an den After- oder Haftsitzen der Mutter, also entgegen der Flugrichtung, festsaugen.

Grosse Hufeisennase (*Rhinolophus ferrum-equinum*)

Die Grosse Hufeisennase ist noch kälteempfindlicher, ihre Verbreitung reicht infolgedessen in Europa nicht so weit nach Norden wie bei der Kleinen Hufeisennase. In östlicher Richtung geht sie aber bis nach Japan. Der Lebensraum ist dem der Vorigen ähnlich: warme Lagen mit Busch- und aufgelockertem Waldbestand. Hangplätze sind im Sommer Dachböden alter oder wenig benutzter Gebäude, im Winter Höhlen. In Liechtenstein fanden wir nur einmal Hinweise auf ihr Vorkommen und zwar auf dem Boden der Kirche Maria Hilf in Mäls, wo am 18. Juni 1979 ein Tier (wahrscheinlich ein ♀) hängend und – bei dem kühlen Wetter – lethargisch angetroffen wurde. Unter dem Hangplatz fanden sich noch Skelette von weiteren drei Tieren, und es ist daran zu erinnern, dass wir 1961 auf dem gleichen Kirchboden nur die Langohrfledermaus feststellten. 1979 fanden sich hier übrigens noch einige Eulengewölle.

Die Grosse Hufeisennase ist im ganzen wesentlich grösser als die kleine Art; das Tier vom Juni 1979 in Mäls hatte eine Unterarmlänge (UA) von 56 mm (vgl. Kleine Hufeisennase weiter oben), ein Mass, das man ohne Schwierigkeiten bei lebenden Tieren abnehmen kann. Die Farbe ist ein kräftigeres Rotbraun als bei der anderen Art. Die Beutetiere sind der Grösse dieser Hufeisennase entsprechend grösser als bei der kleineren Art, also Nachschmetterlinge in erster Linie. Diese Falter haben übrigens eine akustische Abwehrreaktion auf den Ortungsschall der Fledermäuse, d. h. sie erkennen diese Töne der spezifischen Höhe (85 Kilohertz bei der Grossen Hufeisennase zum Beispiel) und verhalten sich dementsprechend, meist durch sofortiges Fallenlassen zu Boden.



Grosse Hufeisennase (*Rhinolophus ferrum-equinum*)

Die Hufeisennasen verfügen durch ihre Backentaschen über eine Möglichkeit gefangene Insekten zu transportieren, um sie an geeigneten Plätzen in Ruhe zu verzehren. Solche Frassplätze, die man gelegentlich in alten Gebäuden findet, erlauben, an den Resten die Arten der Beutetiere zu bestimmen.

Familie: Glattnasen (*Vespertilionidae*)

Im Gegensatz zu den Hufeisennasen haben die **Glattnasen** keine komplizierten Nasenaufsätze, ihre Ohren sind aber durch einen, bei den einzelnen Arten verschieden geformten, Hautfortsatz, der vor der Ohröffnung aufragt (Ohrdeckel = Tragus) umgebaut zum Erfassen des Echo-

schalles. Wie schon erwähnt, werden bei ihnen die Ortungsschreie nicht durch die Nase, sondern durch das Maul ausgestossen und zwar in etwas primitiverer Form durch einzelne Schreibündel (= «Salven»). Beim Verzehren grösserer Beutetiere im Fluge sind die Tiere also genötigt, eine bekannte Flugbahn (meistens im Kreise) so lange zu wiederholen, bis die Mahlzeit beendet ist.

Von den in Liechtenstein mit Sicherheit nachgewiesenen Glattnasen gehören drei in die Gattung *Myotis* (Zahnformel: $38 = \begin{smallmatrix} 2 & 1 & 3 & 3 \\ 3 & 1 & 3 & 3 \end{smallmatrix}$), die übrigen kommen aus drei verschiedenen Gattungen und zwar: *Plecotus* ($36 = \begin{smallmatrix} 2 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 3 & 3 \end{smallmatrix}$), *Barbastella* und *Pipistrellus*, die beide die Zahnformel $34 = \begin{smallmatrix} 2 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & 3 \end{smallmatrix}$ haben. Die Gattung Mausohr (*Myotis*) wird in eine Reihe von Untergattungen aufgeteilt, wobei die Untergattung *Selysius* herkömmlicherweise im System an den Anfang gestellt wird. In Liechtenstein gehören zwei Arten in diese Gruppe.

Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

Diese im Norden bis Schottland und ins nördliche Schweden und südwärts in Europa bis Sizilien und zum Peloponnes verbreitete kleine Fledermaus (das 1956 in Schaan gefangene ♂ hatte die Masse: K+R 41, Schw 39, UA 34 mm) gehört stellenweise zu den häufigsten Arten. Sie ist eine lebhaft und gewandte Fliegerin, die schon relativ früh am Abend erscheint. Ihre Ruheplätze sind in der Regel enge Spalten hinter Baumrinde und in Löchern, aber auch an Gebäuden in Balkenzwischenräumen und hinter Fensterläden, wo auch das oben erwähnte Tier am Hause des Herrn v. Halem im Gamander gefunden wurde. Es ist anzunehmen, dass sich viele Beobachtungen von fliegenden kleinen Fledermäusen in Liechtenstein (s. Bericht der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft 1979, S. 82) auf diese Art beziehen, weil es unmöglich ist, die kleinen Arten im Fluge genau zu bestimmen.

Ausserlich ist die Bartfledermaus durch einen sehr langen Tragus (Ohrdeckel) gekennzeichnet, sowie durch die dunkle Farbe der nackten Hautbezirke und durch die dunklen, fast schwarzen Haarbasen des Felles, das von Graubraun bis Schwarzbraun oder Rötlichbraun variiert. Seinen Namen verdankt die Art dem auffallend langhaarigen Pelz.

Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Die Fransenfledermaus ist ganz allgemein seltener als die Bartfledermaus. In Europa geht sie nicht so weit nach Norden und auch nicht so weit nach Südosten; sie ist aber im Aussehen und im Temperament der vorigen recht ähnlich. Die beiden ♂♂, die in Mauren im August 1979 vor einer Haustür gefunden wurden (wahrscheinlich von Katzen geschlagen), messen K+R 40 und 40, Schw 35 und 32, UA 36 mm, sind also nur wenig grösser als die oben erwähnte Bartfledermaus. In der Farbe ist die Fransenfledermaus heller als die Bartfledermaus, vor allem auch an der Unterseite. Das entscheidende Merkmal ist aber der Rand der Schwanzflughaut (Uropatagium), an der kleine, gekrümmte, steife Borsten wie ein Saum nebeneinander stehen.

Im Fluge ist ein charakteristisches Schwirren, das die Tiere am gleichen Punkt in der Luft hält, zu beobachten, und mit dieser Fähigkeit hängt es

wahrscheinlich zusammen, dass die Fransenfledermaus nicht nur fliegende Beutetiere fängt, sondern auch Insekten, die auf Zweigen oder Blättern sitzen.

Mausohr (*Myotis myotis*)

Diese häufigste Fledermaus (Grossmausohr) in grossen Teilen Europas und die grösste Vertreterin dieser Gattung (sie wird in eine andere Untergattung gestellt als die beiden Vorangegangenen) wurde auch in Liechtenstein am häufigsten beobachtet. Zu diesen Beobachtungen der letzten Jahre muss gesagt werden, dass sie nicht möglich gewesen wären, wenn nicht durch die Anregung und Durchführung planmässiger Suchaktionen seitens der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg und hier insbesondere durch ihren Präsidenten, Mario F. Broggi, diese in Gang gekommen wären. Einmal wurde im Rahmen der Aktion «Liechtensteins Jugend forscht» 1977/78 alles überprüft, was als Fledermausquartier in Frage käme, also nicht nur alle alten durch die Arbeit von 1963 bekannten Plätze, sondern Dachböden und Kirchen, die noch nicht untersucht worden waren, insgesamt etwa 30 Gebäude. Ausserdem wurde in der Presse (Liechtensteiner Umwelt-Bericht u. a. O.) um Meldungen von beobachteten oder gefundenen Fledermäusen im Lande an Herrn Broggi gebeten. Das Ergebnis waren Feststellungen von Fledermäusen an mehreren Orten des Landes, vom Rheintal bis hinauf nach Triesenberg und Kleinsteg. Eine geraffte Zusammenstellung dieser Funde wurde im Bericht 79 der Gesellschaft (s. o.) gegeben.

Das Grosse Mausohr wurde schon im Juli 1961 im Heidenturm des Residenzschlosses und auf dem Dachboden des Regierungsgebäudes in Vaduz angetroffen, sowie Kotansammlungen an Hangstellen am inneren Hof des Schlosses Gutenberg. Im Anschluss an die Ermittlungen der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft wurden 1979 folgende Vorkommensplätze bestätigt: Triesenberg Kirchboden (nur Kotfunde), Pfarrkirche Triesen: sogenannte «Wochenstube» des Mausohrs, d. h. Hangplatz mit 7–8 in typischer Weise dicht zusammengedrängten ♀♀ und darunter tote Tiere aller Altersstufen, Pfarrkirche Vaduz (frische Kotfunde), Dachboden des Regierungsgebäudes (relativ frische Kotstellen und zwei vor längerer Zeit eingegangene Tiere), Pfarrkirche Mauren (zwei Tiere im Gebälk, sehr viel Kot). Das grosse Mausohr bevorzugt im Sommer möglichst grosse Bodenträume, in denen entweder viele ♀♀ zur Jungenaufzucht zusammenkommen, oder es sind Reviere einzelner, ganz solitär lebender ♂♂.

Masse vom Grossen Mausohr aus Liechtenstein können nicht angegeben werden, weil keine Tiere gesammelt oder in lethargischem Zustand gemessen wurden. In der Literatur werden für K+R 60–80, Schw 48–60 und für den UA 55–68 mm und 18–40 g Gewicht angegeben. Die Farbe ist ein bräunliches Grau an der Oberseite und ein blasses Gelbgrau unterseits, wobei die Farbtöne durch das helle Unterhaar sehr wechseln.

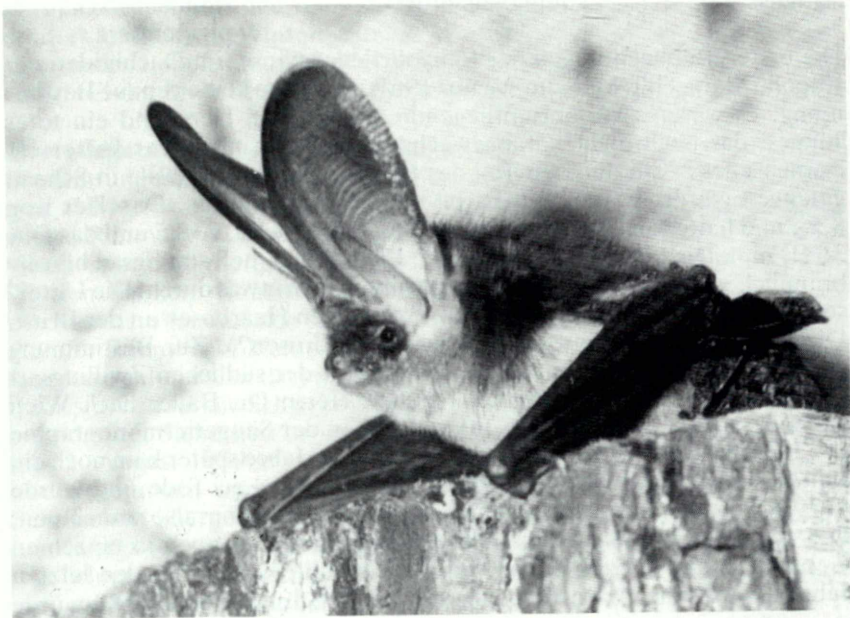
Das Grosse Mausohr überwintert fast ausschliesslich in Höhlen oder Stollen und zwar in deren hinterstem Teil, wo die Tiere dann dicht nebeneinander hängen. Eine Unterbrechung des Winterschlafes findet nicht statt. Man kann also sicher sein, dass alle Mausohren in Liechtenstein mit dem Beginn der kalten Jahreszeit abwandern.

Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)

Mit den Langohren kommen wir zu einer Gruppe von Fledermäusen, die, wie manche anderen Kleinsäuger, in der gleichen Gattung sehr ähnliche Arten hervorgebracht haben (Zwillingsarten): Zwei *Plecotus*-Arten besiedeln ganz Europa bis zum 64° (Breitengrad) etwa, wobei in weiten Gebieten Überschneidungen des Verbreitungsareales vorkommen. Das Braune Langohr bewohnt den Norden, geht aber bis Zentralspanien, zum nördlichen Apennin und Bulgarien. Das Graue Langohr ist die südliche Form, und nimmt auch im Überschneidungsgebiet beider Arten die wärmeren, tieferen Landstriche ein, während das Braune Langohr die kühleren Gebirgslagen besiedelt (Bauer). Es ist daher nicht verwunderlich, dass in Liechtenstein, also im Überlappungsgebiet beider Arten, beim Fang des ersten Tieres Schwierigkeiten in der Bestimmung bestanden, weil die Unterschiede im Äusseren sehr gering sein können. Nach Bauer sind die wichtigsten Merkmale folgende:

	<i>auritus</i>	<i>austriacus</i>
UA:	♂♂ 35–39,5; ♀♀ 36,5–40	36,5–41; 38,5–41 mm
Obere Eckzähne:	unter 1 mm	über 1 mm
Daumen:	lang (über 6 mm)	kurz (unter 6 mm)
Daumenkrallen:	lang (über 2 mm)	kurz (unter 2 mm)
Zehenbehaarung:	lang, abstehend	kurz, anliegend
Färbung, Oberseite:	hellrötlich-dunkelbraun	(hell-dunkel) rein grau bis bräunlich- (oliv)-grau

Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)





Unterseite:	bräunlichweiss	weisslich, ohne bräunlichen Ton
Tragus:	kaum pigmentiert	ziemlich stark pigmentiert

Die ersten Beobachtungen der Langohrfledermäuse, im Dachboden der Kapelle Maria Hilf, Mäls, im August 1961, erlaubten keine genaue Bestimmung; es waren zwei herumfliegende erwachsene Tiere und ein totes Junges, das noch nicht herangewachsen war. Erst als etwas später ein erwachsenes ♂ im dunklen Teil des Bodens der Dux-Kapelle in Schaan gefangen wurde, liessen sich Farbe und Masse ermitteln. Das Tier wog 8,5 g und hatte folgende Masse: K+R 43, Schw 46, UA 38,5 und das Ohr 36 (!) mm. Die Oberseite war, je nach Lichteinfall, hell staubgrau bis oliv bräunlich, die schwarzen Haarbasen schimmerten etwas durch. Die Unterseite war weiss mit durchscheinenden schwarzen Haarbasen an der Brust. Die Schultern waren intensiver braun (Duftdrüsen?). Zur Bestimmung wurde das gebalgte Stück dem Neuentdecker der südlichen Zwillingart (*Plecotus austriacus* = Graues Langohr), Herrn Dr. Bauer nach Wien geschickt, die genaue Diagnose findet sich in der Säugetiermonographie von Liechtenstein (1963, S. 220–221). Etwa 10 Jahre später kam noch ein weiteres Langohr im Keller des Residenzschlosses zu Tode und wurde 1979 als sogenannte Mumie eingesammelt. Man kann also annehmen, dass das Braune Langohr vor nicht allzu langer Zeit noch in einzelnen Gebäuden (und Baumhöhlen?) in Liechtenstein vorkam. In den letzten Jahren wurde die Art nicht mehr beobachtet. Im Sommer 1980 wurde

allerdings auf dem Fahrweg in die Valüna ein Braunes Langohr gefunden. Es sei hier für den Laien noch erwähnt, dass diese Art die auffällig langen Ohren (s. oben!) beim Ruhen zusammengefaltet unter die Flughaut legt, so dass die spitzen Ohrdeckel allein aus dem Fell herausragen. Übrigens hat diese Gattung verhältnismässig grosse, leistungsfähige Augen, so dass festgestellt werden konnte, dass Langohrfledermäuse sich nicht nur durch den Ultraschall, sondern auch optisch orientieren können; sie können auch Käfer vom Boden aufnehmen, die sie mit dem Gehör unmittelbar ausmachen können.

Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)

Eine nicht in Unterarten aufgespaltene (monotypische) Art, deren Hauptverbreitungsgebiet auf Mitteleuropa beschränkt ist. Sie ist nirgends häufig und bevorzugt gebirgige, bewaldete Gebiete. In Liechtenstein fanden wir ein ♂ im August 1961 hinter einer Fensterlade der kleinen Pension «Erika» in Triesenberg (ca. 900 m). Seine Masse sind: K+R 52, Schw 50, UA 37 mm, Gew 6,5 g. Eine weitere – nicht ganz gesicherte – Beobachtung am Kurhaus Silum erwähnt 1972 H. J. Knecht.

