

Zeitschrift: Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft
Herausgeber: Thurgauische Naturforschende Gesellschaft
Band: 54 (1997)

Artikel: Fledermäuse im Thurgau
Autor: Burkhard, Wolf-Dieter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-593982>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 14.12.2025

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

Fledermäuse im Thurgau

Wolf-Dieter Burkhard

Inhaltsverzeichnis:

1	Einleitung	10
2	Was ist eine Fledermaus?	12
2.1	Fledermäuse sind Säugetiere	12
2.2	Es gibt viele Arten von Fledertieren	12
2.3	Die einzigen flugfähigen Säuger	13
2.4	Zahlreiche Anpassungen im Körperbau	13
3	Der Flug der Fledermäuse	18
3.1	«unelegant flatternd wie die Fledermäuse»	18
3.2	Phantastische Flugleistungen	18
4	Echoabbildung	19
4.1	«Kann man mit den Ohren sehen?»	19
4.2	Zum Begriff Echoabbildung	20
5	Weitere Sinnesleistungen	27
5.1	Ortsgedächtnis	27
5.2	Der Gesichtssinn	27
5.3	Der Tastsinn	27
5.4	Der Geruchssinn	28
6	Winterschlaf, Tagesschlaflethargie, Thermoregulation	28
7	Fortpflanzung	31
8	Fledermausquartiere	33
8.1	Gebäudebewohnende Fledermäuse	33
8.2	Baumhöhlenbewohnende Fledermäuse	33
8.3	Balzquartiere	36
8.4	Zwischenquartiere	36
8.5	Überwinterungsquartiere	37
9	Feinde der Fledermäuse	37
9.1	Vögel als Raubfeinde	37
9.2	Säuger als Raubfeinde	38
9.3	Unglücksfälle	39
9.4	Quartiersverschlüsse, Renovationen, Holzbehandlungen	40
9.5	Parasiten	40
10	Wanderungen	40
11	Einige Bemerkungen zur Systematik	43
11.1	Die Ordnung der Fledertiere (<i>Chiroptera</i>)	43
11.2	Die wildlebenden Säugetiere des Kantons Thurgau	43
12	Die Fledermäuse der Schweiz	45
12.1	Familie Hufeisennasen (<i>Rhinolophidae</i>)	45
12.2	Familie Glattnasen (<i>Vespertilionidae</i>)	46
12.3	Familie Bulldoggfledermäuse (<i>Molossidae</i>)	46
12.4	Übersicht über die in der Schweiz nachgewiesenen Fledermausarten	48
12.5	Die «Rote Liste der gefährdeten Fledermäuse der Schweiz»	49

13	Beschreibung der im Kanton Thurgau nachgewiesenen Fledermausarten	50
13.1	Die Grosse Hufeisennase (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	69
13.2	Die Kleine Hufeisennase (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	71
13.3	Die Kleine Bartfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i>)	76
13.4	Die Brandtfledermaus (<i>Myotis brandti</i>)	80
13.5	Die Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)	83
13.6	Die Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteini</i>)	87
13.7	Das Grosse Mausohr (<i>Myotis myotis</i>)	90
13.8	Das Kleine Mausohr (<i>Myotis blythi</i>)	99
13.9	Die Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)	102
13.10	Die Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	107
13.11	Die Rauhhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	113
13.12	Die Weissrandfledermaus (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	120
13.13	Der Kleine Abendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	123
13.14	Der Grosse Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	126
13.15	Die Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)	132
13.16	Die Zweifarbenfledermaus (<i>Vespertilio murinus</i>)	138
13.17	Die Mopsfledermaus (<i>Barbastella barbastellus</i>)	142
13.18	Das Braune Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)	144
13.19	Das Graue Langohr (<i>Plecotus austriacus</i>)	150
13.20	Die Nordfledermaus (<i>Eptesicus nilssonii</i>)	153
14	Literaturverzeichnis	158

1 EINLEITUNG

Unsere einheimischen Fledermäuse sind heimlich lebende Tiere, die sich der direkten Beobachtung meist entziehen. Sie verstecken sich tagsüber mit Vorliebe in engen Spalten und Ritzen, in Baumhöhlen und Balkenlöchern und verraten sich allenfalls durch ihren Kot oder durch Geräusche. Selbst dann, wenn ihre Quartiere bekannt sind, werden Fledermäuse nur selten gesehen. Sie sind nachtaktiv und fliegen oft erst dann aus, wenn die Dunkelheit schon fortgeschritten ist. Spätestens wenn die Morgendämmerung sich ankündigt, verkriechen sich die Fledermäuse wieder in ihre Quartiere. Es ist daher für Laien nicht einfach, ein zutreffendes Bild von ihrem zahlenmässigen Bestand und von ihrer jeweiligen Artzugehörigkeit zu gewinnen. Beobachtungen von fliegenden Tieren lassen wegen der meist grossen äusserlichen Ähnlichkeit verwandter Fledermäuse in den seltensten Fällen ein präzises Ansprechen der Art zu. Zur genauen Bestimmung ist es nötig, die Tiere in die Hand zu bekommen.

Fledermäuse sind wunderbare Geschöpfe mit erstaunlichen Fähigkeiten: Als einzige unter den Säugetieren beherrschen sie, da sie aktiv fliegen können, den Luftraum, wobei sie «mit den Händen fliegen»; sie «sehen mit den Ohren», indem sie sich mittels lautstarker Schreie im Ultraschallbereich ein äusserst präzises akustisches Abbild ihrer Umgebung verschaffen; als wärmeliebende Tiere lassen sie sich während ihrer aktiven Zeit vom Frühjahr bis zum Herbst alltäglich trotzdem fast auf die Temperatur ihrer Umgebung abkühlen und verbringen den Winter bei einer Körpertemperatur, die nur wenige Grade über dem Gefrierpunkt liegt; mit einem erstaunlich leistungsfähigen Sinn für Orientierung finden sie über Distanzen von manchmal Hunderten von Kilometern ihre jeweiligen Sommer- und Winterquartiere wieder; mit verblüffendem Geschick bewegen sie sich in finsterster Nacht an Hindernissen vorbei, um mit wendigem Jagdflug ihrer Beute, zur Hauptsache Insekten, nachzustellen; den Tag verbringen sie heimlich und verborgen in einem auf akustischem Weg entdeckten Quartier, viele kopfunter an den Hinterfüssen hängend.

Wer sich einige Zeit mit Fledermäusen beschäftigt hat, kann kaum begreifen, dass die possierlichen Tiere bis vor kurzem von der Mehrzahl der Menschen hierzulande nur mit Abscheu betrachtet wurden. Als nächtlich aktive und tagsüber versteckt lebende Geschöpfe mit «übersinnlichen Fähigkeiten» standen sie seit Jahrhunderten im Verdacht, mit dem Teufel oder anderen bösen Mächten im Bunde zu stehen. Viele christliche Kunstwerke zeigen denn auch den Satan und seine Höllenbrut mit Fledermausflügeln versehen.

In der neuesten Zeit hat sich hier glücklicherweise einiges gewandelt; die Fledermäuse erfreuen sich seit etlichen Jahren eines zunehmenden Wohlwollens in der Bevölkerung, das hier und dort bereits zu einem echten Interesse gewachsen ist.

Durch den Artikel 24 der Vollzugsverordnung zum schweizerischen Natur- und Heimatschutzgesetz sind alle Fledermausarten in unserem Land geschützt. Der gesetzliche Schutz erstreckt sich auch auf die Quartiere, welche die Tiere bewohnen. Die Umsetzung des Gesetzes erweist sich aber als recht schwierig, da viele Fledermausquartiere gar nicht bekannt sind, ihre Zerstörung oft nicht oder zu spät bemerkt wird.

In der Schweiz werden die Fledermäuse seit nunmehr bald zwanzig Jahren von einer stets wachsenden Gruppe von Fledermausspezialisten intensiver erforscht. Das Wissen, das in der kurzen Zeitspanne zusammengetragen wurde, hat etliche bisherige Ansichten und Annahmen in Frage gestellt oder widerlegt und eine Fülle von neuen Erkenntnissen hervorgebracht, doch ein ganzer Strauss von neuen Fragen ist hinzugekommen, welche der Beantwortung harren.

Dank

Für die wertvolle Hilfe bei der Arbeit an diesem Buch danke ich Ursula Burkhard, Landschlacht, Dr. August Schläfli, Frauenfeld, Dr. Hans-Peter B. Stutz, Zürich, Fridli Marti, Zürich.

Ferner danke ich Jürgen Gebhard, Basel, Dr. Marianne Haffner, Zürich, Dr. Klaus Heblich und Ingrid Kaipf, Dusslingen, Prof. Dr. Erwin Kulzer, Tübingen, Dietmar Nill, Mössingen, Torsten Pröhl, Schmöln, Dr. Hans-Peter B. Stutz, Zürich, Patrick Wiedemeier, Sternenberg, Dr. Peter Zingg, Spiez, für die zur Verfügung gestellten Fotos und Zeichnungen.

2 WAS IST EINE FLEDERMAUS?



Abbildung 1: Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*). Foto: E. Kulzer

2.1 *Fledermäuse sind Säugetiere*

Die Fledertiere gehören zu den Säugetieren: Die Jungtiere kommen durch eine Geburt zur Welt und sind vorher während ihrer Entwicklung durch eine Nabelschnur und eine Plazenta mit dem Stoffwechsel des Muttertiers verbunden. Nach der Geburt werden sie während einigen Wochen gesäugt. Anfänglich fast nackt, bekommen sie bald ein dichtes Haarkleid; die Haut, Träger und Entwickler des für die Aufrechterhaltung einer warmen Körpertemperatur notwendigen Pelzes, ist mit verschiedenen Drüsen versehen. Die anfänglich blinden Jungen besitzen ein Milchgebiss. Das Milchgebiss wird nach einigen Lebenswochen durch das dauerhafte zweite Gebiss ersetzt, welches wie bei den meisten anderen Säugern vier Zahntypen aufweist: Schneidezähne, Eck-, Vorbacken- und Backenzähne. Es lässt sich noch eine ganze Reihe von weiteren Merkmalen auflisten, welche die Fledertiere als Mitglieder der Säugetierklasse ausweisen: Die Verankerung der Zähne in Alveolen, der aus einem einzigen Knochen bestehende Unterkiefer, das sekundäre Kiefergelenk, die völlig voneinander getrennten Kreisläufe in der Lunge und im Körper, die Einnistung des befruchteten Eis in einer Gebärmutter, der Bau des Gehirns, die Fähigkeit zum echten Winterschlaf und anderes mehr.

Chiroptera – Handflügler – nennt der Zoologe die Fledertiere. Er spielt damit auf ihre Flugfähigkeit an, die sie dank ihrer grossen Flügel erlangt haben und welche zur Hauptsache von den hochspezialisierten Händen bewegt werden. Die Handflügler bilden eine eigene Säugetier-Ordnung.

2.2 *Es gibt viele Arten von Fledertieren*

Mit ihren über 950 Arten sind die Fledertiere – nach den Nagetieren – die zweitgrösste Säugetier-Ordnung auf unserer Erde. Sie ernähren sich auf verschiedenste Weise: Viele von ihnen jagen nach Insekten, andere fressen Fische, Amphibien, Reptilien oder gar kleine Säuger, wieder andere

trinken Nektar oder Blut oder verzehren Früchte. Manche Arten vor allem in den Tropen sind für die Befruchtung spezialisierter Pflanzen und für die Verbreitung von Samen wichtig. Allein die unterschiedliche Weise, sich zu ernähren, hebt die Fledermäuse hervor: Unter den Säugetieren hat die Ordnung der Chiroptera die grösste Vielfalt an Ernährungstypen hervorgebracht (NEUWEILER, 1993).

Während etliche pflanzenfressende Flughunde beachtliche Spannweiten von weit über einem Meter erreichen können, sind die meisten eigentlichen Fledermäuse in der Regel recht kleine Säuger von nur wenigen Zentimetern Körperlänge und entsprechend bescheidenerer Spannweite. Die erst im Jahre 1973 in Thailand entdeckte Hummelfledermaus (*Craseonycteris thonglongyai*) gilt nicht nur als die kleinste Fledermaus, sondern als kleinstes Säugetier überhaupt. Keine 2 Gramm schwer, 3 Zentimeter lang, unterbietet sie die Etrusker-Spitzmaus (*Suncus etruscus*), welche bis anhin als kleinstes Säugetier auf der Erde galt (NABHITABHATA, 1982; PFLUMM, 1989).

Auch die in der Schweiz heimischen Fledermausarten sind allesamt kleine Säuger. Die grösste Art, das Grosse Mausohr (*Myotis myotis*), erreicht lediglich eine Kopfrumpflänge von gegen 8 Zentimetern und eine Spannweite von rund 40 Zentimetern; die kleinste Art, die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), ist etwa halb so gross.

2.3 Die einzigen flugfähigen Säuger

Was die Fledermäuse nun gegenüber den anderen Säugetieren vor allem auszeichnet, ist ihr Flugvermögen: Sie sind die einzigen Säuger, die fliegen können, die einzigen, welche sich in die Höhe schwingen und im Luftraum manövrieren. Diese Fähigkeit haben sie im Laufe ihrer Entwicklung schon sehr früh erworben: In der Grube Messel bei Darmstadt, einem aufschlussreichen Fundort für Fossilien aus dem Eozän, wurden verschiedene Arten von Fledermäusen gefunden. Sie sind in ihrem Körperbau, in ihrem Verhalten und ihrer Ernährungsweise den heute bei uns vorkommenden Arten gleichzusetzen und verfügten offenbar vor 50 Millionen Jahren längst über die Kunst des Echoortens (SCHAAL und ZIEGLER).

Dank ihrer Fähigkeit zum ausdauernden Flug haben sich die Fledermäuse Nahrungsgründe erschlossen, die den übrigen Säugern nicht zugänglich sind und die sie nur mit den Insekten, den Spinnen und den Vögeln teilen müssen. Die Konkurrenz insektenfressender Vögel und Insekten schalten sie weitgehend dadurch aus, dass sie zu einer Zeit auf Jagd gehen, da jene den Luftraum nicht mehr zum Nahrungserwerb nutzen können: Ihr überaus erfolgreiches Echoabbildungssystem macht die Fledermäuse unabhängig vom Licht und ermöglicht es ihnen, nachts zum Beutefang auszufliegen.

2.4 Zahlreiche Anpassungen im Körperbau

Um überhaupt fliegen zu können, mussten die Fledertiere am Bau des Säugetierkörpers «einige Anpassungen vornehmen»:

Am augenfälligsten sind wohl die Flügel. Es handelt sich dabei um eine doppelte Hautschicht. Sie gehen von den Körperseiten aus und reichen von den Schultern einerseits über Arm, Flanke und Bein bis zum Schwanz, andererseits bis hinaus zu den Fingerspitzen. Zwischen die beiden dünnen Hautschichten sind Blutgefässe, Nervenbahnen, Muskeln, elastische

Bänder und Bindegewebe eingebettet. Anders als bei den Vögeln bestehen somit die ganzen Flügel aus lebendem Gewebe, das sich ständig regeneriert und sogar in der Lage ist, kleinere Verletzungen in kurzer Zeit auszubessern.



Abbildung 2: Grosser Abendsegler (*Nyctalus noctula*). Foto: P. Wiedemeier

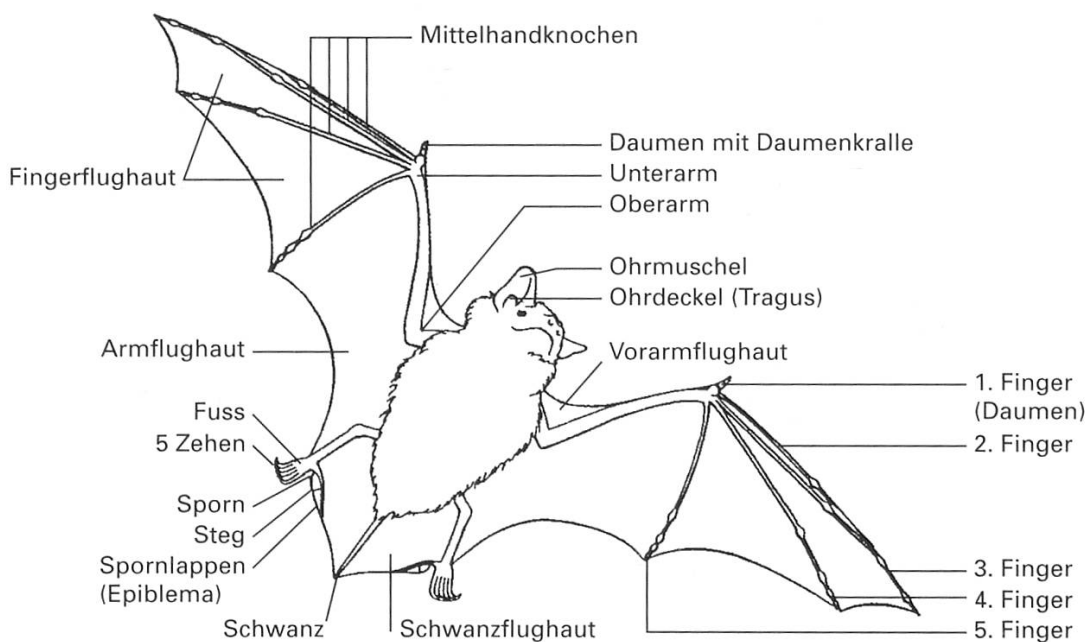


Abbildung 3: Körperbau einer Fledermaus. Zeichnung: SSF – Stiftung zum Schutze unserer Fledermäuse in der Schweiz.

In der Ruhestellung sind die Flughäute auf engem Raum zusammengelegt, die Haut wird durch die zahlreichen elastischen Bänder fein gekräuselt zusammengezogen. Hier drängt sich der Vergleich mit Krepp auf. Armknochen und Finger sind parallel nebeneinandergeschmiegt, so dass die Flügel beim Laufen und Klettern nicht hinderlich werden. Auch wäh-

rend der Tagesschlaflathargie und des Winterschlafs werden die Flügel eng zusammengefaltet an der Körperflanke gehalten; eine Ausnahme bilden die beiden Hufeisennasenarten, welche sich am Hangplatz in ihre Flughäute einhüllen.

Die Armknochen, vor allem die Elle, sowie die Mittelhand- und die Fingerknochen sind bei den Fledertieren im Vergleich zu den übrigen Säugern extrem verlängert und sehr dünn, aber trotzdem weitgehend biege-resistent. Sie sind sehr leicht, erlauben aber doch einen kraftvollen Flügel-schlag, ohne dass die Flugfläche instabil wird.

Zum Abflug werden die Flügel schlagartig gestreckt, wozu erstaunlicher-weise nur je ein Muskel notwendig ist; die Tragflächen werden in einer Folge-reaktion über Arm- und Mittelhandknochen zur vollen Spannweite ausgebreitet (NEUWEILER, 1993).

Auch an der Wirbelsäule, dem Schultergürtel, dem Brustkasten und dem Beckengürtel sind einige auffällige Anpassungen zu verzeichnen, welche den Tieren das Fliegen ermöglichen. So sind die Brustwirbel als Wider-lager für die Flugmuskulatur versteift ineinandergefügt, die Rippen ganz verknöchert und fest mit Wirbelsäule und Brustbein verbunden. Das eben-falls versteifte Beckenskelett ist sehr leicht ausgebildet, wodurch der Schwerpunkt des Körpers nach vorn verlagert wird – eine für das Fliegen günstige Position (GEBHARD, 1991).

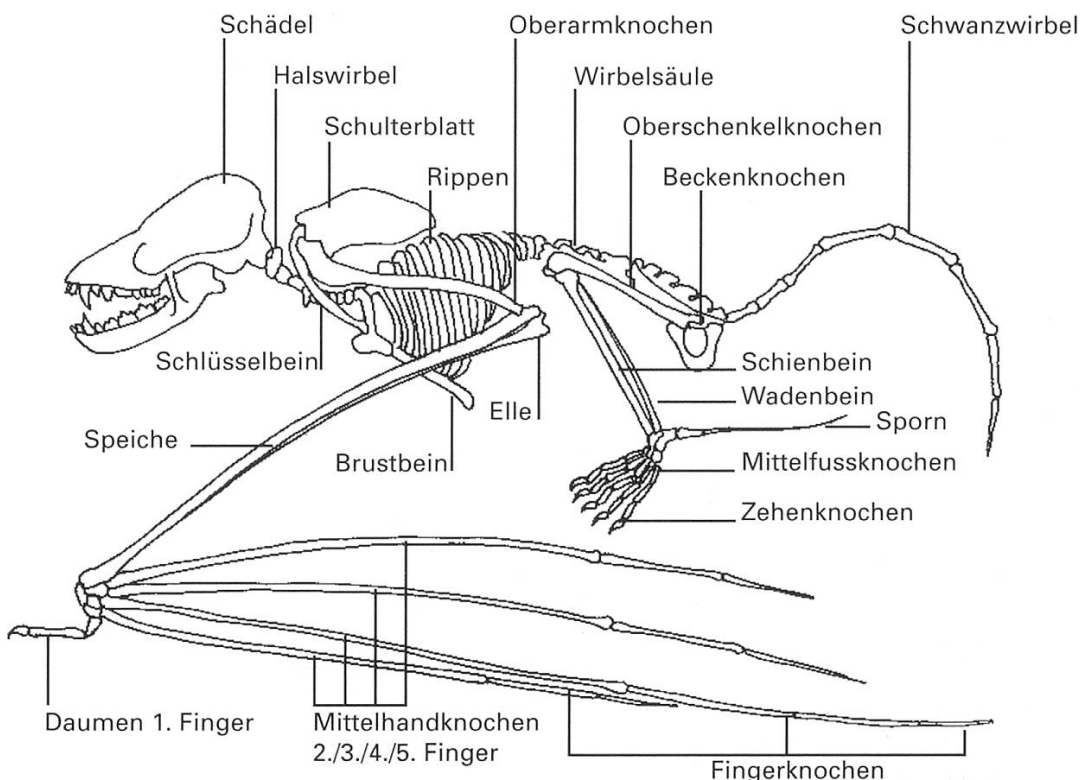


Abbildung 4: Skelett einer Fledermaus. Zeichnung W-D. Burkhard, nach WIMSATT in NEUWEILER 1993.

Beim Flug wird die Flugfläche nicht nur durch Arme und Hände bewegt. Die Beine, welche bis zu den Knöcheln oder bis zu den Fersen in die Flug-haut integriert sind, helfen beim Auf- und beim Abschlag ein wenig mit.

Eine weitere Eigentümlichkeit ist der bei etlichen Arten zu einem langen, schlanken Sporn ausgezogene «Fersenknochen». Dieser meist arttypisch geformte knöcherne Sporn setzt am Fussgelenk an und verleiht der Schwanzflughaut zusätzliche Stabilität und verhindert das Flattern im Luftstrom. Manche Fledermäuse haben dazu noch einen steifen Hautlappen mit einem T-förmigen Knorpelsteg, der als weitere Verspannung dient. Dieser Spornlappen wird auch Epiblema genannt. Die Schwanzflughaut, deren Stellung durch die Schwanzwirbelsäule und die Beine reguliert wird, dient als Höhenruder und als Bremsorgan. Sie wird bei vielen Arten beim Beuteerwerb als Fangbeutel eingesetzt.

Durch eine spezielle Muskulatur innerhalb der Handflughaut kann die Wölbung der Flügel rasch und wirkungsvoll verändert werden. Der 4. und der 5. Finger wirken dabei als Spanten; die fast parallel und nahe nebeneinander liegenden Finger 2 und 3 bilden die stabile, schmale Vorderkante des äusseren Flügelbereichs. Die Fledermäuse sind dank dieser zahlreichen Spezialisierungen zu einem sehr wendigen, oft akrobatisch anmutenden Flug fähig. Je nach der Jagdweise der Tiere sind ihre Flugflächen verschieden geformt: lang, schmal und spitz die Flügel der Hochgeschwindigkeitsjäger, im Verhältnis kürzer und dafür breiter die Flügel jener Arten, die wendig mit engräumigen Flugmanövern jagen. Einige Fledermausarten beherrschen sogar den Rüttelflug.

Um zu gewährleisten, dass die empfindlichen, dünnen Flugmembranen bis in die äussersten Teile gut durchblutet sind, befinden sich in den Blutgefässen der Flughäute sogenannte Venenherzen, welche durch ihr rhythmisches Pulsieren das Blut zum Weiterfliessen veranlassen.

Betrachtet man eine stehende Fledermaus von oben, so fällt auf, dass sie Arme und Beine nicht unter dem Körper plaziert, wie dies andere Säuger tun. Ähnlich wie bei den Reptilien wirkt der Körper der Fledermäuse beim Stehen und Gehen zwischen den vier Extremitäten aufgehängt. Die langen Arme werden seitlich gehalten und am Handgelenk aufgesetzt, die Beine ebenfalls seitlich bewegt. Trotzdem sind Fledermäuse flinke Fussgänger; manche Arten jagen sogar im Laufen. Einzig die Hufeisennasen vermögen ihren Körper nicht in der eben beschriebenen Weise vom Boden abzuheben.

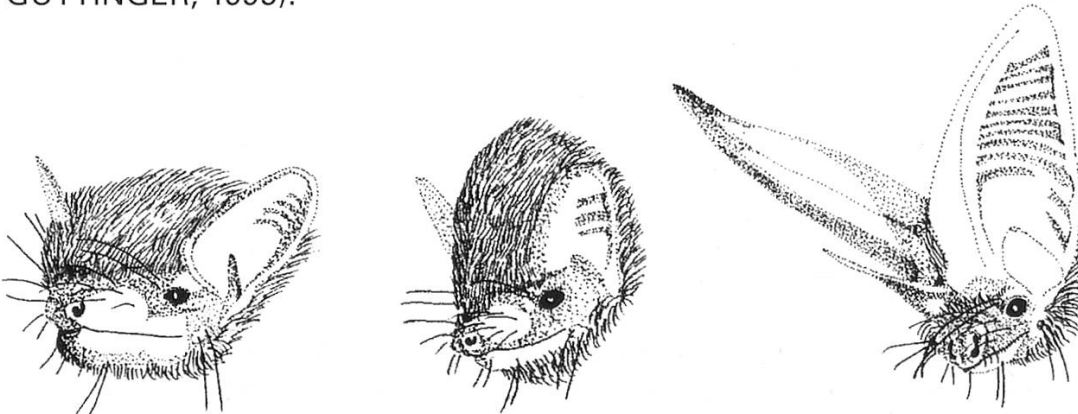
Die Gelenkpfanne, mit welcher der Oberschenkelknochen mit dem Becken verbunden ist, öffnet sich nach oben, wodurch die seltsame Beinstellung der Fledermäuse ermöglicht wird. Ein grosser Gelenkkopf erlaubt die aussergewöhnliche Beweglichkeit des Oberschenkels, die einerseits beim Krabbeln und Klettern, andererseits beim Auf- und Abschlagen im Flug gefordert ist. Die Beine der Fledermäuse sind – vergleicht man sie mit dem «normalen» Bauplan von Säugern – in ihrer Längsachse verdreht: Die Knie und die Füsse schauen nach hinten, die Sohlen sind bauchwärts orientiert. Diese besondere Beinstellung gestattet den Fledermäusen das mühelose Festhaken an Wänden und Decken.

Jeder Fuss hat fünf mit scharfen, gekrümmten Krallen ausgestattete Zehen. Der einzige nicht in die Flughaut eingebettete Finger, der kurze Daumen, besitzt ebenfalls eine spitze, krumme Kralle. Mit bewundernswerter Geschicklichkeit hangeln und klettern die Tiere damit an steilen und sogar überhängenden Wänden. Die meisten Arten verbringen den Tag oder die Zeit des Winterschlafs in einer typischen Ruhestellung: eingeklinkt mit

den Krallen der Füsse, mit dem Kopf nach unten hängend. Ein sinnvoller Haltemechanismus – eine Sehne des Krallenbeugemuskels im Zusammenspiel mit einer geriffelten Sehnenscheide – ermöglicht den Tieren ein Hängen ohne Kraftaufwand (HAFFNER, 1995 a; NEUWEILER, 1993). Allein vom Körpergewicht wird die Sperre blockiert, so dass die Fledermäuse tagelang und – im Winterschlaf – wochenlang kopfunter an Decken hängen können, ohne zu ermüden. Selbst bei verendeten Tieren funktioniert der Sperrmechanismus oft noch. Sie bleiben mitunter lange Zeit tot hängen, verdorrt, mumifiziert.

Der verhältnismässig lange Schwanz wird von den einheimischen Glattnasenarten unter den Bauch gekrümmt; die Hufeisennasen klappen ihn auf das Rückenende. Einzig bei der Bulldoggfledermaus ist er zu einem grossen Teil nicht in die Flughaut integriert.

Die Gebisse unserer einheimischen Fledermäuse weisen je nach Art 32 bis 38 spitze Zähne auf, geeignet, die harten Chitinpanzer von Insekten zu knacken. Alle Glattnasenarten besitzen in jeder Oberkieferhälfte je 2 kleine Schneidezähne; dahinter folgen 1 langer, kräftiger Eckzahn, 1 bis 3 Vorbackenzähne und 3 Backenzähne. Im Unterkiefer steckt in jeder Hälfte ein zusätzlicher Schneidezahn. Die Hufeisennasen besitzen oben nur je 1, unten je 2 Schneidezähne. Die Milchgebisse, mit denen die Jungen der Glattnasen auf die Welt kommen, sind feine, nach hinten gerichtete Haken, mit denen sich die Säuglinge an den Zitzen der Mütter festbeissen können. Wir sprechen in diesem Zusammenhang von einem Klammergebiss. Das Dauergebiss bricht kurz vor dem Flüggewerden durch. Wieder bilden die Hufeisennasen die Ausnahme: Neugeborene Hufeisennasen verfügen nicht über die Möglichkeit, sich wie junge Glattnasen-Fledermäuse mittels eines «Klammergebisses» an der Zitze der Mutter festzubeissen. Bei ihnen sind die bleibenden Eckzähne bei der Geburt zwar bereits durchgebrochen, die Milchzähne hingegen fehlen. Sie wurden im Laufe der Entwicklung im Mutterleib wohl angelegt, aber bereits vor der Geburt, noch im Embryonalstadium, wieder resorbiert (NEUWEILER, 1993; STUTZ und GÜTTINGER, 1995).



Eptesicus serotinus

Pipistrellus pipistrellus

Plecotus auritus

Abbildung 5: Ohrformen verschiedener Fledermausarten (aus HAFFNER, 1987).

Viele Fledermausarten zeichnen sich durch grosse, auffällige Ohrmuscheln aus. Sie lassen ahnen, dass die Ohren für die Tiere eine lebenswichtige Funktion erfüllen. Darauf soll im Kapitel «Echoabbildung» eingegangen werden.

3 DER FLUG DER FLEDERMÄUSE

Vier Tiergruppen ist es im Zuge ihrer Evolution geglückt, den Luftraum durch aktiven Flug zu erobern: den Insekten, den Vögeln, den Fledertieren und den inzwischen wieder ausgestorbenen Flugsauriern. Alle haben sie Flügel entwickelt, welche aber von Gruppe zu Gruppe grundverschieden gebaut sind: Während die Insekten mit einem oder zwei Paaren steifer Chitinflügel fliegen, welche auf dem Rücken des Brustabschnittes verankert sind, rudern die Vögel mit den durch mehrere Lagen von Federn verbreiterten Armen durch die Luft. Die Fledermäuse hingegen setzen Arme und Beine für die Fortbewegung in der Luft ein. Bei Insekten ist die Grösse der Flugfläche während des Fluges unveränderbar, bei den Vögeln und den Fledermäusen lässt sie sich durch Ein- oder Ausklappbewegungen der Arme stark verkleinern oder vergrössern. Im Gegensatz zu den Insekten und den Vögeln, deren Flügel ganz oder zum grössten Teil aus unbelebtem Material – Chitin oder Horn – bestehen, sind die Flughäute der Fledermäuse aus lebenden Zellen gebaut, durchblutet und mit Nervenbahnen durchzogen.

3.1 *«unelegant flatternd wie die Fledermäuse»*

Dieses Urteil eines Naturforschers über die Flugleistungen der Fledermäuse bedarf der Korrektur. Von einem unbeholfenen Umherflattern kann keine Rede sein: Man schaue einmal zu, wie Fledermäuse blitzschnelle Wendemanöver auf engstem Raum vollziehen, wie sie im Innern eines Turmes rasch Höhe gewinnen, wie sie mit der Flügelspitze ein Beuteinsekt «abschiessen» und mit der blitzschnell zum Fangbeutel geformten Schwanzflughaut auffangen, mit welcher Sicherheit sie Nahrung von der Wasseroberfläche ablesen. Erst moderne Technik mit Infrarotabbildung, Mehrfachblitzen und Zeitdehnung hat uns zeigen können, dass wir in den Fledermäusen eigentliche Flugakrobaten vor uns haben, welche zu erstaunlichen, verblüffenden Leistungen fähig sind.

3.2 *Phantastische Flugleistungen*

Der Fledermauskundler Gerhard Neuweiler urteilt denn auch viel differenzierter: «Fledermäuse haben mit ihren weichen und durch viele Muskeln justierbaren Flügeln eine von Vögeln nie erreichbare Manövrierfähigkeit und Wendigkeit erlangt. Sie können den Flug rasch beschleunigen oder bremsen, was sich vor allem bei der Jagd auf Insekten als nützlich erweist. Die Insektenjäger nehmen mit unglaublicher Wendigkeit die Verfolgung einer georteten Beute auf. Sie fliegen rechte Winkel, tauchen im Sturzflug ab, steigen nahezu senkrecht auf, legen sich im Flug auf die Seite oder rollen sich um die eigene Längsachse und fliegen gelegentlich sogar mit dem Bauch nach oben» (NEUWEILER, 1993).

Kleine Fledermausarten, welche sich auf das Jagen innerhalb der Vegetation spezialisiert haben, sind in der Lage, sich ihrer Beute selbst in dichten Baumkronen fliegend zu nähern. Sie erschliessen sich damit einen an Nahrung überaus reichhaltigen Raum, in dem sie ohne nennenswerte Konkurrenz bleiben.

Ihre präzise Manövrierfähigkeit erst erlaubt den Fledermäusen, sich an steilaufragenden oder überhängenden, fast glatten Wänden und an Höhlendecken niederzulassen und damit Quartiere und Ruheplätze zu nutzen, welche andere Säuger nicht besiedeln können. Sie leben dort vor Fressfeinden weitgehend sicher.

Wer riskante Flugakrobatik betreibt, muss Vorkehrungen treffen, dass er nicht abstürzt. So darf die laminare Luftströmung unmittelbar über dem Flügel nicht durch einen zu steilen Anstellwinkel oder durch Turbulenzen zum Abreißen gebracht werden. Der Absturz wäre die Folge. Steile Anstellwinkel lassen sich aber bei den waghalsigen Flugmanövern der Fledermäuse nicht vermeiden.

Techniker haben herausgefunden, dass eine Veränderung des Flügelprofils, eine deutlichere Wölbung an der Vorderkante («Nasenklappe»), ein Aufräumen der Flügeloberfläche und der Einbau kleiner Strömungshindernisse die Gefahr vermindern, dass der Luftstrom abreisst und dass diese Massnahmen grobe Turbulenzen verhindern.

Genau diese Vorkehrungen haben die Fledermäuse schon längst getroffen, um trotz ihrer abrupten Flugbahnänderungen sicher in der Luft zu bleiben: Mittels spezieller Muskeln und elastischer Bänder in den Flugflächen können sie das Flügelprofil blitzschnell variieren, wobei hier vor allem die fünften Finger und die Beine wichtige Rollen spielen. Die verstärkte Wölbung an der Vorderkante («Nasenklappe») wird durch Sehnen im Vorflügel gewährleistet. Die dünnen Stege der Unterarm- und Fingerknochen sowie eine feine Behaarung an den exponierten Stellen der Flughaut bilden die notwendigen kleinen Strömungshindernisse, welche über dem Flügel eine hauchdünne Turbulenzschicht erzeugen, die ihrerseits gröbere, zum Absturz führende Turbulenzen verhindert (NEUWEILER, 1993; PFLUMM, 1985).