Die Art ist unverkennbar durch die schwarze Farbe (nur ein weisser «Reif» liegt bei alten Tieren auf der Oberseite, durch helle Haarspitzen verursacht) und durch die kurze Schnauze (Mops!) im Verein mit den breiten, gefalteten Ohren, die sich auf der Stirn berühren und das ganze Gesicht einrahmen.

Da die Mopsfledermaus die kühleren Berglagen zu bevorzugen scheint, und auch beim Winterschlaf in Höhlen oft in den vordersten, kälteren Teilen hängt, auch gelegentlich noch im November ausfliegt, besteht durch diese Kälteresistenz eine grössere Chance, auch in der heutigen Berglandschaft Mitteleuropas zu überleben (keine enge Bindung an besonders temperierte Winterquartiere und nicht so starke Störungen in den einsameren Lebensräumen). Im Gegensatz zu den meisten anderen Arten sollen bei der Mopsfledermaus Zwillingse Geburten die Regel sein.

Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Die Gattung *Pipistrellus* hat allein in Eurasien über 20 Arten (nach Ellerman & Morrison-Scott), und die Verbreitung umfasst dementsprechend riesige Räume, weit in die Tropen hinein und bis nach Nordamerika. Die Nominatform (Unterart *pipistrellus*) kommt in Europa von Irland und Spanien bis zum Kaukasus und von Südschweden bis Sizilien vor. In Liechtenstein fanden sich schon bei den ersten Untersuchungen entsprechender Räume sehr kleine Kotpartikel, z. B. in der Waffensammlung des Residenzschlosses, so dass man auf Zwergfledermäuse schliessen konnte. Denn sie wird für die Schweiz als überall vorkommend bezeichnet. Gefangen oder mit Sicherheit beobachtet wurde dieser Zwerg jedoch nicht, bis am 22. August 1979 in einem Hause in Balzers eine kleine Fledermaus lebend gefangen und der Geschäftsstelle der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft übergeben wurde. Herr Forstingenieur Broggi tippte sofort auf Zwergfledermaus (K+R 40, UA 32 mm), und die Vergleiche des abgelichteten Tieres mit Bälgen im Museum Alexander Koenig in Bonn ergaben dann die Bestätigung.

Die Masse, die für die Zwergfledermaus in der Literatur angegeben werden, betragen: K+R 33–42, Schw 26–33, UA 27–32 mm, Gew 3–7 g. Es ist die kleinste Fledermaus Europas, im zusammengelegten Ruhestadium, d. h. mit an den Körper geschlagenen Schwanz, ist sie wesentlich kürzer als ein Streichholz! Das Äussere ist gekennzeichnet durch die tief dunkelbraune bis rotbraune Farbe des Pelzes und durch die dicken, lederartigen, schwarzbraunen Ohren und unbehaarten Hautstellen. Der Ohrdeckel ist ebenfalls derb und kurz, ist aber länger als breit (im Gegensatz zur Rauhhautfledermaus). Die Zwergfledermaus ist – ähnlich der Mopsfledermaus – ausserordentlich wetterhart. Sie beginnt den Winterschlaf spät und fliegt auch bei kühlem, regnerischem Wetter. Ihre deutliche Bindung an ganz enge Spalten und Löcher für die Tagesruhe bringt sie überall in die Nähe von Wohnhäusern und Ställen, zumal sie im Spätherbst auch gelegentlich in grösseren Viehställen den Stubenfliegen nachstellt. Sie kommt daher auch am häufigsten in erleuchtete Fenster geflogen, und die Wochenstuben werden sehr oft in engen Winkeln von bewohnten Häusern eingerichtet (hinter Fensterläden, unter Dielen usw.). Ähnlich der Mopsfledermaus gibt es auch bei der Zwergfledermaus nicht selten Zwillingsgeburten; im Zusammenhang damit steht vielleicht das bisher ermittelte – verglichen mit anderen Arten niedrige – Höchstalter von 9 Jahren.

Bezeichnend ist die Neigung zu grossen Zusammenballungen von ♀ ♀ in Wochenstuben und weiterhin zu plötzlichen, unerklärlichen Wanderungen von unter Umständen hunderten von Tieren, die plötzlich an Orten und in Gebäuden in Massen erscheinen, wo sie vorher nicht beobachtet wurden («Zwischenquartiere»), wie zum Beispiel 1974–1979 im Sommer in einem Verwaltungsgebäude in Aachen (Roer, 1981). Die Winterruhe halten die Zwergfledermäuse in ähnlichen engen Spalten und Löchern, wie sie oben schon beschrieben wurden, meist dicht zusammengedrückt, u. U. öfter unterbrochen durch Ausflüge bei etwas milderem Wetter.

Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Am 31. Dezember 1979 wurde Herrn Broggi aus einer Holzbeige in Vaduz eine lebende Zwergfledermaus gebracht, die eine Zeitlang im Keller gehalten und später als *Pipistrellus nathusii** bestimmt wurde. Diese Bestimmung wurde von Herrn Stutz, Koordinationsstelle für Fledermausarten, Zürich, bestätigt.

Die Rauhhautfledermaus ist die grösste unserer in Mitteleuropa vorkommenden Zwergfledermausarten; ihre Masse werden in der Literatur wie folgt angegeben: K+R 44–48, Schw 34–40, UA 31–36, Gew 6–9 g. Das Gebiss zeigt gegenüber der Zwergfledermaus absolut stärkere Zähne, wobei vor allem der Eckzahn und die beiden oberen Vorbackenzähne deutlich länger sind. Die Farbe ist meist sehr ähnlich der der Zwergfleder-

* Weitere Funde wurden am 1. Oktober 1980 in Balzers sowie kurz danach in Mauren getätigt. In Salums-Gamprin konnte im Juli 1981 hinter einem Storen eine Wochenendstube der Rauhhautfledermaus entdeckt werden (Red.).

maus, oft aber auch aufgehellter. Als gutes Unterscheidungsmerkmal wird die Länge des Daumens angegeben: Bei *P. nathusii* ist er länger als die Breite des Handgelenkes, bei *P. pipistrellus* kürzer.

Die Raauhautfledermaus hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in Osteuropa und Kleinasien, das geschlossene Areal endet in Ostfrankreich. In Spanien, Westfrankreich, den Niederlanden und Norddeutschland gibt es nur verstreute Vorkommensinseln. Das Verhalten, d. h. die Vorliebe für enge Spalten, ist bei ihr ähnlich wie bei der Zwergfledermaus. Wie im Bericht 79 schon ausgeführt, haben wir 1979 an verschiedenen, z. T. ganz modernen Wohnhäusern (!) (Balzers, Gamprin, Ruggell) abends kleine Fledermäuse aus Dachleistenfugen herausfliegen gesehen; es ist möglich, dass es die eine oder andere *Pipistrellus*-Art war, es kann aber auch sein, dass es hier, wie die Fledermäuse, die wir spät abends über dem kleinen Weiher im Ruggeller Riet beobachteten, die Bartfledermaus gewesen ist. Es ist zu bedauern, dass wir im oberen Saminatal, in Kleinsteg, zwar die Meldungen der Hausbewohner bekamen und auch die Fledermausspuren (Kotspindeln) vorfanden, aber über die Art der Tiere nur Mutmassungen anstellen konnten. Das gleiche gilt für die vor längerer Zeit im Altbuchenbestand in Vaduz und Balzers von verschiedenen Beobachtern in Baumhöhlen gehörten und gesehenen Fledermäuse (? Abendsegler).

Es ist in Liechtenstein leider nicht anders als in der modernen Kulturlandschaft anderer Länder: Die Fledermausbestände gehen rapide zurück. Das Vergiften der Insekten, die moderne Baukultur und die Unruhe in allen Siedlungen werden nur wenige Waldfledermäuse übrig lassen, aber auch nur dann, wenn ein aktiver Naturschutz aufklärend eingreifen kann.

Ordnung: Nagetier (Rodentia)

Die Ordnung der **Nagetiere** ist mit fast 3000 Arten die grösste in der Säugetierklasse. Das wesentliche Merkmal ist das Gebiss, das der Ordnung den Namen gab und gekennzeichnet ist durch ein Paar ständig nachwachsender, also wurzelloser Schneidezähne in beiden Kiefern (also anders als bei den Hasentieren). Zwischen diesen Nagezähnen und dem übrigen Gebiss erstreckt sich eine weite, zahnlose Lücke (Diastema). In Liechtenstein kommen Vertreter von 4 Familien der Nager vor: Die Hörnchen (Zahnformel: $\frac{101-23}{1013} = 20$ oder 22), die Schlafmäuse oder Bilche ($\frac{1013}{1013} = 20$), die Wühlmäuse und die Echten oder Langschwanzmäuse, die beide die Zahnformel $\frac{1003}{1003} = 16$ haben.

Alpenmurmeltier (*Marmota marmota*)

Die heutige Verbreitung des Murmeltieres erstreckt sich auf zwei Gebiete Mitteleuropas: auf die Westalpen (Unterart *m. marmota*) und die Karpaten. In den Ostalpen bestehen nur grössere oder kleinere Areale, die auf künstliche Aussetzungen zurückgehen. Ebenso sind die neuerdings erfolgten Ansiedlungen in den Pyrenäen, im Schweizer Jura, im Schwarzwald, in der Schwäbischen Alb und in Südtirol gelungene Neubegründungen von Beständen. Zwischen- und nacheiszeitlich erstreckte sich der Siedlungsraum entsprechend der klimatischen Situation auch in der Ebene weit über Frankreich und ins Eifelgebiet bis zu den Niederlanden. Die

Trennung vom nah verwandten Bobak, dem osteuropäischen Steppenbewohner, erfolgte wahrscheinlich schon vor der letzten Zwischeneiszeit (Handbuch).

Die einzelnen Lebensstätten des Murmeltieres werden in drei ökologisch abweichende Räume eingeteilt, wobei die unterste Stufe (sog. Talsiedlungen) von etwa 900–1200 m reicht (Grashänge, wo der Bau oft an einzelnen Laubbäumen im Wurzelgeflecht gegraben ist); die zweite Stufe, die Alpenregion, erstreckt sich von etwa 1200–1800 m, wobei das Eindringen in die Randgebiete der lichtereren Nadelholzbestände (Baue oft an alten Fichten), z. B. oberhalb Silum und am Dürraboden, in der Monographie beschrieben wurde, und schliesslich umfasst die sogenannte Felsregion von 1800 bis etwa 2200 m die Berglehnen und Geröllfelder oberhalb des Latschengürtels.

Für Liechtenstein wurde durch die Botanisch-Zoologische Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 1973 bei den Wildhütern und weiteren Naturfreunden eine Umfrage über die Verbreitung des Murmeltieres durchgeführt (vgl. Verbreitungskarte). Danach kommt das Murmeltier vom Triesenberger Garselli über die Alpen Bargella, die Valörscher, Guschgfiel, Matta, Guschg, Malbun, Gritsch, Kleinsteg, Valüna, Gapfahl und Äple sowie rheintalseits in der Lawena, beim Kulm – Sternenberg – Silum vor. Ein einzelner Bär sahen Mario F. Broggi und Stefan Plank (mündl. Mitt.) am 28. 9. 80 auf ca. 1000 m bei der Zufahrt zum hinteren Profatscheng (Red.).

Das äussere Erscheinungsbild des Alpenmurmeltieres ist gekennzeichnet durch die Grösse (in Mitteleuropa der grösste Nager!), durch die dichte, auffällig schwer wirkende Behaarung und durch die allen Erdhörnchen eigene, gewisse Disharmonie zwischen dem buschigen, relativ langen Schwanz, und den kaum sichtbaren Ohren an dem typischen Gräber- und Schlüpferkopf. Die Masse werden im Handbuch (für Deutschland) mit K+R 470–520, Schw 150–200 mm; Gew 3340–5700 g angegeben. Der Karyotyp beträgt: $2n = 38$, $NF = 64$ (oder 66 oder 68). Die Färbung ist durch die Ringelung der Haare (s. Eichhörnchen), vor allem auch der Unterwolle, ein in Zonen aufgeteiltes Muster von Schwarz (Kopfoberseite, Rücken und Schwanzende) und ockerfarbenem Braun, wobei vor allem das Gesicht, die Flanken und die Füsse hell wirken. In der Monographie wurde näher auf die lokalen Unterschiede, auch in der Färbung des Alpenmurmeltieres im Zusammenhang mit den klimatischen Besonderheiten des Wohngebietes (Sonnenscheindauer!) eingegangen. Ein Färbungsunterschied zwischen erwachsenen ♂♂ (Jägerausdruck «Bär») und ♀♀ («Katze») ist kaum feststellbar. Die Zahnformel $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix} = 22$ zeigt die bei den Hörnchen oben schon angeführte Zahnzahl, wobei die Vorbackenzähne in der Regel Vorgänger (Milchzähne) haben, deren Wechsel bei den einjährigen Tieren («Affen», in der Schweiz «Kätzchen») in bestimmter Reihenfolge vonstatten geht.

Das soziale Gefüge ist beim Murmeltier durch Territorien bestimmt, die zu Grosskolonien verwandter Sippen lose zusammengeschlossen sein können. Die in der Paarungszeit heftig verteidigten Territorien umfassen meist ein ♂ und meist nur ein ♀ mit deren Nachkommenschaft bis zu den zweijährigen Jungen. Polygamie kommt wahrscheinlich nur ausnahms-

weise vor, die ♀ ♀ können aber in einer Brunft von mehreren ♂ ♂ begattet werden. Die Einzelfamilien entstehen durch Abgrenzung bestimmter Baubezirke (Markierung mit den Wangendrüsen!) während der Periode nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf und nach dem Herausstossen des Verschlusszapfens und dem Fortschaffen des alten Lagerheues. In dieser Zeit wird keine Nahrung aufgenommen, und die Tiere verlieren deutlich an Gewicht (Durchschnittsgewicht erwachsener ♂ ♂ im September 5500 g, im April 3300 g, laut Handbuch). Die Grösse der Familien-Territorien und Kolonien kann aus 5–18 Tieren bestehen, und eine Fläche bis zu 3 ha einnehmen. Einzelne, meist halberwachsene, Tiere haben abseits der grossen Verbände ihre Baue.

Man unterscheidet Haupt- und Nebenbaue und ausserdem Notröhren im Bereich der Nahrungs- bzw. Weideflächen im Sommer. Ein Murmeltier-Alpenmurmeltier (*Marmota marmota*)

Verbreitungskarte der Murmeltiervorkommen in Liechtenstein, siehe Seite 126.



bau hat mindestens einen Schlafkessel und einen, meist aber viele Eingänge. Im Verlaufe des Oktober werden die Winterschlafbaue bezogen, und die Einfahrten durch den bekannten Zapfen geschlossen. Auslöser des Winterschlafes ist die Aussentemperatur. Bei $+12^{\circ}$ Umgebungstemperatur setzt die Lethargie ein, $+7^{\circ}$ bis $+9^{\circ}$ ist die günstigste Höhe, wobei die Körpertemperatur des Tieres um $+15^{\circ}$ schwankt. Bei Versuchen waren Tiere in der Gefangenschaft pro Winter 7–57 Tage wach, 44–155 Tage lethargisch und erwachten 6–30mal. Die längste Schlafdauer betrug 29 Tage hintereinander (nach den Untersuchungen von Couturier 1963, laut Handbuch). Man nimmt aber an, dass in der Freiheit die Wachphasen seltener sind. Je nach der Sonnenscheindauer und Höhenlage des Platzes erwachen die Murmeltiere früher oder erst spät im Frühjahr und wahrscheinlich öffnen sie erst etwa 10 Tage später die Baue. In der Monographie wurde berichtet, wie die Tiere erst Ende Mai am Sareis schwanzschlagend über den Schnee zu den Baueinfahrten flüchteten.

Etwa drei Wochen nach dem Erwachen beginnt die Brünst der ♀♀, die nur $\frac{1}{2}$ bis 1 Tag dauert. Die ♀♀ sind in dieser Zeit sehr aggressiv gegen andere und bewohnen auch später mit den Jungen einen besonderen Teil des Baues. Die Trächtigkeitsdauer wird mit 33–34 Tagen angegeben; Wurfgrösse 3–5. Mit ca. 40 Tagen verlassen die Jungen erstmalig den Bau. Die Geschlechtsreife kann nach dem zweiten Winterschlaf eintreten, meist beginnt die Fortpflanzung der Jungen aber erst nach dem dritten oder vierten Winter. Die Lebensdauer ist in der Gefangenschaft mit 10 Jahren festgestellt worden. Die Nahrung des Murmeltieres besteht vermutlich in der Hauptsache aus Kräutern und weniger aus Gräsern (das bekannte Heuwerben und Eintragen in die Baue dient nur der Auspolsterung des Lagers), vor allem sind saftige Triebe und Wurzeln wegen des Wassergehaltes entscheidend, da offenes Wasser zum Trinken nicht benötigt wird (s. Diskussion hierüber in der Monographie auf S. 232).