Die schnellsten einheimischen Arten, zu denen der Grosse Abendsegler (*Nyctalus noctula*) gehört, erreichen Geschwindigkeiten von über 50 Kilometern in der Stunde, Langsamflieger wie die Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) legen durchschnittlich etwa 8 Kilometer in der Stunde zurück (GEBHARD, 1991).

4 ECHOABBILDUNG

(nach GEBHARD, 1991; RICHARZ & LIMBRUNNER, 1992; NEUWEILER, 1993)

4.1 «Kann man mit den Ohren sehen?»

Mit dieser fast verzweifelten Fragestellung beendete der experimentierfreudige Mathematiker und Naturforscher Lazzaro Spallanzani (1729–1799), Bischof von Padua, die Tagebucheinträge zu seinen Versuchen mit Fledermäusen. Er war gleichermassen entzückt, erstaunt und irritiert: «...so können also geblendete Fledermäuse die Ohren benutzen, wenn sie nachts Insekten fangen, ...diese Entdeckung ist unglaublich.» Da er selber nichts vernahm, die Tiere sich für Spallanzanis Ohren lautlos, aber geschickt durch die Finsternis bewegten, blieb ihm verborgen, wie die Fledermäuse an seinen mit Glöckchen behängten Drähten vorbeinavigierten, ohne sie zu touchieren. Die Eulen, die er für seine Experimente ebenfalls in die bischöfliche Studierstube geholt hatte, weigerten sich zu fliegen, wenn Spallanzani alle Kerzen im Raum gelöscht hatte. Zum Losfliegen gezwungen, prallten sie bald gegen ein Hindernis. Nicht so die Fledermäuse: Die kleinen Säuger manövrierten auf geheimnisvolle Weise keck und sicher durch die völlige Dunkelheit. Die von der Decke herabhängenden

Drähte mit ihren Glöckchen klingelten auch dann nicht, wenn den Versuchstieren das Augenlicht durch Ausbrennen mit glühenden Stricknadeln genommen worden war. Nachdem den Fledermäusen undurchsichtige Kappen übergestülpt worden waren, versagten sie. Der Genfer Arzt Louis Jurine, der von Spallanzanis Versuchen gehört hatte, ging einen Schritt weiter: Er verstopfte geblendeten Tieren mit Wachspfropfen zusätzlich die Ohren, worauf sie hilflos und desorientiert reagierten. Spallanzani führte die Versuche fort und klebte den Fledermäusen Messingröhrchen in die Ohrgänge, die er verschliessen und wieder öffnen konnte. Liess er die Tiere mit verstopften Röhrchen fliegen, waren die Tiere irritiert, und jetzt ertönten auch die Glöckchen an den Hindernissen. Die gleichen Fledermäuse gewannen ihre Sicherheit im Orientieren wieder zurück, wenn die Messingröhrchen wieder geöffnet oder entfernt wurden. In einem Freilandexperiment fing Spallanzani eine Anzahl Fledermäuse aus einer Höhle ab und raubte einigen von ihnen das Augenlicht. Alle Tiere wurden markiert und wieder freigelassen. Als sie nach einigen Tagen wieder eingefangen und ihre Mageninhalte untersucht wurden, stellte sich heraus, dass auch die blinden Fledermäuse erfolgreich gejagt hatten. «Kann man mit den Ohren sehen?» notierte zweifelnd Spallanzani kurz vor seinem Tode. Seine Aufzeichnungen wurden bald nicht mehr beachtet, denn der vielgerühmte französische Naturforscher Georges Cuvier stellte kurzerhand fest, dass sowohl Spallanzani als auch Jurine sich geirrt hätten: Die Orientierung erfolge über einen äusserst feinen Berührungssinn auf der Körperoberfläche und den Flughäuten.

Bis das Geheimnis gelüftet werden konnte, verstrichen fast hundertfünfzig Jahre, denn noch fehlte die Technik, mit deren Hilfe der Mensch forschend in Bereiche vorstossen konnte, die seinen natürlichen Sinnen verschlossen sind. Bereits 1920 hatte der englische Neurophysiologe Hartridge vermutet, dass die Fledermäuse hochfrequente Schallsignale, die für den Menschen nicht wahrnehmbar sind, ausstossen und sich an deren Echos orientieren. Doch erst die Amerikaner Donald Griffin und Pierce kamen den entscheidenden Schritt weiter: Die scheinbar stummen Fledermäuse verwandelten sich vor dem ersten Ultraschallmikrofon der Welt in eine Schar lärmender Tiere. Offenbar sendeten sie durch das Maul Ultraschalllaute aus, deren Frequenzen über der Hörgrenze der Menschen liegen. 1943 stellte der Zoologe Dijkgraaf fest, dass er einen Teil der Ticklaute von Wimperfledermäusen dank seines überdurchschnittlichen Hörvermögens wahrnehmen konnte. Als er die Tiere mit einem Maulkorb daran hinderte, solche Laute auszustossen, waren sie genauso hilflos wie Spallanzanis Versuchsfledermäuse mit ihren verstopften Ohren. Nun war das Rätsel gelöst: Fledermäuse senden hochfrequente Ortungslaute durch ihren Mund oder durch die Nasenlöcher aus und orientieren sich, indem sie die Echos auswerten.

Inzwischen dringt man mit immer ausgeklügelteren Apparaten und Methoden langsam in ein Reich der Töne ein, in eine faszinierende und immer staunenerregendere Welt der Wahrnehmung durch Echoabbildung, welche die Fledermäuse fast exklusiv für sich erschlossen haben, denn ausser ihnen orientieren sich nur noch Zahnwale sowie einige wenige Vögel auf diese Weise.

4.2 Zum Begriff Echoabbildung

Um die Fähigkeit der Fledermäuse, ihre Umgebung und ihre Beutetiere

über Schallwellen wahrzunehmen, zu benennen, sind verschiedene Begriffe gebräuchlich. Eingebürgert ist der aus dem Englischen stammende Terminus «Echolocation» und seine Uebersetzung ins Deutsche «Echoortung», ferner liest man von «Echolot», «Ultraschallpeilung» und «Echo-Orientierung».

All diese Begriffe werden dem Phänomen nicht genügend gerecht, denn die Fledermäuse benützen ihre Ultraschallrufe und deren Echo nicht nur zur Distanzmessung und zur räumlichen Orientierung, sondern erfahren durch die Auswertung des zurückkehrenden Schalls viel mehr: Sie unterscheiden Oberflächenstrukturen, Grössen und Formen, erkennen Art und Bewegung von Beutetieren, messen Geschwindigkeiten, prüfen Materialien und verständigen sich mit Artgenossen. Es ist daher besser, von «Echoabbildung» zu sprechen und damit auszudrücken, dass die Fledermäuse durch Schall ein sehr differenziertes «Hörbild» ihrer Um- und Mitwelt gewinnen.

Das Echoabbildungssystem besteht aus einem Sender, der die Laute erzeugt, einem Empfänger, der den reflektierten Schall aufnimmt, und einem nachgeschalteten System, das die aufgefangenen Echos auswertet. Durch die perfekte Abstimmung dieser drei Komponenten – Kehlkopf/Ohr/Gehirn – haben die Fledermäuse sich vom Sonnenlicht als umweltabbildendem Medium unabhängig gemacht (NEUWEILER, 1993). Sie eroberten so eine ökologische Nische für sich, in der sie sozusagen «unter sich» sind: Als flugfähige Insektenjäger schalteten sie mit ihrem Echoabbildungssystem die Konkurrenz der Vögel aus, welche den Luftraum tagsüber nutzen müssen.

Die Fledermäuse erzeugen die Laute wie andere Säuger und wie wir Menschen mit dem Kehlkopf. Die benötigte Energie wird aus dem Ausatemungsstrom gewonnen, stammt also von der Atemmuskulatur. Sekundenbruchteile, bevor ein Laut entsteht, wird die Stimmritze geschlossen und damit der Ausatemungsstrom blockiert. Ein Ueberdruck entsteht, der bei der Lauterzeugung kontrolliert abgebaut wird. Er ist bei den Fledermäusen sehr hoch, was gewährleistet wird durch überaus dicht schliessende Stimmlippen und ungewöhnlich grosse, dehnbare Membranwände zwischen Schild- und Ringknorpel. Der Druck wird während der ganzen Lauterzeugungsphase hoch gehalten, was eine rasche Folge lautstark bleibender Rufe während einer einzigen Ausatemungsphase ermöglicht. Die Schalldrücke, welche die Fledermäuse erzeugen, sind enorm: Sie erreichen 100 Dezibel und mehr und kosten sehr viel Energie. Um damit haushälterisch umzugehen, sind im Flug die Ausatmung und der Flügelschlag aufeinander abgestimmt: Am Ende des Aufschlags der Flügel, wenn die grösste Muskelkraft entwickelt wird, entweicht die Luft aus der Lunge, und jetzt sendet die Fledermaus auch ihre Ortungslaute aus (NEUWEILER, 1993). Noch unklar ist, wie die hochfrequenten Laute entstehen. Beim Rufen öffnet sich die Stimmritze zu einem sehr schmalen Schlitz, durch den die Atemluft mit hoher Geschwindigkeit – bis zu 100 m/s – entweicht. Der abgestrahlte Laut besteht nicht nur aus einem einzigen Ton, einer einzigen Schwingungsfrequenz, sondern enthält zusätzlich mehrere ganzzahlige Vielfache, sogenannte Harmonische der Grundfrequenz. Welche dieser Grund- und Obertöne stärker oder schwächer gesendet werden, hängt vom inneren Bau des Rachen-, Mund- und Nasenraums des jeweiligen Tieres ab.

Die Hufeisennasen stossen ihre konstantfrequenten Ultraschalllaute durch die Nasenlöcher aus. Der auf ihrer Nase sitzende halbkreisförmige Hautlappen und die spitz zulaufende Lanzette darüber wirken dabei wie ein Richtstrahler, der den Schall bündelt und lenkt. Der Abstand der beiden Nasenlöcher voneinander entspricht der halben Wellenlänge der Hauptfrequenz, was eine weitere Verstärkung des Schalls nach vorne zur Folge hat. Die Glattnasen rufen durch den geöffneten Mund. Eine Ausnahme bilden die ebenfalls zu den Glattnasen gehörenden Langohren, welche die Signale bei geschlossenem Mund auch durch die Nasenlöcher ausstossen können (SCHÖBER und GRIMMBERGER, 1987).

Empfänger der reflektierten Impulse sind die Ohren. Die Schallwellen werden durch die ausserhalb des Schädels sitzenden Ohrmuscheln aufgefangen und durch den Gehörgang zum Trommelfell geführt, welches die Schwingungen an das Mittelohr weitergibt. Kompliziert gebaute Knöchelchen übertragen diese an das Innenohr, ein mikromechanisches Wunderwerk, das die Bewegungen in Sinneserregungen umwandelt und Schallfrequenzen auf Zehntelprozent genau auflöst.

Auffällig ist, wenn man die einheimischen Fledermäuse miteinander vergleicht, die von Art zu Art erheblich variierende Grösse und Form der Ohrmuscheln. Sie können, da sie oft ein typisches Aussehen haben, zur Artbestimmung herangezogen werden. Vermutlich haben die unterschiedlichen Ohrformen stark voneinander abweichende akustische Eigenschaften. Anzunehmen wäre, dass alle Fledermäuse als eigentliche «Gehörtiere» übergrosse Ohrmuscheln besässen; dies trifft aber nur auf eine geringe Anzahl von Arten zu. Manche sind recht kleinohrig.

Die Ohrmuscheln verstärken die Schallimpulse, welche sie an die Innenohren weiterleiten. Bei den bei uns heimischen Fledermausarten sind sie hauptsächlich nach vorn und nach oben gerichtet und ermöglichen so ein präzises Hören in der vertikalen Achse. Der bei allen unseren Glattnasen mehr oder weniger auffällige Ohrdeckel, Tragus genannt, scheint diese Differenzierung in der Vertikalen noch zu unterstützen. Die Hufeisennasen besitzen keinen äusserlich auffallenden Tragus, hingegen unten auf dem Innenrand des Ohres einen sogenannten Antitragus (AELLEN, 1995). Sie sind im Gegensatz zu den Glattnasen in der Lage, die beiden Ohrmuscheln unabhängig voneinander zu verstellen, und machen davon auch ausgiebig Gebrauch. Ohrmuscheln finden sich im Tierreich ausschliesslich bei Säugern, was die grosse Bedeutung dieses Sinnes für die meisten Vertreter dieser Tierklasse unterstreicht.

Kleinohrige Fledermausarten orten ihre Beutetiere hauptsächlich mittels aktiver Detektion, das heisst durch das Aussenden von Schallwellen und die anschliessende Auswertung des Echos. Da die ausgesendeten Rufe und die Echos hochfrequent sind, also kurze Wellenlängen von nur wenigen Millimetern haben, genügen kleine Ohrmuscheln. Bei grossohrigen Arten ist die verstärkende Wirkung der Ohrmuscheln unterhalb des für die Echoortung geeigneten Frequenzbereichs, das heisst für tiefere Töne, am leistungsfähigsten. Diese Arten lauschen vor allem auf die Krabbel-, Flug- und Fressgeräusche der Beutetiere und lesen diese oft vom Untergrund ab. Sie betreiben neben der aktiven also auch intensiv passive Detektion. Mit anderen Worten: Sie finden ihre Beute einerseits durch die Echoabbildung, andererseits durch blosses Lauschen. Zu ihnen gehören zum Bei-

spiel die Langohren, die Bechstein- und die Fransenfledermaus sowie die beiden Mausohrarten.

Die ins Innenohr eingehenden Signale werden durch äusserst differenzierte Vorgänge nicht nur in bezug auf die Schallenergie, den zeitlichen Verlauf und die Hauptfrequenz, sondern auch auf die Frequenzzusammensetzung und die Frequenzverschiebungen analysiert. So erlangen die Fledermäuse innert Bruchteilen von Sekunden Informationen über den vor ihnen liegenden Raum mit seinen Hindernissen, über die sich in diesem Raum bewegenden Beutetiere, deren Grösse, Art, Fluggeschwindigkeit und Bewegungsrichtung und anderes mehr. Im Gegensatz zu den der Kommunikation dienenden Lauten sind die Ortungslaute kurz: Es sind Rufe oder «Pulse» von nur wenigen Millisekunden Dauer.

Das am häufigsten verwendete Signal ist der frequenzmodulierte, abwärts verlaufende Ruf, der auf einer meist sehr hohen Frequenz beginnt und rasch zu wesentlich niedrigeren abfällt. Hufeisennasen senden nur geringfügig modulierte Suchlaute aus, die deshalb als konstantfrequent bezeichnet werden. Die Ortungslaute sind meist harmonisch strukturiert. Sie enthalten ganzzahlige Vielfache ihrer Grundfrequenz, also zum Beispiel eine 1. Harmonische (= Grundfrequenz) von 25 kHz, darüber eine 2., 3. und 4. Harmonische von 50, 75 und 100 kHz. Die Hauptenergie des ausgestossenen Lautes wird auf der Tonhöhe der 2. oder 3. Harmonischen gesendet und nicht auf der Grundfrequenz (NEUWEILER, 1993). Diese Strategie hilft dabei, die Echos der eigenen Ortungslaute von denjenigen anderer, in der Nähe jagender Artgenossen zu unterscheiden.

Alle Fledermausarten, welche Insekten hoch über den Baumwipfeln oder in grösserem Abstand entlang von Vegetationsstrukturen jagen, verwenden auf der Suche nach Beute relativ schmalbandige oder frequenzkonstante Signale. Sobald sie ein Objekt entdeckt haben, transformieren sie die ausgestossenen Laute in kurze, frequenzmodulierte Signale, welche sich besser zum Bestimmen der Art des Beutetieres und zur präzisen Entfernungsmessung eignen. Die Jagd im freien Luftraum oder in genügender Entfernung von der Vegetation hat den Vorteil, dass Beuteobjekte sofort und gut erkannt werden.

Fledermäuse, die hingegen dicht am Blattwerk, innerhalb der Vegetation oder gar dicht über dem Boden jagen, müssen ein viel komplizierteres Echo analysieren. Es gilt aus den vielen und vielgestaltigen Echos, welche der unregelmässig strukturierte Hintergrund zurückwirft, diejenigen Echotöne herauszuhören, welche von den Beutetieren stammen. Insekten, die sich bewegen oder die auf glatter Oberfläche sitzen, werden rasch erkannt. Schwieriger wird es offenbar für die Fledermäuse, stillsitzende Insekten auf komplizierteren Strukturen zu finden. Es wurde beobachtet, dass Fledermäuse, welche Objekte von Blättern und Wänden ablesen, oft längere Zeit in der Luft rüttelnd vor der Beute verharren und erst dann zustossen, wenn sie sich bewegt. Manche Insekten nützen diese Schwierigkeiten aus und verharren sofort für längere Zeit bewegungslos, sobald sie mit bestimmten Ultraschallfrequenzen angestrahlt werden.

Nicht alle Laute, welche Fledermäuse aussenden, dienen der Orientierung oder dem Beutefang. Hält man sich in einer kopfstarken Wochenstubenkolonie von Grossen Mausohren auf, so vernimmt man als Mensch sehr

wohl ein vielgestaltiges Stimmengewirr. Manche Rufe können als Stimmföhlungs-laute zwischen Kind und Mutter gedeutet werden, andere als Abwehrlaute von Tieren, die sich gestört föhlen. Tonaufnahmen zeigen, dass Männchen, die um Weibchen werben, auf ihren Balzflügen und aus ihren Balzquartieren richtige Balzstrophen «singen». Ganz anders tönen ihre Laute, wenn sie Konkurrenten abschrecken oder vertreiben wollen. Föhlen sich Fledermäuse von einem Feind bedroht, so schreien sie oft auf Frequenzen, welche auch von uns Menschen gut gehört werden können.

Auf welcher vielfältigen Weise Fledermäuse Entfernungen messen, ist noch nicht restlos geklärt. Mit Sicherheit nutzen sie die Zeitdifferenz zwischen dem ausgesendeten und dem zurückkehrenden Signal sowie die Abschwächung des Echos gegenüber dem ausgestossenen Laut. Sie könnten auch aus der akustischen Umfärbung ihres Signals die durchlaufene Distanz ermitteln: Da die hochfrequenten Harmonischen des Lautes stärker abgeschwächt zurückkommen als die niederfrequenten, hört sich der Echolaut anders an als der ursprünglich gesendete.

Durch ihre Form, Struktur und Grösse verändern die Ohrmuscheln die Intensitätsverteilung im Spektrum des Hörreizes je nach der Einfallsrichtung, aus welcher der Schall auftritt. Damit verändert sich die Klangfarbe, und daraus kann die Raumrichtung einer Schallquelle erkannt werden. Für das Erkennen der Richtung in der Horizontalen dient vor allem die

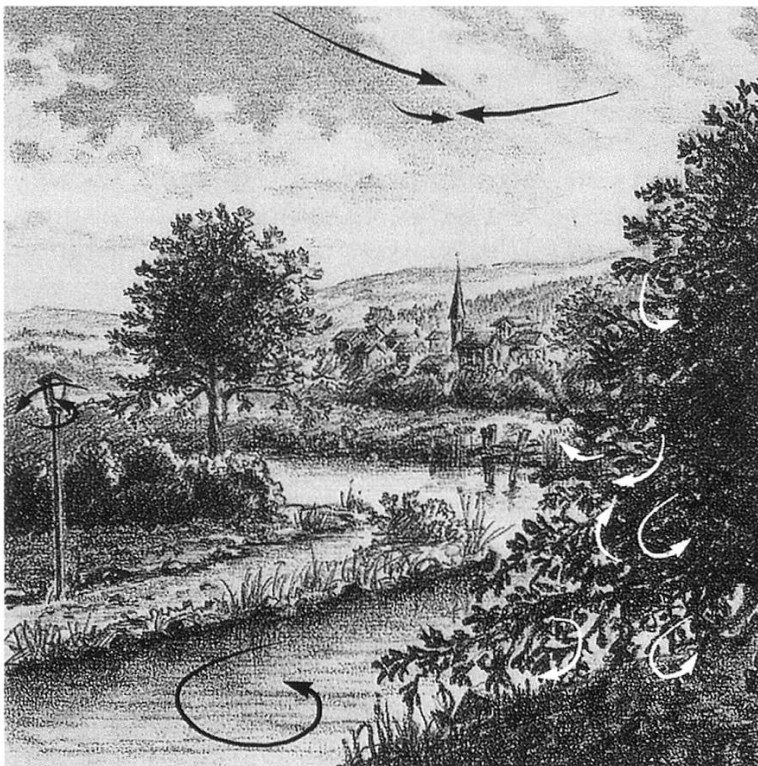


Abbildung 6: Jagdräume verschiedener Fledermausarten. Während die Abendsegler über den Baumkronen mit hoher Geschwindigkeit einherjagen, ziehen die Wasserfledermäuse dicht über dem Wasserspiegel ihre Schleifen; Zwergfledermäuse, Langohren und Bechsteinfledermäuse bewegen sich geschickt innerhalb der Vegetation, Rauhhautfledermäuse patrouillieren ausdauernd entlang von ausgedehnten Strukturen wie Hecken und Waldränder. (Zeichnung SSF – Stiftung zum Schutz unserer Fledermäuse in der Schweiz)

Zeitdifferenz zwischen dem Auftreffen des Reizes im einen und dann im anderen Ohr. Für Fledermäuse spielt nicht nur das Ermitteln der Richtung einer Schallquelle in der Horizontalen eine grosse Rolle, sie müssen auch erfahren, in welcher Höhe sich das angepeilte Objekt befindet. Hierfür scheint der Ohrdeckel, Tragus genannt, eine zusätzliche Hilfe zu bieten.

Aus der ermittelten Entfernung und der Richtung kann die räumliche Position eines Objektes erkannt werden. Was noch fehlt, sind Informationen über die Grösse und die Beschaffenheit desselben. Für die Fledermaus ist es wichtig, zu erkennen, was genau sich vor ihr befindet: ein Hindernis, dem sie ausweichen wird, oder ein Beutetier, dem nachzujagen sich lohnt.

Im Experiment wurde herausgefunden, dass Fledermäuse auf akustischem Weg selbst Beuteinsekten entdecken, die kleiner als 1 Millimeter sind. Drahthindernisse mit einem Durchmesser von 0,1 Millimeter wurden ebenfalls erkannt und umflogen. Derartig winzige Objekte sind viel kleiner als die Wellenlängen, mit denen sie geortet werden: 150 kHz entsprechen einer Wellenlänge von 2,2 Millimetern, 20 kHz entsprechen 16,7 Millimetern (NEUWEILER, 1993). Es ist bislang nicht gelungen, die von den Fledermäusen angewandte Strategie, solch kleine Objekte zu orten, im Experiment nachzuvollziehen.

Das zurückgeworfene Echo orientiert die suchende Fledermaus nicht nur über die Position und die Grösse des Beutetieres: Aus Interferenzen und Echoumfärbungen schliesst sie auch auf die Artzugehörigkeit. Wenig schmackhafte Insekten werden deshalb gar nicht weiter verfolgt, sobald sie erkannt sind. Gewisse Nachtschmetterlingsarten nützen dies aus, indem sie mit Klicklauten, welche sie selber ausstossen, die verfolgenden Fledermäuse auf ihre Ungeniessbarkeit aufmerksam machen. Wahrscheinlich befinden sich unter diesen Schmetterlingen auch solche, welche sich durch akustische Mimikri retten: Sie simulieren durch Ultraschallklicks Ungeniessbarkeit und entgehen so dem Gefressenwerden. Manche Insekten schützen sich dadurch, dass sie Bitterstoffe oder Giftstoffe über ihre Pflanzennahrung aufnehmen und deshalb von den Fledermäusen gemieden werden.

Die Rufe der Fledermäuse, die zur Orientierung im Raum und zur Beutedetektierung ausgestossen werden, unterscheiden sich je nach der Artzugehörigkeit der Tiere oft erheblich voneinander. Die Laute sind angepasst an die Jagdstrategien und die Struktur der Jagdgebiete.

Auf dem normalen Suchflug werden «nur» einige Rufe pro Sekunde ausgesandt, bei der Annäherung an ein Beutetier erhöht sich die Kadenz, was selbst mit einem einfachen Ultraschall-Detektor mitgehört werden kann. Die Auswertung des aufgefangenen Signals muss in unglaublich kurzer Zeit erfolgen: Das Echo eines gut 30 Zentimeter entfernten Objektes ist zwei Millisekunden nach dem Ausstossen des Rufes bereits wieder beim «Sender»! Bei einer Kadenz von bis zu 100 Rufen pro Sekunde in der letzten Phase vor dem Zuspinnen hat das Gehirn ein wahres Gewitter von Informationen in kürzester Zeit zu verarbeiten und beispielsweise als Steuerungsbefehle für ein koordiniertes Flugmanöver an den Bewegungsapparat weiterzuleiten.

Die Fähigkeit, ihre Umgebung akustisch wahrzunehmen und mit Hilfe des Echoabbildungssystems die Nahrung aufzuspüren, hat den Fledermäusen

entscheidende Vorteile gebracht. Zu Tausenden bevölkern sie vom Frühling bis zum Herbst den nächtlichen Luftraum im Thurgau. Sie haben ihn gemäss ihren Jagdstrategien unter sich aufgeteilt und nutzen das reiche Angebot an verschiedensten Insekten. Dass die Orientierung mittels Schall auch ihre Nachteile hat, sei zum Schluss diskutiert:

Für die akustische Abbildung muss Energie eingesetzt werden. NEUWEILER rechnet vor, dass eine Hufeisennase, die von abends 18 Uhr bis morgens um 5 Uhr auf Insektenjagd ist, in diesen 11 Stunden etwa 400'000 Ortungslaute ausstösst. Jeder dieser Laute kostet das Tier etwa 0,07 J an Energie. Es muss also in dieser Nacht für die Echoabbildung rund 2800 J oder 7,8 Wh aufbringen (NEUWEILER, 1993).

Wer sich – wie zum Beispiel die meisten Vögel – vor allem optisch orientiert, verfügt über ein kontinuierliches Abbild seiner Umgebung und ist ständig auf dem Laufenden, wo sich etwas und wie es sich verändert. Bei der Orientierung über die Echoabbildung wird die Umgebung stroboskopisch aufblitzend, in rasch aufeinanderfolgenden Momentaufnahmen wahrgenommen. Der Zeitraum, während dem der umgebende Raum unbeschallt und damit unbetrachtet bleibt, ist grösser als der beschallte. Bei Fledermausarten, die nur kurze Rufe aussenden, mag er 80 bis 90 Prozent ausmachen.

Der Schallstrahl, mit dem die Fledermäuse den vor ihnen liegenden Raum ausleuchten, weist einen engen Öffnungswinkel auf. Demgegenüber ist das Gesichtsfeld eines Vogels oder eines «normalen», erdbewohnenden Säugers viel umfassender. Eine Rundum-Sicht durch Schallabbildung ist nicht möglich, es kann nur immer ein Ausschnitt akustisch abgetastet werden.

Die Reichweite des Echoabbildungssystems ist sehr begrenzt, denn die Schallenergie wird in der Luft rasch absorbiert, zumal die ausgestossenen Töne eine hohe Frequenz aufweisen. Je höher die Töne sind, desto weniger weit reichen sie. Eine erfolgreiche Echoabbildung ist nur auf eine Distanz von wenigen Metern möglich. Wie sich wandernde Fledermausarten mit ihrem auf kurze Entfernungen ausgelegten Echoabbildungssystem über Distanzen von vielen hundert Kilometern zurechtfinden, bleibt vorerst noch ein Rätsel.

Wer sich mittels Optik orientiert, benützt einen sehr kleinwelligen Informationsträger mit entsprechend hoher Auflösung. Akustische Wellen sind gegenüber den optischen sehr viel grösser und damit auch gröber, was ihren Informationsgehalt angeht. Fledermäuse müssen also, um genügend präzise Informationen über kleine Objekte zu erhalten, hohe Frequenzen benützen, verlieren damit aber beträchtlich an Reichweite.

Trotz all dieser Nachteile haben sich die Fledermäuse schon vor Jahrmillionen für die akustische Orientierung «entschieden» und sind damit gut gefahren, wie ihre weite Verbreitung auf unserer Erde, ihr in manchen Regionen massenweises Vorkommen und ihre Artenvielfalt zeigen.

Nachzutragen ist, dass die meisten Flughundarten kein Echoabbildungssystem entwickelt haben. Sie finden ihre Nahrung – meist Früchte – mit Hilfe des Gesichtssinnes sowie über Geruch und Tasten.

5 WEITERE SINNESLEISTUNGEN

5.1 Ortsgedächtnis

Fledermäuse verfügen über ein phänomenales Ortsgedächtnis. Es zeigt sich beispielsweise, wenn die Tiere nach einigen Monaten Winterschlaf zu ihren Sommerquartieren zurückkehren: Oft erfolgt dies ohne Schwierigkeiten über Distanzen von vielen hundert Kilometern. Welche verschiedenen Sinne sie dabei einsetzen, ist noch nicht geklärt. Tatsache ist, dass sie sich in vielen Fällen in der selben Baumhöhle, unter den selben Ziegeln wieder einfinden, wo sie den vorausgegangenen Sommer verbracht haben.

Eine Fledermaus, welche eine grosse Beute mit den Zähnen gepackt hält, kann so lange nicht orten, als sie «den Mund voll» hat. Sie fliegt jetzt nach dem Gedächtnis um die Hindernisse in ihrem Jagdgebiet herum. Sowohl im Experiment als auch im Freiland kann beobachtet werden, dass Fledermäuse noch während Tagen Hindernissen ausweichen, die nicht mehr vorhanden sind. Sie haben den Raum, in dem sie sich regelmässig bewegen, genauestens «im Kopf».

5.2 Der Gesichtssinn

Die immer noch weit verbreitete Meinung, Fledermäuse seien blind, ist längst widerlegt. Zwar können sie keine Farben unterscheiden – was nachts wohl auch wenig Sinn hätte –, doch ist bei vielen Arten das Sehvermögen gut ausgebildet. Neuere Untersuchungen lassen vermuten, dass sich etliche Fledermausarten auch ausserhalb des Quartiers optisch orientieren, manche sogar mit dem Gesichtssinn jagen.

5.3 Der Tastsinn

Die Fledermäuse haben einen gut ausgebildeten Tastsinn. Sie besitzen verschiedenste Tasthaare, vor allem am Kopf. Sie helfen ihnen, sich auch bei Dunkelheit im Quartier sicher zu bewegen. Im Flug wird die Luftströmung entlang den Flügeln ständig mittels feiner Härchen kontrolliert. Kurze, rechenartig angeordnete Tasthaare an den Lippen überwachen und steuern den Vorgang beim Zerkleinern und Fressen gefangener Insekten. Manche zu Fuss jagende Arten scheinen sogar ihre Beute mit Hilfe spezieller Tasthaare ausfindig zu machen (HAFFNER, 1987).



Myotis myotis



Nyctalus noctula

Die 10 extrem vergrösserten Talgdrüsen münden bei den mit + gekennzeichneten Stellen

Abbildung 7: Tasthaare und Drüsen im Gesicht des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*) beziehungsweise des Grossen Abendseglers (*Nyctalus noctula*). (Zeichnungen aus HAFFNER, 1987 und 1994)

5.4 Der Geruchssinn

Gerüche, Düfte spielen im Leben der Fledermäuse eine sehr wichtige Rolle. Das lässt sich allein schon daran erkennen, dass die Tiere im Gesicht ausge dehnte Drüsen besitzen, welche stark duftende Sekrete absondern. Manche Arten besitzen nahe der Schnauze eigentliche Haarpinsel, mit denen sie Duftstoffe gezielt verstreichen können. Man vermutet, dass damit die Hangplätze in den Quartieren sowie Durchschlupföffnungen gekennzeichnet werden; möglicherweise markieren die am Boden jagenden Grossen Mausohren (*Myotis myotis*) bestimmte Stellen in ihren Jagdgebieten (HAFFNER, 1987). Durch das Einmassieren von Duftstoffen in die Flughäute werden beim Fliegen Gerüche in die Luft «gefächelt». Selbst unsere wenig leistungsfähige menschliche Nase vermag den Geruch von Grossen Abendseglern (*Nyctalus noctula*) in der Luft ihres Jagdgebietes wahrzunehmen, auch dann noch, wenn diese das betreffende Gebiet schon wieder verlassen haben. Bei etlichen Fledermausarten kann beobachtet werden, dass sie eigentliche Flugstrassen einhalten, auf denen ausfliegende Tiere einander in kurzen Abständen folgen. Es ist denkbar, dass sie den Geruch ihrer «Vorflieger» wahrnehmen und sich daran ebenfalls orientieren (HAFFNER, 1994; RIEGER et al., 1990). Ob Jungtiere von ihren Müttern tatsächlich geruchlich markiert werden, damit sie innerhalb einer Jungengesellschaft rascher erkannt werden, bedarf noch genauerer Abklärungen.

Während der Balzzeit pflegen die Männchen von Grossen Abendseglern, welche ein Balzquartier besetzt halten, dieses intensiv mit den Geruchsstoffen der Schnauze zu kennzeichnen (HAFFNER, 1994). Die stark angeschwollenen Drüsen im Innern des Mundraumes geben in der Brunftzeit ebenfalls spezielle Duftstoffe ab, welche einerseits in die Luft abgegeben werden, andererseits über die Mundwinkel an die Quartiereingänge gestrichen werden (GEBHARD, 1991).

Bekannt sind die Kotmarkierungen an Aussenwänden von Gebäuden, in denen sich die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) einquartiert hat. Sie werden in der Regel nahe der Einflugsöffnung angebracht und können eigentlich nur der geruchlichen Orientierung dienen.

6 WINTERSCHLAF, TAGESSCHLAFLETHARGIE, THERMOREGULATION

Säugetiere und Vögel halten in der Regel ihre Körpertemperatur auf einem weitgehend konstanten Niveau, meist innerhalb der geringen Spannweite von 35 bis 39 Grad Celsius; sie sind «homiotherm» oder – im Volksmund – «Warmblüter». Sie erhandeln sich damit den Vorteil, unabhängig von den äusseren Temperaturbedingungen aktiv zu bleiben. Fische und Reptilien zum Beispiel büssen ihre Bewegungsfähigkeit zum Teil oder ganz ein, wenn das sie umgebende Medium – Wasser oder Luft – sie stark abkühlt. Sie verfallen dann in eine durch die äusseren Umstände erzwungene Ruhephase oder Winterstarre.

Die Homiothermie verschlingt einen wesentlichen Teil der Energie, welche die Tiere sich mit der Nahrung zuführen. Je kleiner das Tier, desto ungünstiger wird das Verhältnis zwischen der stoffwechselaktiven Körpermasse und der wärmeabgebenden Körperoberfläche. Kleinsäuger müssen deshalb einen grossen Anteil der aus der Nahrung gewonnenen Energie

dem Wärmeverlust opfern. In der kalten Jahreszeit und wenn die Nahrung knapp wird, kann bei ihnen die Energiebilanz negativ ausfallen. Einen Ausweg aus dem Dilemma bietet die «Heterothermie», das heisst, die Fähigkeit, die Körpertemperatur «aus eigenem Antrieb» kontrolliert abzusenken, um damit auch den Energieumsatz zu senken, und später die normotherme Temperatur von 35 bis 39 Grad aus eigener Kraft, ohne Wärmezufuhr von aussen, wiederherzustellen. Viele Säuger – darunter auch grössere – beschreiten diesen Weg, der uns unter dem Namen Winterschlaf bekannt ist. Bei Vögeln ist der Winterschlaf nicht üblich; sie weichen der Kälte und der Nahrungsknappheit wenn nötig aus, indem sie wegziehen.

Die Fledermäuse sind wegen ihrer nackten Flughäute und wegen ihrer verhältnismässig grossen Lungenflächen stärker durch Wärmeverluste betroffen und bedroht als andere Säugetiere von vergleichbarer Grösse. Für den Nahrungserwerb allein müssen sie bereits viel Energie aufbringen, denn das Fliegen an sich ist sehr energiezehrend. Hinzu kommt, dass durch die Flugtätigkeit während der kühlen Nacht noch einmal sehr viel Wärme über die Flughäute entzogen wird und damit verlorenggeht.

Ein vorausschauendes Sammeln, wenn Nahrung im Überfluss vorhanden ist, um den Energieverbrauch in späteren Zeiten tief zu halten, wenn Mangel herrscht, eine Vorratshaltung also, ist den Fledermäusen verwehrt, da ihre Nahrung nicht lagerfähig ist. So bleibt ihnen nur der Weg, Energie zu sparen, wann immer dies möglich ist. Sie haben dafür mehrere Strategien entwickelt, welche in ihrem einzigartigen Zusammenspiel die Fledermäuse wieder zu etwas Besonderem im «Reich der Säuger» machen.

Im aktiven Zustand sind alle Fledermäuse «normotherm», was bedeutet, dass sie ihre Körpertemperatur auf der für «Warmblüter» üblichen Höhe halten. Feine Regelmechanismen führen Wärme ab, wenn Überhitzung droht, oder erzeugen Wärme, wenn die Körpertemperatur absinkt. Es sind dies zum Beispiel eine stärkere oder schwächere Durchblutung der exponierten Flächen wie Flughäute und Ohren, Hecheln oder das Aufrichten der Körperhaare, um die Isolationsschicht um den Körper zu verstärken.

In den Wochenstuben drängen sich trächtige und säugende Weibchen samt ihren Jungen zu dichten Klumpen zusammen, um den Wärmeverlust einzudämmen und so Energie zu sparen.

Sinkt die Umgebungstemperatur unter einen kritischen Wert von 30 bis 35 Grad und ist mit den oben genannten Strategien die Körpertemperatur nicht mehr auf dem normothermen Wert zu halten, so können die Fledermäuse durch Ankurbeln ihres Stoffwechsels Energie erzeugen. Ein Teil dieses Wärmegewinns erfolgt durch das sogenannte Muskelzittern; es sind dies rhythmische, aber asynchron verlaufende Muskelkontraktionen, welche nicht zu Bewegungen, sondern zu Wärmeproduktion führen. Durch das Muskelzittern wird aber viel Energie verbraucht.

Meist reagieren die Fledermäuse auf ein Absinken der Umgebungstemperatur unter den kritischen Wert mit dem Absinken ihrer eigenen Temperatur: Sie fallen in Lethargie, in Torpor. Dabei kann ihre Körpertemperatur auch längerfristig auf Werte von nurmehr 11 bis 15 Grad absinken, ohne dass die Tiere Schaden nehmen.

Der Torpor hilft den Fledermäusen, Zeiten von Kälte oder von Nahrungsknappheit, die es auch im Sommer geben kann, zu überdauern. Bricht eine Kälteperiode während der Aufzuchtzeit herein, so verlassen die Mütter ihre Jungen notfalls für mehrere Tage. Die Jungtiere, die jetzt nicht mehr gewärmt und nicht mehr gesäugt werden, drosseln ihren Energieverbrauch, indem auch sie lethargisch werden, in Torpor fallen. Nach dem Ende der Kälteperiode, wenn die Muttertiere wieder Insekten jagen können und wieder Milch zur Verfügung haben, kehren sie in die Wochenstuben zu ihren Jungen zurück. Mit diesem Verhalten kann die Sterberate unter dem Nachwuchs wirksam vermindert werden.

Der Torpor wird nicht allein durch äussere Umstände hervorgerufen. Die Fledermäuse können «selbst entscheiden», ob sie in diesen Zustand übergehen wollen oder nicht. So kann man in einer Kolonie aktive, aufgeheizte Tiere neben tief lethargischen antreffen. Trächtige Weibchen werden, sofern es die Umgebungstemperatur erlaubt, mit Zusammenkuscheln sich gegenseitig wärmen, um so die Entwicklung der Jungtiere zu beschleunigen. Dieses Zusammendrängen bei Wärmebedarf und das Auseinanderstreben bei zuviel Wärme, das in den Wochenstuben immer wieder beobachtet werden kann, wird als «soziale Thermoregulierung» bezeichnet.

Der Winterschlaf ist nun nicht einfach nur eine verlängerte Torporphase. Es handelt sich hier um einen Zustand, auf den sich die Tiere über längere Zeit vorbereiten. Während Wochen fressen sie sich einen Energievorrat in Form von Fettpolstern an, sie unternehmen – unter Umständen weitreichende – Wanderflüge, um zu ihren weniger frostexponierten Winterquartieren zu gelangen. Der Winter wird von unseren einheimischen Fledermäusen in den seltensten Fällen am selben Ort verbracht, wo sie den Sommer über leben. Oft sind Sommereinstände und Winterquartiere weit voneinander entfernt.

Die bei uns lebenden Fledermausarten bevorzugen im Sommer warme Quartiere, im Winter hingegen suchen sie Quartiere auf, in denen die Temperaturen nur wenig über dem Gefrierpunkt liegen. Genügender Schutz vor Feinden, Dunkelheit, einigermaßen konstante Temperaturen zwischen 2 und 7 Grad Celsius, Ungestörtheit, ausreichende Feuchtigkeit, das sind die Kriterien, nach denen sie ihre Wahl treffen. Haben sie einen Platz gefunden, der ihnen zusagt, lassen sie ihre Körpertemperatur auf Werte fallen, die nur etwa 1 Grad über der Umgebungstemperatur liegen. Alle Körperfunktionen – Herzschlag, Atmung, Stoffwechsel, Bewegungen, Reizaufnahme über die Sinnesorgane – werden auf das unumgänglich Notwendige gedrosselt. Auf diese Weise, mit einem «Leben auf Sparflamme», kann der Energieverbrauch wirksam gesenkt werden.

An zwei Beispielen soll dies illustriert werden: Die Herzschlagfrequenz, die bei den Zwergfledermäusen im voll aktiven Zustand – auf dem Jagdflug etwa – auf über 1000 Schläge pro Minute gesteigert werden kann und im Ruhezustand immerhin noch bei 400 bis 600 Schlägen pro Minute liegt, fällt auf Werte von unter 100 ab. Die Zahl der Atemzüge, die im Wachzustand bei körperlicher Anstrengung zwischen 150 und 400 pro Minute beträgt, sinkt noch drastischer: Es vergehen oft mehrere Minuten, bis das Tier wieder atmet.

Innerhalb des Körpers werden zahlreiche Umstellungen vorgenommen. Ein Teil der roten Blutkörperchen wird in der Milz gespeichert, der Gehalt

an Blutzucker vermindert, das Gewicht des Pankreas reduziert, blutbildendes Gewebe im Knochenmark durch Fett und Fettzellen ersetzt (KULZER, 1969; NEUWEILER, 1993).

Während des Winters wachen die Fledermäuse trotzdem immer wieder in Abständen von einigen Tagen auf. Sie entleeren die Blase, trinken und wechseln bei Bedarf den Hangplatz. Sinkt die Aussentemperatur stark, so halten die Tiere durch eine schwache Wärmeproduktion eine minimale Körpertemperatur aufrecht oder erwachen und suchen ein wärmeres Quartier. Aufgeschreckte Tiere heizen ihren Körper in einem Kraftakt rasch auf und verbrauchen so sehr viel Energie. Bei mehrmals gestörten Tieren können so die Vorräte vorzeitig aufgebraucht sein; sie werden nicht mehr aufwachen.

Es gilt also, Winterschlaf und Torpor auseinanderzuhalten: Für den Torpor sind keine tiefgreifenden Umwandlungen im Körperhaushalt notwendig; es fallen stets auch «Abfallprodukte» aus dem Stoffwechsel an. Die Körpertemperatur wird mehrere Grade über der Umgebungstemperatur gehalten. Für den Winterschlaf braucht es eine physiologische Umstellung. Die Körpertemperatur folgt jetzt derjenigen im Winterquartier bis nahe an den Gefrierpunkt. Stoffwechselprodukte fallen nur noch in ganz geringem Masse an. Wie die Steuermechanismen für den Winterschlaf im einzelnen ablaufen, ist noch zuwenig bekannt (NEUWEILER, 1993; STUTZ, 1996).

7 FORTPFLANZUNG

Dass die Fledermäuse Säugetiere «von besonderem Format» sind, ist aus den bisherigen Ausführungen ersichtlich. Sie gehen auch bei der Fortpflanzung einen eigenen Weg, wiederum einzigartig in der Welt der Säuger: Der Sexualzyklus der geschlechtsreifen Männchen und Weibchen läuft nicht synchron; wenn sich die Tiere paaren, sind die Eizellen für eine Befruchtung gar nicht bereit! Bei den «normalen» Säugern hat eine Begattung nur dann einen Sinn, wenn sich das Ei soweit entwickelt hat, dass auch eine Befruchtung stattfinden kann. Ein fortpflanzungswilliges Männchen muss bei mancher Art oft lange warten, bis das umworbene Weibchen über befruchtungsfähige Eizellen verfügt und nun eine Paarung zulässt. Fledermausmännchen begatten die Weibchen meist schon Monate vor diesem Zeitpunkt.

Bereits im Sommer beginnen die Spermien bei den Fledermausmännchen zu reifen. Es ist die Zeit, da Insekten in Fülle vorhanden sind. Die Voraussetzungen sind aus energetischer Sicht gut, denn es gilt einerseits für die Männchen, sich eine ausreichende Fettreserve für die anstrengende Zeit der Balz und der Paarungen anzulegen, andererseits genügend Spermien bereitzustellen. Diese werden in den Nebenhoden gespeichert und müssen für die mehrfachen Begattungen in Menge zur Verfügung stehen. Es dauert bis zum frühen Herbst, bis sie ausgereift sind.

Diesen Zeitraum nutzen die Männchen etlicher Arten wie etwa Abendsegler (*Nyctalus noctula* und *Nyctalus leisleri*) und Rauhhautfledermäuse (*Pipistrellus nathusii*), um sich günstig gelegene und attraktive Balzquartiere zu suchen. Oft müssen sie dafür zuerst noch eine längere Wanderstrecke zurücklegen. Aus den Balzquartieren und in deren Umge-

bung werben die Fledermausmännchen intensiv um die später eintreffenden Weibchen, mit Duftstoffen, lockenden Gesängen und akrobatischen Flügen. All diese Aktivitäten lassen ihnen kaum Zeit, sich genügend zu ernähren; sie zehren deshalb von den sommersüber angelegten Fettreserven. Bei erfolgreich werbenden Männchen finden sich nun kleinere oder grössere Harems von Weibchen ein. Bereits im August können die ersten Paarungen stattfinden. Die Zusammensetzung der Harems ändert sich immer wieder; manches Weibchen paart sich im Laufe des Herbstes oft und mit verschiedenen Partnern. Bei keinem findet dabei oder kurz danach eine Befruchtung statt.

Das soeben beschriebene Verhaltensmuster gilt nicht für alle Fledermausarten. Wasserfledermäuse (*Myotis daubentoni*) zum Beispiel verzichten offenbar auf das kräftezehrende Wandern, Besetzen eines Balzterritoriums und dessen Verteidigung sowie werbende Balzflüge. Bei ihnen finden sich im Herbst grössere Balzgesellschaften zusammen, in denen die ersten Paarungen stattfinden. Diese werden bis in die Winterquartiere fortgesetzt.

Die Eizellen in den Weibchen reifen erst dann, wenn die Phase des Winterschlafs vorüber ist, also Monate später. In der langen dazwischenliegenden Zeit müssen die Spermien in den Geschlechtsorganen der Weibchen am Leben und befruchtungsfähig erhalten werden. Diese monatelange zeitliche Trennung von Paarung und Befruchtung ist bei anderen Säugern mit verzögerter Embryonalentwicklung nicht üblich. (Bei Rehen, Braunbären und Mardern finden auch herbstliche Begattungen statt, an die sich aber die Befruchtung der Eizellen anschliesst. In der Folge entwickelt sich der Embryo durch die ersten Zellteilungen und tritt dann im Stadium der Blastocyste in eine Keimruhe ein.)

Die Entwicklung der Jungtiere dauert bei den Fledermäusen von der Befruchtung an 45 bis 70 Tage, eine für kleine Säuger verhältnismässig lange Zeit. Im Vergleich zur Grösse des Muttertiers bringen Fledermäuse sehr grosse Junge zur Welt. Eine frischgeborene Zwergfledermaus wiegt mit ihren anderthalb Gramm Geburtsgewicht etwa einen Drittel so viel wie die Mutter. Es muss noch hinzugefügt werden, dass Zwergfledermäuse oft Zwillinge gebären. Trotzdem kostet die Trächtigkeit die Muttertiere nicht soviel Energie wie die anschliessende Zeit des Säugens, denn jetzt müssen sie nächtlicherweile rund 70 % ihres eigenen Gewichtes an Insekten erjagen, um genügend Milch für die Jungen produzieren zu können. In dieser harten, am Körper zehrenden Zeit magern sie sichtlich ab. Erst im späteren Sommer, wenn die Jungtiere flügge sind, können sie sich erholen und noch genügend Fettreserven als Winterschlafvorrat anlegen (HAFFNER, 1997; NEUWEILER 1993).

So nutzen bei den Fledermäusen die beiden Geschlechter die insektenreiche warme Sommerzeit nach ihrem eigenen Sexualrhythmus: Die Männchen entwickeln die Spermien und legen sich Energiereserven für die Balz an, die Weibchen tragen ihre Kinder aus und säugen sie bis zum Flüggewerden. In der Balzzeit verhalten sie sich wesentlich ruhiger als die Männchen und sorgen durch das Anlegen von Fettvorräten für den Winter vor. Mit dem Abklingen der Balz im Herbst ist der Zeitpunkt für die Männchen gekommen, nun auch ihrerseits die geschwundenen Fettreserven noch vor Einbruch des Winters zu ergänzen.

8 FLEDERMAUSQUARTIERE

8.1 Gebäudebewohnende Fledermäuse

Die Mehrzahl der einheimischen Fledermausarten scheint ursprünglich Fels-spalten und Höhlen bewohnt zu haben. Wir Menschen haben ihnen mit unseren Gebäuden ein reiches Angebot an unterschiedlichsten Spalten und Hohlräumen mit idealen klimatischen Bedingungen geschaffen, das die Fledermäuse gerne und fleissig nutzen. Mehrere Arten sind in dieser Hinsicht zu eigentlichen Kulturfolgern geworden und besiedeln im mitteleuropäischen Raum fast nur noch Quartiere an oder in Gebäulichkeiten. Als solchermassen ausgeprägt anthropophil gelten die Hufeisennasen (*Rhinolophus hipposideros* und *Rhinolophus ferrumequinum*), die beiden Mausohrarten (*Myotis myotis* und *Myotis blythi*), die Langohren (*Plecotus auritus* und *Plecotus austriacus*), die Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) und die Brandtfledermaus (*Myotis brandti*), die Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*), die Weissrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*), die Nord- und die Breitflügelfledermaus (*Eptesicus nilssoni* und *Eptesicus serotinus*), die Zweifarbenfledermaus (*Vespertilio murinus*) und die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). Entsprechend den Ansprüchen der einzelnen Arten werden unterschiedliche Gebäudeteile bewohnt. So sind gemäss den Aufzeichnungen der schweizerischen Fledermausexperten die Grauen Langohren ausschliesslich in Estrichen zu finden, die Zwergfledermäuse fast nur in Fassaden- und Dachspalten.

Wie immer in der Natur ist nicht alles so einfach und durchschaubar, wie es sich auf den ersten Blick präsentiert. Gerade die Quartierwahl bei den Fledermäusen bringt uns viele Überraschungen und lässt manche Fragen vorderhand unbeantwortet. Da gibt es die Arten, welche sich – wie beispielsweise das Grosse Mausohr (*Myotis myotis*) – den Sommer über fast ausschliesslich an menschliche Behausungen halten, zum Überwintern aber doch wieder Felsspalten, Stollen und Höhlen wählen, und da gibt es jene Arten – die Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) etwa –, welche als eigentliche baumbewohnende «Waldfledermäuse» gelten, aber doch relativ häufig Quartiere in Siedlungen beziehen. Erstaunt haben uns im Sommer 1996 die vielen Wasserfledermäuse, welche wir in unterirdischen Stollen unter der Stadt Kreuzlingen entdeckten. Auch diese Art zählt eigentlich zu den «Waldfledermäusen», besiedelt aber offenbar auch Kanalisationsstollen und Gebäude, wie die kürzlich entdeckte grosse Wochenstube in einem Estrich in Kreuzlingen beweist.

8.2 Baumhöhlenbewohnende Fledermäuse

Neben den gebäudebewohnenden Fledermausarten kennen wir etliche, welche gerne Quartiere in Bäumen besiedeln. Eine überaus wichtige Rolle spielen dabei Löcher, welche von Spechten geschlagen wurden: Eine Untersuchung in den Wäldern der Stadt Zürich erbrachte den Befund, dass sich rund 85 % der entdeckten Abendseglerquartiere in ehemaligen Bruthöhlen von Spechten befanden (BONTADINA et al. 1991). Die systematische Suche nach Wasserfledermaus-Quartieren im Raum Schaffhausen zeigte, dass diese Fledermausart häufig längliche Spalten und Schlitze bewohnt, zum Beispiel Stammaufrisse, welche durch mechanische Beschädigungen bei Forstarbeiten, durch fegendes Schalenwild oder auch durch starke Temperaturschwankungen entstehen (MÜLLER, 1991). Weitere Quartierangebote für Fledermäuse schaffen abbrechende Äste, die Faullöcher verursachen, Blitzschläge oder Baumkrankheiten, welche die Rinde grossflächig lösen oder den Stamm von innen ausfaulen lassen, oder ganz einfach die Alterungsprozesse bei gewissen Baumarten, durch welche ebenfalls Spalten, Risse und Hohlräume entstehen.

Potentielle Quartiere hausbewohnender Fledermausarten.
Fotos: W-D. Burkhard.

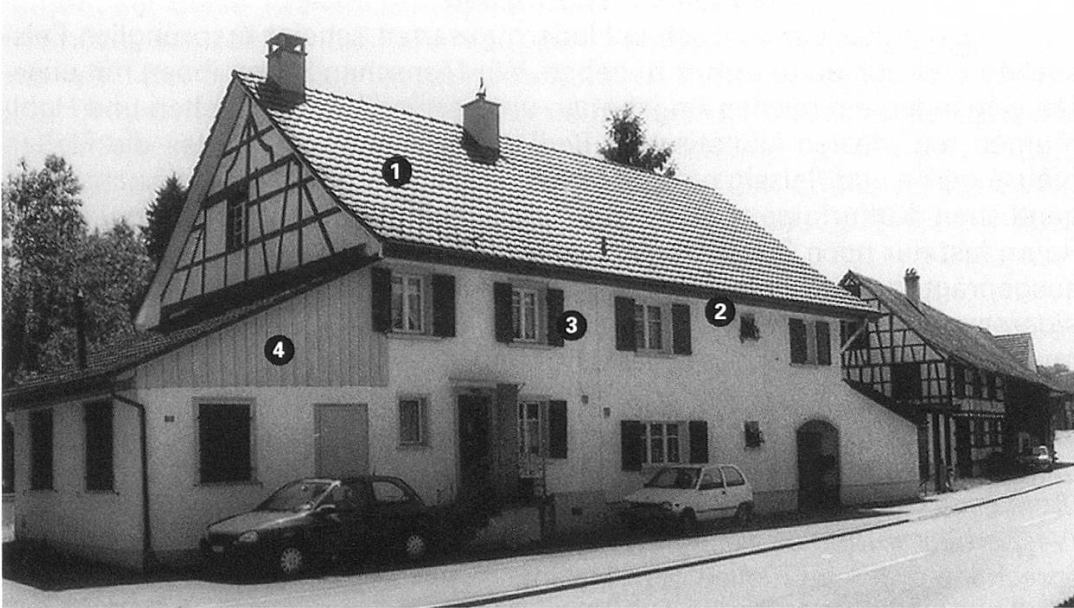


Abbildung 8:

- 1 Zwischendach (Zwergfledermaus, Weissrandfledermaus, Breitflügel-
fledermaus, Zweifarbenfledermaus, Brandtfledermaus)
- 2 Fuge zwischen Wand und Vordach (Zwergfledermaus, Rauhhaut-
fledermaus, Weissrandfledermaus)
- 3 Fensterladen (Zwergfledermaus, Kleine Bartfledermaus)
- 4 Wandabdeckung (Zwergfledermaus, Rauhhautfledermaus,
Weissrandfledermaus, Kleine Bartfledermaus)



Abbildung 9:

- 5 Rolladenkasten (Zwergfledermaus, Rauhhautfledermaus, eventuell
Grosser Abendsegler in grosser Höhe)
- 6 Flachdachabdeckung (Zwergfledermaus)



Abbildung 10:

- 7 Turmhelm (Braunes Langohr, Graues Langohr, Grosses Mausohr)
- 8 grossräumiger Estrich (Grosses Mausohr, Braunes Langohr, Graues Langohr, in Balkenkehlen auch Fransenfledermaus)



Abbildung 11:

- 9 wenig genutzter Estrich (Hufeisennasen, Braunes und Graues Langohr, Fransenfledermaus, Grosses Mausohr, eventuell Brandtfledermaus)

All diese Unterschlüpfе werden von verschiedensten Tieren gewählt, so auch von einer ganzen Reihe von Fledermausarten. Neben den bereits genannten Abendseglern (*Nyctalus noctula* und *Nyctalus leisleri*) und der Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) gehören vor allem die Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) und die Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*) dazu. Dass unser Wissen über die Quartieransprüche und die Quartiernutzung noch unvollständig ist und längst nicht genügt, erfahren wir jedes Jahr aufs Neue. So kam ein Grosses Mausohr (*Myotis myotis*) im Dezember 1993 in einer gefällten Rotbuche zum Vorschein (GEBHARD, 1996). Die Art galt bislang in unserer Region eigentlich nicht als baumhöhlenbewohnend.



Abbildung 12:
Quartiere baumhöhlenbewohnender Fledermausarten.

Foto W-D. Burkhard.

- 1 natürlicher Hohlraum (Wasserfledermaus, Fransenfledermaus, Bechsteinfledermaus, Brandtfledermaus, Rauhhautfledermaus, Kleiner Abendsegler, Grosser Abendsegler, Braunes Langohr)
- 2 Fledermauskasten, Vogelnisthöhle (gleiches Artenspektrum wie oben).

8.3 Balzquartiere

Noch bevor die Weibchen ihre Jungen ganz aufgezogen haben, besetzen die Männchen vieler Fledermausarten günstige Balzquartiere, welche sie gegenüber Konkurrenten verteidigen. Sie machen die eintreffenden Weibchen mit typischen Trillerrufen, Balzgesängen und akrobatischen Flügen, aber auch mit intensiven Gerüchen auf sich aufmerksam. Erfolgreiche Werber können ganze Harems von Weibchen in ihren Balzquartieren um sich scharen. Als Balzquartiere sind uns Baumhöhlen und Nistkästen, Spalten an Gebäuden und Zwischendächer bekanntgeworden.

8.4 Zwischenquartiere

Nachdem sich die Wochenstubenkolonien und die Balzharems aufgelöst haben, verschwinden viele Fledermauspopulationen aus unserem Gesichtsfeld. Wo sich die vielen Tiere nun aufhalten, darüber ist wenig bekannt. Bei den wandernden Arten ist anzunehmen, dass sie den Weg zu den Winterquartieren unter ihre Flügel genommen haben. Sie müssen

dabei immer wieder in Zwischenquartieren Unterschlupf suchen, doch scheinen sie dies meist in aller Heimlichkeit zu tun.

8.5 Überwinterungsquartiere

Für die lange Zeit des Winterschlafs suchen die Fledermäuse verschiedenste, nach besonderen Kriterien ausgewählte Quartiere auf: Höhlen, Stollen, aufgelassene Bergwerke, stillgelegte Tunnels, Kellergewölbe, Dachräume, Fels- und Mauerspalten, Holzstapel, Zwischenräume und Spalten in Mauern, Wandabdeckungen, Baumhöhlen; selbst hinter Bildern und im Bodenschutt und Geröll wurden schon winterschlafende Tiere gefunden. Manche hängen gut sichtbar einzeln an Decken oder Wänden, andere haben sich zu kleineren oder grösseren Clustern zusammengefunden; viele zwängen sich in enge Spalten und verbringen so versteckt und geschützt den Winter. Jede Fledermausart hat ihre Vorlieben für bestimmte Hang- und Liegeplätze, alle benötigen sie aber eine hohe Luftfeuchtigkeit im Winterquartier, damit sie gegen Austrocknung gefeit sind. Manchmal ist die Luft im Überwinterungsraum derart mit Wasserdampf gesättigt, dass das Fell der Fledermäuse mit Tautropfen übersät ist. Sinkt die Temperatur im Quartier unter den Gefrierpunkt, können die Wassertröpfchen zu Reif gefrieren, ohne dass dies die Tiere schädigt. Im allgemeinen wählen die Fledermäuse Überwinterungsorte, in denen die Temperatur weitgehend konstant bleibt; bevorzugt werden Werte zwischen 2 und 7 Grad Celsius. Auch hier sind die Ansprüche von Art zu Art verschieden. Die Hang- oder Liegeplätze werden den Winter über manchmal gewechselt. Auslöser für einen Wechsel können Temperaturschwankungen, Zugluft oder Störungen sein.

9 FEINDE DER FLEDERMÄUSE

Dass Fledermäuse dem einen oder anderen Beutegreifer zum Opfer fallen, wird immer wieder beobachtet. Welchen Einfluss diese Verluste auf die einzelnen Arten haben, darüber ist aber wegen der insgesamt geringen Zahl der registrierten Fälle wenig auszusagen. Wir beschränken uns deshalb hier einfach auf eine – nicht vollständige – Auflistung bekannter Raubfeinde der Fledermäuse anhand berichteter oder selbst erlebter Vorfälle, ohne eine weitere Wertung vorzunehmen.

9.1 Vögel als Raubfeinde

Fledermäuse als Eulenbeute

Durch die Untersuchung von Eulengewöllen wurde nachgewiesen, dass vor allem die Schleiereulen manchmal Fledermäuse kröpfen; es fielen ihnen Fransenfledermäuse, Bechsteinfledermäuse, Mausohren, Breitflügel-fledermäuse und Rauhhautfledermäuse zum Opfer. Waldkäuze erbeuteten Abendsegler und Fransenfledermäuse. Die Eulen spielen aber als Greifer von Fledermäusen eine unbedeutende Rolle, denn von den insgesamt 11'000 nachgewiesenen erbeuteten Säugetieren waren lediglich 18 Fledermäuse. Der Anteil von Fledermausüberresten in den Gewöllen lag unter 1 % (JENTSCH, 1992).

Waldkauz erbeutet Grosse Abendsegler aus einem Felsspalt, der als Winterquartier dient:

«Waldkauz fliegt an den Quartierspalt, hängt sich mit den Fängen an den Fels, greift sich einen Abendsegler aus dem Spalt und fliegt ab.» Im Win-

ter 1984/1985 stellte PERRIN (1988) an 111 Beobachtungstagen insgesamt 5 Fälle fest, da der selbe Waldkauz jeweils einen Abendsegler aus dem gleichen Quartier erbeutete. Es war von bis zu 60 Fledermäusen besetzt.

Fledermäuse in den Gewöllen eines Waldkauzes aus der Sontheimer Höhle: Im Februar 1996 wurden 17 frische Gewölle eines Waldkauzes untersucht. Es fanden sich darin Überreste von 17 geschlagenen Tieren, darunter 5 Fledermäuse. Es wird vermutet, dass sie im Eingangsbereich der Höhle erbeutet wurden (TURNI, 1996).

Rabenkrähen fressen Abendsegler

In einer am Bodenseeufer bei Bottighofen stehenden Pappel, deren oberster Wipfelabschnitt in etwa 6 Metern Höhe gekappt worden war, wurden durch diese Massnahme im Jahre 1990 winterschlafende Abendsegler freigelegt. Noch bevor wir Vorbereitungen zur Rettung der Tiere einleiten konnten, hatten Rabenkrähen die Fledermäuse entdeckt, aus dem hohlen Stammabschnitt herausgezerrt und aufgeessen. Nun handelt es sich hier klar um einen von Menschen verursachten Unglücksfall, doch zeigt das Beispiel, dass Krähen durchaus zu den Feinden zu zählen sind, da sie offenbar auch Fledermäuse verzehren, die sich schwäche- oder verletzungsbedingt nicht rechtzeitig in einen sicheren Unterschlupf retten können.

Fledermäuse als Beute von Falken

Im November 1982 wurde UHLIG (1983) auf einen Turmfalkenterzel aufmerksam, der nach fünfmaligem Fehlstoss einen Abendsegler erbeutete, diesen aber bei der Annäherung des Beobachters fallen liess, so dass das Tier bestimmt werden konnte. Der gleiche Autor zitiert, dass mehrere Fälle bekannt sind, da Fledermäuse dem Baumfalken zum Opfer fielen. SCHULZE (1989) berichtet von einer Breitflügelfledermaus, welche von einem Baumfalken gerissen worden ist.

Auffallend ist, dass unter den Eulen die Schleiereule mit 15 geschlagenen Fledermäusen am erfolgreichsten war und dass die erbeuteten Tiere vor allem denjenigen Arten angehören, welche sich auch auf den Boden niederlassen. JENTSCH zitiert frühere Autoren, welche von Schleiereulen berichten, welche mehrere Fledermäuse gefressen hatten. Allerdings teilten in den erwähnten Fällen die Eulen ihren Tageseinstand mit zahlreichen Fledermäusen, welche sie dadurch als offenbar bequem erreichbare Nahrungsquelle nutzten.

9.2 Säuger als Raubfeinde

Steinmarder veranlassen Grosse Mausohren zur Umsiedlung

Im Jahre 1988 wurde eine Wochenstube von Grossen Mausohren in Beggingen (Kanton Schaffhausen) bereits in den Anfängen der Koloniebildung durch eingedrungene Steinmarder gestört. Mehrere Fledermäuse wurden totgebissen. Aufgrund der Überreste von Fledermäusen im Kot konnten eindeutig die Marder als Übeltäter eruiert werden. Als Folge der Störung bezogen im Vergleich zu den Vorjahren wesentlich weniger Tiere den Dachstock. Anfangs Juli wurden erneut totgebissene Fledermäuse auf dem Dachboden gefunden, die übrigen verliessen das Quartier; es blieb den Rest des Sommers über verwaist. Weitere Einzelheiten hierzu im Kapitel «Das Grosse Mausohr» auf Seite 90 (MÜLLER et al., 1992).

In der Kirche zu Steinen (Kanton Schwyz) veranlasste ein im Frühling eingedrungener Steinmarder ebenfalls die dort hausenden Grossen Mausohren, neue Unterschlupfe zu suchen. Immerhin fanden sie diese vorerst innerhalb des Kirchengebäudes. Es gelang, dem Marder den weiteren Zutritt zu verwehren, worauf sich die Situation allmählich wieder normalisierte (ZUMSTEG, 1994).

Katzen als Fledermausfeinde

Jahr für Jahr bekommt die «Thurgauische Koordinationsstelle für Fledermausschutz» zahlreiche Fledermäuse zur Pflege, welche Hauskatzen in die Krallen geraten sind. Die an den Fledermäusen festzustellenden Verletzungen sehen meist nicht allzu schlimm aus: kleine Löcher in den Flughäuten, manchmal Risse. Trotzdem gehen viele der Pfleglinge trotz aller Bemühungen an den Bissverletzungen innert weniger Tage ein. Die oft gestellte Frage, wie stark die Bestandeseinbussen durch Hauskatzen sind, lässt sich kaum beantworten, denn viele der von Katzen verletzten Fledermäuse zeigen bereits bei Pflegebeginn einen schlechten Allgemeinzustand. Sie sind also wohl schon erschöpft, altersmüde, verletzt oder krank gewesen, bevor eine Katze sie erwischt hat.

Dass Katzen aber durchaus einer lokalen Population zusetzen können, zeigt ein Beispiel aus Güttingen. Hier hatten sich etliche Rauhhautfledermäuse im Spätherbst 1993 zum Winterschlaf in einer Wandverschalung niedergelassen. Einer Katze gelang es mehrmals, mit der Pforte eines der zu wenig weit verkrochenen Tiere aus dem Spalt zu angeln. Sie frass die Fledermäuse nicht, verletzte sie aber meist so schwer, dass sie nicht mehr gerettet werden konnten.

Siebenschläfer bricht in Langohrenquartier ein

Im Sommer 1997 brachte ein Siebenschläfer eine Wochenstube von Langohren, die in einem Spaltquartier innerhalb einer Scheune am Seerücken ihre Jungen aufziehen wollten, in Aufregung. Die Alttiere flohen und liessen etliche Jungtiere zurück.

9.3 Unglücksfälle

Jedes Jahr sterben Fledermäuse, weil sie eine unglückliche Quartierwahl treffen. So gingen schon zahlreiche Grosse Abendsegler zugrunde, weil sie Zuflucht in hohen Betonbrückenpfeilern gesucht hatten, die sie wegen der engen Dimensionen der Bauwerke fliegend nicht mehr verlassen konnten. Andere Todesfallen sind Metallrohre von Lüftungen, Glasverkleidungen an Lampen, glattwandige Behälter.

Eher zu den kuriosen Ausnahmen gehören Fledermäuse, die den Tod gefunden haben, nachdem sie an Kakteen oder Stacheldraht hängengeblieben sind, oder solche, die den Köder an einer Angelschnur mit einem Beutetier – eine künstliche Fliege mit einer realen – verwechselt haben. Hingegen verenden immer wieder Fledermäuse, weil sie an Fliegenfängern, welche in Stallungen aufgehängt worden waren, klebengeblieben sind. Im Thurgau betrifft dies vor allem Fransenfledermäuse.

Alljährlich werden uns Fledermäuse gebracht, die aus nicht ersichtlichem Grund einen Arm gebrochen haben. Wie viele Tiere den Tod als Opfer des Strassenverkehrs finden, ist nicht bekannt.

9.4 Quartierschlüsse, Renovationen, Holzbehandlungen

Fledermäuse besiedeln Quartiere, die in ihrer Struktur, mit ihrem Mikroklima, mit ihrem Schutz, den sie den Tieren bieten, vorgegeben sind. Unsere Fledermäuse sind nicht in der Lage, diese Quartiere – von den geringfügigen Abnutzungsschäden einmal abgesehen – zu verändern; sie tragen kein Material ein, sie bauen kein Nest, sie nagen nichts an, graben sich keine Löcher, schichten kein Material vor den Einschlupf. Ändert sich die Struktur, das Mikroklima oder eine andere Beschaffenheit in ihrem Quartier wesentlich, so kann es sein, dass die Fledermäuse diesen Unterschlupf verlassen, aufgeben müssen.