Die Lautäusserungen des Murmeltieres sind – verglichen mit denen des Eichhörnchens – sehr verschieden stark und moduliert. Besonders bekannt ist das sogenannte «Pfeifen», das am häufigsten in aufgerichteter Stellung vor dem Bau mit hängenden Vorderläufen ausgestossen wird, aber auch im Bau zu hören sein soll. Es ist bekanntlich kein Pfeifen im eigentlichen Sinne, sondern ein Schrei, also ein Kehllaut, der nach den Untersuchungen von Münch kein Warnruf (wie bei manchen Huftieren), sondern ein Bestandteil der Reviermarkierung sein soll, weil die Artgenossen der näheren Umgebung dadurch nicht mit Flucht reagieren (!?). Ausserdem gibt es Zähnewetzen und sogenanntes Guggern, Knurren und Quietschen in verschiedenen Tonlagen bei unterschiedlichen Anlässen. Es ist bemerkenswert, dass die beiden tagaktiven Hörnchen, das Eichhörnchen und das Murmeltier, durch ihren unterschiedlichen Lebensraum (freie Baumbereiche einerseits und Erdbau bzw. Baunähe andererseits) entweder gar keine oder sehr differenzierte akustische Signale entwickelten.

Das Murmeltier, das früher hauptsächlich wegen des – meist bei verschiedenen rheumatischen Leiden empfohlenen – Fettes bis zur Ausrottung verfolgt und mit grausamen Marterinstrumenten («Schweineschwänze», wie sie z. B. auch noch in der alten Waffensammlung des Resi-

denzschlosses zu sehen sind) aus den Bauen geholt wurden, ist heute gemäss Jagdgesetz einer Abschussplanung unterstellt. In der Monographie wurden die alten Streckenberichte von 1922–1960 aufgeführt, wobei auf die grossen Schwankungen in den einzelnen Jahren hingewiesen wurde (z. B. 17 Jahre ohne Abschuss, 1953 hingegen allein 25 Tiere in Malbun!). Der Bestand der Murmeltiere beträgt gemäss Zählungen etwas über 400 Exemplare. Nimmt man nach den allgemeinen Erfahrungen einen jährlichen Zuwachs von 20–30 % an, dann müsste ein jährlicher Abgang von rund 100 Tieren angenommen werden. Neben einem jährlichen Abschuss von rund 25 Tieren würden demnach Fuchs, Steinadler, evtl. Hermelin und weitere Ursachen die übrigen Verluste bedingen.

Familie: Hörnchen (Sciuridae)

Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*)

Das Eichhörnchen ist vom Atlantik bis zum Pazifik verbreitet, soweit es Wälder oder Baumbestände gibt. Es fehlt auf Sizilien und allen anderen Mittelmeerinseln und wurde in Irland und auf einigen Nordseeinseln durch Aussetzung angesiedelt. Im Mittelmeerraum ist das Vorkommen entsprechend den Waldbeständen stark aufgesplittet.

Die Grösse schwankt insofern als im allgemeinen die Gruppen im Süden Eurasiens etwas grösser sind als die nördlichen, wobei aber in Mitteleuropa eine Tendenz zur Vergrösserung von Süden und Westen nach Nordost feststellbar sein soll (Wiltafsky). Masse von Tieren in Liechtenstein können nicht angegeben werden, Süddeutsche und Schweizer Tiere messen K+R 207–236, Schw 167–202, Hf 57–63 mm; Gew 289–407 g (Handbuch). Karyotyp: $2n = 40$, NF = 76. Die Fellfarbe ist durch die zusammengesetzte («Ringelung») Färbung der einzelnen Haare ausserordentlich variabel. Grob gesehen unterscheidet man rote (Überwiegen gelber Haarbinden), braune (Mischeffekt) und schwarze bzw. dunkelbraune (Überwiegen der schwarzen Haarbinden) Tiere, die in den einzelnen Vorkommensgebieten in wechselndem Verhältnis zueinander vorkommen, wobei Übergänge und Stufen des Farbtones festzustellen sind. Agutihaare, also graue (Feh) Winterfelle sind für den Norden charakteristisch. Die Farbe der Schwänze und der Füsse werden genetisch unabhängig von der Körperfarbe vererbt, wobei interessanterweise in manchen Gegenden die Färbung von der Dichte des Bestandes abhängen kann. Da das Rot über Dunkel dominiert, kann es vorkommen, dass in Gebieten, die normalerweise nur rote Tiere haben, z. B. die Kieferheiden Mittel- und Ostdeutschlands, ganz vereinzelt auch dunkel auftreten können.

Im allgemeinen ist die Fellfarbe eine Anpassung an die Rindenfarbe der beherrschenden Baumbestände (Regulatoren sind die Hauptfeinde, die tagsüber und optisch orientiert jagen!), also in Kiefernheiden rot, in Tannen- und Fichtenbeständen (Gebirge) dunkle Tiere. Mit dem nach-eiszeitlichen Wechsel der Waldbestände und dem Zurückfluten aus den südlichen Refugien ergaben sich dann für weite Gebiete Mischbestände des Eichhörnchens (v. Lehmann 1978). Die Eichhörnchen Liechtensteins stellen eine besonders weit gefächerte Mischpopulation dar: Nach der Karte von Wiltafsky sind die Hörnchen des Bodenseegebietes z. B. der



Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*)

Färbung nach über 40 % «schwarz», über 30 % graubraun (gemischt) und nur etwa 20 % rot. Der Grösse nach liegen sie im mittleren Abschnitt der Gesamtskala.

Zweimaliger Haarwechsel: im Herbst werden mit dem dichteren und längeren Haar nicht nur die Ohrbüschel und die Behaarung der Sohlen angelegt, sondern es entsteht durch Zunahme der dunklen Haarbinden bei den roten und braunen Tieren ein grauerer Farbton. Im Sommerkleid werden die Ohrbüschel weitgehend abgestossen; ebenso sind die Fusssohlen dann unbehaart.

Der Lebensraum ist abhängig von dem Anfall der Baumsamen, und das bedeutet, dass nur ältere Baumbestände und möglichst gemischte Gehölze in Frage kommen. Über die lokalen Wanderungen und den Wechsel der Bestände des Eichhörnchens, auch in Liechtenstein, im Zusammenhang mit dem Nahrungsangebot wurde in der Säugetiermonographie (1963) ausführlich berichtet. Die höchsten Eichhörnchenstandorte wurden bisher auf der Alpe Guschg-Sautobel am 27. 6. 1979 (Mario F. Broggi) auf 1600 m und am 2. 9. 1972 am Schwarzhorn gegen Yesfürkle auf 2450 m gar weit über der Waldgrenze (Beobachter: Heinrich Seitter, Sargans; Wilfried Kaufmann, Balzers) gesehen (Red.).

In zweiter Linie kommen als Nahrung auch Beeren, Pilze, Schnecken, Knospen und Triebe, sowie Jungvögel und Eier in Betracht. Nach russischen Autoren verzehrt ein Eichhörnchen im Sommer 55, im Herbst 70, im Winter 35 und im Frühling 80 g täglich (Handbuch), d. h. also knapp ein Fünftel des Eigengewichtes. Bekanntlich werden Futtervorräte

gesammelt und versteckt. Nüsse und Eicheln meist in Reichweite eines Stammes in der Erde. Die Verstecke werden nicht nach dem Gedächtnis im einzelnen wiedergefunden, sondern es wird durch systematisches Nachsuchen an geeigneten Stellen mit dem Geruchssinn das Depot gefunden.

Die Fortpflanzung beginnt relativ früh im Jahr (Januar/Februar), der März ist der Hauptwurfmonat. Ältere ♀ ♀ bringen im Jahr 2 Würfe (3–5 Junge), jüngere nur einen Wurf. Die jungen ♀ ♀ können im ersten Lebensjahr werfen, in der Regel aber erst im 2. oder 3. Jahr. Eichhörnchen sollen bis 12 Jahre alt werden können, im Freiland sterben aber schon 20–25 % der Jungtiere im ersten Jahr, weitere 10–15 % werden 2 Jahre alt, und schliesslich sollen nur 1–0,5 % des Bestandes 5 Jahre alt werden (Handbuch).

Das Nest (Kobel) ist eine Kugel von 30–40 cm Durchmesser, oft im Kronenbereich jüngerer Bäume, aussen aus Reisern und innen aus Baumbast und Moos ausgepolstert, meist mit zwei Einschlupflöchern, die aber von unten nicht zu sehen sind. Die Tragzeit dauert 38 Tage. Die Jungen öffnen erst nach 30–32 Tagen die Augen und verlassen erst nach 40 Tagen freiwillig das Nest. Vorzeitig gestört springen sie planlos aus dem Nest, und es ist nicht bekannt, ob sie dann von der Mutter gefunden und fortgetragen werden. Eichhörnchen sind ausgesprochen tagaktiv. Im Sommer wird in der Mittagszeit eine Ruhepause eingelegt. Im Winter sind sie auch aktiv (kein Winterschlaf!), es kommt aber – tagelang? – bei sehr ungünstigem Wetter im Winter zu einer Herabsetzung der normalen Lebhaftigkeit (Winterruhe). Der Aktionsraum wird bei ♂ ♂ mit 50 ha, bei ♀ ♀ mit 10 ha angegeben; dies aber nur bei ständig vorhandener Nahrung. Eichhörnchen werden bemerkenswert stark von Flöhen heimgesucht. Feinde sind vor allem Marder und Greifvögel. Das Stimmrepertoire ist nicht besonders gross. Im Zusammenhang mit dem sehr guten Sehvermögen sind aber auch Ausdrucksbewegungen des buschigen Schwanzes und der Ohren von grosser Vielfalt und Bedeutung.

Familie: Schläfer oder Bilche (Gliridae)

Die zweite Nagerfamilie, die der **Schlafmäuse**, ist in Liechtenstein mit drei Arten vertreten. Allen drei Arten ist der für die Familie charakteristische Winterschlaf, der mehr oder weniger buschig behaarte Schwanz, das sich meist im Bereich der Büsche und Bäume abspielende, nächtliche Leben, die von allen bodenlebenden Nagern deutlich abweichende, auffällige Fellfarbe und Zeichnung sowie das quergerillte Mahlrelief der Backenzähne (der hier noch vorhandene 4. Vorbackenzahn hat noch einen Vorgänger = Milchzahn!) eigen.

Gartenschläfer (*Eliomys quercinus*)

Der Gartenschläfer ist ein altes südwesteuropäisches Faunenelement, das von Nordafrika und allen grösseren Mittelmeerinseln nordostwärts – in einer relativ schmalen Zunge – bis zum 60° in Osteuropa, d. h. bis zum oberen Ural, vorkommt, aber im atlantischen Bereich Europas kaum über den 50° hinausgeht. Seine Lebensstätten sind gekennzeichnet durch eine



Junge Gartenschläfer (*Eliomys quercinus*)

deutliche Bindung an steiniges, trockenes Gebiet (vor allem im Mittelmeerraum). Im Gebirge ist er bevorzugt Spaltenbewohner (chasmophil), ferner Nadelwald-, allenfalls Mischwaldsiedler, bis zu 2200 m Höhe, schliesslich aber auch Kulturfolger, indem er in manchen Gebieten sehr eng an die Gebäude angepasst ist, wo er oft den Winterschlaf erledigt.

In Liechtenstein haben wir ihn vor allem in und oberhalb Silum angetroffen (1500–1600 m), wo er in den dort im Winter unbewohnten Häusern bzw. Ställen seinen Winterschlaf hält. Es wurde aber auch ein Tier unten in Schaan (Gamander) nach einem Gewitterregen an einem Gebäude gefunden, und man kann daher annehmen, dass der Gartenschläfer auch regelmässig in die untere Bergwaldstufe hinabsteigt, dort also auch mit dem Siebenschläfer im weitesten Sinne zusammentrifft, und vielleicht auch der Grund für das Fehlen der Haselmaus ist.

Das von uns 1956 unterhalb Bargella Seebi gefangene alte ♀ hatte folgende Masse: K+R 130, Schw (72), Hf 25 mm; Gew 73 g. Es liegt damit etwas unter den Gartenschläfern des Rheinlandes (Bonner Raum), gehört aber auf jeden Fall zur nördlichen Unterart *quercinus*. Das Äussere des Gartenschläfers ist gekennzeichnet durch die auffällig schwarz-weiße Zeichnung des Kopfes und die kontrastreiche weisse Unterseite (vergleichen mit der Kopfzeichnung des Dachs s. Säugermonographie Abb. 27 und 28!). Karyotyp: $2n = 50$ (48–54).

Wie schon 1963 ausführlich berichtet, hatte dieses ♀ kurz bevor es in die Falle gegangen war, eine Untergrundmaus (*Pitymys*) aus einer anderen Klappfalle gerissen und verzehrt, – ein Hinweis auf die omnivore Ernäh-

rung dieses Schläfers, der als stark bodenlebende Form zeitweilig ausschliesslich von tierischer Kost lebt (Kleinvögel, Mollusken, Insektenlarven, Tausendfüssler, Frösche, Käfer, Ameisen, Asseln, Spinnen, Eidechsen, Kleinsäuger). Die pflanzliche Kost erstreckt sich von Baumsamen aller Art, Knospen und Blättern bis zu Kulturfrüchten, wie Kartoffeln und Obst. Das erwähnte ♀ aus der Nähe von Silum hatte einen verkürzten Schwanz, eine merkwürdige, gerade bei dieser Schläferart häufig vorkommende Verletzung, die durch Kämpfe mit Ratten oder Artgenossen zustande kommt, und bei der die Schwanzhaut an 6, schon hierfür verdünnten Zonen (!) sehr leicht abreisst. Das freie Schwanzskelett wird dann abgenagt, und es regeneriert am Stumpf des letzten verbliebenen Wirbels ein «Ersatzwirbel», den schliesslich eine verdickte Haut mit einer langhaarigen, normal gefärbten Endquaste umgibt.

Die Fortpflanzung beginnt bei den Jungtieren nie vor dem ersten Winter, meist sind die ♀♀ erst nach dem zweiten Winter erstmalig trächtig. Die Paarung erfolgt unmittelbar nach dem – oft unterbrochenen – Winterschlaf. Tragzeit: 21–23 Tage. Wurfzeit in Deutschland Mai–Juni, in Südeuropa April–Oktober. In Mitteleuropa nur ein Wurf pro Jahr, im Süden häufig zwei. Wurfstärke meist 4–6 Junge. Das natürliche Höchstalter wird mit 5–6 Jahren angegeben, in Mitteleuropa betragen 3- und 4jährige Tiere nur 10 % des Bestandes (Handbuch). Die Nester sind in der Regel nicht freistehend, sondern in erster Linie werden Spalten und Löcher in Felsen und Bäumen als Schlupfwinkel und Wochenstuben bezogen, gelegentlich auch umgebaute Nester von Vögeln und Eichhörnchen. Der Winterschlaf wird im Rheinland oft in Bodenräumen und hier im Isoliermaterial der Wasserleitung (Holzspäne) verbracht, in Silum in den Scheunen im Heu. Der Gartenschläfer hat eine sehr laute und abwechslungsreiche Stimme.

Siebenschläfer (*Glis glis*)

Beim Siebenschläfer ist der Verbreitungsraum ähnlich dem des Gartenschläfers, mit der Abweichung jedoch, dass der Schwerpunkt vom Südwesten mehr in den Südosten verschoben ist. Er kommt in Spanien nur im Norden vor, besiedelt auch nicht die spanischen Mittelmeerinseln, kommt dafür aber auf der ganzen Balkanhalbinsel und auf Kreta vor. Er ist im Gegensatz zum Gartenschläfer auch in den tieferen Berglagen und an den Laubwald angepasst, ist aber ein deutlicher Kulturfolger und hat daher gewisse Bindungen an die Obstbaugebiete und an die Siedlungen in dieser Klimazone. Wir kennen den Siebenschläfer in Liechtenstein dementsprechend aus der Hügel- und unteren Bergwaldstufe, und es gibt Nachweise zwischen Tschagail (Schaan) und dem Gästehaus des Residenzschlosses. Der Siebenschläfer gilt von Schaanwald und Eschnerberg bis Balzers als verbreitet und nicht selten. Nachweise kommen vor allem von Forsthütten, Bauten am Walde und Nistkästen (Red.).

Da der Siebenschläfer in Liechtenstein nicht gesammelt wurde, können hier nur die Masse der an den nächsten Punkten (in Deutschland) genommen angegeben werden: K+R 135–170, Schw 110–131, Hf 23–29 mm; Gew 106–116 g (vor dem Winterschlaf!). Karyotyp: $2n = 62$, $NF = 124$. Sein Äusseres ist in gewisser Weise dem Eichhörnchen ähnlich, es fehlen

nur die Ohrpinsel, und der Schwanz ist zwar langhaarig, aber nicht so buschig wie bei diesem. Die Augen umschliesst ein schmaler dunkler Ring. Vor allem aber charakterisiert den Siebenschläfer die einheitlich hellgraue Farbe der Oberseite. Die Unterseite ist, scharf abgesetzt, weiss. Die Farbe der Handrücken und der Schwanzspitze ist bei den einzelnen Unterarten verschieden. Die Tiere der Alpen sind die kleinsten und gehören der Nominatform (Unterart *glis*) an.