Die baumbewohnenden Fledermäuse werden durch die Natur immer wieder gezwungen, eine neue Bleibe zu suchen: Eine Baumhöhle ist so weit ausgefault, dass sie keinen genügenden Schutz mehr bietet; ein hohler Baum ist umgestürzt; der Zugang zu einer Höhle ist verschüttet; das Mikroklima, der Feuchtigkeitsgrad in einem Quartier hat sich verändert. In der Regel finden die betroffenen Fledermäuse rasch ein Ersatzquartier, wenn diese Quartierverluste zahlenmässig nicht ins Gewicht fallen. In natürlich strukturierten Wäldern beispielsweise bilden sich genügend neue Baumhöhlen, welche die verlorenen ersetzen. Anders in bewirtschafteten Wäldungen: Hier treten durch das Fällen von Bäumen Quartierverluste auf, welche von der Natur nicht mehr in genügender Anzahl ersetzt werden.

In Bedrängnis geraten sind in den letzten Jahren offenbar etliche hausbewohnende Fledermausarten. Durch Quartierschlüsse, durch Renovationen und Isolationen, durch die Umnutzung von Dachböden haben sie viele Quartiere verloren, in denen sie in früheren Jahren gute Bedingungen für das Überleben gefunden hatten. Zu eventuell grossen Verlusten unter den Fledermäusen haben auch die Holzbehandlungen mit Holzschutzmitteln geführt, die Vergiftungen – akut oder schleichend – verursachten.

9.5 Parasiten

Es gibt wohl kaum eine Fledermaus, welche nicht etliche Parasiten mit sich herumträgt: Milben, welche flink auf den Flughäuten umherkrabbeln, blut-saugende Zecken oder die spezialisierten, flügellosen Fledermausfliegen, welche gewandt durch das Fell der Wirttiere «schwimmen». Zu den Parasiten, welche sich stets auf dem Körper der Fledermäuse aufhalten, gesellen sich noch Quälgeister, die in den Quartieren zurückbleiben und auf die Rückkehr der Wirte warten; zu ihnen gehören beispielsweise die Wanzen.

Eine gesunde Fledermaus wird in der Regel mit den Ektoparasiten fertig. Sie erwehrt sich ihrer durch die Fell- und Körperpflege und durch Quartierwechsel. Es kommt aber immer wieder vor, dass ein zu grosser Befall durch Parasiten zu einer erheblichen Schwächung des betroffenen Tieres und zu seinem Tod führt. Dasselbe gilt für den Befall mit Entoparasiten, über welche wir noch wenig wissen.

10 WANDERUNGEN

Es ist bekannt, dass viele Vögel Wanderungen unternehmen, im Spätsommer oder Herbst «in den Süden» ziehen und nach dem Winter wieder in ihre Brutgebiete zurückkehren. Wir freuen uns, wenn im Februar die ersten Stare, im April die Schwalben wieder da sind, und begrüßen sie als Boten des

Frühlings, des Lichts, der Wärme. Aus Berichten aus dem Ausland weiss man, dass die Karibus in Nordamerika und die Gnus in Afrika Hunderte von Kilometern weit wandern, um sich genügend ernähren zu können. Weniger bewusst ist uns, dass es – neben den Zugvögeln – auch bei uns in Mitteleuropa Tierarten gibt, welche weite Wanderungen unternehmen, gewisse Fische wie Lachs, Aal und Seeforelle etwa und Insekten wie der Distelfalter.

Auch die Mehrzahl der einheimischen Fledermausarten muss zu den wandernden Tieren gerechnet werden, welche auf ihren Zügen Jahr für Jahr zum Teil unglaubliche Distanzen zurücklegen. Da die Fledermäuse ohnehin heimlich lebende Tiere sind, die sich der Beobachtung meist erfolgreich entziehen, und weil sie die Wanderungen nachts unternehmen, sind wir nur unzureichend über die Zugwege, die durchflogenen Entfernungen und das Zugverhalten unterrichtet. Weshalb sie überhaupt ziehen, bleibt oft ihr Geheimnis.

Die Zugvögel suchen mit ihren herbstlichen Zügen Gebiete auf, in denen sie genügend Nahrung finden, während bei uns der Winter herrscht. Lachse und Aale wandern über Hunderte und Tausende von Kilometern weit, um ihre Laichgebiete aufzusuchen. Dies alles mag uns einleuchten: Wanderungen, um die Fortpflanzung und damit das Fortbestehen der Art oder Wanderungen, um das eigene Überleben sicherzustellen.

Weshalb aber ziehen Fledermäuse in weit entlegene südlicher gelegene Regionen, wenn sie dort lediglich den Winter schlafend verbringen? Warum nehmen sie die grossen Anstrengungen und die Gefahren in Kauf, wenn sie doch in vielen Fällen geradeso gut im Gebiet ihrer Sommereinstände oder in deren Nähe bleiben könnten? Wir wissen es nicht mit Sicherheit. Zwar sind Erklärungen gesucht und gefunden worden, aber so recht zu überzeugen vermögen sie nicht immer. Bei Fledermäusen, welche weit im Norden Europas ihren Sommereinstand haben, kann eine Wanderung südwärts die Zeit verlängern, während der sie noch vor dem Einbruch des Winters jagen und damit ihre Fettreserven aufstocken können. Auch ist die Zahl der frostfreien Tage hier höher.

Nicht alle einheimischen Fledermausarten sind wanderfreudig. Es gibt einige, die als «ortstreu» gelten und zwischen Sommerquartieren und winterlichen Unterschlupfen nur kurze Distanzen zurücklegen. Andere überwinden im Herbst und im Frühjahr riesige Distanzen. Es ist deshalb hilfreich, die Fledermäuse einzuteilen in «ortstreu», «wanderfähige» und «wanderfreudige» Arten. Hinzuzufügen ist aber, dass es innerhalb der einzelnen Arten grosse Unterschiede geben kann, so etwa, wenn ein Teil einer als wanderfreudig eingestuften Art sich doch ortstreu verhält oder umgekehrt. Die ganze Angelegenheit ist wesentlich komplexer, als sie hier dargestellt werden kann.

Bemerkenswert ist, wie früh die Zugfreudigkeit von Fledermäusen in der zoologischen Literatur ihren Niederschlag gefunden hat. So berichtet bereits WHITE im Jahr 1769 über Wanderungen des Grossen Abendseglers in England, BLASIUS 1857 über Migrationen der Nordfledermaus in Nordrussland (ROER in HEDIGER, 1967). Es blieben aber einzelne Berichte, welche die ganzen Zusammenhänge wohl andeuten, aber nicht erhellen konnten.

Durch die Methoden des Beringens und Markierens wurde der Grundstein für eine systematische Erforschung des Zugverhaltens bei Vögeln, Insek-

ten und Fledermäusen gelegt. Erst jetzt konnten wesentliche Erkenntnisse über die Zugwege und die dabei zurückgelegten Strecken sowie über Aufenthaltsdauer und Reisegeschwindigkeiten gewonnen werden (AELLEN, 1983, 1984; HAVEKOST 1960; HOCH 1994; PETERSONS, 1990; ROER, 1982, 1989). Bis dahin hatten sich die zum Flug befähigten Tiere diesbezüglich unserer Neugier erfolgreich entzogen. Die neue Technik der Radio-Telemetrie öffnet weitergehende Forschungsmöglichkeiten.



Abbildung 13: Herkunft einiger in den Thurgau gewanderter, beringter Fledermäuse; Nn = Grosser Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Pn = Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*), Pp = Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). Skizze W-D. Burkhard.

Es gilt noch zu definieren, was wir unter «Wanderung» verstehen wollen. Von vielen Fledermausarten ist bekannt, dass sie in ihren sommersüber bewohnten Gebieten mehrere Quartiere benützen, die manchmal beträchtlich voneinander entfernt sind. Diese Quartierwechsel Flüge sowie die nächtlichen Flüge von den Tagesunterschlüpfen zu den Jagdgebieten sollen ausgeklammert bleiben. Als Wanderung gilt der Überflug aus dem Sommereinstand in die Zwischenquartiere und die Winterquartiere, sofern diese geografisch in entfernteren Gebieten liegen.

Auf der Kartenskizze oben sind Wanderungen eingetragen, welche durch den Wiederfund beringter Fledermäuse belegt werden konnten. Es zeigte sich, dass wanderfreudige Arten wie der Grosse Abendsegler (*Nyctalus noctula*) und die Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*) ihre Jungen im Norden und Nordosten Europas aufziehen, für den Winterschlaf aber Gebiete weiter im Südwesten aufsuchen. In der Schweiz wurden Abendsegler und Rauhhaufledermäuse angetroffen, welche in Norddeutschland oder im baltischen Raum beringt worden waren.

Ortstreue, sesshafte Arten

Grosse Hufeisennase; Kleine Hufeisennase; Kleine Bartfledermaus ?; Fransenfledermaus; Bechsteinfledermaus ?; Nordfledermaus ?; Weissrandfledermaus ?; Braunes Langohr; Graues Langohr.

Wanderfähige Arten

Brandtfledermaus; Grosses Mausohr; Kleines Mausohr; Wasserfledermaus; Zwergfledermaus, Breitflügelfledermaus ?; Mopsfledermaus.

Wanderfreudige Arten

Grosser Abendsegler; Kleiner Abendsegler; Zweifarbenfledermaus; Rauhhautfledermaus.

11 EINIGE BEMERKUNGEN ZUR SYSTEMATIK

11.1 Die Ordnung der Fledertiere (Chiroptera)

Von den gegen 6000 gegenwärtig die Erde bewohnenden Säugetierarten stellen die Fledertiere einen sehr grossen Anteil: Bis jetzt sind über 950 verschiedene Arten beschrieben worden. Damit werden die Chiroptera von der Artenvielfalt her gesehen nur noch von den Nagetieren übertroffen, von denen es fast 3000 verschiedene gibt.

Die Fledertiere werden heute in zwei Unterordnungen aufgeteilt: in die Megachiroptera, gemeinhin auch als Flughunde oder Flederhunde bezeichnet, und die Microchiroptera, die eigentlichen Fledermäuse. Flughunde gibt es etwa 175 verschiedene Arten; sie werden je nach Autor in eine oder drei Familien eingeordnet. Flughunde leben in Afrika, im südlichen Teil von Asien und in Australien. In Europa kommen sie nicht vor; eine Ausnahme bildet ein kleiner isolierter Bestand von Nilflughunden auf Zypern. Bei den Fledermäusen werden etwa 780 Arten unterschieden, die sich auf 17 Familien verteilen. Sie kommen auf allen Kontinenten vor; in Europa leben nur 30 verschiedene Arten (EISENTRAUT, 1973; GEBHARD, 1991; NEUWILER, 1993; PFLUMM, 1989). Mit den Mäusen, die zu den Nagetieren gerechnet werden, haben die Fledermäuse wenig gemeinsam, ihr deutscher Name ist irreführend. Die wissenschaftliche Bezeichnung *chiro-ptera* hingegen trifft das Wesentliche: Es sind Hand-Flügler, Tiere, welche mit den Händen fliegen. In bezug auf die grossen Handflügler, die Megachiroptera, bahnt sich möglicherweise eine Umteilung an, indem man ernsthaft diskutiert, die Flughunde von den übrigen Chiroptera zu trennen und den Primaten nahezustellen.

11.2 Die wildlebenden Säugetiere des Kantons Thurgau

Die folgende Zusammenstellung soll die hervorragende Stellung der Fledermäuse innerhalb der thurgauischen Säugerfauna unterstreichen. Aufgeführt sind alle wildlebenden Säugetierarten, deren Vorkommen im Untersuchungsgebiet in den letzten fünfzig Jahren bezeugt ist. Von den insgesamt 56 Arten gehören 18 zu den Chiropteren. Das entspricht einem Anteil von gut 32 %, also fast einem Drittel. Streicht man die nicht mehr nachgewiesenen und die wahrscheinlich ausgestorbenen Arten, so ergeben sich ähnliche Werte: 51 Arten insgesamt, davon 16 Chiropteren = 31 %. Einzig die Nagetiere kommen in ihrer Artenvielfalt im Thurgau den Fledermäusen nahe: 13 gegenwärtig sicher vorhandene Nagerarten stehen 16 Fledermausarten gegenüber. Wie man es auch dreht und wendet, die überraschende Erkenntnis bleibt: Die Fledermäuse stehen in bezug auf die Artenvielfalt in der thurgauischen Säugerfauna an erster Stelle.

Für die Überprüfung der Tabelle danke ich dem Konservator des Naturmuseums, Dr. August Schläfli. Die Reihenfolge und die Namengebung entsprechen derjenigen im neuen Säugetieratlas der Schweiz (HAUSSER, 1995).

Ordnung Insektenfresser (*Insectivora*)

Familie Igel

Westigel *Erinaceus europaeus* L., 1758

Familie Spitzmäuse

Waldspitzmaus *Sorex araneus* L., 1758
 Schabrackenspitzmaus *Sorex coronatus* Millet, 1828
 Zwergspitzmaus *Sorex minutus* L., 1758
 Wasserspitzmaus *Neomys fodiens* Pennant, 1771
 Sumpfspitzmaus *Neomys anomalus* Cabrera, 1907
 Hausspitzmaus *Crocidura russula* (Hermann, 1780)
 Feldspitzmaus *Crocidura leucodon* (Hermann, 1780)

Familie Maulwürfe

Maulwurf *Talpa europaea* L., 1758

Ordnung Fledertiere (*Chiroptera*)

Familie Hufeisennasen

Kl. Hufeisennase* *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800)

Familie Glattnasen

Wasserfledermaus *Myotis daubentoni* (Leisler in Kuhl, 1819)
 Brandtfledermaus *Myotis brandti* (Eversmann, 1845)
 Kleine Bartfledermaus *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1819)
 Fransenfledermaus *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818)
 Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteini* (Natterer in Kuhl, 1818)
 Grosses Mausohr *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797)
 Kleines Mausohr *Myotis blythi* (Tomes, 1857)
 Grosser Abendsegler *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774)
 Kleiner Abendsegler *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1818)
 Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774)
 Flughautfledermaus *Pipistrellus nathusii*
 (Keyserling & Blasius, 1839)
 Weissrandfledermaus *Pipistrellus kuhlii* (Natterer in Kuhl, 1819)
 Breitflügelfledermaus *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)
 Zweifarbenfledermaus *Eptesicus nilssoni* L., 1758
 Braunes Langohr *Plecotus auritus* L. 1758
 Graues Langohr *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829)
 Mopsfledermaus* *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)

Ordnung Hasentiere (*Lagomorpha*)

Familie Hasenartige

Feldhase *Lepus europaeus* (Pallas, 1778)

Ordnung Nagetiere (*Rodentia*)

Familie Hörnchenartige

Eichhörnchen *Sciurus vulgaris* L., 1758

Familie Biber

Europäischer Biber *Castor fiber* L., 1758

Familie Bilche

Siebenschläfer *Glis glis* (L., 1766)
 Haselmaus *Muscardinus avellanarius* L., 1758

Familie Echte Mäuse

Waldmaus	<i>Apodemus sylvaticus</i> (L., 1758)
Gelbhalsmaus	<i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior, 1834)
Wanderratte	<i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769)
Hausratte	<i>Rattus rattus</i> (L., 1758)
Hausmaus	<i>Mus domesticus</i> Ruddy, 1772
Zwergmaus*	<i>Micromys minutus</i> (Pallas, 1771)

Familie Wühler

Rötelmaus	<i>Clethrionomys glareolus</i> (Schreber, 1780)
Ostscherm Maus	<i>Arvicola terrestris</i> (L., 1758)
Feldmaus	<i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1778)
Erdmaus	<i>Microtus agrestis</i> (L., 1791)
Bisamratte	<i>Ondatra zibethicus</i> (L., 1766)

Familie Biberratten

Nutria*	<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)
---------	--

Ordnung Raubtiere (*Carnivora*)

Familie Kleinbären

Waschbär	<i>Procyon lotor</i> (L., 1758)
----------	---------------------------------

Familie Marder

Baummarder	<i>Martes martes</i> (L., 1758)
Steinmarder	<i>Martes foina</i> (Erxleben, 1777)
Hermelin	<i>Mustela erminea</i> L., 1758
Mauswiesel	<i>Mustela nivalis</i> L., 1766
Iltis	<i>Mustela putorius</i> (L., 1758)
Eurasischer Dachs	<i>Meles meles</i> (L., 1758)

Familie Hundartige

Rotfuchs	<i>Vulpes vulpes</i> (L., 1758)
----------	---------------------------------

Ordnung Paarhufer (*Artiodactyla*)

Familie Schweine

Wildschwein	<i>Sus scrofa</i> L., 1758
-------------	----------------------------

Familie Hirsche

Rothirsch	<i>Cervus elaphus</i> L., 1758
Reh	<i>Capreolus capreolus</i> L., 1758

Familie Hornträger

Gemse	<i>Rupicapra rupicapra</i> (L., 1758)
-------	---------------------------------------

* Vorkommen im Thurgau unsicher oder nur vorübergehend

12 DIE FLEDERMÄUSE DER SCHWEIZ

Die in der Schweiz nachgewiesenen Fledermausarten verteilen sich auf drei Familien: die Hufeisennasen (*Rhinolophidae*), die Glattnasen (*Vespertilionidae*) und die Bulldoggfledermäuse (*Molossidae*).

12.1 Familie Hufeisennasen (*Rhinolophidae*)

Die meisten der insgesamt 126 Arten von Hufeisennasen leben in den tropischen Gebieten der Alten Welt. Sie sind sehr wärmebedürftig. Nur fünf Arten kommen in Europa vor, lediglich noch deren zwei in der Schweiz: die Grosse und die Kleine Hufeisennase. Ihren Namen haben die Hufeisennasen von ihrem halbkreisförmigen, kompliziert geformten Haut-

lappen auf der Nase, welcher für die Aussendung der Rufe eine wichtige Rolle spielt. Die Schwanzflughaut wird – dies im Gegensatz zu den einheimischen Glattnasen – beim Laufen und in der Ruhephase auf den Rücken geklappt. Neben den beiden milchführenden Zitzen besitzen die Weibchen der Hufeisennasen noch ein Paar Haftzitzen in der Leistengegend, an denen sich die Jungtiere mit dem Gebiss festhalten.

Gattung Rhinolophus mit gegenwärtig 2 Arten

12.2 Familie Glattnasen (*Vespertilionidae*)

Die Familie der Glattnasen ist die artenreichste innerhalb der Ordnung der Fledertiere. Es sind etwa 320 verschiedene Arten bekannt. Vespertilioniden gibt es fast auf der ganzen Erde, einzelne Vertreter sind sogar nördlich des Polarkreises entdeckt worden. Doch auch für die Glattnasen gilt, dass sie hauptsächlich in warmen Gebieten vorkommen. In Europa sind 24 Glattnasenarten verzeichnet worden. Die meisten davon, 23 an der Zahl, sind auch in der Schweiz nachgewiesen. Einzig die Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*) fehlt hier.

<i>Gattung Myotis</i>	mit 9 Arten
<i>Gattung Pipistrellus</i>	mit 3 Arten
<i>Gattung Hypsugo</i>	mit 1 Art
<i>Gattung Nyctalus</i>	mit 3 Arten
<i>Gattung Eptesicus</i>	mit 2 Arten
<i>Gattung Vespertilio</i>	mit 1 Art
<i>Gattung Barbastella</i>	mit 1 Art
<i>Gattung Plecotus</i>	mit 2 Arten
<i>Gattung Miniopterus</i>	mit 1 Art

Innerhalb dieser Familie ist die Systematik in den letzten Jahren immer wieder in Bewegung geraten. So werden in unserer Region erst seit 1960 die beiden Langohr-Arten *Plecotus auritus* und *Plecotus austriacus* und seit 1958 die beiden Bartfledermaus-Arten *Myotis mystacinus* und *Myotis brandti* voneinander unterschieden. Dies hat zur Folge, dass bei früheren Fundvermerken oft nicht bekannt ist, um welche Spezies es sich handelt, ausser es seien überprüfbare «Museumsstücke». Das Vorkommen der Brandtfledermaus in Europa wurde erst 1958 durch TOPAL entdeckt, zwei Jahre später stellte BAUER fest, dass auch das Graue Langohr in Mitteleuropa heimisch ist. Die von TUPINIER (1977) als eigene Art herausgestellte Kleine Wasserfledermaus (*Myotis nathalinae*) wurde nach den Untersuchungen von BOGDANOWICZ und WOJCIK (1986) wieder der Nominatform *Myotis daubentoni* zugewiesen. Die Alpenfledermaus *Pipistrellus savii*, bisher als Art der Gattung *Pipistrellus* geführt, wurde von HORACEK und HANAK (1986) in eine eigene Gattung eingeteilt und wird jetzt *Hypsugo savii* genannt. Eine Änderung kündigt sich bei der Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* an: Diese Spezies wird möglicherweise in Unterarten oder selbständige Arten aufgeteilt (BRAUN, 1994; HELVERSEN, 1989).

12.3 Familie Bulldoggfledermäuse (*Molossidae*)

Von dieser Familie, welche auf der ganzen Erde rund 90 verschiedene Arten zählt, lebt in Europa und damit auch in der Schweiz nur eine einzige Vertreterin, die Bulldoggfledermaus. Sie unterscheidet sich äusserlich von den übrigen einheimischen Arten durch den weitgehend freiliegenden Schwanz sowie die Form und die Stellung der Ohren. Die meisten Molossidae vertei-

len sich auf die tropischen und subtropischen Zonen der Alten und der Neuen Welt; die Bulldoggfledermaus wurde denn in der Schweiz auch nur im Tessin, im Bergell und vor allem im Wallis nachgewiesen.

Gattung *Tadarida*

mit 1 Art

12.4 Übersicht über die in der Schweiz nachgewiesenen Fledermausarten

Die Mittelmeer-Hufeisennase (*Rhinolophus euryale*) ist eine mediterrane Art, von der nur einige wenige ältere Beobachtungen aus dem Genfer Becken sowie einige Knochenfunde aus dem Wallis bekanntgeworden sind (ARLETTAZ, 1995 b). Dass die Art im Wallis, der klimatisch wärmsten und trockensten Gegend der Schweiz, noch in neuerer Zeit gelebt hat, ist nicht erwiesen, aber auch nicht auszuschliessen.

Liste der in der Schweiz im 20. Jahrhundert nachgewiesenen Fledermausarten:

Familie Hufeisennasen	(<i>Rhinolophidae</i>)
Grosse Hufeisennase	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)
Kleine Hufeisennase	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)
(Mittelmeer-Hufeisennase)*	<i>Rhinolophus euryale</i> (Blasius, 1853)
Familie Glattnasen	(<i>Vespertilionidae</i>)
Kleine Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1819)
Brandtfledermaus	<i>Myotis brandti</i> (Eversmann, 1845)
Wimperfledermaus	<i>Myotis emarginatus</i> (Geoffroy, 1806)
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1818)
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteini</i> (Natterer in Kuhl, 1818)
Grosses Mausohr	<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)
Kleines Mausohr	<i>Myotis blythi</i> (Tomes, 1857)
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentoni</i> (Leisler in Kuhl, 1819)
Langfussfledermaus	<i>Myotis cappaccinii</i> (Bonaparte, 1837)
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)
Rauhhaufledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)
Weissrandfledermaus	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Natterer in Kuhl, 1819)
Alpenfledermaus	<i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837)
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1818)
Grosser Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)
Riesenabendsegler	<i>Nyctalus lasiopterus</i> (Schreber, 1780)
Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssoni</i> (Keyserling & Blasius, 1839)
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)
Zweifarbefledermaus	<i>Vespertilio murinus</i> L., 1758
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i> L., 1758
Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i> (Fischer, 1829)
Langflügelfledermaus	<i>Miniopterus schreibersi</i> (Natterer in Kuhl, 1819)
Familie Bulldoggfledermäuse	(<i>Molossidae</i>)
Bulldoggfledermaus	<i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)

* Vorkommen in der Schweiz fraglich

Fettdruck: Arten, die nach 1960 im Thurgau festgestellt wurden

Die während einigen Jahren als selbständige Art geführte Nathalie-Fledermaus, auch Kleine Wasserfledermaus genannt (*Myotis nathalinae*), von TUPINIER 1977 beschrieben, wird heute als Morphotyp der Wasserfledermaus angesehen; sie ist deshalb aus den Artenlisten wieder verschwunden. Im Thurgau wurde ein Exemplar gefunden, das als «Nathalie-Fledermaus» angesehen werden müsste.

12.5 Die «Rote Liste der gefährdeten Fledermäuse der Schweiz»

Im Jahre 1994 hat das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) einen neu überarbeiteten Band «Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz» herausgegeben. Innerhalb dieser Sammlung von insgesamt 17 «Roten Listen» sind die Fledermäuse in einer eigenen dargestellt und kommentiert. Aufgeführt sind alle 26 in der Schweiz nachgewiesenen Fledermausarten.

Nur zwei von ihnen, die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) und die Weissrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*), gelten gesamtschweizerisch als «nicht gefährdet» (Kategorie n). Alle anderen Arten sind auf irgend eine Weise als in ihrem Bestand bedroht anzusehen.

Als «ausgestorben» oder «verschollen» (Kategorie 0) wurde die Langfussfledermaus (*Myotis capaccinii*) eingestuft. Vier Arten, die Grosse Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*) und die Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*), die Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) und die Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersi*) werden als unmittelbar «vom Aussterben bedroht» (Kategorie 1) betrachtet. Als «stark gefährdet» (Kategorie 2) sind das Grosse Mausohr (*Myotis myotis*), das Kleine Mausohr (*Myotis blythi*) und die Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) eingestuft. Für den Laien mag es seltsam sein, dass Arten, die nur sehr selten auftreten wie beispielsweise die Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*), die Brandtfledermaus (*Myotis brandti*) oder der Kleine Abendsegler (*Nyctalus leisleri*) lediglich als «potentiell gefährdet» gelten (Kategorie 4 b). Hier ist zu berücksichtigen, dass diese Arten in der Schweiz nur wenige regional oder gar lokal begrenzte Vorkommen aufweisen. Meist ist ihre Verbreitung in der Schweiz nicht genau bekannt. Sie werden wegen dieser Unsicherheiten «nur» als «potentiell gefährdet» klassiert, obwohl lokal oder regional begrenzte Ereignisse die Population zumindest teilweise auslöschen könnten. Es wird denn auch im Kommentar zur Liste der gefährdeten Fledermausarten festgehalten, der angegebene Gefährdungsgrad sei «vorsichtig zu interpretieren».

Der Vergleich mit den Einstufungen in Deutschland zeigt, dass man dort strenger vorgeht. So gilt die Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) in Baden-Württemberg als «vom Aussterben bedroht», bei uns in der Schweiz aber nur als «potentiell gefährdet», obwohl sie in beiden Ländern in ähnlich geringer Dichte vorkommt. Geht man von der schweizerischen Liste aus, so sind 13 der 26 Arten, also genau die Hälfte, den Kategorien 0 bis 3 zugewiesen, gelten also als «ausgestorben», «vom Aussterben bedroht», «stark gefährdet» oder «gefährdet». Von den 20 für Baden-Württemberg aufgelisteten Arten ist keine als «nicht gefährdet» eingestuft.

In der Tabelle rechts sind jeweils beide Klassierungen angegeben, da das Untersuchungsgebiet – der Kanton Thurgau – seinen ganzen nördlichen

*Gefährdungsgrad der in der Schweiz heimischen Fledermausarten nach
«Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz» und
«Fledermäuse in Baden-Württemberg II»
(DUELLI, 1994; MÜLLER, 1993)*

	Alpennordseite	Alpensüdseite	Schweiz	Baden- Württemberg
Grosse Hufeisennase	1	1	1	0
Kleine Hufeisennase	1	1	1	0
Kleine Bartfledermaus	3	3	3	2
Brandtfledermaus	4b	4b	4b	1
Wimperfledermaus	4a	4a	4a	1
Fransenfledermaus	4b	4b	4b	1
Bechsteinfledermaus	4b	4b	4b	1
Grosses Mausohr	2	2	2	3
Kleines Mausohr	–	2	2	–
Wasserfledermaus	3	3	3	2
Langfussfledermaus	–	0	0	–
Zwergfledermaus	n	n	n	3
Rauhhaufledermaus	3	3	3	1
Weissrandfledermaus	4a	n	n	–
Alpenfledermaus	4b	4b	4b	–
Kleiner Abendsegler	4b	4b	4b	1
Grosser Abendsegler	3	3	3	2
Riesenabendsegler	4a	4a	4a	–
Nordfledermaus	4a	4a	4a	1
Breitflügelfledermaus	2	2	2	1
Zweifarbentfledermaus	4a	4a	4a	1
Mopsfledermaus	1	1	1	0
Braunes Langohr	3	3	3	2
Graues Langohr	4b	4b	4b	1
Langflügelfledermaus	1	1	1	0
Bulldoggfledermaus	–	4a	4a	–

Gefährdungskategorien:	0	ausgestorben/verschollen/ausgerottet
	1	vom Aussterben bedroht
	2	stark gefährdet
	3	gefährdet
	4 a	potentiell gefährdet/selten
	4 b	potentiell gefährdet/taxonomischer Stand nicht geklärt
	n	nicht gefährdet

Grenzabschnitt, mit über 70 Kilometern der längste, mit dem Land Baden-Württemberg teilt.

Rote Listen können nur als Hilfsmittel mit begrenztem Aussagewert betrachtet werden; sie sind Spiegel des aktuellen Wissensstandes und der von verschiedensten Interessen beeinflussten Bemühungen um den Schutz oder um die Nutzung der Natur. Sie müssen stets wieder überarbeitet und dem jeweiligen neuen Erkenntnisgrad angeglichen werden.

13 BESCHREIBUNG DER IM KANTON THURGAU NACHGEWIESENEN FLEDERMAUSARTEN

Vorbemerkungen:

Die Beschreibung der Arten stützt sich zum ersten auf unsere persönlichen Beobachtungen, auf den provisorischen Bestimmungsschlüssel für die Fledermausarten der Schweiz (Entwurf KOF, Koordinationsstelle Ost für Fledermausschutz in Zürich, STUTZ & al., 1994, noch unveröffentlicht) und auf Angaben aus folgender Literatur: GEBHARD 1991; KULZER et al., 1987; REICHHOLF, 1983; SCHÖBER und GRIMMERGER 1987 sowie auf die Artbeschreibungen im 1995 erschienenen Band «Säugetiere der Schweiz», welche von schweizerischen Fledermausforschern und Fledermausschützern verfasst worden sind (HAUSSER, 1995).

Beschrieben werden alle Arten, welche im 20. Jahrhundert im Kanton Thurgau nachgewiesen werden konnten, sowie jene Arten, deren Auftreten in naher Zukunft nicht ausgeschlossen werden sollte. Um Quervergleiche zu erleichtern, sind die Artbeschreibungen jeweils in ähnlicher Weise erstellt worden.

Übersicht über die Fledermausarten, welche im Kanton Thurgau im 20. Jahrhundert nachgewiesen werden konnten

Name	Nachweis 1900–1959	Nachweis 1960–1979	Nachweis 1980–1997	Fortpflanzung im Thurgau 1980–1997 nachgewiesen
Grosse Hufeisennase	x			
Kleine Hufeisennase	x			
Kleine Bartfledermaus	x		x	x
Brandtfledermaus		x	x	x
Fransenfledermaus			x	x
Bechsteinfledermaus			x	x
Grosses Mausohr	x	x	x	x
Kleines Mausohr			x	
Wasserfledermaus		x	x	x
Zwergfledermaus	x	x	x	x
Rauhhaufledermaus		x	x	
Weissrandfledermaus			x	x
Kleiner Abendsegler			x	
Grosser Abendsegler		x	x	
Breitflügelfledermaus	x		x	x
Zweifارbenfledermaus	x		x	x
Mopsfledermaus	x			
Braunes Langohr	x	x	x	x
Graues Langohr		x	x	x

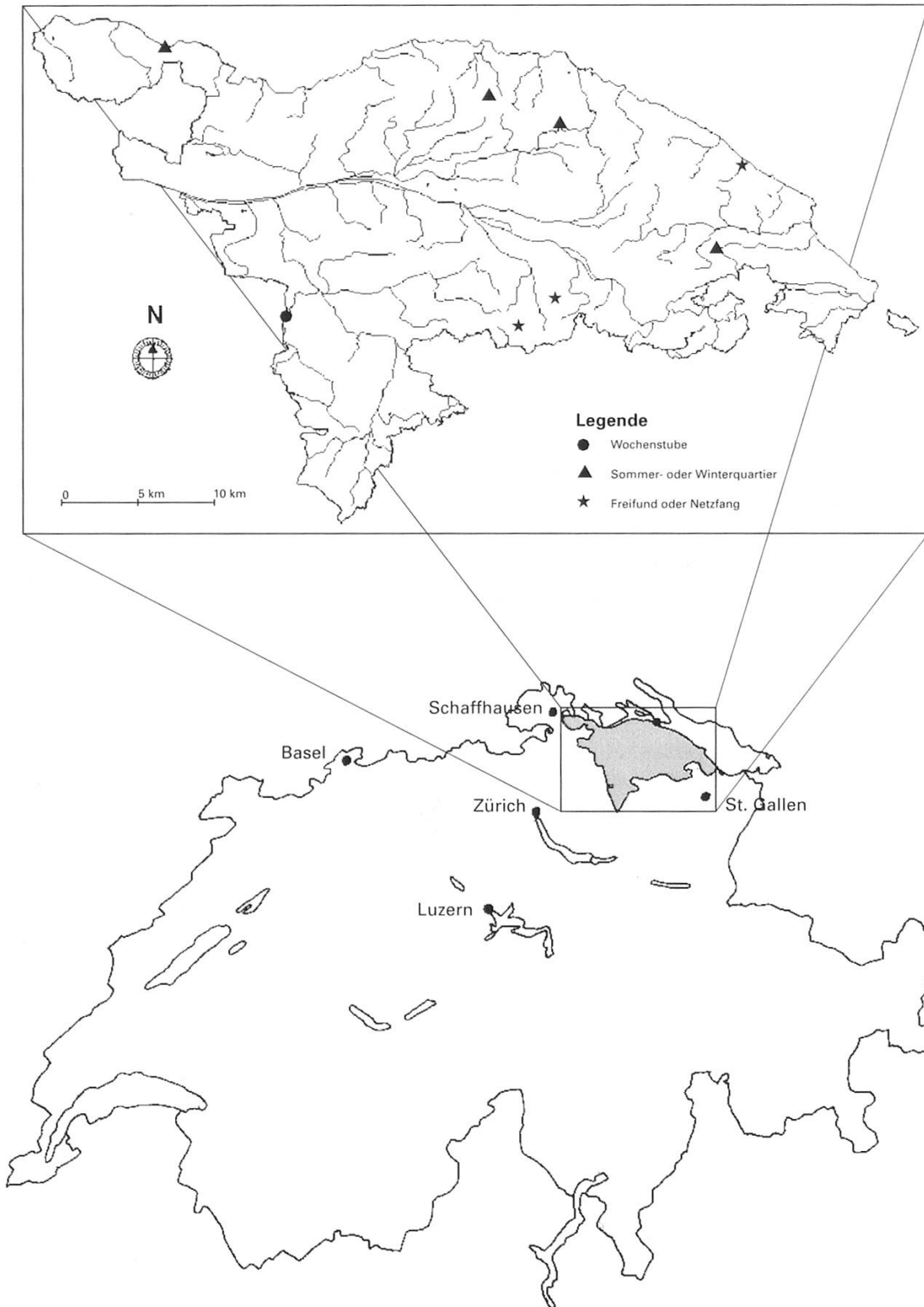
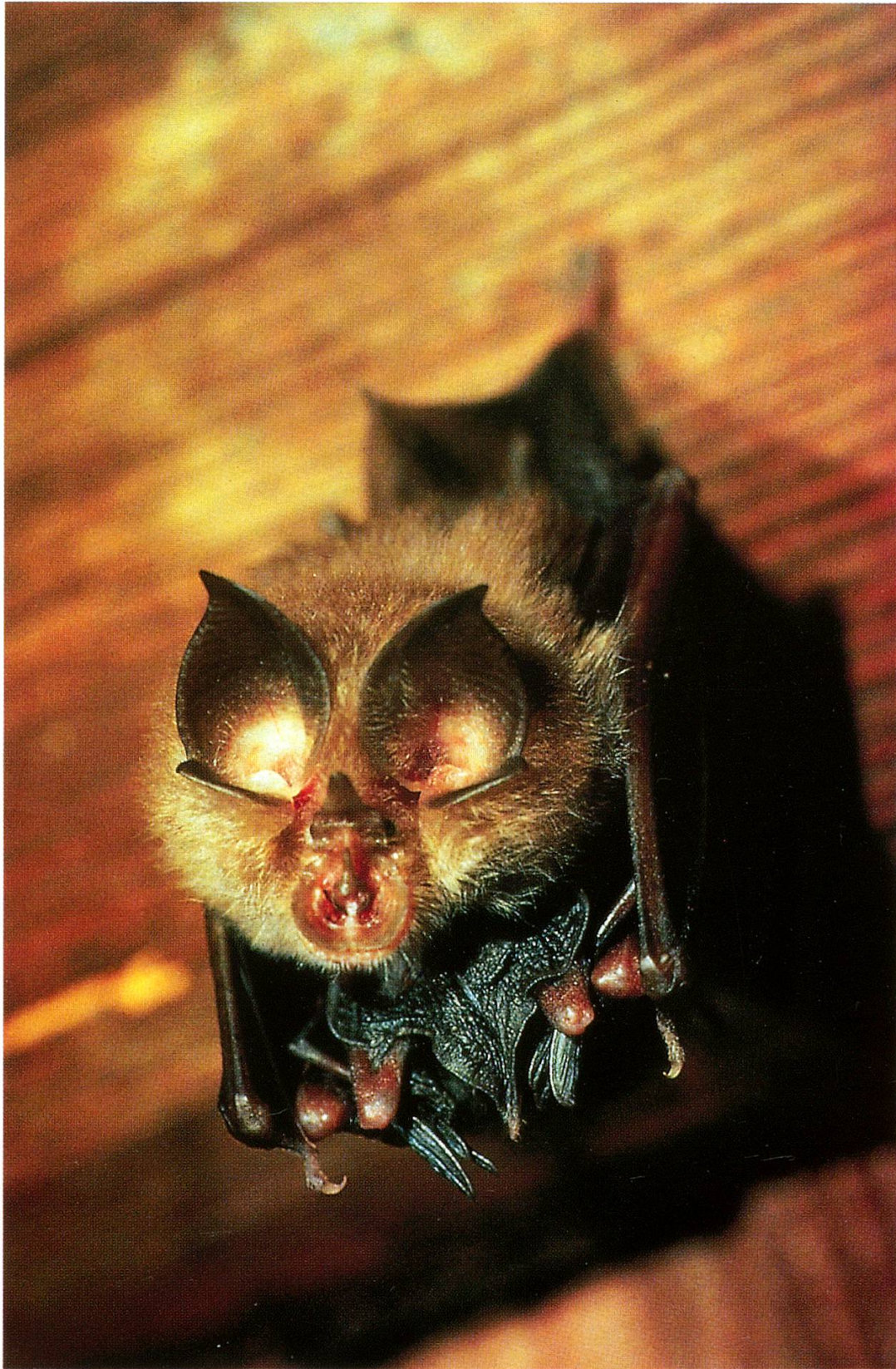


Abbildung 14: Kartenskizze des Untersuchungsgebietes. Der Kanton Thurgau liegt in der Nordostschweiz. Die Nordgrenze bilden der Bodensee (Obersee/Seerhein/Untersee) und der ausfliessende Rhein bis fast nach Schaffhausen. Nachbarn sind im Westen der Kanton Zürich, im Osten der Kanton St.Gallen, im Norden der Kanton Schaffhausen und das deutsche Bundesland Baden-Württemberg.