Auch im Gegensatz zum Gartenschläfer ist die Nahrung des Siebenschläfers im wesentlichen pflanzlicher Herkunft: Rinde, Knospen, Blätter, später im Jahr auch Baumsamen und Früchte. Insekten (Nachtfalter) wurden nur selten festgestellt. Höhlenbrütende Kleinvögel und Eier wurden nur in manchen Gebieten (in Nistkästen) nach dem Verlassen der Winterquartiere verzehrt. Prinz Hans v. Liechtenstein beobachtete am 10. Juli 1959 lange Zeit ein junges Tier, das am oben erwähnten Gästehaus an den Nadeln der Eibe, die bekanntlich für Einhufer tödlich giftig sind, knabberte. Es ist bemerkenswert, dass dieses Jungtier zu dem Zeitpunkt schon fast erwachsen war, denn im allgemeinen gilt in Süddeutschland und Tirol für Mitte Juli erst die Wurfzeit! Aber in Liechtenstein bestätigte ein weiterer Fall die wesentlich frühere Geburtszeit: Herr B. Seger, Schaan, bekam schon Ende Juni 1962 dreiviertel erwachsene Siebenschläfer aus einem Holzgebäude vom Waldrand oberhalb Gamander (Tschagail), die er aufzog und später freiliess. Die normale Wurfgrösse beträgt 4–6 Junge. Ein zweiter Wurf kann nach frühzeitigem Verlust des ersten erfolgen. Die Vermehrung ist weitgehend von der Temperatur und dem Futterangebot abhängig. Das in der Gefangenschaft ermittelte Höchstalter beträgt

Siebenschläfer (*Glis glis*)



9 Jahre; im Freiland stellte man nur 8% des Bestandes fest, der über 3 Jahre alt war. Die Tragzeit beträgt 30–32 Tage. Mit 40–50 Lebenstagen beginnt der Jugendhaarwechsel.

Der Winterschlaf dauert in der Regel in Mitteleuropa von September/Okttober bis Mai/Juni. Bei guter Eichen- und Buchenmast kann der Beginn verzögert sein. Der Winterschlaf findet in der Regel in selbst gegrabenen Erdhöhlen, aber auch in Baumhöhlen, Felsspalten und vor allem in verschiedenen Winkeln in Gebäuden statt. Vorräte werden nur ausnahmsweise gesammelt, aber in den Phasen des Wachseins nicht gefressen. Die längste ununterbrochene Schlafdauer wurde mit 29 Tagen ermittelt (Handbuch). Die normale Körpertemperatur beträgt 35,4–35,5°C, die tiefste Winterschlaftemperatur 0,5–1°C. Die Herzfrequenz beträgt im Wachzustand 450/Minuten, im tiefen Winterschlaf bei 35/Minuten. Die Gewichtspanne bzw. die Gewichtsverluste durch den Winterschlaf (fast nur Fettverbrennung) können von 103–157 g (bei adulten ♂♂ im Herbst) bis zu 40 g (bei Spätwürfen des Vorjahres nach dem Erwachen) betragen. Das Lautrepertoire ist gross: Quiek- und Pfeiflaute, Schnurren und Zähneklappern (als Kampf- und Drohlaute) (was vor allem in bewohnten Häusern nicht unbedingt geschätzt wird! Red.).

Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*)

Die Haselmaus hat in Europa eine ähnliche Verbreitung wie der Siebenschläfer, geht jedoch weiter nach Norden hinauf ins südliche Schweden, fehlt aber auf Sardinien und Korsika sowie auf Kreta. Man will heute nur noch drei Unterarten anerkennen: die Nominatform in ganz Europa

Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*)



ausser dem mittleren und südlichen Italien (*speciosus* = kontrastreicher gefärbt) und dem südlichen Jugoslawien und Griechenland (*zeus* = Oberseite dunkler und abweichende Zahnbewurzelung). Die Nominatform hat das charakteristische Ockerbraun bis Ockergrau an der Oberseite und die helleren, gelbliche Unterseite mit cremeweisser Zeichnung auf Kehle, Brust und – in manchen Fällen – Bauch. Die Schwanzbehaarung ist je nach Alter, Mauserzeitpunkt und Herkunft verschieden lang. Erwachsene Tiere aus Süddeutschland hatten folgende Masse: K+R 78–81, Schw 53–68, Hf 15–18 mm; Gew 15–40 g. Karyotyp: $2n = 46$, NF = 90.

Obwohl die Haselmaus fast alle Gebüsch- und Laubwaldformen besiedelt, bis zur Krummholzzone aufsteigen kann und auch in Auwäldern und jungen Fichtenschonungen angetroffen werden kann, ist sie in Liechtenstein ausgesprochen selten. In der Monographie von 1963 werden 4 Beobachtungen aus früheren Jahren, von Planken, von der Quaderrüfe und vom Schlosswald mitgeteilt, und neuerdings meldete Herr Broggi vom vorderen Eschnerberg bis Gamprin auch einen, allerdings unbestätigten, Hinweis. Auf der Rheintal-Gegenseite ist die Haselmaus vor allem bei Grabs zahlreich belegt (pers. Mitt. Hans Schäpper, Grabs, Red.). Sie und ihre Nester wurden aber in allen Jahren trotz intensiver Suche nicht mehr gefunden. Charakteristische Hinweise sind ihre Kugelnester, die meist am Waldrand oder an Lichtungen im Brombeergestrüpp oder Jungwuchs von Eiche, Buche und Fichte im Herbst und Winter leicht zu finden sind. Sie sind etwas grösser als Zwergmausnester, 6–12 cm Durchmesser, hängen auch nicht an starken Gras- oder Rohrhalmern, sondern sind, je nach der Umgebung aus verschiedenem Material (Laub, Gras, Farnkraut), ziemlich dickwandig, und an dünnen Zweigen verankert. Es gibt auch reine Grasnester, die dann schwer von Zwergmausnestern zu unterscheiden sind; hin und wieder werden auch Vogelnester umgebaut.

Der Winterschlaf dauert von Oktober bis April. Es können auch in den Sommerquartieren (z. B. Vogelnistkästen) bei kühlem Wetter Lethargiephasen eingeschaltet werden, ebenso vor dem eigentlichen Winterschlaf. Die Winterschlafplätze sind im Gegensatz zu den beiden vorher besprochenen Arten niemals in Gebäuden, sondern am Boden, unter Laub, Reisighaufen oder an Baumwurzeln. Das Höchstalter soll 3–5 Jahre betragen. Die Bestandsdichte wird mit 0,12 Tieren pro ha (in Nordmähren) angegeben, also eine sehr geringe Zahl, die wohl auch für Liechtenstein etwa gelten dürfte, wenn nicht ungünstiges Wetter den Bestand noch weiter herabdrückt.

Die Haselmaus gilt allgemein als sehr ortstreu, die ♀♀ bleiben in der Regel im Sommer in einem Umkreis von 50–150 m. Tragzeit: 22–24 Tage, Wurfzeit von Juni bis Ende September (!); in der Regel zwei Würfe pro Jahr. Wurfgrösse: 3–5 Junge. Die Nahrung ist vorwiegend vegetarisch, je nach Jahreszeit: Baumsamen und Beeren, Knospen, Triebe und Rinde. Die Haselmaus hat wenig für das menschliche Ohr vernehmbare Laute, nur ein helles Pfeifen bei im Winterschlaf gestörten Tieren ist deutlich zu hören. Charakteristisch ist das Fluchtverhalten: entweder regungsloses Verharren auf Zweigen mit nachfolgendem ganz vorsichtigem Fortschleichen oder Fallenlassen zu Boden und überraschend schnelles Verschwinden.

Familie: Wühlmäuse (Arvicolidae)

Die Familie der **Wühlmäuse** (*Arvicolidae*) ist gekennzeichnet durch das weitgehend unterirdische Leben, d. h. also durch relativ kleine Augen und kurze «Körperanhänge» (Ohren, Füsse, Schwanz). Die Zähne sind hochkronig (hypsodont), meist wurzellos. Charakteristisch sind bei den Backenzähnen die in Dreiecke (Schleifen) gegliederten Dentinflächen, die von Schmelzbändern umschlossen sind. Sie, und vor allem der erste untere Backenzahn (M_1) sind für die Artbestimmung wichtig. Die Aufspaltung in die einzelnen Gattungen und Arten erfolgte zum Teil schon zu Ende des Tertiärs, in der Hauptsache aber im Altquartär. 5 Gattungsgruppen bildeten sich heraus, von denen uns in Liechtenstein zwei interessieren: *Clethrionomys* (Rötelmaus) und die Gruppe *Arvicola* und *Microtus* (mit *Chionomys* und *Pitymys*), also Schermaus und Wühlmäuse im engeren Sinne. Eine der ursprünglichsten Formen ist die Gattung *Chlethrionomys*.

Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*)

Die Rötelmaus oder Waldwühlmaus ist in Eurasien von einigen Britischen Inseln (in Irland vermutlich eingeschleppt) bis zum Altai und in Europa vom 38. bis zum 68. Breitengrad überall in Laub- und Mischwäldern verbreitet. In Südeuropa ist sie aufgesplittet in höhere Gebirgslagen mit kühlerem Klima und mitteleuropäischem Waldcharakter. In Liechtenstein stellte die Rötelmaus, wie in allen feucht-kühlen Waldgebieten, die zweithöchste Zahl gesammelter Kleinsäuger, die nur noch von der Waldmaus übertroffen wurde; es waren in den Jahren 1953–1962 140 Rötelmäuse in der Gesamtstrecke von 650 Kleinsäufern, also 21,5 %. Wir fingen sie vom Auwald und den kleinen, isolierten Waldstücken an den Rheindämmen im Mühlehölzle von Vaduz, wo wir sie überraschenderweise auch 1981 trotz aller Zunahme der Besiedlung noch in grosser Zahl vorfanden, bis hinauf zur oberen Waldgrenze.

Die Einstufung in die unterartliche Gliederung wurde in der Monographie (vgl. Hist. Jb. 1963) schon ausführlich behandelt. Danach ist es so, dass die Rötelmaus Liechtensteins eine Mischform darstellt zwischen der röteren, kleineren Form der Ebene und der Vorberge und der grauen, grösseren, langschwänzigen Rasse der Hochalpen. Die Masse der Tiere von der Rheinseite des Gebirges entsprechen etwa denen der Unterart *helveticus*, die des oberen Saminates sind wesentlich abweichend, durch den längeren Schwanz vor allem, und entsprechend mit ihrer relativ schmalen – braunroten – Schabracke eher der Unterart *nageri*. Es ergaben Serien von Silum: K+R 107, Schw 46,8 = 43,7 % und vom Saminatal 107 bzw. 52,4 = 49 %. für die Unterart *helveticus* gibt Miller an: 104,6 und 47,4 = 45,3 %. Die Hf-Masse betrugen in Liechtenstein 19 mm, für *helveticus* (s. o.) 18,4 mm. Zu den Schwanzmassen sei erwähnt, dass sich ein früher schon bei der kurzschwänzigen Nominatform (*glareolus*) im Rheinland festgestellter Geschlechtsdimorphismus (v. Lehmann 1956) auch bei den rheinseitigen Rötelmäusen Liechtensteins zeigte: Die voll erwachsenen ♀♀ haben absolut und relativ längere Schwänze als die ♂♂ (Silum ♂♂ 38,5 %, ♀♀ 44,2 % der K+R-Länge).

Die Rötelmaus gehört zu den wenigen Wühlmäusen, die im Laufe des



Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*)

Lebens die Backenzähne umbauen, und zwar sind sie zunächst wurzellos (= 1 Wurzel), wie bei den meisten anderen Wühlmäusen, bilden aber mit fortschreitendem Alter regelmässig eine wachsende Einkerbung in der Mitte der unteren Zahnbasis, bis sich schliesslich je eine Wurzel mit je einer Alveole im Kiefer gegenüberstehen. Das Entstehen, d. h. die Länge dieser Wurzeln ist ein brauchbares Mass für die Altersbestimmung des Tieres.

Allgemein ist zu den alpinen Rötelmäusen zu sagen, dass nicht nur die graue, dunklere Fellfarbe (= Verschmälnerung der rotbraunen Schabracke) und die Schwanzlänge mit der Höhe des Lebensraumes zunimmt, sondern dass die hochmontane Unterart *nageri* einen Schwanzwirbel mehr hat (*nageri* 19–21, *helveticus* 17–19 Schwanzwirbel). Das Winterfell ist dichter und länger, es hat sich aber in der Gefangenschaft in künstlich niedrig gehaltener Temperatur (+ 4° und Luftbewegung) gezeigt, dass die Tiere dabei normal züchteten. Die Haarfarbe veränderte sich, allerdings nur beim ♂, durch Reduktion der Rottöne (Král & v. Lehmann 1972). Der Karyotyp beträgt $2n = 56$, $NF = 58$. Deutliche Seitendrüsen bei fortpflanzungsfähigen ♂♂; sehr wenige haben auch schwach ausgebildete Steissdrüsen.

Die Nahrung der Rötelmaus bilden hauptsächlich frische Pflanzenteile, in der Fortpflanzungszeit auch Insekten. Im Herbst und Winter können Baumsamen bis zu 60 % und Pilze bis zu 10 % der Nahrung ausmachen. Im Sommer und Herbst kommen gebietsweise Beeren hinzu, gelegentlich im Frühjahr Vogelbrut und Eier (in Nistkästen!), ermöglicht durch die sehr

gute Kletterfähigkeit der Rötelmaus; bei Nahrungsmangel auch Rindenfrass. Es werden Vorräte gesammelt.

Die Fortpflanzung dauert in Mitteleuropa von Februar/März bis Oktober, im Süden länger; unter Umständen auch Wintervermehrung. Entscheidend ist die Lichtdauer. Junge ♀♀ sind mit 1–1½ Monaten fortpflanzungsfähig, die ♂♂ etwas später. Tragzeit 17,5–18 Tage, bei säugenden ♀♀ 21,5 Tage. In Deutschland im Durchschnitt 3,1 Würfe pro Jahr; 30–60% der jungen ♀♀ werden im Geburtsjahr gravid. Wurfgrösse im Durchschnitt 5 Junge. Augenöffnung mit 13 Tagen; mit 15 Tagen verlassen die Jungen das Nest und sind mit 25–26 Tagen selbständig. Die Bestandsdichte schwankt sehr. In Polen hat man bis zu 57 Tiere pro ha ermittelt; auf einer kleinen Insel bis zu 100 pro ha, bei Chur 1969, nach J. P. Müller, je nach Höhenlage 1,6–2,7 Tiere pro ha. In Mitteleuropa soll es keine zyklischen Massenvermehrungen, wie im Norden, geben, es gibt aber sicher Bestandsschwankungen im Zusammenhang mit dem Wetter und dem Nahrungsangebot. Die Rötelmaus ist im Sommer weitgehend tagaktiv. Der Aktionsraum der einzelnen Tiere ist normalerweise nicht gross (bis 200 m vom Zentrum), im Herbst aber Wanderungen. Nach Verfrachtungen kommen Tiere aus 500 m Entfernung über freies, unbekanntes Gelände zurück! Gänge dicht unter der Oberfläche, Steige im Fallaub; Nest bis 45 cm unter der Erdoberfläche oder oberirdisch an Baumwurzeln, als Schlaf-, Wurf- oder Vorratskammer. Das dickwandige Nest ersetzt im Winter erhebliche Energiemengen. Markierungen durch Urin und vermutlich auch mit den Hautdrüsen. Stimme: Feiner Zwitscherlaut, wahrscheinlich auch im Ultraschallbereich (Handbuch).

Scherm Maus (*Arvicola terrestris*)

(Schär, Scharmaus, Stossmaus, Erdwolf, Raubmaus, Wasserratte)

Die Scherm Maus ist vielgestaltig (polymorph) in Europa von England (ohne Irland) und den Pyrenäen (nicht in Westfrankreich), Sizilien und dem Nordbalkan bis fast zum 70. Grad in Skandinavien verbreitet. Sie kann bis zu 1800 m Höhe angetroffen werden. In Liechtenstein lebt die kleine Unterart *exitus* im Rheintal in hoher Dichte, kommt aber auch in den Hochtälern vor (bestätigt z. B. oberhalb Sükka). Die Gebirgsform *exitus*, die 1912 in St. Gallen zuerst beschrieben wurde, ist in der Regel heller (gelbgrau) als die Tiere des Tieflandes und des Nordens. Bemerkenswert ist aber, dass die Scherm Maus unabhängig vom Wohngebiet und vom Aussehen Sippen ausgebildet hat, die fast ausschliesslich ans Wasser gebunden sind (Sümpfe, Brüche, Teiche), solche, die nur das trockene Kulturland bewohnen, und andere schliesslich, die saisonal ihre Lebensstätten wechseln, d. h. im Sommer in feuchten, ursprünglichen Biotopen leben und im Winter ins Kulturland überwechseln. Die Population Liechtensteins haben wir nie am Wasser angetroffen, sie ist aber die regelmässige Ausbeute der früher in jeder Gemeinde des Fürstentums angestellten «Musfänger», die planmässig die Feldmark des Rheintales mit Spezialfallen besetzten und nach zwei Tagen bis zu 20 Tieren aus den Gängen holen konnten (s. Liecht. Volksblatt, 20. 4. 1982, Seite 2!).

Die Liechtensteiner Schermäuse sind dunkler als die Tiere der trockenen Gebirgslagen, entsprechen also durchaus den anderen Kleinsäugetern, die

durch das tiefgründige Schwemmland des Rheintales die charakteristische dunkelbraune Farbe annehmen. Die Masse entsprechen aber ungefähr denen der Alpentiere, wie sie für die Unterart *exitus* angegeben werden: K+R 145, Schw 67, Hf 23,6 mm; Gew 86,9 g. Karyotyp $2n = 36$. Die grössten in England lebenden Tiere der Nominatform erreichen Gewichte von 310 g für ♂♂! Es muss aber gesagt werden, dass bei der Schermaus das Wachstum zwar bis zum 3. Lebensmonat schnell abläuft, dann aber lebenslang langsamer weitergeht!

Entsprechend dem vorwiegend unterirdischen Lebensablauf ist die Nahrung der Schermaus neben oberen Pflanzenteilen auch auf Knollen und Wurzeln, sowie Triebe von Wasserpflanzen (hauptsächlich Rohr = *Phragmites*) bei der aquatischen Form ausgerichtet. 50 Pflanzenarten sind bekannt, die angenommen werden. Der Konsum dieses grossen Nagers ist mit täglich 80 % des Körpergewichtes erheblich. Beim Wurzelfrass werden nicht nur Obstbäume erheblich geschädigt, sondern in trockenen Biotopen auch Kiefer, Lärche, Pappel und Weide.

Die Fortpflanzung währt bei uns von März bis Oktober. Im April und Juni sind die meisten ♀♀ gravid. 19 % Jungtiere sind an der Fortpflanzung beteiligt. Die Wurfgrösse richtet sich nach der Grösse der Tiere, im Durchschnitt sind es 4,2–4,8 Junge. 4–5 Würfe pro Saison. Bei einem Gewicht von 40 g können ♀♀ gravid werden. Tragzeit 21,6 Tage. Lebenserwartung: es können ausnahmsweise 3 Winter erlebt werden; in der Regel sterben die Tiere vor dem zweiten Winter. Die Bestandsdichte kann nach Untersuchungen im Schweizer Voralpengebiet (Meylan) im Sommer 978 Tiere je ha betragen.

Die Schermaus ist tag- und nachtaktiv. Besondere Anpassungen an das Wasserleben gibt es nicht; sie ist auch nur ein «Laufschwimmer», wobei der Körper halb aus dem Wasser ragt (s. Seitendrüsens!). Sie taucht höchstens 1,5 Minuten, die grösste Tauchtiefe beträgt 1,5 m, und sie schwimmt unter Wasser höchstens 7 m, an der Wasseroberfläche jedoch 200 m und mehr. Interessanterweise ist daher ihre Körpertemperatur mit 28,2° bis 28,6° erstaunlich niedrig. Die stark ausgeprägten Seitendrüsens werden beim Drohverhalten (Trommeln mit den Hinterfüssen) zum Markieren aktiv. Die Tiere werden zeitweilig paarweise angetroffen.

Die Schermaus ist ein sogenannter Kopfwühler, d.-h. sie gräbt mit den Schneidezähnen, und die Lippen können trotzdem geschlossen werden. Die Baue können nach Feststellungen im Schweizer Jura bis 200 m lang sein. In Vorratskammern hat man bis zu 300 g eingetragene Pflanzenteile gefunden. Die Tiefe wird mit maximal 55 cm (im Gebirge) angegeben. Im Gegensatz zum Maulwurf soll der Hügel der ausgeworfenen Erde bei der Schermaus neben, nicht über der Röhre liegen.

Kleinwühlmaus (*Microtus (Pitymys) subterraneus*)

(Untergrundmaus, Kurzoehrmaus, Kleinäugige Wühlmaus)

Mit der Kleinwühlmaus kommen wir zu der Gruppe kleiner Wühler, die einerseits der grossen Schermaus gegenüberstehen, die aber andererseits mit ihr zusammen stammesgeschichtlich weit von der Rötelmaus entfernt sind (s. o.). Die hier zu behandelnde Art (*subterraneus*) dieser Untergattung (oder Gattung nach anderen Autoren) *Pitymys* ist in der Verbreitung

auf einen nicht sehr breiten Gebietsstreifen Mittel- und Westeuropas beschränkt. Er reicht von der Bretagne bis zum 40. Längengrad im Osten und erstreckt sich in der Nord-Südrichtung etwa vom Südabfall der Alpen und vom Pindusgebirge in Griechenland bis zum 59. Grad Nord. In diesem Gebiet geht die Kleinwühlmaus aber bis zu 2300 m hoch in den Alpen und ist überhaupt in erster Linie ein Gebirgsbewohner, der in der Ebene nur in einzelnen Inseln mit Reliktcharakter zwischen den beherrschenden anderen Wühlmausarten angetroffen wird. In Liechtenstein kennen wir die Untergrundmaus erst von Silum (etwa 1450 m) an aufwärts, also dort, wo im allgemeinen die Feldmaus nicht mehr vorkommt. Sie bewohnt hier stellenweise in mittlerer Dichte die Almwiesen auf flachgründigem Verwitterungsboden, geht auch in die kargen, kleinen Hochtäler im steinigem Gelände (s. Abb. 3 und 4 Jahrb. Hist. Ver. Band 61, Silum und Bargella Seebi) und kann auch in durchwurzelter Boden an der oberen Waldgrenze und in der Strauchheide (Sareis) Kolonien bilden. Charakteristisch sind dafür zahlreiche, sehr kleine Einschlupflöcher (oft an einem mittelhohen Stein) und flach ausgebreitete Erdauswürfe.

Die für Liechtenstein in Betracht kommende Unterart *incertoides*, die in Nordtirol aufgestellt wurde, ist folgendermassen zu kennzeichnen: Eine sehr kleine, kurzschwänzige Wühlmaus (K+R 94,5, Schw 28,7, Hf 14,2 mm im Durchschnitt in Liechtenstein; Tiere über 86 mm K+R-Grösse und 13,5 g Gewicht gelten als erwachsen) mit dem charakteristischen weichen, wolligen Fell von relativ dunkelgrauer Tönung. Ohren und Augen sehr klein. In der Regel nur 5 Sohlenschwielen (statt 6 bei anderen Wühlmäusen) und mit nur 4–6 (statt 8) Zitzen. Bezeichnend und als leicht erkennbares Unterscheidungsmerkmal ist ferner der erste Backenzahn im Unterkiefer, der nicht die 5 geschlossenen Schmelzdreiecke der anderen Gattung hat, sondern nur deren drei, d. h. die beiden vordersten unter dem sogenannten «Hut» sind nach innen nicht geschlossen, sondern zueinander offen.

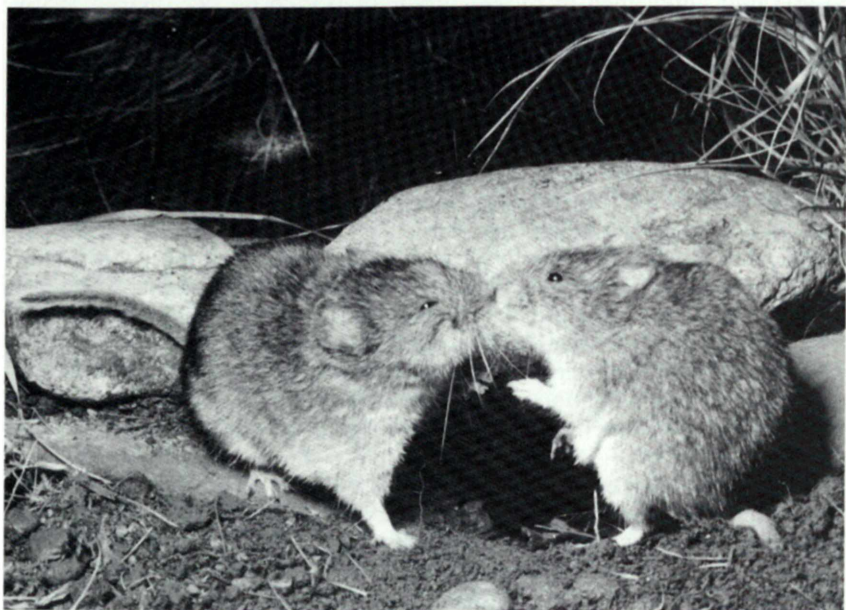
Der Karyotyp zeigt einen Dimorphismus: $2n = 52$ und 54 . Beide Formen sind in der Gefangenschaft zwar uneingeschränkt kreuzbar, aber im Freiland ist noch nie ein Tier mit 53 Chromosomen festgestellt worden! Die Haut-(= Duft-)Drüsen liegen im Gegensatz zu *Clethrionomys* und *Arvicola* am Körperende (Steissdrüsen), wie bei den anderen kleinen Arten. Die Spermienköpfe weichen in der Form deutlich von denen der Gattung *Microtus* ab. Entsprechend der geringen Zitzenzahl ist auch die Wurfgrösse gering: 2–3 Junge pro Wurf. Tragzeit 21 Tage, aber jährlich pro ♀ angeblich bis zu 9 Würfen (= ca. 23 Junge!). Die jungen ♀♀ werden schon im ersten Lebensommer gravid (Handbuch). Höchstalter: 14 Monate. Es wird angenommen, dass die im Frühjahr geborenen Tiere den ersten Winter nicht überleben. Die Jungen sind nach ca. 7 Wochen erwachsen. In Liechtenstein fanden wir im Mai noch ein trächtiges ♀; im Sommer hatten die ♀♀ 2–3 Embryonen bzw. Uterusnarben.

Nahrung: Fast nur oberirdische Teile von Pflanzen, aber auch Blüten und Beeren. Die Einzelterritorien sind klein, reichen nur etwa 40 m vom Zentrum. Bewohnt werden diese Gebiete von sehr ortstreuen Gruppen von 6–11 Tieren, die aber u. U. auch Laufgänge von anderen Kleinsäugetieren (Maulwurf, Erdmaus) benutzen. Dass sie nicht mit der Niede-

rungs-Feldmaus zusammen vorkommt, wurde schon erwähnt. Wir haben es jedenfalls bei *Pitymys* mit einer stammesgeschichtlich alten Wühlmausgruppe zu tun, die in Mitteleuropa von den späteren Einwanderern in der Regel in ungünstigere Biotope abgedrängt wurde.

Schneemaus (*Chionomys nivalis*)

Chionomys wird von einigen Untersuchern nur als Untergattung der Gattung *Microtus* angesehen, es haben sich aber in letzter Zeit so viele abweichende Merkmale gezeigt, dass es berechtigt ist, sie als gesonderte Gattung aufzufassen. Es ist eine reine Hochgebirgsform Mitteleuropas und Kleinasiens, von Spanien, den Alpen, des Apennin, der Karpaten, des Balkan bis Bulgarien, zum Pirin-Gebirge, Mazedonien und zur Insel Euböa. Die optimale Höhenlage liegt für die Schneemaus über der Wald-



Schneemäuse (*Chionomys nivalis*)

und Krummholzzone, zwischen 2000 und 2400 m. In Frankreich kommt sie in einem Falle (Briançon, 1000 m) sehr viel tiefer vor (nacheiszeitlich abgesperrt!). In Liechtenstein kennen wir sie zwischen Silum und Bargella Seebi; ausserdem fing Herr Homberg 1953 zwei Tiere unterhalb der Goldlochspitze (1880 m) und ein weiteres oberhalb der Lawenhütte. David Beck berichtete darüberhinaus von «Ratten», die Touristen am Augstenberg (2000 m) gesehen hatten, und die nur Schneemäuse gewesen sein können.

Die Masse von 4 in Liechtenstein gesammelten erwachsenen ♀ ♀ ergeben im Durchschnitt: K+R 124, Schw 61, Hf 20,5 mm; Gew 42–55 g. Der Karyotyp ist $2n = 54$, $NF = 58$. Die Farbe ist eine gute kryptische Anpassung an den Fels, ein dunkleres oder helleres, sehr variables Staub- oder

Steingrau (Mischeffekt durch «Ringelung» der einzelnen Haare). Schwanz und Fussoberseiten weiss. Lange Leithaare (Vibrissen) und relativ grosse Endglieder der Zehenballen sind eine weitere Anpassung an dunkle Felsgänge und glatte Steine.

Der Lebensraum der Schneemaus ist charakterisiert durch weitgehend unbewachsene Fels- und Schutthänge in nicht zu feuchter Lage. Im Wald kommt sie nur in weiträumig gestellten, jüngeren Beständen auf felsigem Grund mit einzelnen Felsblöcken vor, wie es früher in Silum der Fall war (s. Abb. 2, Jahrb. Hist. Ver. Band 61). Heute lebt sie dort nicht mehr im inzwischen geschlossenen Fichtenbestand, sondern in einer Blockhalde (1981 bestätigt) am Steig nach Gaflei (s. Abb. Jahrb. Hist. Ver. Band 69 S. 278). In diesen Räumen lebt die Schneemaus im Schutze von Wechsellagen zwischen Steinen und in gegrabenen Gängen (etwa 1,80 m lang), monatelang unter dem Schnee, wobei sie keineswegs kälteresistent ist, sondern sogar gegen Nässe sehr empfindlich ist (Körpertemperatur bei Umgebungstemperatur von 20° etwa 38,1°). In und an Schutzhütten und Ställen ist sie im Winter hier und da anzutreffen. 42 Pflanzenarten wurden als Nahrung festgestellt oder zumindest beachtet oder eingetragen. Das Heumachen ist wiederholt beobachtet worden, es dient aber nur zur Auspulsterung des 30 cm langen Nestes. Merkwürdigerweise werden viele Pflanzen, die in unmittelbarer Umgebung der Schneemaus wachsen, verschmäht (s. Liste Handbuch).

Die Fortpflanzungszeit ist von der Höhenlage abhängig. In Höhe von 1500 m von Anfang Mai bis Anfang September. Junge ♀♀ sind u. U. schon im Geburtsjahr gravid. Tragzeit 20–22 Tage. In der Regel pro ♀ 2, höchstens 4 Würfe von 1–4, durchschnittlich 3 Jungen. Ein Drittel der Nestlinge erreicht nicht das Alter der Vollreife; ein Winter wird meistens nur erlebt. Die Tatsache, dass die Schneemaus eine stammesgeschichtlich alte Form darstellt, zeigt sich auch an der langsamen Entwicklung, verglichen mit den Angehörigen der Gattung *Microtus* im engeren Sinne: Erst mit 13 Tagen Augenöffnung (bei *Microtus* am 10. Tage), erst ab 12. Tag sicheres Laufen, erst am 17. Tage Beginn zu nagen (5 Tage später als *Microtus*).

Die Schneemaus ist tagaktiv, aber nur bei trockenem Wetter ausser Bau. Die ♀♀ begrenzen Territorien, in denen das ♂ und die älteren Jungen geduldet werden. Die Markierungs-(= Haut-)Drüsen stellen bei der Schneemaus ein merkwürdiges, kombiniertes Muster von älteren und weiter entwickelten Formen dar: Sie hat Flanken- und Steissdrüsen (s. Röteldmaus und v. Lehmann 1969). Ein weiteres abweichendes Merkmal ist die Form des Spermienkopfes, der zwar die typische «Beilform» der Wühlmäuse hat, aber an der oberen Linie («Schneide») eine deutliche Einkerbung zeigt.

Feldmaus (*Microtus arvalis*)

Zu den erst spät von dem Hauptstamm abgespaltenen Wühlmausarten gehört die Feldmaus, – ein junger, blühender Zweig von grosser Anpassungsfähigkeit. Sie ist eine Steppen-, sogenannte «Trockenrasenform», die nacheiszeitlich vom Osten und Südfrankreich vorstieß und sich hervorragend an die Kultursteppe anpasste. Die Feldmaus reicht im Westen

nur auf einige Kanalinseln, hat in Spanien nur isolierte Sonderformen und geht in Italien nur bis zum nördlichen Apennin. Im Norden erreicht sie Finnland und Skandinavien nicht. In der Monographie der Säugetiere wurde schon ausführlich dargestellt, wie die Feldmaus in Liechtenstein ihre Formung erfuhr, nachdem sie – wahrscheinlich im Präboreal, der Vorwärmezeit – eingewandert und später mit der Ausdehnung des Waldes im Verlaufe des Boreal einerseits in die sumpfige Rheinniederung und andererseits in kleinen Gruppen in die Hochgebirgsmatten oberhalb der Waldgrenze abgedrängt worden war. Durch diese sehr voneinander abweichenden Lebensräume entwickelte die Feldmaus in Liechtenstein, wie an vielen anderen Stellen der Westalpen, verschiedene ökologische Formen, die wir heute als zwei Unterarten ansehen können. Die zusammenhängende Population im Rheintal reicht nach unseren Sammelergebnissen z. B. im Bergsturzgebiet Triesenberg nur bis zu 720 m hinauf (eine sumpfige Wiese «Erlen» bei Matschils), dann kommt eine feldmausleere – früher durchweg bewaldete und damit feldmausfeindliche – Zone, und in den Hochlagen gibt es offenbar nur einige Vorkommensinseln innerhalb der oberen Bergwaldstufe, z. B. eine Wiese oberhalb Masescha (1450 m, s. Knecht 1972), bis wir schliesslich oberhalb des Latschengürtels (Sareis) auf die eigentliche Hochgebirgsform treffen.