- 15 Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) mit zwei Jungen. Diese haben sich bei ihrer Mutter bauchseitig an den Haftzitzen festgebissen; ihre Köpfe sind deshalb nach oben gerichtet, während sich das Muttertier, wie bei hängenden Fledermäusen üblich, mit den Füßen am Gebälk festklammert.

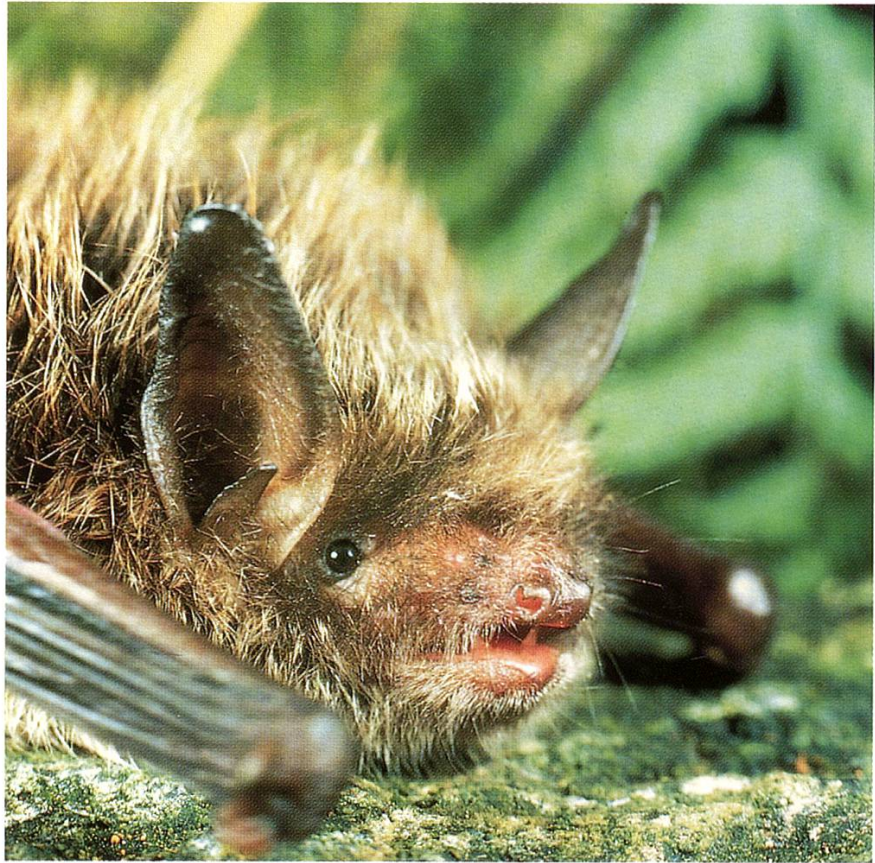
Foto: H. Stutz



16 Kleine Bartfledermäuse (*Myotis mystacinus*) im Spaltquartier. Es ist erstaunlich, wie wenig Platz unsere einheimischen Fledermäuse beanspruchen: Ein daumenweiter Durchlass bietet auch den grösseren Arten einen genügend grossen Durchschlupf.
Foto: J. Gebhard



17 Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) Foto: I. Kaipf



18 Brandtfledermaus (*Myotis brandti*)
Foto: R. Bachmann/T. Pröhl



19 Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)
Foto: I. Kaipf



20 Jagende Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Die Fransenfledermaus fliegt von rechts unten her ins Bild, fängt mit der Schwanzflughaut ein kleines Insekt (links) und schnappt es sich während des Weiterfliegens mit den Zähnen (oben).

Foto: D. Nill



21 Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*)

Foto: D. Nill



22 Grosses Mausohr (*Myotis myotis*)
Foto: H. Stutz



23 Grosses Mausohr (*Myotis myotis*). Um Energie zu sparen, haben sich die Tiere an ihrem Hangplatz eng zusammengeschart.
Foto: W-D. Burkhard



24 Grosses Mausohr (*Myotis myotis*). Weil die sommerliche Hitze die Temperatur im Quartier stark ansteigen liess, sind die Tiere auseinandergerückt.
Foto: W-D. Burkhard



25 Grosses Mausohr (*Myotis myotis*) im Winterquartier
Foto: W-D. Burkhard



26 Grosses Mausohr (*Myotis myotis*) im Winterquartier
Foto: W-D. Burkhard



27 Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*), Wochenstube in einem Estrich.
Foto: W-D. Burkhard



28 Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) im Sommerquartier; das Tier hat sich in eine Ritze in einem unterirdischen Bachstollen zurückgezogen.
Foto: W-D. Burkhard



29 Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*); herbstliche Balzgesellschaft von etwa 70 Tieren im Gewölbe eines Bachdurchlasses.
Foto: W-D. Burkhard



30 Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) im typischen Jagdflug dicht über dem Wasserspiegel.
Foto: D. Nill



31 Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)
Foto: I. Kaipf



32 Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*)
Foto: K. Heblich



33 Weissrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*)
Foto: K. Heblich



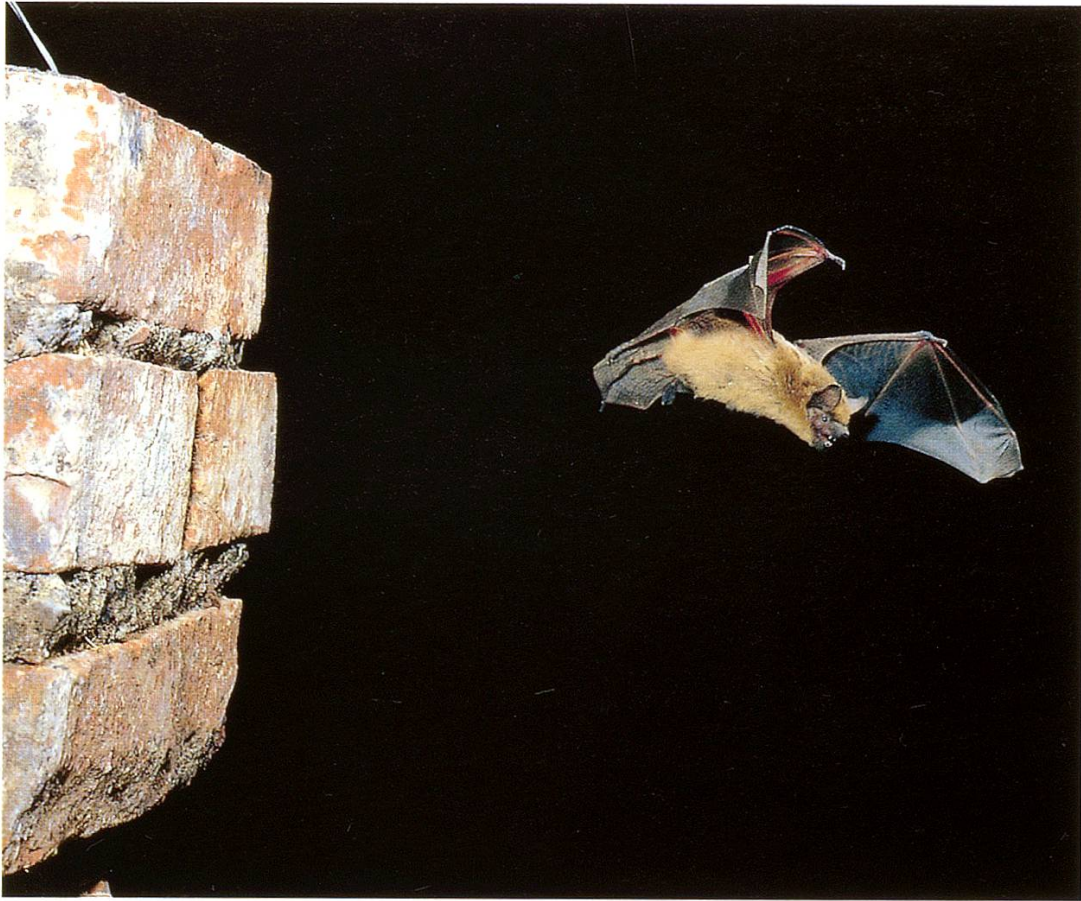
34 Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*)
Foto: R. Bachmann/T. Pröhl



35 Grosser Abendsegler (*Nyctalus noctula*); herbstliche Balzgesellschaft in einem Fledermauskasten.
Foto: W-D. Burkhard



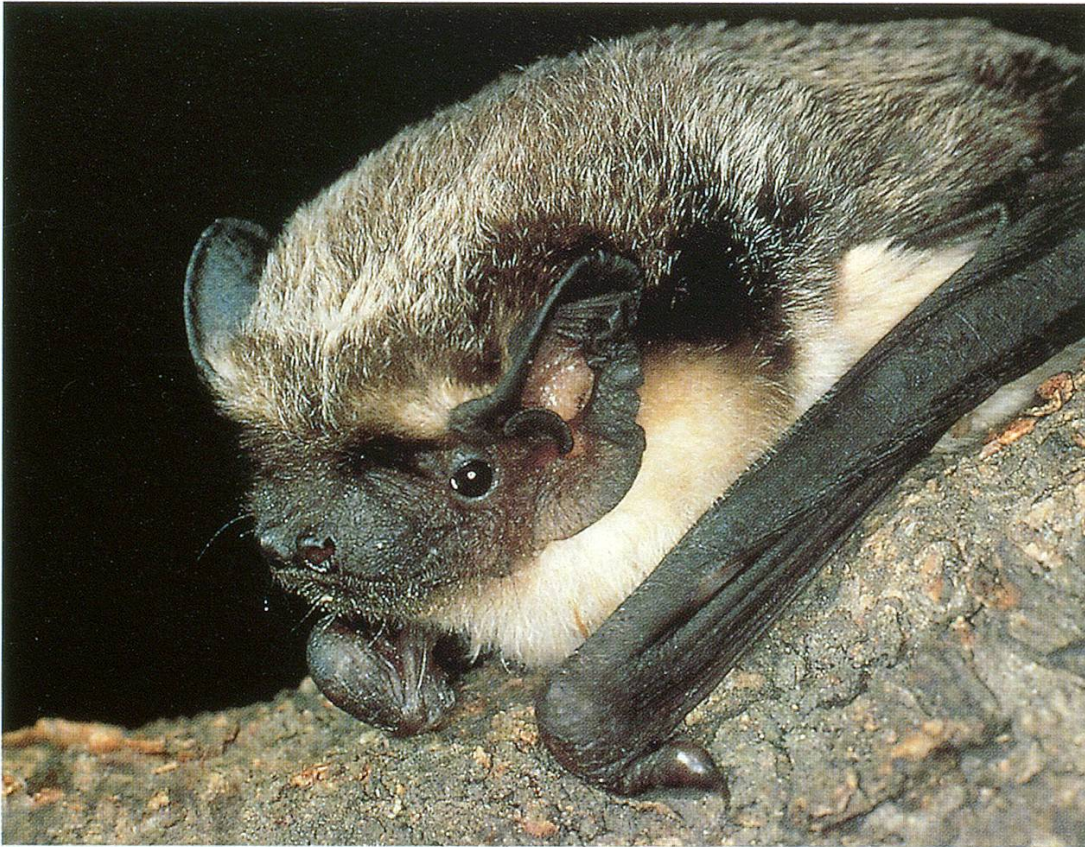
36 Grosser Abendsegler (*Nyctalus noctula*); Weibchen mit zwei Jungen.
Foto: J. Gebhard



37 Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)
Foto: D. Nill



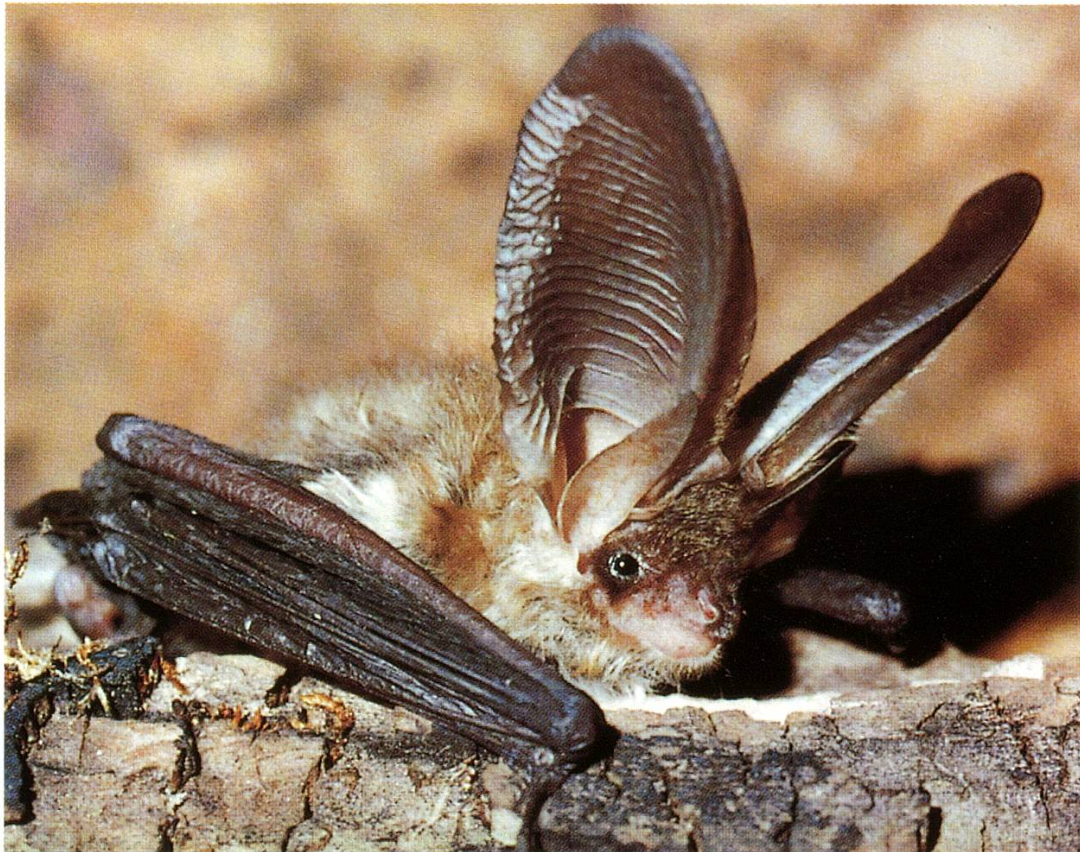
38 Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)
Foto: H. Stutz



39 Zweifarbenfledermaus (*Vespertilio murinus*)
Foto: H. Stutz



40 Zweifarbenfledermaus (*Vespertilio murinus*); Weibchen mit
zwei halberwachsenen Jungtieren.
Foto: K. Heblich



41 Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)
Foto: H. Stutz



42 Graues Langohr (*Plecotus austriacus*)
Foto: D. Nill



43 Braunes Langohr (*Plecotus auritus*). Beim Jagdflug in der Vegetation ist ein langsamer Flug von Vorteil; oft verharren Langohren im Rüttelflug, um die genaue Position von Beutetieren ausfindig zu machen. Fotos: K. Heblich



44 Die Fledermaus hat den auf dem Blatt sitzenden Nachtschmetterling erkannt und nähert sich.



45 Die Beute wird geschnappt; dabei nehmen Fledermäuse des öfteren die Flügel und die Schwanzflughaut zu Hilfe.

13.1 Die Grosse Hufeisennase

Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)

Merkmale:	Kopf-Rumpflänge	57 – 71 mm
	Schwanzlänge	35 – 43 mm
	Unterarmlänge	54 – 61 mm
	Spannweite	350 – 400 mm
	Gewicht	17 – 34 g

Die Grosse Hufeisennase zählt zu den grössten Fledermausarten Europas. Sie besitzt einen auffälligen Nasenaufsatz in der Form eines nach oben offenen «Hufeisens», der von einer dreieckigen, eigentümliche Vertiefungen und Vorsprünge aufweisenden Lanzette überragt wird, welche in eine Spitze ausläuft. Zwischen den beiden Enden des Hufeisens erhebt sich ein zweigipfliger Sattel. Hufeisen, Sattel und Lanzette sind bei allen Arten der Gattung typisch geformt und erlauben meist bereits die Artbestimmung (SCHÖBER und GRIMMBERGER, 1987). Das lockere, weiche Fell ist auf der Rückenseite graubraun bis rauchgrau, unterseits grauweiss bis gelblichweiss. Flughäute und Ohren sind wie die Nasenaufsätze hell graubraun. Die Schnauze ist – mit Ausnahme der Nasenaufsätze – behaart. Die breiten, in eine kurze Spitze zulaufenden Ohren weisen innen an der unteren Kante einen deutlichen «Antitragus» auf. Die Weibchen besitzen ein Paar Schein- oder Haftzitzen, welche sich in der Leistengegend befinden und etwa vom 3. Lebensjahr an deutlich hervortreten. Die Flügel sind sehr breit, die Schwanzflughaut ist relativ schmal. Der Sporn erreicht nur etwa ein Drittel der Schwanzflughaut, ein Epiblemma ist nicht vorhanden. Während der Tagesschlaf-Lethargie und im Winterschlaf hüllen sich die Grossen Hufeisennasen in ihre Flughäute.

Systematik:

In Europa leben 5 von den insgesamt etwa 70 Hufeisennasenarten. Sie sind in einer einzigen Gattung vereinigt. In der Schweiz treten zwei Arten auf, die Grosse Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*) und die Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*). Die in früheren Jahren in den Kantonen Genf und Wallis – hier durch Knochenfunde – nachgewiesene Mittelmeer-Hufeisennase (*Rhinolophus euryale*) scheint heute dort nicht mehr vorzukommen (ARLETTAZ, 1995 b). Ausserlich unterscheiden sich die Hufeisennasen von den übrigen einheimischen Fledermausarten durch die kompliziert gebauten häutigen Nasenaufsätze und durch die Haftzitzen in der Leistengegend. Die Nasenaufsätze erlauben den Hufeisennasen eine eigene Methode der Echoabbildung und Echoortung.

Die Grosse Hufeisennase ist die grösste einheimische Vertreterin der Gattung.

Lebensraum:

Die Sommerquartiere der Grossen Hufeisennasen befinden sich in ihren nördlichen Verbreitungsgebieten in klimatisch günstigen, warmen Dachräumen, im Süden Europas oft in natürlichen Höhlen und in Stollen. Stets müssen sie den Tieren freien Zuflug gewährleisten, denn im Gegensatz zu den meisten anderen Fledermausarten sind die Hufeisennasen nicht in der Lage, enge Spalten zu durchkriechen. Für das längerfristige Überleben einer Kolonie ist in unmittelbarer Nähe zum Quartier eine vielfältig struk-

turierte Landschaft notwendig, in der sich aufgelockerte Forste mit gebüsch- und krautreichem Waldsaum, Flussauen, Weiden, blumenreiche Wiesen, Obstgärten und Magerrasen, Einzelbäume, Feuchtgebiete und Ödflächen mosaikartig verzahnen – eine hohe Diversität verschiedenster Habitattypen auf engstem Raum mit dem entsprechend vielfältigen Nahrungsangebot vom Frühjahr bis zum Herbst. Quartiere und Jagdgebiete befinden sich in der Schweiz fast durchwegs in wärmebegünstigten, vor Kaltwinden geschützten Gegenden wie Südtessin, unteres Wallis und Vorderrheintal (ARLETTAZ und LUTZ, 1995).

Auch in den Winterquartieren der Grossen Hufeisennasen herrschen relativ hohe Temperaturen von 5 bis zu 12 Grad. Es handelt sich um frostsichere Höhlen, Stollen und Keller mit hoher Luftfeuchtigkeit, in denen sich die Tiere meist einzeln, ohne Körperkontakt zu anderen winterschlafenden Fledermäusen, an die Decke hängen und in ihre Flughäute einhüllen.

Die Art gilt als ortstreu; zwischen den Sommerquartieren und den für den Winterschlaf aufgesuchten Unterschlupfen liegen selten Distanzen von mehr als 20 bis 30 Kilometern (SCHOBER und GRIMMBERGER, 1987).

Lebensweise:

Die Grossen Hufeisennasen verlassen ihre Quartiere erst spät am Abend, wenn die Dunkelheit hereingebrochen ist. Entlang von leitenden Strukturen im Gelände wie Hecken, Waldrändern, Obstbaumreihen oder bachbegleitenden Gehölzen fliegen sie in ihre Jagdgebiete. In der Regel müssen zwischen den Tagesschlafquartieren und den Jagdhabitaten nur kurze Distanzen von höchstens wenigen Kilometern durchflogen werden (LUTZ, 1994).

Der Überflug in die Jagdräume erfolgt langsam, meist in geringer Höhe, auf traditionellen Routen. Gejagt werden hauptsächlich Grossinsekten. In der Schweiz konnte eine Vorliebe für Blatthornkäfer und Nachtschmetterlinge beobachtet werden. Die Nahrungszusammensetzung ändert sich im Laufe des Sommers erheblich.

Eine Besonderheit der Hufeisennasen ist die Ansitzjagd, wozu sie sich mit den Füßen an günstige Zweige hängen und auf vorbeifliegende Insekten lauern, deren Art, Grösse, Flugrichtung und -geschwindigkeit sie akustisch mit ihrem speziell für diese Jagdweise entwickelten Echoabbildungssystem erkennen. Ein wesentlicher Teil der Nahrung wird aber auch im raschen, ausdauernden Suchflug erbeutet. Kleinere Insekten werden während des Weiterfliegens verzehrt, grössere Beutestücke an eigentlichen Frassplätzen oder an der Warte von den harten oder sperrigen Chitinteilen befreit.

Die Weibchen sind erst mit 3 oder 4 Jahren geschlechtsreif. Sie gebären in der Regel nur ein einziges Junges, das Ende Juni oder im Juli zur Welt gebracht wird. Die Wochenstubenquartiere werden bereits im April oder Mai bezogen. Während die geschlechtsreifen Weibchen die Aufzuchtquartiere bereits im August oder spätestens im September verlassen, um die Übergangs- und Balzquartiere aufzusuchen, bleiben Jungtiere und noch nicht geschlechtsreife Weibchen manchmal noch bis in den Oktober und November hinein in den Wochenstuben. Flugfähig sind die Jungen

im Alter von 3 bis 4 Wochen, selbständig mit 7 bis 8 Wochen (ARLETTAZ und LUTZ, 1995, SCHOBER und GRIMMBERGER, 1987).

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Die Grosse Hufeisennase ist vor allem in Südeuropa beheimatet. Hier reicht ihr Verbreitungsgebiet von Portugal bis zum Schwarzen Meer und darüber hinaus bis nach Japan. Ob es sich um ein geschlossenes Areal handelt oder ob Verbreitungslücken bestehen, ist noch nicht genügend erforscht. Die nördlichsten Vorkommen finden sich in Nordfrankreich und Belgien sowie in Wales und Cornwall, wobei die hier milden ozeanischen Klimabedingungen eine Rolle spielen dürften (ARLETTAZ und LUTZ, 1995).

In der Schweiz war die Grosse Hufeisennase nie häufig, galt aber als allgemein verbreitet und pflanzte sich regelmässig fort (LUTZ et al., 1986). Die Art scheint sich in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts aus den meisten Regionen unseres Landes zurückgezogen zu haben; die Ursachen dafür sind wohl die veränderten Lebensbedingungen. Die Ausdünnung der Bestände hat heute einen kritischen Punkt erreicht. Die letzten regelmässigen Vorkommen werden aus den tieferen Tallagen der Südkantone Wallis, Tessin und Graubünden sowie aus der Nordwestschweiz gemeldet (ARLETTAZ und LUTZ, 1995; BECK, 1994; BLANT, 1995). Vereinzelt sind auch Nachweise aus dem St.Galler Rheintal und aus dem Fürstentum Liechtenstein bekanntgeworden (GÜTTINGER et al., 1988; WIEDEMEIER, 1984).

Weder WEGELIN (1928) noch BAUMANN (1949) nennen Vorkommen der Grossen Hufeisennase im Kanton Thurgau, hingegen finden sich bei FURRER (1957) drei Fundorte: Arbon, Glarisegg und Roggwil. Sie werden bei STUTZ (1979) nicht bestätigt. Es ist aufgrund der fehlenden Belegexemplare nicht nachzuprüfen, ob die Grosse Hufeisennase tatsächlich ein Faunenelement des Thurgaus war. Die Wahrscheinlichkeit ist aber gross, da die Art in den angrenzenden Regionen präsent war. FURRER nennt sie sogar die fünfthäufigste der Schweiz.

Nachweise aus der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts konnten keine erbracht werden.

Situation in grenznahen Regionen:

Es ist aus neuerer Zeit lediglich ein Einzelfund aus dem St.Galler Rheintal bekannt (GÜTTINGER et al., 1988).

13.2 Die Kleine Hufeisennase

Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)

siehe Abbildung 15

<i>Merkmale:</i>	Kopf-Rumpflänge	37 – 47 mm
	Schwanzlänge	23 – 33 mm
	Unterarmlänge	34 – 42 mm
	Spannweite	190 – 250 mm
	Gewicht	5 – 10 g

Die Kleine Hufeisennase gehört zu den kleinen einheimischen Fledermausarten. Die Färbung des weichen, lockeren Fells ist auf dem Rücken dunkel braungrau, auf der Bauchseite hellgrau bis grauweiss.

Jungtiere sind dunkelgrau. Die Flughäute sind hell graubraun, ebenso die breiten, in eine kurze Spitze zulaufenden Ohren, welche innen an der unteren Kante einen «Antitragus» aufweisen. Tragus und Epiblema fehlen. Der Sporn ist kurz und erreicht lediglich ein Drittel der Schwanzflughaut. Die Weibchen haben zusätzlich zu den Milchzitzen im Leistenbereich zwei Hautausstülpungen, die Haft- oder Scheinzitzen, welche den Jungtieren als zusätzlicher Halt dienen. Namensgebend ist ein breiter hufeisenartiger Hautlappen rund um die Nasenlöcher. Über ihm erhebt sich die in eine schmale Spitze auslaufende Lanzette. Zwischen den beiden Atemöffnungen sitzt der sogenannte Sattel. Die Schwanzflughaut wird in Ruhestellung auf den Rücken geschlagen. Bei Lethargie und im Winterschlaf hüllen sich die Kleinen Hufeisennasen in ihre Flughäute ein.

Systematik:

Die Kleine Hufeisennase ist die kleinste europäische Art dieser Gattung. Weiteres siehe bei der Grossen Hufeisennase auf Seite 69.

Lebensraum:

Im Norden ihres Verbreitungsgebietes ist die Kleine Hufeisennase eine typische «Hausfledermaus», deren Sommerquartiere vor allem in dunklen, warmen Dachböden zu finden sind, im Süden Europas gilt die Art als eigentliche «Höhlenfledermaus» (SCHÖBER und GRIMMBERGER, 1987). Die wenigen in der Schweiz noch besiedelten Dachstöcke sind verwinkelt, aus mehreren Kompartimenten bestehend; sie erlauben den Tieren, je nach Witterung und Wärmeverhältnissen den Hangplatz zu wechseln. Ein- und Ausflug zu den Quartieren sowie zu den verschiedenen Hangplätzen müssen einen freien Durchflug gestatten (STUTZ und GÜTTINGER, 1995).

Für den Winterschlaf werden Höhlen, Stollen und Keller aufgesucht, in denen die Temperatur nicht allzu sehr absinkt. Sie zeichnen sich durch eine hohe Luftfeuchtigkeit aus. Zwischen den Sommer- und den Winterquartieren liegen nur kurze Distanzen. Meist betragen sie weniger als 10 Kilometer (GEBHARD, 1991; STUTZ und GÜTTINGER, 1995).

Die Jagdgebiete sind abwechslungsreich strukturierte Landschaften mit Parkanlagen, lichten Wäldern, Hecken und Gehölzen, Auenwäldern und Streuobstbeständen, mit extensiv bewirtschafteten Wiesen- und Weideflächen, mit Feuchtgebieten, Bach- und Flussläufen.

Lebensweise:

Die Winterquartiere werden erst im April verlassen. Die Weibchen, die schon im ersten Jahr geschlechtsreif werden, suchen bald danach die Wochenstuben auf, in denen sie sich zu kopfstarken Kolonien zusammenschliessen. Manchen Dachraum teilen sie mit anderen Fledermausarten wie Grosses Mausohr (*Myotis myotis*), Braunes Langohr (*Plecotus auritus*) oder Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*), vermischen sich aber am Hangplatz nicht mit ihnen. Oft halten sich auch etliche Männchen der Kleinen Hufeisennase in den Wochenstuben auf. Ihr Anteil kann bis zu 30 Prozent betragen (NATUSCHKE, 1960; SCHÖBER und GRIMMBERGER, 1987). Nur gut die Hälfte der Weibchen gebärt Ende Juni oder im Juli ein Junges. Es wiegt bei der Geburt weniger als 2 Gramm, ist blind und kaum behaart.

Die Wochenstubenverbände lösen sich bereits im August wieder auf. Über Zwischenquartiere und Balzquartiere ist noch kaum etwas bekannt. Über-

haupt sind unsere Kenntnisse über die Kleinen Hufeisennasen recht lückenhaft; sie bedürfen dringend der Ergänzung durch gezielte Forschungen.

1985 konnte durch qualitative Nahrungsanalysen an Kleinen Hufeisennasen in Graubünden etwas Einblick in ihre Ernährung gewonnen werden. Es stellte sich heraus, dass Nachtschmetterlinge, Mücken, Schnaken und Fliegen sowie Netzflügler den Hauptanteil ausmachen. Im Laufe des Jahres ändert sich die Zusammensetzung. Auffällig ist, dass vor allem weiche Insekten verzehrt werden; Überreste von Käfern und Wanzen beispielsweise wurden nur wenige gefunden. Kopf, Flügel und Beine grösserer Insekten werden an Frassplätzen abgebissen (BECK et al., 1989).

Gejagt wird mit verschiedenen Strategien. Zum einen werden Insekten im Flug erhascht und, wenn sie nicht zu gross sind, auch während des Weiterfliegens verzehrt, andererseits hängen sich Hufeisennasen auch gerne an einen Zweig und orten von dieser Warte aus nach vorbeifliegenden Beutetieren. Der langsame Flug erlaubt ihnen das Jagen innerhalb der Vegetation. Möglicherweise werden Insekten auch von Blättern und vom Boden abgelesen. Da die meisten Beutetiere gemächlich und tief fliegende Insekten der Baum- und Strauchregion sind, pflegen die Hufeisennasen in niedriger Flughöhe einherzupatrouillieren.

Auf ihren Flugrouten von den Quartieren zu ihren Jagdgebieten orientieren sich die Kleinen Hufeisennasen anhand von Leitlinien im Gelände wie Waldränder, Bachgehölze und Hecken. Landschaftsräume ohne derartige Strukturen werden gemieden.

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Die Kleine Hufeisennase bewohnt als ausgesprochen wärmeliebende Art vor allem das südliche Europa, trat aber bis vor Jahrzehnten auch in Mitteleuropa grossräumig auf. Die einst wesentlich weiter verbreitete Art ist seit der Mitte des 20. Jahrhunderts aus vielen Regionen verschwunden. In Mitteleuropa sind die Populationen ganzer Landstriche zusammengebrochen. Die nördliche Verbreitungsgrenze zieht sich heute vom Ärmelkanal zum Schwarzen Meer.

In der Schweiz war die Kleine Hufeisennase offenbar im ganzen Mittelland verbreitet und nach den Schilderungen verschiedener Autoren gebietsweise ausgesprochen häufig. FURRER spricht von der «am häufigsten vorkommenden Art». Sie wurde in allen Kantonen nachgewiesen. In den Jahren nach 1950 wurden Areal- und Bestandesverluste von grossem Ausmass verzeichnet. Der Rückzug der Art aus dem schweizerischen Mittelland in die Alpentäler wird mit dem Landschaftswandel im stark besiedelten und immer intensiver genutzten Flachland in Verbindung gebracht. Heute kommt sie nur noch in einigen wenigen isolierten Restbeständen am Rande des ursprünglichen Verbreitungsgebietes vor: in Graubünden, im Wallis, in einigen Voralpentälern und vereinzelt im Jura (STUTZ und HAFFNER, 1984 c; STUTZ und GÜTTINGER, 1995).