Die Tiere des Rheintals sind zur Nominatform (*arvalis arvalis*) zu stellen, obwohl sie gewisse Abweichungen von den Feldmäusen Westdeutschlands zeigen: Sie sind dunkler in der Farbe (braun) mit schwarzen Grannerhaaren; der Schädel ist klobiger, und die Grösse liegt als Folge des tiefgründigen Bodens mit üppiger Pflanzendecke etwas höher. Sie bewohnt, wie auch in anderen Alpentälern, feuchte bis sumpfige Biotope als späte Anpassung dieses Steppennagers an die schmalen, waldfreien Zonen der Sumpf- und Uferbezirke. Sie ist daher auch in ihrem bräunlichen, dunklen Kleid der Schermaus und vor allem der Erdmaus zum Verwechseln ähnlich im Rahmen dieses alpinen Lokalkolorits.

12 erwachsene Feldmäuse aus der Rheinau hatten folgende Masse: K+R 107,3, Schw 31,3, Hf 15,5 mm; Gew 22–45,5 g. Der Karyotyp ist $2n = 46$, NF = 66–86. Die Hautdrüsen liegen beiderseits der Schwanzwurzel (Steissdrüsen) wie bei allen kleinen Wühlmäusen. Die hochmontane Unterart *a. rufescentefuscus*, die Schinz 1845 am St. Gotthard beschrieb, wurde von uns in ihrer typischen Form zuerst 1965 jenseits des Sareiser Joches zwischen 1800 und 2000 m Höhe im Bereiche des Almstalles gefangen und 1981 wieder bestätigt. Die Tiere unterscheiden sich farblich nicht von denen des Rheintales, sie sind nur langhaariger. Das erwachsene ♂ der ersten kleinen Aufsammlung übertraf aber in den Körper- und einigen Schädelmassen die grössten Tiere des Tales: K+R 122, Schw (40), Hf 15 mm; Gew 34,5 g. Vor allem zeigte sich in der Schädelform die Anpassung an die steinigen, flachen Böden der Hochlagen, d. h. der Schädel hat im Zusammenhang mit den höheren Erfordernissen beim Wühlen weiter ausschwingende Jochbögen und starke Knochenkämme als Ansatzstellen der Muskeln; er ist auch im Schnauzenteil länger (Diastema), und die Höhe der Molaren und Streckung der Schneidezähne (Prognathie) kennzeichnen diesen und andere Schädel als typische Hochgebirgsformen.

Wie schon erwähnt, wurde die Feldmaus ganz allgemein ein ausgesprochener Kulturfolger, d. h. der nicht bewaldeten Flächen (Kiefernkulturen werden zwar zunächst besiedelt, aber später mit dem Heranwachsen der Bäume wieder geräumt). Mit dieser Anpassung an intensiv beackerte Flächen geht dann auch die enorme Ausnutzung der dort gebotenen Nahrung Hand in Hand: 32 g schwere Feldmäuse verzehren täglich 3,6 g Trockenmasse. Die Nahrung wird im Freiland zu 80 % genutzt, passiert den Körper in 3–6 Stunden, Körner nach 16–19 Stunden, d. h. die Darmpassage dauert länger als bei den meisten anderen Wühlmäusen (Handbuch). Das bedeutet aber, dass die Feldmaus ein hervorragender «Futterverwerter» im Sinne der fortschrittlichen Tierernährung ist! Das weitere Plus der Feldmaus liegt in der Fortpflanzung: ♀ ♀ können schon im Alter von 11–13 Tagen tragend werden, d. h. im Freiland schon bei 10 g Gewicht! Tragzeit: 19–21 Tage. Im Freiland 2–3 Würfe mit durchschnittlich 5,5 Jungen. Gelegentlich auch Wintervermehrung. In der Regel ist die Lebenserwartung nicht viel höher als 9 Monate. Die mittlere Dichte soll bei 3–5 Tieren pro a liegen, in den Jahren der Massenvermehrung bis zu 31/a steigen.

Diese enorme explosive Vermehrungsmöglichkeit ist charakteristisch für die Feldmaus und kann nur erreicht werden, weil folgende Voraussetzungen gegeben sind: frühe Geschlechtsreife, hohe Würfe, rasche Wurffolge, lange Fortpflanzungszeit im Jahr, Verträglichkeit der ♀ ♀ mit Jungen und einem ♂ zusammen, und schliesslich rasche Ausschaltung (Vertreibung, Tod) aller überzähligen ♂♂. Als Regulator setzt sich nach Massenvermehrung dann das «Stress-Syndrom» ein, d. h. die gesteigerte Erregung bei hoher Dichte führt zu einem Schock durch Überbelastung der Nebenniere, womit die weitere Vermehrung schlagartig gedrosselt wird. Mit den Massenvermehrungen werden auch die Feinde begünstigt; diese allein – und auch der Stress allein – können aber die hohen Dichten im Herbst nicht verhindern (Handbuch).

Die ♂♂ leben territorial, der Aktionsraum beträgt etwa 1200–1500 m². Die Gänge sind mit 3,5 cm Durchmesser grösser als die der Untergrundmaus, es führen feste Wechsel zu den Löchern, das Nest liegt 8–22 cm unter der Erdoberfläche, unter dem Schnee im Altgras auch manchmal oberirdisch. Die Losung wird ausserhalb des Baues abgesetzt und verhindert einerseits Infektionen, dient aber wahrscheinlich den Feinden (Raubtieren) als Hinweis auf die Belegung der betreffenden Röhre.

Erdmaus (*Microtus agrestis*)

Die Erdmaus ist in Europa weiter nach Norden verbreitet als die Feldmaus, vom 40. Grad in Portugal bis zum 70. Grad Nord in Skandinavien. In Südeuropa verläuft die Grenze etwa von Kantabrien und den Alpen zum Karpatenbogen, um in Russland bis zum Ob ein geschlossenes Verbreitungsgebiet zu bilden. Obwohl die Erdmaus mehr an Feuchtigkeit gebunden ist als die Feldmaus und dementsprechend im atlantischen Klimabereich dichter siedelt als im kontinentalen Osten, findet sie sich doch nur auf einigen Inseln und zwar nur dort, wo die Feldmaus fehlt. Sie geht in den Alpen hoch hinauf (z. B. Klausenpass, 1950 m) und ist überhaupt bei dichtem Bodenschirm und einer gewissen Luft- und Bodenfeuchtigkeit

überall in Westeuropa anzutreffen, vorausgesetzt, dass es kein Feldmausrevier ist. Es ist dabei so, dass die grössere und stärkere Erdmaus, die im Verhalten sogar aggressiver ist als die Feldmaus (z. B. niemals mehrere ♀ ♀ in den Wurfnestern!), der Feldmaus von vornherein aus dem Wege geht, wobei olfaktorische Eigenheiten eine Rolle spielen mögen, denn die Erdmaus hat sehr stark ausgebildete Steissdrüsen, und ausserdem verbreiten die Präputialdrüsen der alten ♂♂ einen typischen Moschusgeruch.

In Liechtenstein haben wir daher die Erdmaus in der Rheinau und im Ried (Ruggell 1979) nur an einzelnen Plätzen, d. h. überall dort gefunden, wo die Feldmaus fehlte. Sie siedelt aber dicht in den grasigen Hängen des Vaduzer Oberdorfes, um das Residenzschloss, unterhalb Triesenberg (1981) und weiter bergwärts (oberhalb Masescha 1981) bis zum Silurer Kulm. Ferner finden wir sie im Saminatal. Im ganzen sammelten wir über 30 Erdmäuse, und einige Schädel fanden sich in den Eulengewöllern.

Die durchschnittlichen Masse von 10 erwachsenen Tieren (die Erdmaus wächst allerdings zeitlebens!) betragen: K+R 117, Schw 36,9, Hf 18,4; Gew 27–47 g, und entsprechen damit der aus dem Berner Oberland von Fatio 1869 beschriebenen alpinen Unterart *niger*. Die Erdmäuse Liechtensteins sind, wie schon erwähnt, auch dunkel, die helleren Stücke auch oft ebenso bräunlich wie die Feldmaus, aber die Farbe variiert ziemlich stark, so dass man die Unterart *niger* heute als Mischform zwischen der des Nordens und der westeuropäischen ansieht. Das entscheidende Merkmal gegenüber der Feldmaus ist natürlich einmal der Karyotyp ($2n = 50$, $NF = 54$), und zum anderen der zweite obere Backenzahn, der eine kleine fünfte Schmelzschlinge an der Innenseite hat. Diese Tendenz, das Muster der Zahnschleifen zu vervielfältigen, zeigt sich bei der Erdmaus auch gelegentlich am 1. oberen Molaren (= *exsul*-Schlinge, benannt nach der Hebriden-Erdmaus, wo sie regelmässig auftritt).

Die Nahrung der Erdmaus ist aus besonders gut verdaulichen Gräsern zusammengesetzt, sie nimmt aber auch Binsen, Moose und Grassamen zu sich. Bezeichnend ist, dass ihr täglicher Wasserbedarf (im Futter) doppelt so hoch ist wie bei der Feldmaus (Handbuch). Die Fortpflanzung ist der der Feldmaus ähnlich; Massenvermehrungen kommen nur dort vor, wo sie ohne Konkurrenz lebt, also im Norden (in Finnland z. B. 3–4-jährige Zyklen mit maximal 300 Tieren je ha!). In Mitteleuropa bringen die ♀ ♀ im Alter von 40 Tagen den ersten Wurf, Tragzeit etwas über 20 Tage. Wurfgrösse im Durchschnitt 4,25. Altersgrenze im Freiland etwa 15 Monate. Das Nest steht oft oberirdisch im Altgras, an Riedgraswurzeln u. ä. Die Fortpflanzung geht weit in die kalte Jahreszeit hinein. Wir fanden in Liechtenstein im November noch gravide ♀ ♀ und im Mai bereits trächtige Jungtiere von nur 82 mm K+R-Länge und 24 g Gewicht!

Familie: Langschwanzmäuse (Muridae)

Die Angehörigen der Familie der **Echten Mäuse** oder Langschwanzmäuse (*Muridae*) unterscheiden sich von den Wühlmäusen durch den schnellen Lauf und das Springen über der Erde, haben dementsprechend längere Gliedmassen und längere Schwänze, grössere Augen und Ohren und sind

mehr an Nahrung angepasst, die in höheren Bereichen der Pflanzen angeboten wird (Samen und Früchte). Die Zahnformel ist zwar die gleiche wie bei den Wühlmäusen ($\frac{1003}{1003} = 16$), die Backenzähne sind aber anders aufgebaut; sie sind stets bewurzelt und haben auf der Kaufläche in Reihen angeordnete Höcker (bunodont). In Liechtenstein kommen 5 Arten dieser Familie – in 4 Gattungen – vor.

Zwergmaus (*Micromys minutus*)

Die Zwergmaus ist vom südlichen England bis Japan verbreitet und geht in Mitteleuropa im Norden bis zum 65. Grad (ohne Skandinavien!). Im Süden kennen wir neuerdings einen Vorkommensplatz in Griechenland südlich des 40. Breitengrades, und es ist zu untersuchen, ob die Zwergmaus in Italien nicht über Kampanien hinaus bis Kalabrien vorkommt. Die Schwierigkeit der Ermittlung liegt in der Kleinheit der Tiere und in dem Lebensraum, dem oberirdischen Teil der Gräser und des Getreides, d. h. dem Halmenwald im weitesten Sinne. In diesem sommerlichen, auf kleine Bezirke beschränkten, dichten und deckungsreichen Milieu ist die Zwergmaus weitgehend gegen Feinde gesichert, und wird daher auch sehr selten in Eulengewölben nachgewiesen. In Liechtenstein fand sich schon 1953 ein Hinweis ihres Vorkommens in Form eines charakteristischen Kugelnestes in einem kleinen Reitgrashorst am Binnendamm in Vaduz (s. Abb. Jahrb. Hist. Ver. Band 61 S. 214), aber erst 1956 gelang es, an der gleichen Stelle nach vielen Fallennächten ein altes ♀ zu fangen. Die Masse betrug: K+R 77, Schw 63,5, Hf 14 mm; Gew 14 g. Weitere Hinweise gab es erst wieder 1962, als im sogenannten «Bannriet» ein weiteres Nest im Rohrbestand unmittelbar am Kanal gefunden wurde (s. Abb. Monographie), und der Alt-Regierungschef, Herr A. Frick, wusste auch aus früheren Jahren zu berichten, dass er an einem Graben im Ried kleine, gelbe Mäuse an den Halmen hatte herumturnen sehen. Es besteht also gar kein Zweifel, dass die Zwergmaus in den Rohr- und Reitgrasbeständen des Rheintales an geeigneten Stellen ein fester Faunenbestandteil ist, und sie wäre nur gefährdet, wenn diese dichten Halmenwälder im Zuge der modernen Meliorationen verschwänden.

Die Zwergmaus Liechtensteins gehört zur Unterart *soricinus*, die Prof. Hermann 1780 nach einem Tier aus den Überschwemmungsgebieten des Altrheines bei Strassburg aufstellte, und er gab dem Tier den merkwürdigen Namen, weil es ihn an eine Spitzmaus erinnerte. An sich haben die Zwergmäuse aber keinerlei Ähnlichkeit mit den Spitzmäusen, sie sind eine Sonderform, die an das Klettern im Halmenbereich (Greifschwanz als Stütze und opponierbarer Daumen, s. Monographie Abb. 20 und 21) und an das Leben an bzw. über dem Wasser angepasst (verschlissbare, kleine Ohren, Schwimmfähigkeit, hängendes Nest zwischen Halmen), ganz allein steht. Die Farbe der Zwergmaus ist vom Alter abhängig. Alt-tiere sind oberseits leuchtend ocker, und die Bauchseite ist rein weiss bis zu den Haarwurzeln. Die Tiere im Jugendkleid sind oberseits im vorderen Körperabschnitt olivgrau, und die weissen Bauchhaare haben dunkle Basen.

Wie andere in die Kultursteppe eingedrungene Kleinnager, hat auch die Zwergmaus zyklische Massenvermehrungen, und zwar in den Gebieten,



Zwergmaus (*Micromys minutus*)

wo sie Getreidefelder oder Reiskulturen (Oberitalien) besiedelt. Es gibt dort in manchen Jahren Gradationen, die die Zwergmaus zum häufigsten Kleinsäuger dieses Bezirkes werden lässt. In der Poebene wird die Zwergmaus in diesem Zusammenhang auch zum Überträger des Reisfiebers. Die Tiere, die sommers in Getreidefeldern leben und dort ihre Wurfneester bauen, gehen im Winter in gestapeltes Stroh oder Getreide in Feldscheunen und Schobern. Im Primärbiotop überwintern die Zwergmäuse in Nestern über oder im Boden ohne Winterschlaf.

Die Nahrung setzt sich aus den Samen und Insekten der bewohnten Hochgrasbestände zusammen. Wegen ihrer geringen Körpergrösse brauchen Zwergmäuse relativ viel und hochwertige Nahrung. Auf Kannibalismus deuten die ab und zu in den Nestern vorhandenen Fellreste. Die hängenden, ausschliesslich aus Gras gebauten Sommernester können erst mit dem Heranwachsen und erstarken der stützenden Gräser geflochten werden, in Mitteleuropa nicht vor Ende Mai. Es gibt aber zahlreiche Beobachtungen, nach denen Zwergmäuse in Haselmausnestern oder in von ihnen überbauten Nestern von Kleinvögeln der Uferzone angetroffen wurden (s. v. Lehmann, 1953). Die Fortpflanzung beginnt in der Regel im Alter von etwa 40–50 Tagen; die im Mai geborenen ♀♀ können also im gleichen Sommer tragend werden. Tragzeit 21 Tage. Die Wurfstärke soll 2–6, höchstens 7 Tiere betragen. Augenöffnung der Jungen mit 8 bis 10 Tagen. Höchstalter im Freiland 16–18 Monate (Handbuch). Der Karyotyp: $2n = 68$. Stark von allen Kleinnagern abweichende Form des Spermiokopfes.

Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*)

Der häufigste Kleinsäuger, in Europa nur nördlich des 60. Breitengrades fehlend, kommt er auf Island und in ganz Südeuropa bis Nordafrika vor. In Liechtenstein wurden 207 Tiere (= fast ein Drittel der Gesamtstrecke) gesammelt. Auf die einzelnen Höhenstufen verteilt ergaben sich in den Jahren 1956–1962 folgende Streckenanteile der Waldmaus: Rheinbrücke nach Sevelen 100 %, Rüfe Gamander 29 %, Residenzschloss, Waldrand im Norden 4,5 %, unterhalb des Gästehauses 45 %, Rotenboden (Waldheim) 34,6 %, Silum 3,8 %, Sükka 2,4 %, Osthang des Saminatales zwischen 1300 und 1400 m keine Waldmaus! Es ist also offensichtlich, dass die Waldmaus die Rheinebene und die untere und mittlere Bergwaldstufe dicht, mit steigender Höhe abnehmend besiedelt und oberhalb des Laubwaldgürtels nur noch sehr spärlich, am kalten Osthang bei 1400 m Höhe gar nicht mehr angetroffen wurde. Es ist dazu noch zu sagen, dass die geringen Strecken in tieferen Lagen zu Gunsten der Gelbhalsmaus und der Rötelmaus gehen. Dies gilt auch noch für die Waldränder um das Kurhaus Sükka. Zudem wissen wir, dass die Waldmaus als «Trockenrasenform» in jeder der aufgeführten Stufen niemals im kühl-feuchten Hochwald, sondern immer nur an den Rändern oder auf freien, besonnten Flächen lebt.

Die Frage nach der Unterart der Waldmaus, die in Liechtenstein vorkommt, ist mehrmals und ausführlich, zuletzt 1971, diskutiert worden (s. Monographie Liechtenstein und Jahrber. Naturforsch. Ges. Graubünden, Band XCV 1971–1973). Dabei sind einige charakteristische Elemente im Erscheinungsbild der Waldmaus Liechtensteins herausgestellt

Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*)



worden: 1. relative Grösse (= Alpenform!), und 2. die Tendenz im warmen, relativ niederschlagsreichen Rheintal zu einer dünnen Behaarung, vor allem an der Bauchseite im Sommer, und 3. die vielen Kleinsäugern der atlantischen Klimabereiche eigene Vermehrung des roten Farbstoffes (Phaeomelanin), so dass die Tiere mit unterseits dünnem, rötlich getöntem Haarkleid mit dem Ausdruck «Tropenwaldtracht» gekennzeichnet wurden. Diese Kennzeichen sind aber ihrer Entstehung nach umweltgeformt, d. h. zwei gegensätzliche Klimaeinflüsse haben die grossen Alpentiere (durch das kühle Bergklima) und die der warmen Auwälder (Tropenwaldtracht) entstehen lassen, so dass wir in Liechtenstein wieder eine Mischform aus diesen beiden Elementen vor uns haben. Eine solche Mischung verschiedener ökologischer Formen der Waldmaus mit dem charakteristischen Rot auf der Unterseite hat man schon 1900 in England mit dem Namen *intermedius*, als Unterartbezeichnung, gekennzeichnet. Man kann solche Waldmausgruppen auch ausserhalb Englands antreffen und zu *intermedius* stellen, zum Beispiel in Liechtenstein. Andere Autoren haben auch schon andernorts von diesem Namen Gebrauch gemacht (v. Burg 1925 für das Bergell, Krausse 1925 für Teile von Norddeutschland). Die Oberseite der Waldmaus ist in Liechtenstein relativ dunkel aguti, d. h. wildgrau mit mehr oder weniger starker Beteiligung schwarzer Grannenhaare. Die Brustzeichnung ist in der bei allen Waldmaussippen variablen Ausformung des Kehltriches in der Längsrichtung (Medianlinie) des Körpers entweder deutlich ausgeprägt und leuchtend zimtrot bis zu einem kleinen Fleck oder ganz fehlend. Eine weisse (albinotische) Schwanzspitze kommt hin und wieder vor.

Die Durchschnittsmasse der Liechtensteinwaldmäuse betragen: K+R 95, Schw 89,7, Hf 22 mm; Gew 25 g. Karyotyp: $2n = 48$, NF = 48. Erwachsene Waldmäuse zeigen – zumindest in manchen Gebieten – einen deutlichen Geschlechtsdimorphismus, und zwar sind die ♀♀ (wie auch bei der Rötelmaus) erheblich langschwänziger als die ♂♂ (die ausserdem stets absolut grösser sind). Die Differenz der Schwanzlänge beträgt in bezug auf die K+R-Länge 3,4 % (v. Lehmann 1956).

Bei der Nahrung spielen Sämereien aller Kultur-, Ruderal- und Sumpfpflanzen die Hauptrolle, aber Insekten in allen Entwicklungsstadien, Spinnen und sogar Schnecken können gebiets- und saisonabhängig bis zu über 50 % der Nahrung ausmachen. Nach Untersuchungen in Schweden soll die Waldmaus mehr Samen von Kräutern, und die Gelbhalsmaus mehr Baumsamen verzehren (Handbuch), – hier spiegelt sich aber nur der Hauptlebensraum: hier Waldrand und dort Hochwald! Unsere methodischen Fütterungsteste (Lederer 1973) mit diesen beiden Arten bestätigen dies und zeigen gewisse Unterschiede, die im grossen die ökologischen Strukturen der Landschaft charakterisieren (Wald – mehr ölhaltige Samen, offenes Gelände – mehr stärkehaltige Samen). Es wird oft das Zusammentragen von Nahrung und das Verstecken in unterirdischen Nestkammern oder oberirdisch, mit Blättern zugedeckt, festgestellt; es werden aber auch sogenannte Speisetische gefunden, d. h. alte Vogelnester im Gebüsch, in denen z. B. Samen der Waldrebe oder unreife Holunderbeeren in grosser Menge zusammengetragen und verzehrt wurden (z. B. in Liechtenstein 1961). Die vergrabenen (und nicht wieder-

gefundenen) Buchensamen sollen eine waldwirtschaftlich vorteilhafte Verjüngung des Baumbestandes bewirken, weil sie später keimen und aufgehen als die normalerweise flach am Boden verstreuten Samen, und daher von den Spätfrösten nicht mehr betroffen werden. Dies trifft wahrscheinlich auch (oder hauptsächlich?) für die Gelbhalsmaus zu.

Die Baue der Waldmaus sind, verglichen mit denen der Wühlmäuse, tiefer unter der Erde angelegt und haben mehrere Einschluflöcher, die gelegentlich (zur Tarnung?) mit Blättern oder Steinen verblendet sind (Handbuch). Die Fortpflanzung beschränkt sich in der Regel auf die Zeit zwischen dem Februar und dem September. Junge ♀♀ bringen frühestens mit 15 g Gewicht und im Alter von höchstens 3 Monaten den ersten Wurf, d. h. schon mit 84,9% ihres Endwachstums. Tragzeit 23–26 Tage, Wurfgrösse 5,8 Junge. Das Höchstalter wird im Freiland mit 12 Monaten angenommen (nur ein Winter). Bestandesschwankungen mit starken Vermehrungen und nachfolgenden Zusammenbrüchen wurden wiederholt beobachtet (v. Lehmann 1957). Als Höchstdichte wurde in Südschweden im Spätsommer 60 Tiere je ha ermittelt (Handbuch).

Die Waldmaus unternimmt alljährlich Wanderungen vom Wald auf die Felder und im Herbst wieder zurück, und hat daher eine gute Heimfindefähigkeit entwickelt. Unsere Versuche ergaben Heimkehrer über mehr als 350 m.

Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*)

(Grosse Waldmaus)

Diese grosse Schwester der Waldmaus, von der sie in manchen Fällen und vor allem im Süden Europas äusserlich schwer oder gar nicht zu unterscheiden ist, geht in Europa nicht so weit nach Westen. Sie fehlt z. B. in ganz Spanien (ausser den Pyrenäen), dem mittleren und westlichen Frankreich, den Niederlanden und Nordwestdeutschland, und kommt in England auch nur im südlichsten Teil vor. Sie fehlt auf allen Mittelmeerinseln. Vertikal geht sie höher hinauf als die Waldmaus, und es wurde im vorigen Kapitel über die Waldmaus schon erwähnt, dass die Gelbhalsmaus in Liechtenstein Bestände am Silmer Kulm und oberhalb von Sükka im Saminatal, also um 1500 m in der oberen Grenze der Nadelholzstufe, hat. Sie kommt aber in Liechtenstein in zwei ökologischen Formen, die als Unterarten anerkannt sind, vor: Im Rheintal (d. h. hier ist nur eine Population im Auwald, neben der Brücke nach Buchs, gefunden worden) bis zur oberen Laubwaldstufe lebt die Nominatform (*f. flavicollis*), und in der montanen Nadelholzstufe bis zur Waldgrenze lebt die Bergform (*f. alpicola*). Zu dieser Berggrasse der Gelbhalsmaus, die gekennzeichnet ist durch längere Schwanzmasse und durch längeren Vorderschädel, sowie durch verdunkeltes Weiss der Unterseite, wurde im Jahrb. Hist. Ver., Band 69 S. 277 ff. ausführlich berichtet. Sie ist also um Silum, Sükka und überhaupt im oberen Saminatal in einem nicht sehr starken aber gesicherten Bestand vorhanden.

Die bezeichnenden Masse der beiden Unterarten betrugen in Liechtenstein: Silum (*alpicola*) K+R 103, Schw 120,6 (= 117%); in den tieferen Lagen (*flavicollis*) K+R 104,5, Schw 112,4 (= 107,5%). Ganz allgemein gilt für die mitteleuropäische Gelbhalsmaus das Hf-Mass von über 24 mm.

Gewichtsspanne 18–45 g. Karyotyp, wie bei der Waldmaus (!): $2n = 48$, $NF = 48$. An dieser Stelle sei vermerkt, dass trotz dieser Übereinstimmung bisher keine Bastardierung der Gelbhalsmaus mit der Waldmaus in der Gefangenschaft gelungen ist, obwohl beide Arten in vielen Gebieten im gleichen Biotop leben, und obwohl bei manchen Tieren kaum mit Sicherheit die Bestimmung der Artzugehörigkeit möglich ist. Die entscheidenden Kennzeichen sind neben den grösseren Massen der Gelbhalsmaus (s. o.), die relativ höhere Schwanzlänge (länger als $K + R$), die höhere Zahl der Schwanzringe (über 180), die schärfer abgesetzte weisse Bauchfärbung und vor allem die Brustzeichnung, die dieser Art den Namen gab, d. h. eine ockerfarbige oder staubgraue Verbindung an der Kehle von einer Schulter zur anderen. Diese Kehl- oder Brustzeichnung kann allerdings unterbrochen sein und nur einen mittleren, farbigen Fleck in verschiedener Grösse bilden. Auf jeden Fall wird auf der anderen Seite als Kriterium angegeben, dass bisher noch keine Waldmaus mit einem geschlossenen Halsband gefunden wurde (Handbuch).

Der Lebensraum der Gelbhalsmaus ist – trotz weitgehender Überschneidungen – abweichend von dem der Waldmaus. Die Gelbhalsmaus ist in Mitteleuropa ein Vertreter der schattigen, kühlen Hochwälder, auch ohne Unterholz. Dort durchstreift sie verhältnismässig grosse Räume (♂♂ in der Fortpflanzungszeit in SO-Österreich laut Handbuch bis 5 ha Reviergrösse!) und hier hat sie meist eine geringere Bestandsdichte als die Waldmaus (in Mähren z. B. zwischen 0,9 und 14,3 Tieren pro ha, bei Chur 1969 zwischen 11,5 – um 600 m – und 2,0 Tieren – um 1600 m –, nach J. P. Müller).

Gelbhalsmäuse (*Apodemus flavicollis*)



Ihre Nahrung, die sich in erster Linie aus Baumsamen, d. h. also relativ fetthaltigen Samen zusammensetzt (s. Waldmaus), erfordert eine sehr vagile Lebensweise im Zusammenhang mit dem jeweiligen Angebot in den wechselnden Mastjahren der Bäume. Es wurden im Magen der Gelbhalsmaus aber auch gelegentlich sehr viel tierische Reste, vor allem von Insekten (Larven und Puppen), Spinnen, Tausendfüssler, aber auch von Regenwürmern und Schnecken, und im Frühjahr auch vegetabilische Kost, wie Moosblätter, Rinde von Nadelhölzern und Blätter von höheren Pflanzen gefunden (v. Lehmann 1968).

Die Fortpflanzungszeit liegt wie bei der Waldmaus in Mitteleuropa zwischen Ende Februar und September. Etwa 5 Junge pro Wurf; 2 bis höchstens 3 Würfe pro Jahr. Junge ♀ ♀ können im Geburtsjahr schon gravid werden. Die Jugendentwicklung entspricht etwa der der Waldmaus. Die Baue werden häufig in Stubben oder Wurzeln der Waldbäume gegraben. Wie die Rötelmaus und die Waldmaus ist die Gelbhalsmaus sehr klettergewandt. Nester mit Jungen oder gehortetem Samen werden oft in Nistkästen, auch in grosser Höhe, gefunden.

Wanderratte (*Rattus norvegicus*)

Dieser Kosmopolit, der ursprünglich aus Asien kam und Europa auf unbekannten Wegen schon im Mittelalter erreichte, ist heute in Mittel- und Nordeuropa überall in menschlichen Siedlungen, von Island und dem Nordkap bis zu den Pyrenäen und dem Südrand der Alpen verbreitet. In Südeuropa gibt es kein geschlossenes grosses Siedlungsgebiet, sondern viele Einzelpunkte des Vorkommens, meistens in Hafen- und Handelsplätzen im Zusammenhang mit der passiven Verschleppung durch Schiffe und Warensendungen. In Liechtenstein war die Wanderratte früher an den Müllplätzen häufig, seit der Auflassung dieser Deponien, spielt sie kaum noch eine Rolle und dürfte nur noch hier und da in Kanalsystemen grösserer Ortschaften oder in Kellern alter Gebäude und im Zusammenhang mit der Grosstierhaltung und Stapelung von Futter- und Erntevorräten zu erwarten sein. Vor 20 Jahren sammelten wir noch zwei Tiere in Liechtenstein an sehr bezeichnenden Plätzen: ein altes, gravidess ♀ fing sich auf einem Wechsel im Schilf am Abflusskanal des Gampriner Seeli, und ein ebenfalls altes ♂ mit stark abgeschliffenen Zähnen bekamen wir aus einem Keller in Triesenberg (Litze). Die Masse dieser beiden Tiere betrugen: K+R ♀ 210, ♂ 255, Schw 183 und 220 (= 87% und 86%), Hf 37 und 42 mm; Gew des ♂ 370 g. Nach den im Handbuch angegebenen Massen von männlichen Wanderratten in Westdeutschland entspricht das ♂ aus Triesenberg den Tieren der obersten Grenze. Der Karyotyp der Wanderratte beträgt: $2n = 42$. Das alte ♀ hatte nur 10 aktive Zitzen, wie die mutmassliche Stammform in Ostasien (*Rattus norvegicus caraco*), während unsere Wanderratte in der Regel 6 Paare (3 bauch- und 3 brustständige) hat.

Der Wanderratte sind wegen der erheblichen Schäden durch Frass und Verschmutzung von grossen Lebensmittelmengen und durch Zernagen von Gegenständen oft falsche biologische Leistungen angedichtet worden, vor allem im Hinblick auf die grosse Fruchtbarkeit der Wanderratte, auf ihre weiträumige Wanderleistung und schliesslich auf die Übertragung von

Krankheiten. Neuere Untersuchungen (Handbuch) lieferten aber hier korrektere Angaben. Die jungen ♀ ♀ beginnen in der Regel erst mit 7 Monaten mit der Fortpflanzung; mit 19 Monaten hört die Vermehrung meistens auf. In dieser Spanne können allerdings 6–8 Würfe, d. h. im ganzen durchschnittlich 40,7 Junge gebracht werden. Dies gilt aber nur für die Verhältnisse im Labor; im Freiland liegen die Vermehrungszahlen stets niedriger und sind ganz von der Dichte des Bestandes und vor allem vom Nahrungsangebot abhängig. In Sippen, die in der Kanalisation leben, hat man knapp 5, bei oberirdisch lebenden Tieren knapp 7 Embryonen festgestellt. Massenvermehrungen gibt es bei der Wanderratte nicht. Der Bestand reguliert sich bei ungestörten Populationen auf dem gleichen Stand, und zwar wird bei steigender Dichte die Aggressivität der Tiere gesteigert, und durch diese Kämpfe wird die Hypophyse angeregt Hormone auszuschütten, die über die Nebenniere erreichen, dass die Fortpflanzung gedrosselt wird.