Auch WEGELIN spricht 1928 von einer häufig vorkommenden Art; er nennt aber nur vier thurgauische Fundorte. FURRER fügt ihnen aufgrund von persönlichen Beobachtungen in den Jahren 1953 und 1954 vier weitere bei. Seither wurden im Untersuchungsgebiet keine Kleinen Hufeisen-

nasen mehr nachgewiesen. Wie lange sich die offenbar letzten Populationen im Raum Glarisegg/Steckborn und Sitterdorf noch halten konnten, ist nicht überliefert. Die Nachsuche an den letzten bekannten Hangplätzen verlief ergebnislos. Es ist davon auszugehen, dass die Art im Laufe der Jahre nach 1954 im Kanton Thurgau ausgestorben ist.



Abbildung 46: Historische Vorkommen der Kleinen Hufeisennase im Thurgau, Zeitraum 1900–1960.

Situation in grenznahen Regionen:

Aus dem Kanton St.Gallen sind etliche verwaiste Quartiere bekannt; die Art war früher hier verbreitet und verhältnismässig häufig. Einige wenige verbliebene Quartiere, von nurmehr einzelnen oder wenigen Tieren besetzt, sind in ihrem Bestand äusserst gefährdet. Aus der grenznahen Region zum Thurgau ist die Kleine Hufeisennase verschwunden.

In den Kantonen Schaffhausen und Zürich ist die Art ausgestorben.

In Baden-Württemberg wurde in der Kartierungsphase 1986–1991 nur noch ein einziges winterschlafendes Tier gefunden. Der Bestand ist wohl auch in Süddeutschland zusammengebrochen.

Schutzmassnahmen/Forschungsbedarf:

Schutzmassnahmen drängen sich im jetzigen Zeitpunkt nicht auf, denn man muss davon ausgehen, dass der Thurgau heute den Hufeisennasen keine Überlebenschancen mehr bietet. Die Umstrukturierungen in der Landschaft – kilometerweit niedergelegte Hecken, planmässig ausgemerkte Streuobstbestände, grossflächig trockengelegte Feuchtgebiete, von den Strauchgürteln entblösste Waldränder, intensiv gedüngte Weiden, verschwundene blumenreiche Magerwiesen, begradigte oder gar eingedolte Bäche und so weiter – sind zu schwerwiegend.

Besonderes:

Den Arealverlust der Kleinen Hufeisennase in der Schweiz zeigt die Studie von STUTZ und HAFFNER (1984 c). Von 69 erfassten Quartieren in der östlichen Landeshälfte waren 1984 nurmehr deren 16 besetzt. Während sich das einstige Areal der Art von den Alpentälern in Graubünden bis zum Jurafluss erstreckte, liegen die verbliebenen Quartiere nurmehr in den Voralpen sowie – nach wie vor – in einigen Alpentälern.

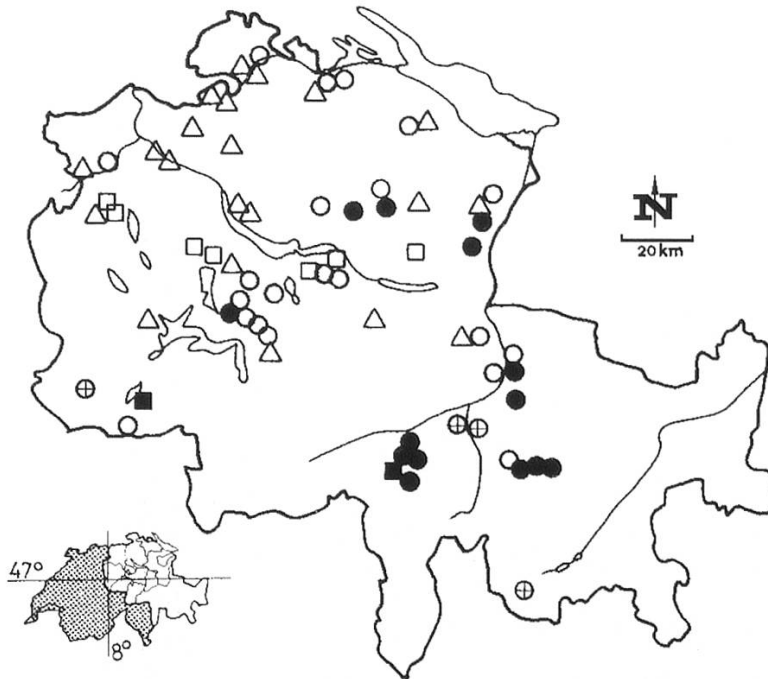


Abbildung 47: Arealverlust der Kleinen Hufeisennase (aus STUTZ und HAFFNER, 1984 c). Schwarz ausgefüllte Quadrate und Kreise: im Jahre 1984 besetzte Wochenstuben beziehungsweise besetzte Sommerquartiere; nicht ausgefüllte Quadrate und Kreise: ehemalige Wochenstuben und Sommerquartiere; leere Dreiecke: ehemalige Winterquartiere; Kreise mit Kreuz: nicht kontrolliert.

Beobachtet man eine von ihrer Warte aus ortende Hufeisennase, so fällt auf, dass sie, an den Füßen aufgehängt, ihren Oberkörper und Kopf ständig in verschiedene Richtungen wendet. Sie leuchtet so gewissermassen mit ihrem Schallstrahl die Umgebung aus, immer auf der Suche nach sich nähernden Beutetieren, welche sie – ähnlich wie dies Fliegenschnäpper und Neuntöter tun – in kurzem Jagdflug erhascht und mit der Beute wieder zur Warte zurückkehrt, um sie zu verzehren. Die grossen Ohren spielen jedes für sich; sie richten sich einer ausgemachten Beute entgegen und ermöglichen so ein präzises Erkennen ihrer Art und Beschaffenheit sowie der Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit.

Während der Tagesschlaflethargie und während des Winterschlafs hüllen sich die Hufeisennasen völlig in ihre Flughäute ein; dies im Gegensatz zu den Glattnasen, welche die Flughäute eng zusammengefaltet seitlich an den Körper pressen.

Ob sich die zusammengeschrumpften Restbestände der einst so verbreiteten Art auf dem jetzigen tiefen Niveau halten können, ist zur Zeit noch

nicht abzuschätzen. Die Beobachtungen in den wenigen verbliebenen schweizerischen Quartieren, aber auch in Winterquartieren Deutschlands lassen die Hoffnung aufkeimen, dass die Kleine Hufeisennase sich zumindest noch einige Jahre halten kann (LUTZ, 1994; TRESS et al., 1994). Der eingeschränkte Umgang mit umweltbelastenden Giften und die sich anbahnenden Veränderungen in der landwirtschaftlichen Nutzung – extensivere Bewirtschaftung, Ausscheidung von nicht genutzten Flächen, Renaturierungen, Neuanpflanzungen von Hecken – führen vielleicht sogar zu einer Erholung der Bestände und einer langsamen Wiederausbreitung.

13.3 Die Kleine Bartfledermaus

Myotis mystacinus (Kuhl, 1819)



Abbildung 48: Kleine Bartfledermaus, Foto: H. Stutz.
Siehe auch Abbildungen 16, 17

<i>Merkmale:</i>	Kopf-Rumpflänge	35 – 48 mm
	Schwanzlänge	30 – 43 mm
	Unterarmlänge	31 – 36 mm
	Spannweite	190 – 225 mm
	Gewicht	4 – 7 g

Mit einer Körpergrösse von rund 4 bis 5 Zentimetern und einigen wenigen Gramm Gewicht ist die Kleine Bartfledermaus ein Winzling wie die Zwergfledermaus, aber gut von ihr zu unterscheiden. Das dichte dunkelbraune Unterfell auf dem Rücken wird von langen, nach hinten gekrümmten Grannenhaaren überragt, deren Spitzen metallisch glänzen. Die kraus wirkende Behaarung erfasst seitlich des Körpers ein Stück weit die Flughaut. Die stets hellere Unterseite ist anthrazitfarben. Die Haare können hier beige-silberne Spitzen haben. Die spitzen Ohren haben eine deutliche Einbuchtung am äusseren Rand. Sie sind wie die Flughäute und die Nase braunschwarz. Der Tragus ist schmal, lang und spitz. Der Sporn reicht

nicht bis zur Mitte der Schwanzflughaut, das Epiblema ist sehr schmal und manchmal kaum sichtbar. Jungtiere wirken meist dunkler und matter in der Färbung. Männchen der Kleinen Bartfledermaus sind am gleichmässig geformten Penis von der Brandtfledermaus zu unterscheiden, welche einen vorn verdickten Penis hat. Ein weiteres wichtiges Unterscheidungsmerkmal zwischen den beiden Arten sind verschieden ausgebildete Höcker an den Prämolaren sowie deren Grösse und die Stellung innerhalb der Zahnreihe. Gefangengenommene Kleine Bartfledermäuse fallen durch ihr unbändiges Temperament auf. Sie wehren sich mit Strampeln und Beissen, mit Zetern und Zischen und typischem Abwehrsummen, was zusammengekommen fast schon eine Artbestimmung erlaubt.

Systematik:

Die Kleine Bartfledermaus ist die kleinste einheimische Art der Gattung *Myotis*. Bis 1958/1970 wurde sie zusammen mit der Brandtfledermaus (*Myotis brandti*) zu einer einzigen Art unter dem Begriff «Bartfledermaus» zusammengefasst, weshalb bei älteren Angaben die Artzuweisung oft nicht möglich ist.

Lebensraum:

Die Kleine Bartfledermaus wählt ihre Quartiere bei uns gerne an Aussenwänden von Gebäuden, wo sie enge Spalten hinter Wandverkleidungen und Fensterläden sowie Balkenritzen besiedelt. In Baumhöhlen und Nistkästen wird sie seltener angetroffen. Im Thurgau wurden bis jetzt mit einer Ausnahme – eine Wochenstube in einem Dachstock – nur Spaltquartiere an Gebäuden gefunden. Fast alle befinden sich am Rande von kleinen bis mittleren Siedlungen mit landwirtschaftlich abwechslungsreich genutztem Umfeld (ZINGG und BURKHARD, 1995). Es stellt sich die Frage, ob NATUSCHKE (1960) mit den aufgezählten Quartieren in Baumlöchern, in Spalten unter loser Rinde und in Holzstössen nicht eher die Brandtfledermaus beschreibt.

Als Jagdgebiete scheinen offene Feld-Weiden-Landschaften mit reichem traditionellem Obstbaumbestand, Hecken und Gehölzen geeignet zu sein. Oft befindet sich das Quartier nahe bei einem Wald. Die Tiere suchen in niedrigem Flug entlang des Waldrandes und der Hecken sowie um die Baumkronen herum nach fliegenden Insekten (ZINGG und BURKHARD). Im Thurgau wurden des öfteren Kleine Bartfledermäuse beobachtet, welche auf der dem Wasser zugewandten Seite entlang der Ufervegetation von Kleinseen und Weihern jagten. Nach den Untersuchungen von TAAKE (1984) spielen stehende Gewässer aber für die Anwesenheit von Kleinen Bartfledermäusen keine entscheidende Rolle, wohl aber das Vorhandensein von Fliessgewässern.

Zum Überwintern werden vorzugsweise unterirdische Räume wie Höhlen, Stollen und Keller mit kühl-feuchtem Klima sowie Felsspalten aufgesucht. Hier hängen die Tiere frei oder zwängen sich in Spalten ein. Die Kleine Bartfledermaus gilt als mehr oder weniger ortstreu, dürfte also auch in unserer Region keine weiten Wanderungen unternehmen (NATUSCHKE; SCHÖBER und GRIMMBERGER).

Lebensweise:

Aus ihren Quartieren, die sich in der Schweiz auffallend häufig an nordost- bis südostexponierten Stellen befinden, fliegen die Kleinen Bartfleder-

mäuse relativ früh, kurz nach Sonnenuntergang, aus. Sie wenige Meter über dem Boden haltend, jagen sie in schnellem, wendigem Flug kleine bis mittelgrosse Insekten (ZINGG und BURKHARD). Von Zeit zu Zeit sollen sie sich zu einer Jagdpause an Äste hängen. Da uns keine Untersuchungen über die Jagddauer in unserer Region bekannt sind, bleibt nur die Vermutung, dass sie sich in dieser Beziehung ähnlich verhalten wie die Zwergfledermäuse. NYHOLM hat bei finnischen Bartfledermäusen festgestellt, dass sie die ganze Nacht über unterwegs sind (in NATUSCHKE, 1960). Im Frühjahr und im Herbst sind Kleine Bartfledermäuse beobachtet worden, wie sie bereits am Tage jagten (SCHOBER und GRIMMBERGER).

Aus Nahrungsanalysen ist zu ersehen, dass Kleine Bartfledermäuse sich – erwartungsgemäss – hauptsächlich von kleinen Insekten ernähren, deren Körpergrössen am häufigsten zwischen 3 und 10 Millimetern liegen.

Verzehrt werden vor allem Wiesenschnaken, Fliegen, Webspinnen, Schmetterlinge, Köcherfliegen und Zuckmücken, aber auch Stechmücken, Blattläuse und – in geringerem Masse – Taghafte, kleine Käfer und Pilzmücken. Teile des Nahrungsspektrums deuten darauf hin, dass Kleine Bartfledermäuse auch im Waldesinnern jagen, wenn dort die Insekten-dichte eine genügend reiche Beute verheisst. Durch Netzaufhänge konnte die Art oft über fliessenden Gewässern und Gräben jagend nachgewiesen werden (TAAKE, 1992).

Die Wochenstuben, die im Thurgau aus 20 bis 70 erwachsenen Weibchen bestehen, werden verhältnismässig spät besetzt, oft erst wenige Tage vor den Geburten, und kurz nachdem die Jungen aufgezogen worden sind bereits wieder verlassen. Über die anderen von den Kleinen Bartfledermäusen in unserer Region benützten Quartiere wie Balz-, Zwischen- und Übergangsquartiere sowie Winterquartiere ist fast nichts bekannt.

Ob die Weibchen mehrheitlich nur 1 Junges bekommen, ist noch umstritten. Nach einer Aufstellung in SCHOBER und GRIMMBERGER (1987) ist ein einzelnes Jungtier bei den Arten der Gattung *Myotis* die Regel.

Das Durchschnittsalter wird auf 3 bis 4 Jahre geschätzt, das Höchstalter auf 19 bis 20 Jahre beziffert.

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Die Kleine Bartfledermaus ist in Europa weit verbreitet. Sie fehlt in Schottland, Dänemark, Nordskandinavien und Teilen der Iberischen Halbinsel.

In der Schweiz ist die Art in allen Landesteilen beobachtet worden, scheint aber nirgends häufig zu sein.

WEGELIN führt drei Funde von Bartfledermäusen an, wobei zu beachten ist, dass damals die beiden Zwillingarten – Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) und Brandtfledermaus (*Myotis brandti*) – noch nicht voneinander unterschieden wurden. BAUMANN und FURRER wiederholen die Angaben und weisen sie als *Myotis mystacinus* aus. Erst bei STUTZ (1979) werden die beiden Arten zuverlässig voneinander unterschieden. Er kann wenigstens einen frühen Fund aus Frauenfeld aus dem Jahre 1902 sicher zuordnen sowie zwei eigene Nachweise aus Kreuzlingen aus dem Jahre 1979 anfügen. Im gleichen Jahre gelingt ihm auch

der sichere erste Nachweis für das Vorkommen von *Myotis brandti* im Thurgau.

Bereits in den ersten beiden Tätigkeitsjahren der Thurgauischen Koordinationsstelle für Fledermausschutz wurden mehrere Wochenstuben der Kleinen Bartfledermaus ausfindig gemacht (BURKHARD, 1989 b). Heute sind rund ein Dutzend bekannt; dazu gesellen sich einige Sommerquartiere sowie etliche Einzelfunde. Wir haben den Eindruck, dass die Art im ganzen Kanton Thurgau vorkommt, aber nirgends grössere Bestände bildet. Allerdings ist diese Aussage mit Vorbehalt zu äussern, denn die versteckte Lebensweise der Kleinen Bartfledermaus an meist wenig beachteten Stellen macht eine Entdeckung doch sehr zufallsabhängig.

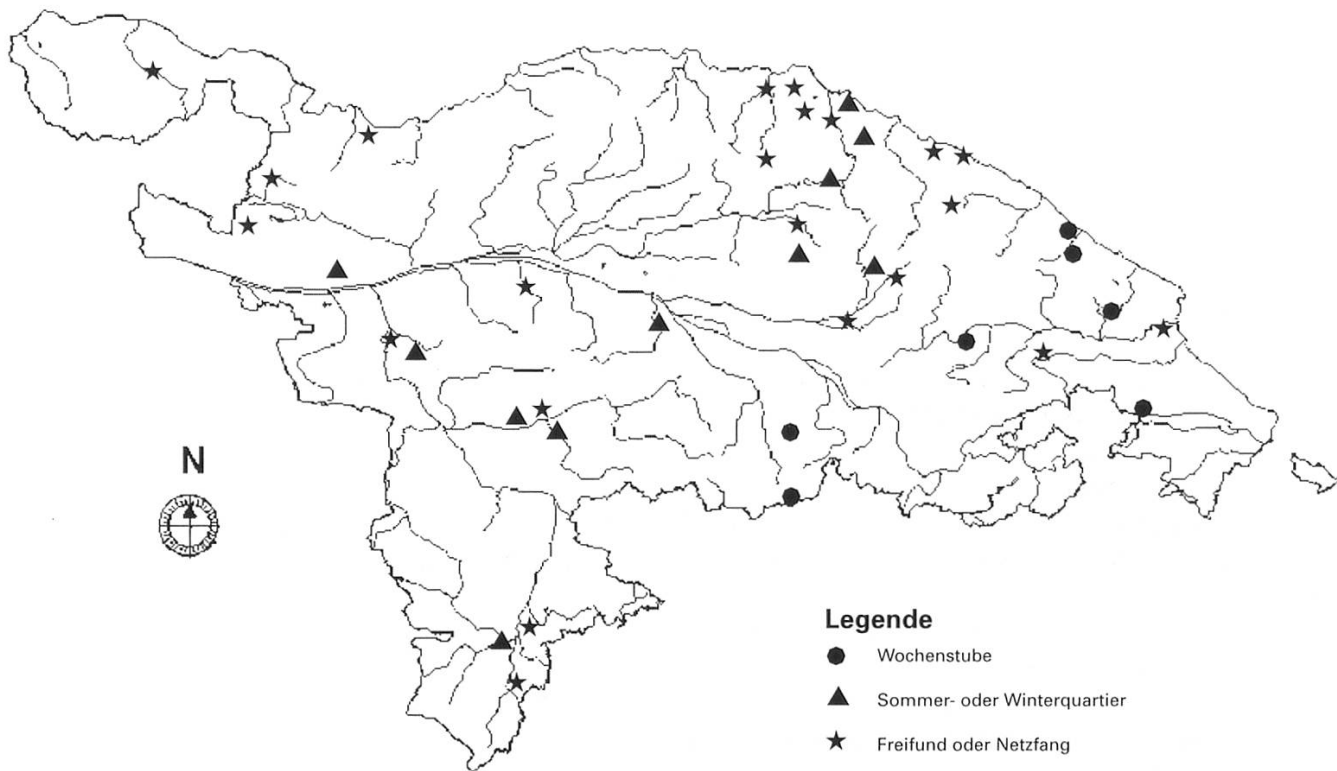


Abbildung 49: Verbreitung der Kleinen Bartfledermaus im Kanton Thurgau. Siehe auch Abbildung 86.

Situation in grenznahen Regionen:

In den Kantonen St.Gallen und Appenzell ist die Art – ähnlich wie im Thurgau – in den ländlichen Gebieten verbreitet, aber offenbar nirgends häufig. Es wurden mehrere Wochenstuben entdeckt.

Im Kanton Schaffhausen sind bis jetzt zwei Wochenstuben bekanntgeworden; die Tiere halten sich jeweils hinter Fensterläden auf.

Im grenznahen Teil des Kantons Zürich sind mehrere Quartiere der Kleinen Bartfledermaus entdeckt worden; sie befinden sich meist an älteren Gebäuden.

In Baden-Württemberg wurden in der ersten Kartierungsphase, die von 1980 bis 1986 dauerte, die beiden Arten *Myotis mystacinus* und *Myotis brandti* nicht voneinander getrennt aufgeführt (KULZER et al., 1987). In der zweiten Phase 1986 bis 1992 erfolgte die Trennung, doch konnten viele der

«alten» Funde nicht mehr zugeordnet werden. Die Kleine Bartfledermaus wurde nicht oft angetroffen; es sind lediglich 8 Wochenstuben aufgeführt. Ein Verbreitungsschwerpunkt, so man bei den unbefriedigenden Voraussetzungen davon sprechen mag, liegt im nordöstlichen Bodenseeraum und im nordwärts anschliessenden oberschwäbischen Hügelland (MÜLLER, 1993).

Schutzmassnahmen/Forschungsbedarf:

Um das Überleben der Art im Kanton Thurgau längerfristig zu sichern, sind die erkannten Quartiere unter uneingeschränktem Schutz zu stellen. Die Vorliebe für Spaltquartiere an altem, teils verwittertem Holz birgt die stete Gefahr, dass diese im Zuge von Renovationsarbeiten zerstört werden. Bei geplanten Bauarbeiten müssen deshalb unbedingt Fledermausspezialisten beigezogen werden.

In den Jagdhabitaten sollten die artenreichen Gebüsch- und Baumbestände erhalten werden. Besonderes Augenmerk verdienen die für den Thurgau einst so typischen Streuobst-Baumgärten, die wegen Überalterung mehr und mehr verschwinden. Hier sollte durch das Setzen neuer Hochstamm- und Mittelstammobstbäume rechtzeitig für Ersatz gesorgt werden.

Die von den Tieren hauptsächlich genutzten Jagdgebiete könnten mittels Radio-Telemetrie ermittelt werden. Die gleiche Methode würde auch Aufschluss über weitere benützte Quartiere liefern, was für den Erhalt der Art wichtig wäre, denn bis heute sind ausser den Wochenstuben fast keine anderen Unterschlupfe bekannt.

Besonderes:

Die Kleine Bartfledermaus bewohnt – nicht nur im Thurgau – besonders gerne Quartiere an nach Osten gerichteten Wänden. Hier verkriecht sie sich in enge Spalten, die sowohl vorn als auch hinten von altem, bereits angewittertem Holz gebildet werden.

13.4 Die Brandtfledermaus (Grosse Bartfledermaus)

Myotis brandti (Eversmann, 1845)



Abbildung 50: Brandtfledermaus, Foto: J. Gebhard.
Siehe auch Abbildung 18

<i>Merkmale:</i>	Kopf-Rumpflänge	39 – 51 mm
	Schwanzlänge	32 – 44 mm
	Unterarmlänge	32 – 39 mm
	Spannweite	190 – 240 mm
	Gewicht	5 – 9 g

Die Brandtfledermaus, auch Grosse Bartfledermaus genannt, ist äusserlich von der Kleinen Bartfledermaus kaum zu unterscheiden. Auch sie ist mit ihren 4 bis 5 Zentimetern Körperlänge eine sehr kleine Fledermausart. Das dichte, relativ langhaarige Rückenfell ist von rotbrauner Farbe. Die Haarspitzen sind golden, manchmal metallisch glänzend. Die Unterseite ist hellgrau, kann aber auch ins Gelbe spielen. Die nackten Hautpartien – Ohren, Flughäute und die Schnauze – sind hell- bis mittelbraun. Allgemein wirkt die Brandtfledermaus heller als die mit ihr nah verwandte Kleine Bartfledermaus. Die Ohrmuschel ist zugespitzt, der Tragus schmal, lang und spitz. Der Sporn reicht nicht bis zur Mitte der Schwanzflughaut und ist meist von einem schmalen Hautsaum begleitet. Als gutes Erkennungsmerkmal wird der Cingulumhöcker auf der Innenseite des vierten oberen Prämolaren angesehen. Bei männlichen Tieren ist der verdickte Penis ein weiteres Arterkennungsmerkmal.

Systematik:

Das Vorkommen dieser Fledermausart in Europa wurde erst 1958 durch TOPAL entdeckt. Die Anerkennung als eigenständige Art dauerte noch bis 1970. Bis zu diesem Zeitpunkt wurde die Brandtfledermaus (*Myotis brandti*) lediglich als östliche Unterart der Kleinen Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) angesehen und entsprechend registriert. Die beiden Zwillingarten sind als lebende Tiere sehr schwer voneinander zu unterscheiden. In Deutschland wird die Brandtfledermaus immer noch «Grosse Bartfledermaus» genannt. In der Schweiz ist man von dieser Bezeichnung abgekommen; die Grössenunterschiede zwischen den beiden Arten sind zu gering, um die Namengebung zu rechtfertigen.

Lebensraum:

Die Brandtfledermaus gilt als eine der «Waldfledermausarten» Nordeuropas. Als Sommerquartiere wählen sie in ihrem Hauptverbreitungsgebiet vor allem Hohlräume in Bäumen und Nistkästen. In Mitteleuropa findet man die Tiere aber auch in engen Spalten an und in Gebäuden, hinter Bretterverschalungen, in Balkenkehlen, hinter Dachsparren und in Zwischenböden.

Die drei bisher in der Schweiz entdeckten Wochenstubenquartiere sind Spaltverstecke im Dachstockbereich, meist im Zwischendach (ARLETTAZ, 1989; STUTZ et al., 1991; ZINGG, 1983).

Die Jagdgebiete der Brandtfledermaus sind insektenreiche, aufgelockerte Laub- und Mischwälder. Verschiedene Autoren betonen, dass stehende Gewässer vorhanden sein müssen.

Als Winterquartiere werden Höhlen, Stollen, aufgelassene Bergwerke und Keller genannt (SCHÖBER und GRIMMBERGER, 1987; RICHARZ und LIMBRUNNER, 1992).

Lebensweise:

Ihre Quartiere verlassen die Brandtfledermäuse etwa bei Sonnenunter-

gang. In raschem Flug, nicht ganz so wendig wie die Kleinen Bartfledermäuse, jagen sie innerhalb der Wälder, entlang von Gehölzen und über stehenden Gewässern nach kleinen bis mittelgrossen Insekten. Sie erbeuten vor allem Schmetterlinge, Wiesenschnaken, Webspinnen, Zuckmücken, Fliegen, Taghafter, Stechmücken und Köcherfliegen. Ihr Nahrungsspektrum ist demjenigen der Kleinen Bartfledermäuse sehr ähnlich, mit leichten Verschiebungen in bezug auf die Anteile bei den Schmetterlingen, Schnaken und Fliegen (TAAKE, 1992).

Die Wochenstubenquartiere werden in der zweiten Maihälfte bezogen. Die Weibchen bringen im Juni oder Juli ein einziges Junges zur Welt, das bereits im Alter von 3 oder 4 Wochen flugfähig ist (ZINGG & ARLETTAZ, 1995; SCHÖBER und GRIMMBERGER).

Über den Zug in die Winterquartiere sowie saisonale Wanderungen ist wenig bekannt.

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Die Schweiz liegt am südwestlichen Rand des Verbreitungsgebietes der Brandtfledermaus, welche vor allem Nordeuropa und das angrenzende Russland von England bis Sibirien bewohnt. Die südliche Verbreitungsgrenze zeichnet sich erst undeutlich ab. Sie zieht sich offenbar durch die Schweiz, Österreich und Ungarn zur Krim.

In der Schweiz ist die Brandtfledermaus bisher nur sporadisch aufgetreten. 1978 berichteten TUPINIER und AELLEN (1978) von den ersten Funden in unserem Land, 1979 entdeckte ZINGG (1983) die erste Wochenstube der Art im Berner Oberland. 1988 fanden ARLETTAZ, (1989) und BURKHARD (1991) je eine weitere Wochenstube im Wallis und im Thurgau.

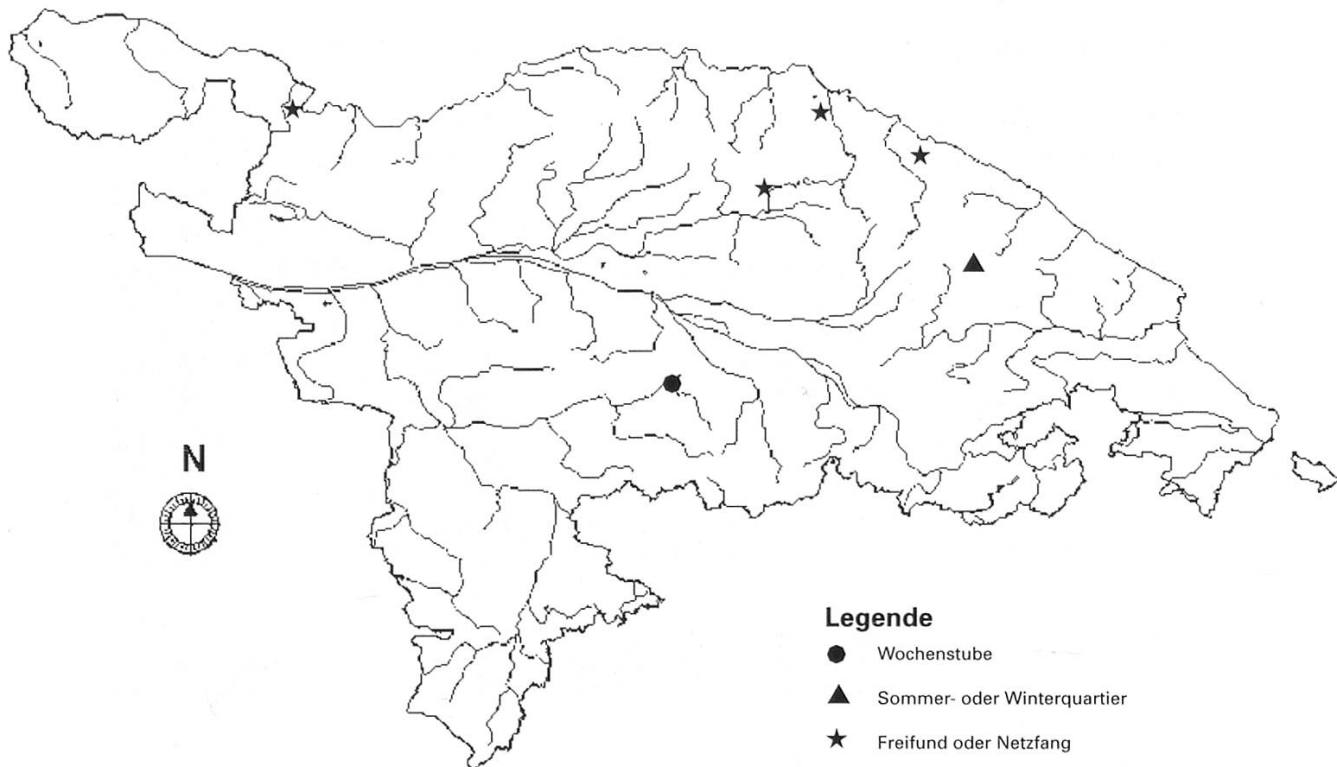


Abbildung 51: Verbreitung der Brandtfledermaus im Kanton Thurgau.

Der erste Nachweis, dass die Brandtfledermaus auch im Thurgau vorkommt, gelang STUTZ (1979). Es handelte sich um ein einzelnes Männchen, das in Rheinklingen gefunden wurde, und war gleichzeitig der bis dahin einzige Nachweis in der Nordostschweiz. Seither wurden neben zwei weiteren einzelnen Tieren eine Wochenstube und ein Sommerquartier von Männchen entdeckt. Es zeigt sich, dass die Brandtfledermaus im Kanton Thurgau zwar vorkommt, aber offenbar sehr selten ist.

Situation in grenznahen Regionen:

Aus dem Kanton St.Gallen ist nur ein Fund bekannt.

Im Kanton Schaffhausen wurden bis jetzt keine Vorkommen entdeckt.

Aus dem Kanton Zürich wurde ein einzelner Freifund gemeldet.

In Baden-Württemberg wurden in der ersten Kartierungsphase, die von 1980 bis 1986 dauerte, die beiden Arten *Myotis mystacinus* und *Myotis brandti* nicht voneinander getrennt aufgeführt (KULZER et al., 1987). In der zweiten Phase 1986 bis 1992 erfolgte die Trennung, doch konnten viele der «alten» Funde nicht mehr zugeordnet werden. Von der Grossen Bartfledermaus wurden nur zwei Einzeltiere gemeldet (MÜLLER, 1993).

Schutzmassnahmen/Forschungsbedarf:

Die Quartiere der Art sind unter uneingeschränkten Schutz zu stellen.

Besonderes:

Die in Märwil entdeckte Wochenstube ist zurzeit immer noch der einzige Fortpflanzungsnachweis der Art in der ganzen Nord- und Ostschweiz.

13.5 Die Fransenfledermaus

Myotis nattereri (Kuhl, 1818)



Abbildung 52: Fransenfledermaus, Foto: P. Zingg.
Siehe auch Abbildungen 1, 19, 20

<i>Merkmale:</i>	Kopf-Rumpflänge	42 – 50 mm
	Schwanzlänge	38 – 47 mm
	Unterarmlänge	35 – 42 mm
	Spannweite	240 – 280 mm
	Gewicht	5 – 12 g

Die Fransenfledermaus gehört zu den kleinen bis mittelgrossen einheimischen Arten. Das langhaarige, lockere Fell ist oberseits grau bis bräunlich und deutlich von der hellen, cremefarbenen bis weissen Unterseite abgegrenzt. Das Gesicht ist fleischfarben, die relativ langen Ohren und die Flughäute sind hell graubraun. Der helle, schmale Tragus reicht über die Mitte der Ohrmuschel hinauf und ist der längste bei den einheimischen Fledermausarten. Er läuft in eine Spitze aus. Der Sporn ist doppelt («s-förmig») geschwungen und erreicht die Mitte der Schwanzflughaut. Diese ist von einer dichten Reihe von kurzen, gekrümmten Borsten oder «Franzen» gesäumt, das beste Erkennungsmerkmal der Art. Ein Epiblema ist nicht vorhanden.

Systematik:

Am ehesten ist die Fransenfledermaus mit der in der Schweiz nur selten auftretenden Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*) zu verwechseln. Es ist nicht geklärt, ob die Ähnlichkeit auf eine nahe Verwandtschaft oder auf eine ökologische Konvergenz zurückzuführen ist (RUEDI et al., 1995).

Lebensraum:

Die Lebensgewohnheiten, die Quartiersansprüche und die Jagdstrategien der Fransenfledermaus sind vor allem in der Schweiz noch unzureichend erforscht, weshalb wir zur Erklärung auf Literatur aus dem Ausland angewiesen sind.

Die Fransenfledermaus gilt als ausgesprochene Waldfledermaus, welche vor allem in lockeren, baumartenreichen Laub- und Mischwäldern sowie in Parklandschaften mit Gewässern und Feuchtgebieten vorkommt. Hier jagen die sehr manövrierfähigen Tiere innerhalb der Vegetation, aber auch über Wasserflächen (RUEDI et al., 1995; SCHÖBER und GRIMMBERGER, 1987). Mehrere in Ställen verunfallte Tiere deuten an, dass zumindest in unserer Region zum Nahrungserwerb auch traditionell bewirtschaftete Höfe in Gebieten mit Streuobstbeständen aufgesucht werden (BURKHARD, 1993 c).

Als Sommer- und Wochenstubenquartiere werden offenbar mehrheitlich Baumhöhlen, aber auch Dachböden sowie Spaltquartiere an Gebäuden benutzt. Im Winter suchen die Fransenfledermäuse geschützte Fels-spalten, Höhlen und Stollen auf. Die Art ist relativ kälteresistent und hält sich den Winter über manchmal an recht zugigen und kühlen Plätzen auf.

Lebensweise:

Die Fransenfledermaus verlässt ihr Tagesversteck in der fortgeschrittenen Dämmerung. In langsamem Flug fliegt sie zu ihren Jagdgebieten, welche meist nicht weit vom Quartier entfernt liegen. Sie fliegt stets dicht über dem Boden haltend und sich an Vegetationsstrukturen orientierend, sucht sie nach Beutetieren, wobei sie in Wälder und Gehölze eindringt und sich gewandt innerhalb der Vegetation bewegt oder im Rüttelflug vor Wänden und Stämmen «stillsteht».

Die Jagd dauert meist die ganze Nacht hindurch (RUEDI et al.; SCHOBER und GRIMMBERGER).

Eine eingehende Untersuchung der Nahrungszusammensetzung bei der Fransenfledermaus erfolgte 1986/1989 durch BECK (1991). Dabei stellte sich heraus, dass neben Fliegen und Schmetterlingen ein bedeutender Anteil der Beutetiere Spinnen sind. Sie wurden in über einem Drittel der analysierten Kotproben gefunden. Von den nachgewiesenen Fliegen mussten die meisten Arten zugerechnet werden, welche tagaktiv sind, in der Nacht also ruhen. Die grosse Zahl von verzehrten Beutetieren, welche flugunfähig sind oder nachts nicht fliegen, deutet darauf hin, dass Fransenfledermäuse den grösseren Teil ihrer Nahrung von Wänden, Stämmen, Blättern usw. ablesen. Diese Fähigkeit, ruhende Beute auszumachen und vom Substrat wegzufangen, wird mancher Fransenfledermaus zum Verhängnis: Im Thurgau sind schon mehrere Exemplare verunglückt, als sie klebengebliebene Fliegen von Fliegenfängern in Stallungen wegholen wollten. Sie kamen dabei mit den Flughäuten in zu engen Kontakt mit der Klebmasse und blieben ihrerseits haften (BURKHARD, 1993 c). Ähnliche Fälle sind aus dem Kanton Schaffhausen und aus dem Fürstentum Liechtenstein bekannt (ALDER, mündliche Mitteilung; HOCH, 1996).

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Die Fransenfledermaus ist in fast ganz Europa verbreitet. Sie fehlt einzig im nördlichen Skandinavien und auf einigen Inseln.

In der Schweiz ist die Art nirgends häufig. Vorkommen werden vor allem aus hügeligen und bergigen Waldgebieten gemeldet. Zahlenmässig überwiegen die Beobachtungen aus der westlichen Landeshälfte.

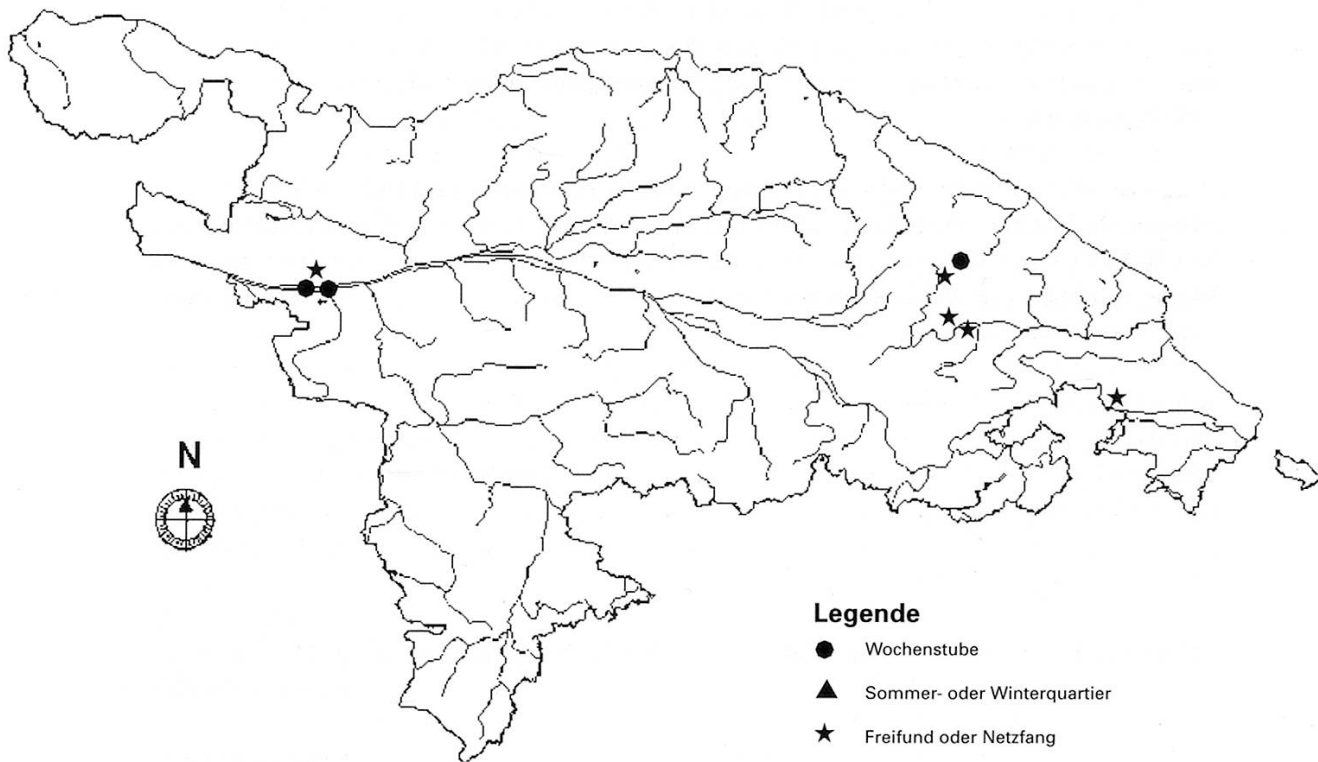


Abbildung 53: Verbreitung der Fransenfledermaus im Kanton Thurgau.

WEGELIN nennt die Fransenfledermaus als Faunenelement des Thurgaus, ohne einen Beleg dafür vorlegen zu können. Er führt ein Exemplar aus dem grenznahen Berg (Kanton St.Gallen) sowie eines aus dem Rosgartenmuseum in Konstanz, dessen Herkunft aber unsicher ist, als Beweis an. BAUMANN übernimmt die Angaben, während FURRER und STUTZ (1979) darauf verzichten.

Der erste durch einen Beleg gesicherte Nachweis gelang BURKHARD (1993 c) im Jahre 1988. Es handelte sich um ein einzelnes, verendetes Tier, das in Eggethof gefunden worden war. 1992 wurden die ersten beiden Wochenstuben der Art in der Kartause Ittingen entdeckt; bereits 1993 kam eine dritte in Eggethof hinzu.

Situation in grenznahen Regionen:

Im Kanton St.Gallen sind keine Vorkommen bekannt.

Im Kanton Schaffhausen wurden mehrere Quartiere der Fransenfledermaus gefunden. Die Tiere bewohnen in der Regel enge Hohlräume wie zum Beispiel Balkenkehlen und Hohlziegel. Der bis heute erfasste Bestand dürfte gesamthaft kaum mehr als ein bis zwei Dutzend Tiere umfassen.

Im Kanton Zürich sind keine Quartiere bekannt. Ein einzelnes aufgefundenes Jungtier dokumentiert aber doch die Anwesenheit der Art.

In Baden-Württemberg ist die Fransenfledermaus in zerstreuten Beständen angetroffen worden. Vorkommen sind hauptsächlich aus der Schwäbischen Alb und nördlich davon gemeldet worden. In der Bodenseeregion tritt sie im nördlichen Hinterland auf.

Schutzmassnahmen/Forschungsbedarf:

Die drei im Thurgau registrierten Wochenstuben der Art befinden sich an oder in Oekonomiegebäuden. Bauliche Veränderungen könnten sie in ihrem Fortbestand in Frage stellen. Quartiere in Baumhöhlen sind bis heute keine entdeckt worden, was durch die immer noch unzureichende Erfassung unserer einheimischen baumhöhlenbewohnenden Fledermäuse erklärt werden kann.

Um die Art längerfristig zu erhalten, sind alle erkannten Quartiere unter uneingeschränkten Schutz zu stellen. Durch systematische Nachforschungen sollten die Jagdhabitats der Fransenfledermaus gefunden werden, was zu Massnahmen zur Verbesserung ihrer Ernährungsgrundlage führen könnte.

13.6 Die Bechsteinfledermaus

Myotis bechsteini (Natterer in Kuhl, 1818)

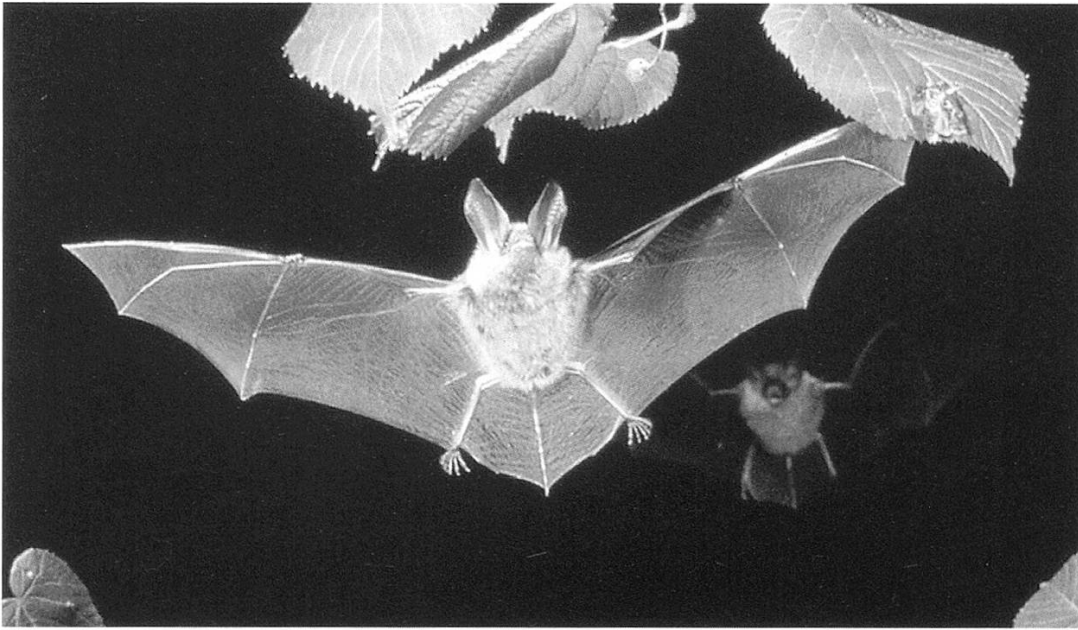


Abbildung 54: Bechsteinfledermaus, Foto: D. Nill.
Siehe auch Abbildung 21

<i>Merkmale:</i>	Kopf-Rumpflänge	45 – 55 mm
	Schwanzlänge	40 – 46 mm
	Unterarmlänge	39 – 47 mm
	Ohren	23 – 26 mm
	Spannweite	250 – 280 mm
	Gewicht	7 – 13 g

Die Bechsteinfledermaus, eine kleine bis mittelgrosse Art, ist kaum mit einer anderen einheimischen Fledermaus zu verwechseln. Das Auffälligste sind die langen Ohren; sie können aber nicht zu Fehlbestimmungen führen, denn diejenigen der beiden Langohrarten sind am Grunde mittels eines Hautsteges zusammengewachsen und fast körperlang. Die Ohren der Bechsteinfledermaus stehen voneinander getrennt seitlich am Kopf. Nach vorn geklappt, überragen sie die Schnauzenspitze deutlich, was bei der Fransenfledermaus, die ebenfalls verhältnismässig lange Ohren besitzt, nicht der Fall ist. Der Tragus ist lang und läuft zu einer Spitze aus. Das langhaarige Fell ist am Rücken von fahlbrauner bis rötlichbrauner Farbe; unterseits spielt es von hellgrau bis weiss. Die spitze Schnauze ist rotbraun. Die kurzen, breiten Flügel sind dunkelbraun, die Ohrmuscheln von einem mittleren Braun. Der gerade Sporn erreicht nur gut ein Drittel der Schwanzflughaut. Ein Epiblema fehlt.

Systematik:

Die Bechsteinfledermaus ist die langohrigste unter den einheimischen *Myotis*-Arten.

Lebensraum:

Den Sommer über lebt die Bechsteinfledermaus im Wald oder in dessen Nähe. Sie schätzt vor allem feuchte Mischwälder, Parklandschaften und

landwirtschaftlich traditionell genutzte Streuobstbaugebiete, durchsetzt mit Gehölz- und Waldparzellen.

Sommerquartiere der einzeln lebenden Männchen werden in Spechthöhlen und Nistkästen, in Baumaufrissen und in Stammfusshöhlen gefunden. Es lässt sich keine bevorzugte Ausrichtung der Ausflugsöffnungen erkennen, die Quartiere können sich dicht über dem Boden oder hoch oben in den Baumkronen befinden (FUHRMANN und GODMANN, 1994). Die Weibchen besiedeln als Wochenstubenquartiere ebenfalls Baumhöhlen, in seltenen Fällen aber auch Dachböden (BURKHARD, 1989 b; SCHÖBER und GRIMMBERGER, 1987).

Als Winterquartiere werden Keller, Stollen und Höhlen genannt, in denen die Temperatur nicht zu tief absinkt. Sie müssen eine hohe Luftfeuchtigkeit aufweisen. Hier hängen überwinterte Bechsteinfledermäuse einzeln und meist frei an Decken oder Wänden; sie bilden keine Cluster (HAENSEL, 1991; GODMANN, 1994).

Als langsamfliegende Art wird die Bechsteinfledermaus kaum grössere Wanderungen unternehmen. SCHÖBER und GRIMMBERGER nennen 35 Kilometer als weiteste Distanz, HAENSEL (1991) führt 39 Kilometer an. Daher müssen die meisten Überwinterungsquartiere der Art in der engeren Region gesucht werden.

Lebensweise:

Bechsteinfledermäuse verlassen ihre Quartiere erst, wenn die Dunkelheit fortgeschritten ist. Ihre kurzen, breiten Flügel befähigen sie, auf engstem Raum geschickt zu manövrieren, was den Tieren ermöglicht, auch in dichter Vegetation zu jagen (SCHÖBER und GRIMMBERGER; WOLZ, 1993 a). Die Jagdgebiete befinden sich im lockeren Wald und in Gehölzen oder an deren Rändern. Der Flug der Tiere ist langsam und verläuft entsprechend der Jagdweise in nur geringer Höhe über dem Boden.

Gefressen werden eher kleine Insekten, vor allem Nachtfalter, Fliegen und Mücken, Netzflügler, Käfer, Waldschaben, Zikaden und Blattwanzen, Heuschrecken und Ohrwürmer. Sie werden im Flug gefangen oder von Substraten abgelesen. Bei grösseren Beuteinsekten werden Flügel und Beine sowie harte Chitintile vor dem Verzehr geschickt entfernt. Auffällig ist der ansehnliche Anteil an Schmetterlingsraupen, bodenbewohnenden Spinnen, Weberknechten sowie Steinläufern. Ein Drittel der untersuchten Kotpillen enthielt Blattstückchen und Fragmente von Moosen. Bedeutend sind auch die Mengen an tagaktiven Fliegen, an Zikaden und Wanzen, welche nicht im Flug erbeutet werden können, da sie entweder dazu nicht fähig sind oder nachts nicht fliegen (WOLZ, 1993 b). All dies deutet klar darauf hin, dass sich Bechsteinfledermäuse zum Beuteerwerb auf den Boden niederlassen sowie Nahrung von Stämmen, Zweigen und Blättern ablesen.

Die Weibchen sammeln sich nach dem Verlassen der Winterquartiere zu kleineren Gruppen von 5 bis 30 Tieren. Vom April bis zum Juni finden noch viele Quartierwechsel statt. In den Wochenstuben gebären die Muttertiere im Juni oder Juli ihr einziges Junges. Auch während der Aufzuchtzeit werden immer wieder andere Quartiere aufgesucht, ein Verhalten, das bei vielen baumhöhlenbewohnenden Fledermäusen festgestellt wurde. Spätestens Ende August lösen sich die Wochenstubengesellschaften auf.

Während des Sommers leben die Männchen solitär, oft nahe bei den Wochenstuben. Die Balz und das Paarungsverhalten der Bechsteinfledermäuse sowie die Wechsel in die Winterquartiere sind noch wenig erforscht.

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Die Bechsteinfledermaus lebt in «temperierten Zonen Mittel- und Südeuropas, von Portugal bis Südschweden». Die Vorkommen reichen ostwärts bis Japan (ZUCHUAT und KELLER, 1995). In ihrem gesamten Verbreitungsgebiet gilt sie überall als selten mit nur lokalen Schwerpunktverkommen (GODMANN, 1994).

In der Schweiz beschränken sich die bisherigen Beobachtungen mit wenigen Ausnahmen auf die Nordschweiz vom Bodenseegebiet bis zum Pruntrut Zipfel sowie die Westschweiz. Überwinterer wurden in den Areuse-Schluchten bei Neuenburg entdeckt (BLANT, 1995; ZUCHUAT und KELLER).

Im Thurgau wurde die Bechsteinfledermaus erstmals im Jahre 1980 durch einen Winterfund von H. STUTZ nachgewiesen. Der erste Sommernachweis erfolgte durch BURKHARD und HAFFNER im Jahre 1987. Es war, da er ein Jungtier betraf, gleichzeitig der erste sichere Fortpflanzungsnachweis für die Region. 1990 und 1991 gelangen zwei weitere (BURKHARD, 1991). Offenbar leben in den thurgauischen Wäldern vereinzelt kleinere Populationen der in der Schweiz seltenen Art.

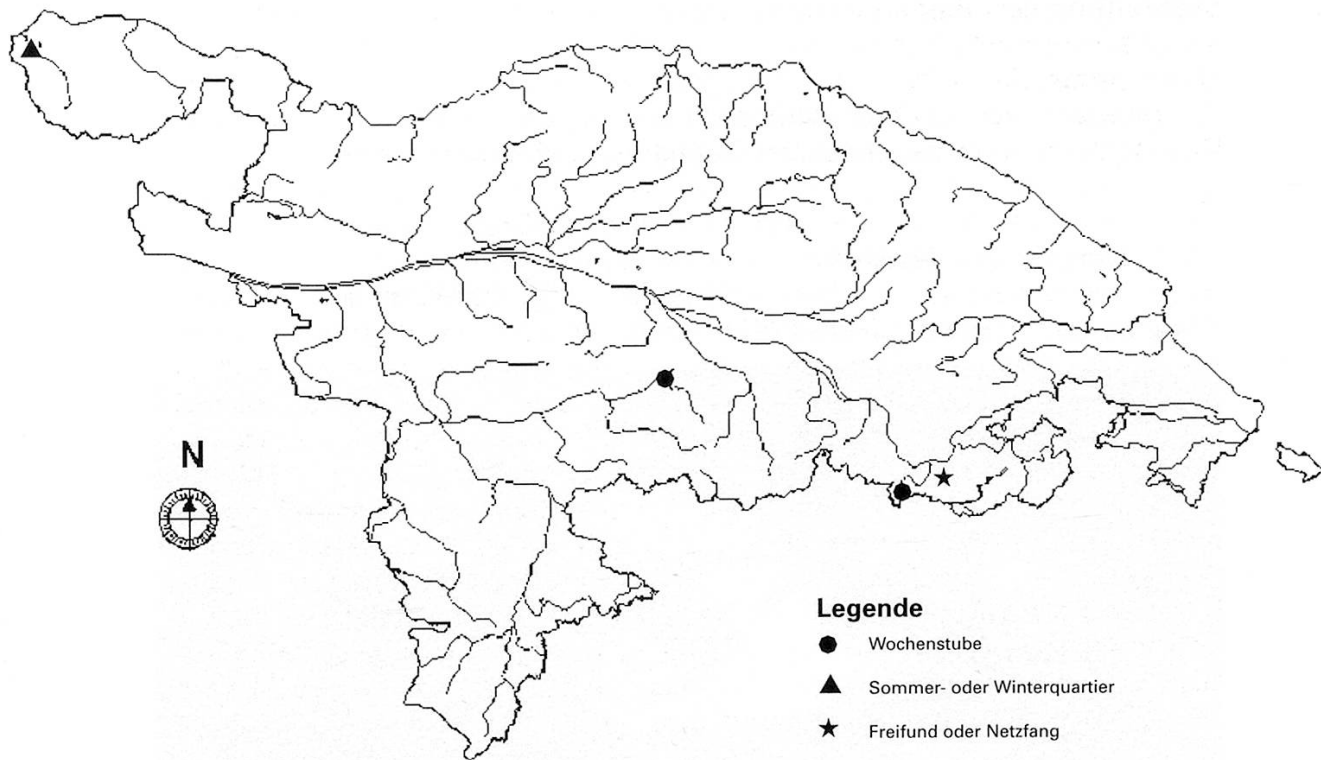


Abbildung 55: Verbreitung der Bechsteinfledermaus im Kanton Thurgau.

Situation in grenznahen Regionen:

Aus dem Kanton St. Gallen werden keine Vorkommen gemeldet.

Im Kanton Schaffhausen wurden nur einige wenige einzelne Tiere entdeckt.

Im Kanton Zürich wurde 1952 eine Wochenstube in einem Nistkasten festgestellt (STUTZ, 1979). Im Moment sind 2 Quartiere der Art bekannt. In Baden-Württemberg ist die Bechsteinfledermaus vor allem in den tiefliegenden Gebieten nördlich der Schwäbischen Alb verbreitet, wo auch mehrere Wochenstuben registriert wurden. Aus der engeren Bodensee-region wurden keine Vorkommen gemeldet.

Schutzmassnahmen/Forschungsbedarf:

Als baumbewohnende Art ist die Bechsteinfledermaus den gleichen Gefahren und Nöten ausgesetzt wie die anderen «Waldfledermäuse». Sie leidet unter Quartierverlusten durch intensive Forstwirtschaft verbunden mit kurzen Umtriebszeiten.

Bäume mit Spalten, Rindenaufrissen, Spechthöhlen und Faullöchern sind stehenzulassen. Das Angebot an Sommerquartieren könnte mit Fledermauskästen erweitert werden. Wie Beispiele aus dem Raum Bischofszell zeigen, werden diese Kunsthöhlen angenommen und mit Erfolg zur Aufzucht genutzt. Dringender aber ist eine Vermehrung des natürlichen Baumhöhlenangebots durch die Förderung der Spechtpopulationen: bewusstes Ausweisen von Altholzinseln, grössere Tot- und Moderholzanteile, breite Übergangssäume zwischen Wald und angrenzender Feldflur.

Ein Forschungsbedarf besteht. Systematische Nistkastenkontrollen in erfolgversprechenden Gebieten sowie Netzfänge könnten – mit der notwendigen Vorsicht durchgeführt – ein vertieftes Wissen über die tatsächliche Verbreitung und Bestandesdichte der Art in unserer Region bringen.

Besonderes:

Die grossen Ohrmuscheln deuten darauf hin, dass Bechsteinfledermäuse ihre Beute auch mittels passiver Detektion ausfindig machen.

13.7 Das Grosse Mausohr

Myotis myotis (Borkhausen, 1797)



Abbildung 56: Grosses Mausohr, Foto: H. Stutz.
Siehe auch Abbildungen 22–26

<i>Merkmale:</i>	Kopf-Rumpflänge	67 – 80 mm
	Schwanzlänge	45 – 60 mm
	Unterarmlänge	54 – 67 mm
	3. Finger	90 – 107 mm
	5. Finger	70 – 83 mm
	Ohrlänge	24 – 30 mm
	Spannweite	350 – 430 mm
	Gewicht	28 – 40 g

Das Grosse Mausohr gehört mit seinen bis zu 8 Zentimetern Körperlänge und rund 40 Zentimetern Spannweite zu unseren grössten Fledermausarten. In der älteren Literatur wird es deshalb mitunter als «Riesenfledermaus» bezeichnet (z. B. BAUMANN, 1949). Trotzdem wiegt es gut genährt kaum 40 Gramm. Das dichte, kurzhaarige Fell ist oberseits graubraun bis rotbraun. Auf der Bauchseite ist es weisslich bis weissgrau. Die kegelförmige Schnauze, die Ohren und die breiten Flughäute sind dunkel graubraun. Die Ohren sind schräg nach vorn aufwärts gerichtet; der schmale, lange, spitze Tragus reicht etwa bis in die Mitte des Ohres. Der gebogene Sporn nimmt etwa die Hälfte der Schwanzflughaut ein. Jungtiere wirken allgemein etwas gräulicher.

Systematik:

Das Grosse Mausohr (*Myotis myotis*) ist die grösste einheimische Art der Gattung *Myotis*. Vom nahe verwandten Kleinen Mausohr (*Myotis blythi*) ist es für den Laien kaum zu unterscheiden. Auch der Kundige hat im Feld Mühe, die beiden Arten auseinanderzuhalten. Kennzeichnend sind – neben den geringfügigen Differenzen punkto Grösse, wo sich aber irreführende Ueberschneidungen ergeben – die Länge der Ohren und ein auf dem Scheitel zwischen den Ohren befindlicher heller Fleck beim Kleinen Mausohr.

Lebensraum:

Grosse Mausohren wurden zwar auch schon in Fledermauskästen im Wald und im Deckenloch einer Betonstrassen-Unterführung gefunden (MÜLLER und WIDMER, 1992), eigentlich sind sie aber die «klassischen Kirchenfledermäuse», welche einst in grosser Zahl die geräumigen Estriche von Kirchen und Türmen, grossen Schulhäusern und Schlössern bewohnt haben. Ältere Leute erinnern gerne daran, dass sie in ihrer Jugendzeit die Tiere in ganzen Trauben im First der Dachräume hängen sahen. Nach einem drastischen Bestandesrückgang in der zweiten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts sind die meisten der ehemaligen Quartiere verwaist. Die heutigen Bestände in der Ostschweiz sind der kümmerliche Überrest einer einst blühenden Population.

Nach wie vor besiedeln die Grossen Mausohren vorzugsweise warme, grosse, ungestörte Estrichräume mit günstigem Mikroklima. Die Wochenstubengesellschaften hängen sich gerne im Firstbereich an das Gebälk und sind so für Betrachter gut sichtbar; die Männchen leben meistens versteckt und halten sich in Balkenzapfenlöchern, Spalten, hinter Brettern und Verschalungen oder in Balkenkehlen verborgen. Sie verbringen den Sommer in der Regel einzeln, während sich die Weibchen zu Wochenstubenkolonien zusammenschliessen, welche in Ausnahmefällen immer noch mehrere hundert Tiere zählen können, meistens aber weniger als 200 Weibchen umfassen. Eine einzige in der Schweiz zählte 1996 über 1000 erwachsene Tiere (STUTZ, 1996).

Wo sich die Mehrzahl der einheimischen Mausohren in den Übergangszeiten und während des Winters aufhält, ist immer noch ein Rätsel. Man trifft Grosse Mausohren zwar immer wieder winterschlafend in Felshöhlen, Stollen und Kellern an, welche ein ausgeglichenes Mikroklima punkto Temperatur und Feuchtigkeit aufweisen, doch die geringe Zahl beobachteter Tiere zwingt zum Schluss, dass der grösste Teil der Mausohren unsere Region im Herbst verlässt. Wohin sie sich wenden, ist nicht bekannt. Weite Wanderungen sind nicht zu erwarten, wie die Wiederfunde beringter Tiere zeigen (OLDENBURG und HACKETHAL, 1989).

Ungeklärt ist ebenfalls, wohin sich die weiblichen Mausohren bei anhaltenden Schlechtwetterperioden im Mai und in der ersten Junihälfte zurückziehen. In diesen Wochen vor der Jungenaufzucht kann ein gut besetztes Quartier von einer Nacht auf die andere völlig verlassen sein, so zum Beispiel in Lipperswil am 13. Juni 1995. Zwei Tage zuvor waren 190 erwachsene Weibchen registriert worden. Vorausgegangen war eine längere kühle Witterungsperiode mit vielen Niederschlägen. HAFFNER und STUTZ (1987) vermuten, dass die Tiere dann die nahe gelegenen, für Menschen unzugänglichen Winterquartiere aufsuchen, wo sie günstigere Bedingungen – besseres Mikroklima, Feindvermeidung – für eine längere Zeitspanne vorfinden, während der sie sich wieder in tiefe Lethargie fallen lassen.

Die Jagdgebiete befinden sich nach den Untersuchungen der letzten Jahre vorwiegend in unterholzfreien, krautarmen Mischwäldern, über frisch gemähten Wiesen, niederen Dauerweiden und abgeernteten Äckern (ARLETTAZ, 1996; GÜTTINGER, 1996).

Lebensweise:

Die Grossen Mausohren verlassen ihre Tagesschlafquartiere spät. Die ersten Tiere erscheinen in der Regel erst dann, wenn das Ende der «bürgerlichen Dämmerung» deutlich überschritten ist. Der Ausflug kann sich über einen grösseren Zeitraum hinziehen. Die bisher vertretene Ansicht, die Tiere würden in der näheren Umgebung ihres Quartieres jagen, wurde durch Untersuchungen von GÜTTINGER (1996) widerlegt: Die Jagdgebiete liegen bis zu 17 Kilometer weit von den Tagesverstecken entfernt.

Die Weibchen der Grossen Mausohren beziehen die Wochenstuben bereits im April oder Mai, die frühesten manchmal schon Ende März. Sie bleiben dort bis zum August oder September (STUTZ und HAFFNER, 1984 a; BURKHARD, 1994). Sofern nicht ungünstige Entwicklungen sie zu einem Wechsel zwingen, bleiben sie ihren angestammten Quartieren ausserordentlich treu. Erwachsen gewordene Weibchen kehren nach dem ersten Winterschlaf in vielen Fällen dorthin zurück, wo sie aufgezogen wurden, das haben verschiedene Untersuchungen gezeigt. Auch in den folgenden Jahren finden sie sich in der Regel dort ein, wo sie erfolgreich ihre Jungen aufziehen konnten. Zu den Zwischen- und Winterquartieren zeigt sich eine vergleichbare Treue (HORACEK, 1985; MÜLLER et al., 1992; OLDENBURG und HACKETHAL, 1989; SPITZENBERGER, 1988).

Die Jungen werden etwa Mitte Juni geboren. Das Geschlechterverhältnis ist sehr ausgeglichen, es werden etwa gleich viele weibliche wie männliche Jungtiere zur Welt gebracht (STUTZ und HAFFNER, 1991). Regelmässige Zählungen in den 83 bekannten Wochenstuben der Schweiz sowie die Untersuchungen in anderen Regionen haben ergeben, dass nur etwa die Hälf-

te bis zwei Drittel der erwachsenen Weibchen ein Junges gebären. Zwillingsgeburten sind sehr selten. Bei der Geburt dreht sich das Muttertier mit der Bauchseite nach oben und krümmt den Schwanz bauchwärts. Festgekrallt mit den Füßen und den beiden Daumen, bildet es mit dem Körper, den Flügeln und der Schwanzflughaut einen Schutzraum, der das Neugeborene vor dem Absturz bewahrt. Dieses kommt mit den bereits kräftig ausgebildeten, greiffähigen Hinterfüßen voran zur Welt (Steissgeburt) und sucht sofort reflexartig nach einem sicheren Halt. Manchmal krallt es sich schon während des Geburtsvorganges am Dachgebälk fest.

Die ersten Geburten können schon in der ersten Junihälfte erfolgen, die letzten sich weit in den Juli hineinziehen, so dass in extremen Fällen bereits weitgehend herangewachsene Jungtiere neben erst kürzlich geborenen zu beobachten sind (KULZER und MÜLLER, 1996).



Abbildung 57: Wochenstube des Grossen Mausohrs, Foto: W-D. Burkhard

Das Junge wird etwa sechs bis acht Wochen lang vom Muttertier gesäugt. Es lebt in dieser Zeit stets im Firstbereich des Dachstockes. Tagsüber krallt es sich am Gebälk oder an der Mutter fest und wird von ihr betreut, nachts, wenn die Mutter unterwegs auf der Jagd ist, sieht man es frei hängend oder munter umherkletternd. Um sich festzuhalten, benützt es die fünf Krallen an den Füßen und die beiden Daumenkrallen. Am Muttertier kann sich das Junge zusätzlich mit seinen Milchzähnen, die ein sogenanntes «Klammergebiss» bilden, an einer der beiden achselständigen Milchzitzen festhalten. Bis es selbständig ist, wird es ausschliesslich mit der ausserordentlich eiweissreichen und fetthaltigen Muttermilch ernährt. Insekten werden von den Müttern keine in die Wochenstuben gebracht und dargereicht, wie man es von den Vögeln kennt. Die ersten Insekten, welche die Jungtiere verzehren werden, sind selbst gefangene auf dem ersten erfolgreichen Jagdflug. Während kurzer Zeit ernähren sich die heranwachsenden Mausohren noch von der Muttermilch und zusätzlich von Insekten. Nach spätestens zehn Wochen sind sie entwöhnt. Während sie noch einige Tage, vielleicht noch Wochen im Quartier verbleiben, verlassen die ersten Mütter ihre Jungen

bereits gleich nach der Entwöhnung. Sie suchen jetzt Zwischen- und Balzquartiere auf, von denen wir nur wenige Kenntnisse haben. Es kommt auch vor, dass erwachsene Männchen bereits gegen Ende der Aufzuchtzeit in Wochenstuben einfliegen. Sie hängen sich aber noch von der Kolonie getrennt ans Gebälk.

Über die Nahrungszusammensetzung bei den Mausohren wurden mehrere Untersuchungen durchgeführt (GEBHARD und HIRSCHI, 1985; HAFFNER und STUTZ, 1987; GRAF et al., 1992). Sie kommen alle zum selben Schluss: Für die Ernährung der Mausohren spielen verschiedene am Boden lebende Laufkäferarten die wichtigste Rolle. In grösserer Menge werden auch andere Käfer, deren Larven eingeschlossen, sowie Feldheuschrecken, Wiesen-schnaken, Spinnen und selbst Maulwurfsgrillen erbeutet; die Mücken, Fliegen und Nachtschmetterlinge hingegen machen erstaunlicherweise nur einen kleinen Teil der Nahrungspalette aus. Naturgemäss ändert sich die Zusammensetzung der Nahrung im Laufe des Jahres, aber immer werden vor allem Käfer und andere grössere Insekten mit Körperlängen von 10 Millimeter und darüber gefressen. Am meisten dürfte den Laien die Feststellung überraschen, dass unter den Beutetieren stets ein verhältnismässig grosser Anteil von Laufkäfern nachgewiesen wird, die nicht flugfähig sind – mit anderen Worten: Die Grossen Mausohren erjagen einen erheblichen Teil ihrer Nahrung nicht fliegend, sondern laufend oder auf den Boden niederstossend.

Eine Vermutung geht dahin, dass das verringerte Angebot an grossen Insekten und vor allem der Laufkäfer, verursacht durch die Pestizideinsätze in der Landwirtschaft und in den Forsten, mindestens zu einem Teil schuld daran ist, dass die Bestände der Grossen Mausohren in den letzten Jahrzehnten zusammengebrochen sind.