Tragzeit 24 Tage, Augenöffnung der Jungen um den 15. Tag; bis zum Alter von etwa 40 Tagen werden die Jungen gesäugt. Die Lebenserwartung ist im Freiland nicht sehr viel höher als ein Jahr (90–95 % der Tiere). Der Aktionsraum der Wanderratte beträgt in manchen Fällen nur 12–15, höchstens 30 m vom Nestplatz in Gebäuden und 55–70 m im Freiland (höchstens hier 100 m). Bei Futtermangel oder nachhaltiger Störung wandern die Tiere ab. Ebenso gibt es regelmässig saisonale Wanderungen vom Freiland in die Gebäude im Herbst und umgekehrt; Massenwanderungen sind zwar beobachtet worden, bilden aber nicht die Regel. Im allgemeinen ist der Bewegungsspielraum der Wanderratte nicht besonders gross. Ihre Gänge und Nester sind – im Gegensatz zu denen der Hausratte – stets am bzw. im Boden. Die oberirdischen Wechsell führen meist an Wänden oder anderen steilen Begrenzungen entlang und werden durch Urinmarkierungen und Tasten mit den Vibrissen (nachtaktiv!) schnell wiedererkannt. Die Gänge im Boden sind nicht tiefer als 35 cm. Das Nest entsteht durch eine Erweiterung des – etwas abgeplatteten – Ganges und ist weich gepolstert. Ausserdem werden Vorratskammern, in denen Nahrung gespeichert wird, angelegt. Bei nicht zu hoher Dichte bestehen ♂-Reviere, indem oft mehrere ♀ ♀ mit Jungen zu einem Verband zusammengeschlossen sind (Handbuch).

Durch die Verschleppung von Paratyphus-Enteritis-Keime können Lebens- und Futtermittelvergiftungen zustande kommen. Wesentlicher sind aber die Übertragungen der Weil-Leptospiren, die die Ratten mit dem Urin ausscheiden und ins Badewasser gelangen können. Alte Tiere geben mehr Leptospiren ab als junge, aber in der Regel überhaupt nur solche, die ständig im feuchten Milieu leben (Kanalisation, Flusssufer). Ratten, die in trockener Umgebung leben, sind frei von Leptospiren.

Zur Nahrung der Wanderratte ist zu sagen, dass Untersuchungen gezeigt haben, dass 4000 Mägen zu 39 % Getreideprodukte, 34 % frische Pflanzenteile, 10 % Fisch und Fleisch enthielten, 11 % eine Mischkost zeigten und 6 % leer waren. Bei Sippen, die in Mühlen z. B. nur auf Kohlehydrate angewiesen sind, wird der Vitaminbedarf anderweitig gedeckt. Eiweiss wird durch Plündern von Nestern, durch Fang von Jung- und Kleintieren sowie durch Kannibalismus bei jungen oder kranken Tieren der eigenen

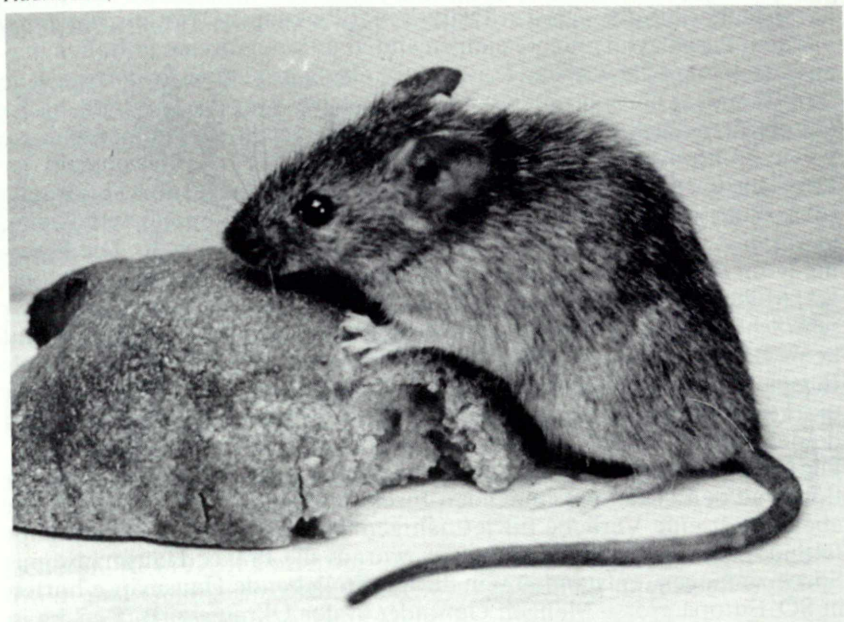
Art beschafft. Als Fallenköder wird aber ein Gemisch von Kohlehydraten und pflanzlichen Fetten (Haferflocken-Erdnussbutter z. B.) vor allem bevorzugt. Es muss aber erwähnt werden, dass sich verglichen mit kleinen Nagern hier die Intelligenzstufe sehr bemerkbar macht: Schlagfallen werden zu einem sehr grossen Prozentsatz entweder überhaupt nicht ausgelöst, oder durch Umwerfen ausgelöst, so dass nur relativ selten eine Wanderratte darin gefangen wird.

Trotz grösster Anpassungsfähigkeit und Vordringen in die verschiedensten Klima- und Milieuverhältnisse hat die Wanderratte keine Aufspaltung in Unterarten im Westen erfahren. Über das nebeneinander mit der Hausratte (*Rattus rattus*), die nicht mehr in Liechtenstein nachgewiesen wurde, wurde in der Säugetiermonographie ausführlich berichtet.

Hausmaus (*Mus musculus*)

Der zweite Kosmopolit und der schon in vorgeschichtlichen Siedlungen Europas nachgewiesene Hausgenosse des Menschen ist durch diese nahe Bindung an die Kulturrerrungenschaften (Getreidebau, Viehhaltung mit gestapelten Nahrungs- bzw. Futtermitteln in Gebäuden) so weit verbreitet, dass es sich erübrigt, einzelne Gebiete aufzuführen. Auf einzelnen Inseln und in Südeuropa (und Nordafrika) gibt es auch zahlreiche Hausmausformen und Populationen, die ganzjährig weitab von Siedlungen im Freiland leben. Ursprünglich ein Steppenbewohner Südeuropas und Asiens ist die Hausmaus heute durch Anpassung an die verschiedensten Lebensstätten in ihrem äusseren Erscheinungsbild, vor allem im Zusammenhang mit dem Klima, schwer unterartlich zu bündeln. Auf jeden Fall gibt es sehr

Hausmaus (*Mus musculus*)



viele Mischformen, wobei die charakteristischen Kennzeichen, wie Langschwänzigkeit, Verdunkelung oder Aufhellung der Oberseite und weisse bis graue Unterseite in den einzelnen Gebieten verschieden kombiniert und längere oder kürzere Zeit erblich fixiert sind, bis neue Schübe passiv verschleppter Zuwanderer die entstandenen Erblinien auflösen können. In Liechtenstein wurden drei Tiere an den früher in Rheinnähe bestehenden Abfallhalden gefangen, eins stammt aus einem Haus in Mauren. Die Farbe der kleinen Serie ist bemerkenswert dunkel, meist mit einem bräunlichen Ton, auch an der Unterseite, und stimmt damit weitgehend mit dem Lokalkolorit anderer Kleinsäuger dieses Raumes überein (s. Feld- und Erdmaus). Das andere, auch hier vertretene, Extrem hat bei ebenfalls starker Verdunkelung der Rückenmitte an den Seiten ein helleres, reines Grau, ein Spiegelbild also der beiden Lebensstätten: die Schutthalde als Siedlungsraum der «sekundären Freilandform» und die eng an die Häuser gebundene, kommensale Möglichkeit.

Die Masse der Serie betragen: K+R 90–102, Schw 82–90, Hf 18–18,5 mm; Gew 24–27 g. Herkömmlicherweise werden die Hausmäuse dieses Alpenbereiches zur westlichen, streng siedlungsgebundenen, langschwänzigen, dunkelgrauen Unterart *domesticus* gestellt, die ursprünglich (1772!) in Irland beschrieben wurde. Eigene Aufsammlungen haben aber gezeigt, dass heute die Hausmäuse dieser Insel keineswegs mehr diesen «Vorschriften» entsprechen, sondern durchaus wildgrau (aguti) auf der Oberseite und durchaus nicht besonders langschwänzig sind! Es gilt hier also auch das, was oben über die grossen Gebiete mit Mischformen gesagt wurde.

Der Karyotyp der Hausmaus ist normalerweise $2n = 40$, $NF = 40$, d. h. es sind 40 Chromosomen mit je zwei Armen (akrozentrisch) vorhanden. Es hat sich aber bei der – fast schwarzen – Tabakmaus (*Mus poschiavinus*) aus dem Puschlavtal und bei einigen anderen Populationen in Italien herausgestellt, dass bei diesen Hausmäusen eine sogenannte Robertson'sche Variation der Chromosomen vorkommt, wobei zwar die Gesamtzahl der Chromosomenarme (NF) stets 40 bleibt, dass aber Zusammenschlüsse von je 2 Chromosomen (bei der Tabakmaus z. B. 28) die Gesamtzahl der Chromosomen verringern. Im Falle der Tabakmaus sind es also 12 normale (akrozentrische) und 14 metazentrische, d. h. zusammengeschlossene, vierarmige Chromosomen, zusammen also $2n = 12 + 14 = 26$. Die Hausmaus mit dem normalen Karyotyp und die Tabakmaus sind zwar mit einiger Mühe in der Gefangenschaft zu kreuzen, haben aber eine abgeschwächte Fertilität, so dass man annehmen kann, dass es im Freiland keine Bastardpopulation gibt. Dieser Exkurs ins Cytogenetische sollte als Beispiel dafür eingeflochten werden, wie ausserordentlich breit gefächert die Formen und genetischen Möglichkeiten dieses, schon weitgehend domestizierten Säugers (Labormaus, Farbmäuse, Tanzmäuse) sind.

Die Nahrung der Hausmaus bestand ursprünglich aus Samen der Steppenflora und den dort vorkommenden Insekten in allen Stadien. Es scheint aber immer eine Vorliebe für fetthaltigen Samen (Hanf) und überhaupt fetthaltige Kost bestanden zu haben, woraus die Praxis, Hausmäuse mit Speck zu fangen, entstanden sein dürfte. Freilebende Hausmäuse horten in SO-Europa grosse Mengen Getreide, in der Ukraine z. B. 5–7 kg in

Vorratshügeln. Dieses Vorratssammeln ist bei den kommensalen Formen ganz verloren gegangen; bei den Laborstämmen ist auch das Fluchtverhalten reduziert!

Die Fortpflanzungszeit und Dauer hängt ganz vom Lebensraum der Population ab. Freilebende Sippen beschränken sich auf das Sommerhalbjahr, in Gebäuden lebende Tiere vermehren sich das ganze Jahr über, und dies gilt auch für die, die in Feldscheunen und Schobern leben. Embryonenzahl (CSSR) im Freiland 7,85, in Schobern 6,28 und in Gebäuden 5,58 (Handbuch). Die Wurfgrösse nimmt mit dem Gewicht der Mutter zu; die Bestandsdichte, das Alter der Mutter und die Zahl ihrer Würfe wirken sich auch aus. Die Fortpflanzung beginnt im Alter von 35–40 Tagen (im Freiland etwas später, bei 8–10 g Gewicht). Wurfzahl: höchstens 10 pro ♀. Lebenserwartung höchstens 20 Monate (Freiland). Bei grosser Bestandsdichte und Kämpfen wachsen weniger Junge heran. Die Schwänze werden hierbei nicht wie bei den Schläfern und Waldmäusen verstümmelt! Tragzeit 19–21 Tage. Geringer Aktionsraum, bei reichlich Nahrung um 5 m². Im Freiland um 150 m², Wanderungen der Jungtiere bis 2 km. Territorium: 1 ♂ mit ♀♀ und Jungtieren, bei hoher Dichte Nestgemeinschaften mit gemeinsamer Aufzucht! Bis zum Alter von 14 Tagen Laute im Ultraschallbereich (Handbuch).

Literatur

v. Burg, G. (1921): Die Säugetiere des Engadins, Puschlavs, Bergells und Münstertales. Der Weidmann, Bülach (K. Graf). Sonderdruck ohne Angaben.

— (1925): Grösste Waldmaus. *Pallasia* (Dresden), **3**, 1–2, 69–70.

Eisentraut, M. (1968): Ordnung Fledertiere in Grzimeks Tierleben, Enzyklopädie des Tierreichs. Säugetiere 2, XI, Kindler (Zürich), S. 89 ff.

Günther, M. & H.-E. Schaefer (1981): Nachweis von Viren in Speicheldrüsen europäischer und algerischer Igel – eine neue Deutung der Selbstbespeichelung. Vortrag Dt. Ges. f. Säugetierkunde, Heidelberg 10. IX. 81.

Handbuch der Säugetiere Europas. Herausgeber J. Niethammer und F. Krapp, 1, Nagetiere I, Akad. Verl.ges. (Wiesbaden) 1978. – 1, II, 1982 im Druck.

Herter, K. (1968): Ordnung Insektenfresser in Grzimeks Tierleben, Enzyklopädie des Tierreiches. Säugetiere 1, X, Kindler (Zürich), S. 169 ff.

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

Krausse, A., (1925): Eberswalder Muriden. *Pallasia* (Dresden), **3**, 1–2, 70–72.

Lederer, K. (1973): Fütterungsversuche mit westeuropäischen Brand-, Wald- und Gelbhalsmäusen (*A. agrarius*, *sylvaticus* u. *flavicollis*). Pädagogische Hochschule, Aachen (Archiv).

- v. Lehmann, E. (1953): Beobachtungen über das Zusammenleben von Zwergmaus *Micromys minutus soricinus* Hermann, 1780 und Haselmaus, *Muscardinus a. avallanarius* Linné, 1758. Säuget. kdl. Mitt., **1**, 2, 69–70.
- (1955): Über die Untergrundmaus und Waldspitzmaus in NW-Europa. Bonn. zool. Beitr., **6**, 1–2, 8–27.
- (1956): Über den Geschlechtsdimorphismus einiger Muridenarten in der Voreifel. Säuget. kdl. Mitt., **4**, 1, 10–13.
- (1957): Die Bestandsdichte der Waldmaus, *Apodemus s. sylvaticus*, in einem Versuchsrevier der Voreifel. Säuget. kdl. Mitt., **5**, 2, 70–72.
- (1963): Die Säugetiere des Fürstentums Liechtenstein. Jahrb. Hist. Ver. Liechtenstein, **62**, 159–362. (= Säugetiermonographie)
- (1967): Die hochmontane Feldmaus (*Microtus arvalis rufescentefuscus* Schinz, 1845) vom Sareis. Jahrb. Hist. Ver. Liechtenstein, **66**, 199–204.
- (1968): Zur Säugetierfauna des Naturparks «Südeifel». Rheinische Heimatpflege, N. F., 2, 140–155.
- (1969): Die Rückendrüse des Europäischen Maulwurfs. Z. f. Säugetierkunde, **34**, 6, 358–361.
- (1969): Über die Hautdrüsen der Schneemaus (*Chionomys nivalis nivalis*, Martins, 1842). Bonner zool. Beiträge, **20**, 4, 373–377.
- & H.-J. Knecht (1970): Die alpine Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis alpicola* Heinrich, 1951) in Silum. Jahrb. Hist. Ver. Liechtenstein, **69**, 277–281.
- & B. Král (1972): Die Hybriden zweier Unterarten der Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus* Schreb.). Zoologické Listy, **21** (1), 43–61.
- (1971/72 u. 1972/73): Die Waldmäuse des unteren Engadins, des Münstertales und Bergells. Jahresber. Naturf. Ges. Graubündens, XCV, (8 S. 2 Abb.)
- (1976): *Neomys anomalus rhenanus* ssp. nova, Die Sumpfspitzmaus des Rheingebietes. Bonner zool. Beiträge, **27**, 3–4, 160–163.
- & H. Brücher (1977): Zum Rückgang der Feld- und der Hausspitzmaus (*Crociodura leucodon* und *russula*) in Westeuropa. Bonn. zool. Beitr., **28**, 1–2, 13–18.
- (1978): Zur Farbgenetik des Eichhörnchens (*Sciurus vulgaris*). Bonner zool. Beiträge, **29**, 4, 300–302.

Meylan, A. & J. Hausser (1973): Les chromosomes des *Sorex* du groupe *araneus-arcticus* (Mammalia, Insectivora). Z. f. Säugetierkunde, **38**, 3, 143–158.

Müller, J. P. (1972): Die Verteilung der Kleinsäuger auf die Lebensräume an einem Nordhang im Churer Rheintal. Z. f. Säugetierkunde, **37**, 5, 257–286.

Natuschke, G. (1960): Heimische Fledermäuse. Die Neue Brehmbücherei. Wittenberg (A. Ziemsen).

Ott, J. (1968): Nachweis natürlicher reproduktiver Isolation zwischen *Sorex gemellus* sp. n. und *Sorex araneus* Linnaeus, 1758 in der Schweiz (Mammalia, Insectivora). Revue Suisse de Zoologie, **75**, 4, 53–75.

Roer, H. (1981): Zur Heimkehrfähigkeit der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774) (Mammalia, Chiroptera). Bonn. zool. Beitr., **32**, 1–2, 13–30.

Säugetiermonographie: s. v. Lehmann 1963.

Anm.: Namen und Zitate des Textes, die in dieser Liste nicht erscheinen, sind im **Handbuch** bei der betreffenden Art und im Register angegeben!

Autor: Prof. Dr. Ernst von Lehmann
Im Wiesengrund 18
D-5305 Impekoven