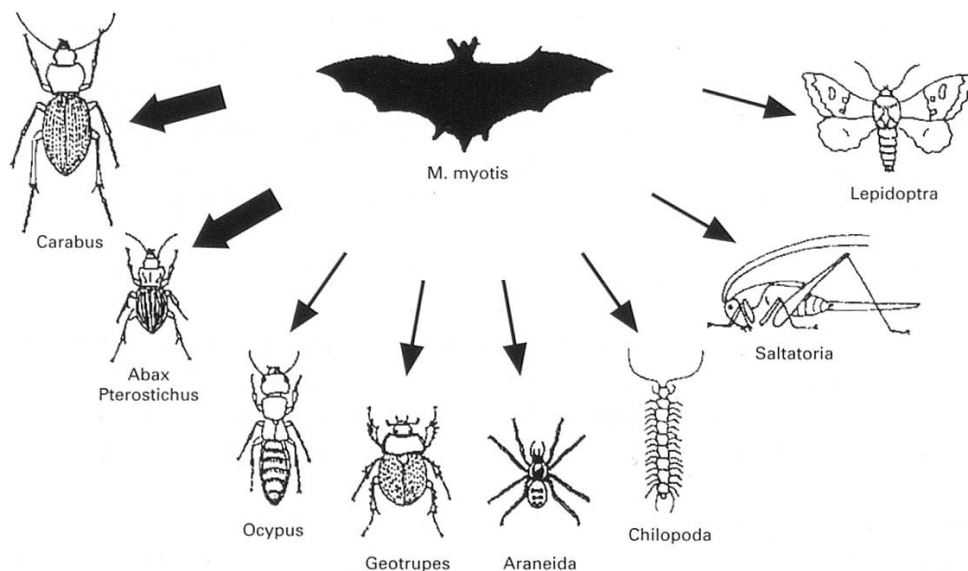


Abbildung 58: Nahrungszusammensetzung beim Grossen Mausohr (aus GEBHARD und HIRSCHI, 1985).

Untersuchungen von ARLETTAZ (1996) und GÜTTINGER (1996) zeigen, dass Grosse Mausohren gerne auch ausserhalb der Wälder jagen, wenn ein genügendes Nahrungsangebot an grossen Insekten herrscht. Die scheinbare Bevorzugung von Wäldern als Jagdhabitate könnte ihre Ursache in den arg zusammengeschrumpften Beständen an Grossinsekten ausserhalb der Forste haben. So könnte auch das Vorherrschen von Lauf-

käfern in den Kotanalysen nicht die besonders ausgeprägte Vorliebe der Grossen Mausohren für diese Insekten signalisieren, sondern die Einschränkung eines einst viel breiteren Nahrungsspektrums in der offenen Kulturlandschaft durch die einschneidenden Änderungen in der Bewirtschaftungsweise. Wichtig für die Tiere sind Jagdgebiete, in denen die bodenbedeckende Vegetation niedrig ist oder gar fehlt, damit sie erfolgreich an die bodenbewohnenden Grossinsekten herankommen können.

Trotz der weiter oben angesprochenen Quartiertreue verfügen die Mausohren über ein weitverzweigtes Netz von Unterschlupfen, die ihnen bekannt sind. Diese Kenntnisse sind für sie überlebenswichtig, wenn Zwischenfälle beispielsweise ein Wochenstubenquartier vorübergehend oder dauernd unbewohnbar machen. In der jüngsten Zeit sind mehrere Fälle bekanntgeworden, wo Steinmarder die Grossen Mausohren veranlasst haben, ihr Quartier zu räumen und anderswo Zuflucht zu suchen. Der spektakulärste ereignete sich 1988 in der kopfstarken Kolonie im Gemeindehaus von Beggingen (Kanton Schaffhausen), wo sich im Jahr zuvor noch über 800 Fledermäuse aufgehalten hatten. Bereits im Frühling war die Wochenstube nur schwach besetzt, weil Steinmarder einen Zugang zum Dachraum gefunden hatten. Totgebissene Mausohren sowie deren Überreste im Marderkot zeugten davon, dass es den Mardern gelungen war, Fledermäuse zu erbeuten. Mitte Juni, zur Zeit, da normalerweise die ersten Geburten bei den Mausohren zu erwarten sind, hielten sich immer noch nur wenige Fledermäuse im Dachraum auf, die jedoch keine Jungen zur Welt brachten. Ende Juni plötzlich tauchten 250 Alttiere mit ihren Jungen auf, die sie offenbar anderswo zur Welt gebracht hatten, und nun ereignete sich die eigentliche Katastrophe: Anfangs Juli wurden 10 tote erwachsene und 120 totgebissene junge Mausohren gefunden, die alle den Mardern zum Opfer gefallen waren. Die überlebenden waren geflüchtet, das Quartier blieb bis zum Jahresende verwaist (MÜLLER et al., 1992). Gleichartige Vorfälle werden auch aus anderen Kantonen berichtet, so aus Steinen (Kanton Schwyz), Mettau (Kanton Aargau) und Flumenthal (Kanton Solothurn) (HAFFNER, 1995 b). Die Kolonie in Beggingen hat seit dem Sommer 1988 nie mehr die einstmalige Bedeutung erlangt.

Interessant ist, dass man in den benachbarten Wochenstubenquartieren in diesem Sommer einen markanten Zuwachs in den Beständen registrierte. Selbst im fast 20 Kilometer entfernten Marthalen (Kanton Zürich) wurden 200 zusätzliche Mausohren festgestellt. Die Fluchtbewegung führte sogar zu einer Wiederbesiedelung eines jahrelang aufgegebenen Quartiers in Schaffhausen und einer Neubesiedelung in Merishausen.

Ob der Zuwachs in zwei thurgauischen Kolonien vom Sommer 1988 an auch auf dieses Ereignis zurückzuführen ist, lässt sich nicht mehr schlüssig beweisen, darf aber vermutet werden. Er fällt zusammen mit einer in der ganzen Schweiz festzustellenden langsamen Erholung der Mausohrenbestände seit etwa 1989 (STUTZ, 1995).

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Das Grosse Mausohr kommt mit Ausnahme von Irland, dem nördlichen England, Skandinavien und dem baltischen Raum in ganz Europa und Kleinasien vor. Die heutige Verbreitung in der Schweiz, «der Ueberrest einer einst eindrucklichen Population» (HAFFNER und MOESCHLER, 1995), beschränkt sich auf die tieferen Lagen: das Mittelland sowie die tiefliegen-

den Täler des Jura und der Alpen. Wochenstuben finden sich selten über 600 m ü. M. Solitär lebende Männchen wurden allerdings bis auf eine Höhe von 1500 m ü. M. nachgewiesen.

WEGELIN führt 1928 erstaunlicherweise die damals wohl recht zahlreiche und verbreitete Art lediglich an zwei Orten auf. BAUMANN verzichtet auf eine Auflistung der Fundorte und bemerkt verallgemeinernd, die Art sei «in den Sommermonaten überall gemein», «es dürfte kaum einen alten Kirch-
turm geben, der nicht von ihr bewohnt wird». Erst FURRER wartet aufgrund von eigenen Beobachtungen mit den ersten Sommernachweisen aus den Jahren 1952/1953 in Ermatingen, Frauenfeld, Glarisegg, Tägerwilten und Kreuzlingen auf, ohne konkretere Angaben zu Fundort und Art der Kolonie zu machen. Zusätzlich nennt er einen Winterfund in der Fellerhöhle oberhalb Glarisegg. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass man offenbar in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts im Thurgau wissenschaftlicherseits von dieser auffälligen Art wenig Notiz nahm. STUTZ (1979) führt in seiner Diplomarbeit einige ältere Belege aus dem Frauenfelder Museum an, welche WEGELIN in seiner Beschreibung der kleinen Säugetiere des Thurgaus zur Verfügung standen, weiter listet er die spärlichen Hinweise von FURRER auf. Vielleicht hat dieses Nichtbeachten der einst häufigen und verbreiteten Art dazu geführt, dass man ihren bedrohlichen Rückgang auch im Kanton Thurgau bis in die jüngste Zeit seitens der zuständigen Behörden nicht wahrnehmen wollte. Nur so ist zu erklären, dass selbst nach 1970 noch Wochenstubenkolonien des Grossen Mausohrs zerstört werden konnten.

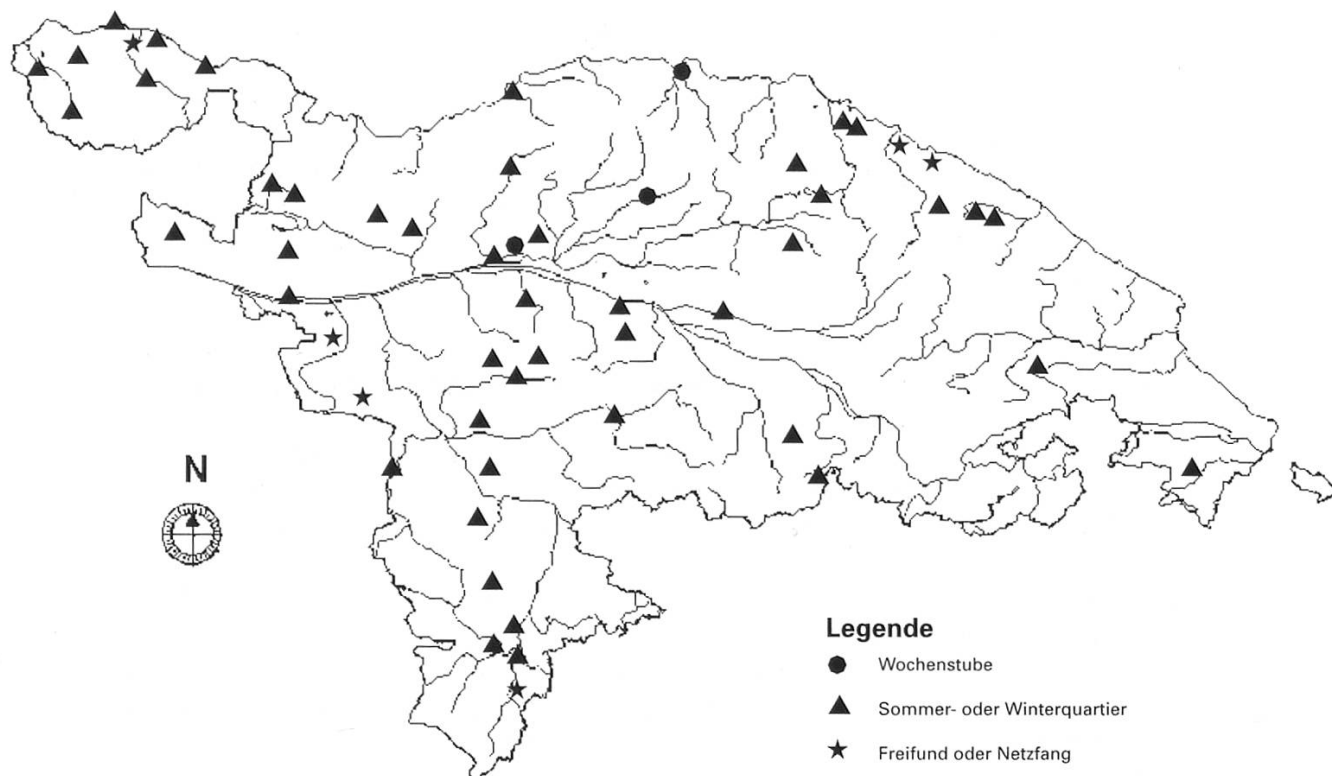


Abbildung 59: Verbreitung des Grossen Mausohrs im Kanton Thurgau.

Heute sind im Untersuchungsgebiet nur noch drei Wochenstuben des Grossen Mausohrs bekannt. Zwei davon befinden sich in den Estrichen der Kirchen von Ermatingen und Lipperswil, die dritte, etwas kleinere, in einem Privathaus in Pfyn. Sie werden jetzt Jahr für Jahr intensiv beobachtet, da-

mit unliebsame Veränderungen rasch erkannt und geeignete Massnahmen ergriffen werden können, um die Kolonien zu erhalten. Eine kleine Wochenstube, welche sich in einem altertümlichen Rolladenkasten eines Privathauses in Affeltrangen etabliert hatte, ist offenbar wieder erloschen.

Solitär lebende Männchen wurden hauptsächlich in Estrichen von älteren Bauten – Bauernhäuser, Kirchen, ehemalige Klostergebäude, Schulhäuser – ausfindig gemacht. Es sind im Kanton Thurgau einige Dutzend derartiger Sommerquartiere gefunden worden, die meisten aufgrund von frischen Kotspuren.

Situation in grenznahen Regionen:

Nur eine einzige der fünf st. gallischen Wochenstuben des Grossen Mausohrs befindet sich in der grenznahen Region zum Kanton Thurgau, jene in der Kirche zu Oberglatt bei Flawil. Sie zählt mit 250–300 erwachsenen Weibchen (Zeitraum 1993–1995) zu den grösseren Kolonien in der Schweiz.

Auch die schaffhausischen Wochenstuben befinden sich mehrenteils nicht in der unmittelbaren Nachbarschaft zum Thurgau. Die nächstgelegene ist die Kolonie in der Waldfriedhofkapelle zu Schaffhausen, sie zählt bis zu 200 erwachsene Tiere. Bemerkenswert an diesem Quartier ist, dass es lange Zeit verwaist war und von den Grossen Mausohren erst wieder besiedelt wurde, als die Kolonie in Beggingen im nördlichen Kanton Schaffhausen durch einen eingedrungenen Marder verscheucht wurde. Einen bewiesenen Zusammenhang zwischen der Vertreibung aus Beggingen und der Neubesiedelung in Schaffhausen gibt es nicht.

In der zürcherischen Nachbarschaft hingegen ziehen die Grossen Mausohren gleich in mehreren Quartieren Junge auf: in Oberstammheim (etwa 100 erwachsene Weibchen), Gisenhard (100 Weibchen), Marthalen (400–500 Weibchen) und – etwas weiter entfernt – in Rheinau (50 Weibchen) und Winterthur (50 Weibchen). In Oberstammheim wurden die Mausohren 1991 aus einem seit vielen Jahrzehnten benutzten Quartier wissentlich ausgesperrt. Sie fanden vorläufig in einem benachbarten Zwischendach Unterschlupf. Die kleine Kolonie in Gisenhard wurde erst vor wenigen Jahren entdeckt.

In Baden-Württemberg ist das Grosse Mausohr nach wie vor die häufigste Fledermausart. Es sind 115 Wochenstuben bekannt; der Bestand wird auf über 20'000 Tiere geschätzt. Im nördlichen Bodenseebereich existieren mehrere kopfstärke Wochenstubengesellschaften.

Schutzmassnahmen/Forschungsbedarf:

Nach wie vor machen Quartierveränderungen (Umbauten, Renovationen, Isolierungen) sowie Nahrungsknappheit den Mausohren am meisten zu schaffen. Um den thurgauischen Bestand längerfristig zu bewahren und vielleicht wieder zu vermehren, ist es wichtig, mit den Besitzern von Liegenschaften, in welchen Mausohrquartiere festgestellt wurden, im Gespräch zu bleiben, um sie bei allfälligen baulichen Vorhaben zu beraten.

Die wenigen im Thurgau bekannten Wochenstubenkolonien werden jeden Sommer mehrmals kontrolliert. Für jede ist eine Person als Betreuer oder Betreuerin verantwortlich. So soll sichergestellt werden, dass Ereignisse, welche den Bestand der Kolonie gefährden könnten – ein eingedrungenen Marder etwa oder eine wesentliche Veränderung des Mikroklimas –, frühzeitig erkannt werden und geeignete Gegenmassnahmen eingeleitet werden können. Darüber hinaus sollen in absehbarer Zeit auch die

Männchenquartiere unter wirksameren Schutz gestellt werden, indem auch für sie Betreuer eingearbeitet werden. Potentielle Mausohrquartiere – geräumige, ruhige Estriche von Kirchen, Schulhäusern, grossen Bürgerhäusern usw. – sind für Fledermäuse zugänglich zu halten, um Neuan-siedlungen zu erleichtern.

Längerfristig gilt es, die wichtigsten Jagdgebiete der Mausohren aus den thurgauischen Wochenstuben kennenzulernen und dort wenn nötig Verbesserungen anzustreben. Das Erhalten und Fördern laubholzreicher Wälder mit wenig Unterholz als potentielle Jagdbiotope sollte im Auge behalten werden. Um das Nahrungsspektrum wieder etwas zu ergänzen, sollten Wiesen und Weiden in der Nähe der Quartiere ausgeschieden und weniger intensiv genutzt werden. Auf den Einsatz von Pestiziden in Land- und Forstwirtschaft ist tunlichst zu verzichten, um das Nahrungsangebot reichhaltig und mengenmässig genügend zu erhalten.

Da im Thurgau nur wenige Winterquartiere bekannt sind, bieten sich hier lediglich geringe Ansätze für Schutzmassnahmen an. Die Möglichkeiten, neue Winterquartiere zu schaffen, sind begrenzt, sollten aber genutzt werden. Die überwinternden Tiere sind unbedingt vor Störungen zu schützen.

Dass Mausohren neue Wochenstuben bilden, ist sehr selten, aber es kommt vor. Um allenfalls eine Neubesiedelung rasch zu erkennen, sind geeignete Quartiere periodisch zu kontrollieren, vor allem solche, in denen die Tiere früher einmal Junge aufgezogen haben und die sie aus irgendwelchen Gründen aufgegeben haben.

Die Mausohrquartiere sind nach den Erkenntnissen aus den Forschungen von GÜTTINGER eng miteinander vernetzt. Gezielte Forschungen könnten hier das Bild verdeutlichen.

Besonderes:

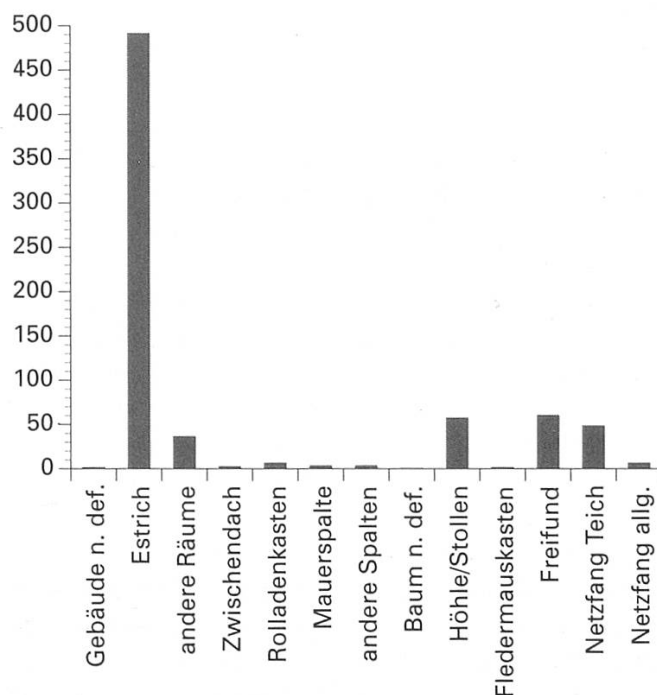


Abbildung 60: Quartiertypen des Grossen Mausohrs, nach STUTZ, HAFNER und BURKHARD, 1991.

13.8 Das Kleine Mausohr

Myotis blythi (Tomes, 1857)

Merkmale:	Kopf-Rumpflänge	62 – 71 mm
	Schwanzlänge	51 – 65 mm
	Unterarmlänge	50 – 62 mm
	3. Finger	85 – 103 mm
	5. Finger	68 – 81 mm
	Ohrlänge	20 – 25 mm
	Spannweite	380 – 400 mm
	Gewicht	17 – 30 g

Das Kleine Mausohr ist ungeachtet seines Namens eine grosse Fledermaus. Es steht in bezug auf die Körpermasse und das Aussehen seiner Zwillingsart, dem Grossen Mausohr, so nahe, dass das Auseinanderhalten recht schwierig wird. Es wirkt vielleicht etwas graziler. Die besten Unterscheidungsmerkmale sind die Ohrlänge und – so tatsächlich vorhanden – das helle Haarbüschel, welches das Kleine Mausohr zwischen den beiden Ohren aufweist. Das Fell ist kurzhaarig und dicht, oberseits grau mit stark bräunlicher Tönung, bauchseits grauweiss. Die Schnauze, die Flughäute und die Ohren sind graubraun. Der Tragus reicht etwa bis in die Mitte der Ohrmuschel, der Sporn nimmt die Hälfte der Schwanzflughaut ein. Er ist von einem schmalen Hautsaum begleitet. Der vordere Ohrrand ist nicht so stark gewölbt wie beim Grossen Mausohr. Die in der Literatur oft angeführte Differenz in der Zahl der Ohrfalten am äusseren Rand – 7 oder 8 beim Grossen Mausohr, 5 oder 6 beim Kleinen Mausohr – gilt bei schweizerischen Kennern der beiden Arten als unsichere Bestimmungshilfe.

Systematik:

Das Kleine Mausohr ist eine der grössten einheimischen Fledermausarten. Es steht dem Grossen Mausohr sehr nahe und ist von diesem äusserlich kaum zu unterscheiden. Die in der Literatur des öfteren aufgeführte Art *Myotis oxygnathus* scheint eher eine Unterart von *Myotis blythi* zu sein.

Lebensraum:

Das Kleine Mausohr besiedelt wärmebegünstigte Gebiete mit lockerem Baum- und Buschbestand und parkähnliche Landschaften. Im süd- und osteuropäischen Raum findet man die Sommerquartiere oft in warmen Höhlen, vor allem während der Fortpflanzungszeit (SCHOBER und GRIMMBERGER, 1987). In der Schweiz, wo derartige Unterschlupfe fehlen, trifft man die Wochenstuben der Kleinen Mausohren meist in Dachböden, in allen bisher bekannten Fällen vergesellschaftet mit Grossen Mausohren (SPITZENBERGER, 1988; ARLETTAZ et al., 1994; LUSTENBERGER 1996). Wie diese hängen sie dann frei im Firstbereich, und wie diese bilden sie dichte Cluster am Dachgebälk.

Auch in den Winterquartieren – es werden Höhlen und Stollen genannt – hängen die Tiere überwiegend frei an den Decken. In der Schweiz sind noch keine Überwinterungsquartiere der Art bekanntgeworden, was insofern erstaunt, weil es aufgrund von Beringungen als erwiesen gilt, dass das Kleine Mausohr sehr ortstreu ist und keine langen Wanderungen unternimmt (RUEDI und ARLETTAZ, 1995).

Während das Grosse Mausohr vorwiegend eine im Wald und über gemähten Wiesen jagende Art ist, scheint das Kleine Mausohr eher über offener Graslandschaft, die extensiv bewirtschaftet wird, über ungemähten Wiesen, Weiden und steppenartigem Gelände zu jagen. Damit setzt sich sein Nahrungsspektrum auch deutlich anders zusammen als dasjenige des Grossen Mausohrs (ARLETTAZ, 1996; GÜTTINGER 1996). Beiden Arten ist gemeinsam, dass sie ihrer Beute auch am Boden nachstellen.

Lebensweise:

Wenn die Kleinen Mausohren ihre Quartiere verlassen, ist die Dunkelheit jeweils schon stark fortgeschritten. Angelehnt an markante Strukturen im Gelände wie Böschungen, Waldränder, Hecken und Bachgräben suchen sie ihre Jagdhabitate auf. In ausdauerndem Flug erbeuten sie, sich dicht über der Vegetation haltend, vor allem Insekten, welche ungestört wachsende Wiesen und Matten, lockere Gehölze und extensiv bewirtschaftete Flächen in grosser Zahl hervorbringen, wie Wiesenschnaken, Heuschrecken und Grillen, Schmetterlinge und Käfer. Die begehrteste Beute scheinen Laubheuschrecken zu sein (ARLETTAZ, 1996). Im Gegensatz zu den Grossen Mausohren, die Jagdhabitate bevorzugen, in denen die bodenbedeckende Vegetation nieder ist oder fehlt (beispielsweise krautarme Mischwälder, frisch gemähte Wiesen, bestossene Wiesen), jagen Kleine Mausohren vor allem über ungemähten Wiesen, noch nicht genutzten Weiden sowie über versteppten Berglehnen und Niederungen (ARLETTAZ, 1996; GÜTTINGER 1996). Es kommt des öfteren vor, dass sich Kleine Mausohren zum Beutefang auf dem Boden oder in der Vegetation niederlassen.

In bezug auf die Jungenaufzucht müssen, bis spezifischere Forschungsergebnisse vorliegen, die entsprechenden Angaben bei den Grossen Mausohren zu Rate gezogen werden. Die zahlreichen Mischkolonien in der Schweiz lassen den Schluss zu, dass die Kleinen Mausohren gleiche Ansprüche an die Qualitäten eines Wochenstubenquartieres stellen.

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Das Kleine Mausohr lebt als wärmebedürftige Art vor allem im Süden und Südosten Europas. Dadurch, dass ein Teil der Tiere sich in historischer Zeit auch den Aufenthalt in Dachräumen «angewöhnt» hat, konnte die Art wie so viele andere ihre Verbreitungsgrenze deutlich nach Norden verschieben. Sie verläuft in der Schweiz zurzeit ungefähr südlich der Linie Rhonemündung am Genfersee / Rheinmündung am Bodensee (ARLETTAZ et al., 1994). Die Angaben im erst kürzlich erschienenen Atlas «Säugetiere der Schweiz» (HAUSSER, 1995), wonach Kleine Mausohren nur im Wallis, im angrenzenden waadtländischen Chablais und im Tessin anzutreffen wären, hinken der Wirklichkeit bereits hinterher. Die Art kommt in den Kantonen Graubünden und St.Gallen (eventuell Bern) ebenfalls vor. Die bisher am nördlichsten gelegene Wochenstube befindet sich in Eichberg im St.Galler Rheintal (LUSTENBERGER, 1996). Auffällig ist, dass sich die neu entdeckten Wochenstuben – durchwegs Mischkolonien von Kleinen und Grossen Mausohren – in ausgeprägten, wärmebegünstigten Föhntälern befinden. Ob sich die Art neue Lebensräume erschliesst und damit ihr Verbreitungsgebiet nordwärts erweitert oder ob die neuen Nachweise ein Ergebnis sorgfältigerer Abklärungen in den Mausohrquartieren sind, lässt sich im heutigen Zeitpunkt noch nicht schlüssig beantworten. ARLETTAZ et al. (1994) halten eher dafür, die Kleinen Mausohren seien bisher übersehen worden. Im Kanton Thurgau ist bis jetzt ein einziger Fund bekanntgeworden. Es

handelte sich um ein im Jahre 1991 in ein Treppenhaus in Scherzingen verflogenes Männchen. Aufgrund seiner Körpermasse und Merkmale, vor allem der Ohrlänge, wurde es als Kleines Mausohr eingestuft. Gewisse Zweifel an der sicheren Bestimmung bleiben, denn das gesunde Tier wurde, um es möglichst zu schonen, nur kurzfristig untersucht. Das Merkmal «helles Haarbüschel zwischen den Ohren» war dem Untersuchenden zum Zeitpunkt des Fundes noch nicht bekannt. Die erst 1993 bekanntgewordenen Mischkolonien von Grossen und Kleinen Mausohren im St. Galler Rheintal lassen einen Überflug eines Einzeltieres in den Thurgau nicht als unmöglich erachten. In der Wochenstubenkolonie in Lipperswil konnte GÜTTINGER trotz intensiver Kontrolle keine Kleinen Mausohren ausmachen (ARLETTAZ et al., 1994, und GÜTTINGER, mündliche Mitteilung).

Situation in grenznahen Regionen:

Die nächstgelegenen Vorkommen von Kleinen Mausohren sind 1993 im St. Galler Rheintal entdeckt worden: Es handelt sich um die Wochenstuben in Fläsch und Eichberg. Die Wochenstube in Oberglatt wurde überprüft und ist eine offenbar nur von Grossen Mausohren besetzte Kolonie (ARLETTAZ et al., 1994).

Aus den Kantonen Schaffhausen und Zürich sind keine Nachweise bekannt. Deutschland liegt nach bisheriger Meinung ausserhalb des Verbreitungsgebietes der Art. Die Untersuchungen von ARLETTAZ et al. lassen hier einen Forschungsbedarf erkennen.

Schutzmassnahmen/Forschungsbedarf:

Das Kleine Mausohr dürfte durch ähnliche Gefährdungen betroffen sein wie die Zwillingart: Verschluss von Quartieren, Störungen in den Sommer- und Winterquartieren, Verringerung des Nahrungsangebotes, intensive Nutzungsformen in der Landwirtschaft und in den Forsten. Somit könnten Massnahmen, welche zum Schutz des Grossen Mausohrs vorgeschlagen werden, auch den längerfristigen Erhalt der Kleinen Mausohren begünstigen.

Die Vorliebe für Jagdgebiete mit hochwachsender Grasvegetation und einem reichhaltigen Angebot von Heuschrecken lässt die Ausscheidung von extensiv genutzten Wiesen und Weiden geraten erscheinen.

Ein Forschungsbedarf besteht: Die im Untersuchungsgebiet auftretenden Mausohren müssen in Zukunft genauer auf ihre Artzugehörigkeit überprüft werden.

13.9 Die Wasserfledermaus

Myotis daubentoni (Leisler in Kuhl, 1819)



Abbildung 61: Wasserfledermaus, Foto: R. Bachmann/T. Pröhl.
Siehe auch Abbildungen 27–30

Merkmale:	Kopf-Rumpflänge	45 – 55 mm
	Schwanzlänge	30 – 45 mm
	Unterarmlänge	34 – 42 mm
	Fusslänge	8 – 10 mm;
		meist $> \frac{1}{2}$ Unterschenkel
	Spannweite	240 – 280 mm
	Gewicht	7 – 15 g

Die Wasserfledermaus gehört zu den kleinen einheimischen Fledermausarten. Das Fell wirkt nicht ganz so wirr wie bei den beiden anderen kleinen Arten der Gattung *Myotis*. Oberseits ist es braungrau bis dunkel bronzefarben, oft mit hell glänzenden Haarspitzen. Die Bauchseite schimmert silbergrau bis hell bräunlichgrau. Oberseite und Unterseite sind deutlich voneinander abgegrenzt. Die kurzen, spitzen Ohren werden bei Beunruhigung rechtwinklig zur Seite gelegt. Sie sind wie die Flughäute dunkel graubraun. Der Tragus ist lang und spitz zulaufend. Die Schnauze ist fleischfarben oder rötlich braun. Die Wasserfledermaus lässt sich bereits anhand ihrer grossen, von Borsten überragten Füsse von den anderen bei uns vorkommenden *Myotis*-Arten abgrenzen. Der Sporn säumt nur etwa einen Drittel der Schwanzflughaut.

Systematik:

Einige Jahre lang, etwa von 1977 bis 1986, wurden auch in unserem Land zwei Wasserfledermaus-Arten voneinander unterschieden, die Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) und die von TUPINIER (1977) als eigene Art beschriebene Kleine Wasserfledermaus oder Nathalie-Fledermaus (*Myotis nathalinae*). Die beiden Formen treten in Spanien nebeneinander

auf und werden von einigen Autoren immer noch als eigenständige Arten angesehen. Seit den Arbeiten von BOGDANOWICZ und WOJCIK (1986) neigt man in Mitteleuropa eher dazu, die Nathalie-Fledermaus als einen etwas kleineren Morphotyp der Wasserfledermaus einzustufen.

Lebensraum:

Die Wasserfledermaus lebt vor allem im Flachland, wo sie in Wäldern, Parklandschaften und Auengehölzen, aber auch im Kanalisationssystem städtischer Siedlungen anzutreffen ist. Meist befinden sich ihre Quartiere – nicht weit von den Jagdgebieten entfernt – in der Nähe von Seen und Weihern sowie von ruhig fliessenden Flüssen.

Wie keine andere einheimische Art ist die Wasserfledermaus an Gewässer mit ruhiger Oberfläche gebunden.

Als Sommerquartiere wählen die Wasserfledermäuse mehrheitlich verschiedene Baumhöhlen; neben ehemaligen Spechthöhlen bewohnen sie sehr gerne schmale, lange Spalten in Stämmen. Es werden selbst Aufrisse am Stammfuss besiedelt, deren Einflugöffnungen nur knapp über dem Erdboden liegen (H. ALDER, mündliche Mitteilung). Ein Teil der sommerlichen Quartiere befindet sich in engen Spalten im Mauerwerk von Brücken und Kanalisationsstollen, andere in Dachräumen und, seltener, in Nist- und Fledermauskästen (BURKHARD, 1997 a).

Die Winterquartiere, welche sich in Höhlen und Stollen, Bunkern und Kellern befinden können, müssen eine hohe Luftfeuchtigkeit aufweisen. Für die saisonale Wanderung von den Sommer- zu den Winterquartieren werden in der Regel nur kurze Wege zurückgelegt; die Art gilt als sesshaft. Die weiteste bekannte Wanderung führte über 240 Kilometer, doch meist liegen die Distanzen unter 100 Kilometern (MOESCHLER und RUEDI, 1995; SCHOBER und GRIMMBERGER, 1987).

Lebensweise:

Ihre Tagesschlafverstecke verlassen die Wasserfledermäuse meist erst dann, wenn die Dämmerung schon fortgeschritten ist. Auf «festgelegten» Routen, sogenannten Flugstrassen, streben sie ihren Jagdgebieten zu. Sie halten sich dabei eng an linienförmige Vegetationsstrukturen wie Wald-ränder, Hecken, bachbegleitende Gehölze oder Obstbaumreihen, aber auch an auffällige Strukturen im Gelände wie Böschungen oder Bahndämme. Diese «Leitlinien» in der Landschaft scheinen für die Wasserfledermäuse sehr wichtig zu sein; es wurden schon Dutzende von Tieren beobachtet, welche Abend für Abend dieselbe Flugstrasse benutzten.

Ihre Nahrung suchen die Wasserfledermäuse gerne über stehenden oder ruhig fliessenden Gewässern. In langen Schleifen unermüdlich dicht über der Wasseroberfläche dahinjagend, fangen sie kleine Insekten wie Mücken, Köcher- und Eintagsfliegen, Nachtfalter und Schnaken. Die Beutetiere werden mit der Schwanzflughaut erhascht, welche von den Beinen zu einem Fangkescher geformt wird. Im Weiterfliegen krümmt die Wasserfledermaus blitzschnell ihren Körper und schnappt sich das gefangene Insekt mit dem Gebiss.

Im Laufe der Nacht unterbrechen die Wasserfledermäuse einige Male für kurze Zeit die Jagd. Sie kehren aber zu den Aktivitätspausen nicht in die

Quartiere zurück. Man wird davon ausgehen können, dass die Tiere sich zum Ausruhen und Verdauen an günstige Stellen in der Vegetation oder in Ruhequartiere hängen. Von einer Wasserfledermaus, die sich wiederholt am Boden ausruhte, berichtet ROER (1994). Der Rückflug in die Tages-schlafverstecke erfolgt erst etwa eine Stunde vor Sonnenaufgang.

Bei gewissen Wetterlagen wie Gewittern oder starkem Wind sowie bei Nahrungsmangel über den Gewässern verlegen die Wasserfledermäuse ihre Jagdaktivitäten. Sie jagen dann ausdauernd im Waldinnern oder im Windschatten entlang von Vegetationsstrukturen.

Als Wochenstubenquartiere werden in unserer Region wahrscheinlich vor allem Baumhöhlen benutzt, worauf neben unseren eigenen Beobachtungen vor allem die Untersuchungen von H. ALDER in der schaffhausischen Nachbarschaft und im Bezirk Diessenhofen hinweisen. 1996 gelang uns allerdings auch ein erneuter Wochenstubennachweis in einem geräumigen Dachboden (BURKHARD, 1997 a).

Die Wochenstuben werden etwa im Mai bezogen. Je nach dem Platzangebot finden sich 20 bis 50 Weibchen zusammen, welche in der zweiten Junihälfte ihr Junges zur Welt bringen. Bis das Jungtier entwickelt und flugfähig ist, vergehen etwa vier Wochen. Die Wochenstubenkolonien lösen sich im Laufe des Monats August auf. Jungtiere sollen noch bis zu einem Alter von 2 Jahren an einem dunklen Unterlippenfleck von älteren Tieren unterschieden werden können. Ganz junge Tiere erkennt man an der noch intensiven Behaarung im Gesicht, welche mit zunehmendem Alter mehr und mehr verschwindet (GEIGER et al., 1996).

In den Winterquartieren hängen Wasserfledermäuse oft in dichten Clustern «dachziegelartig an- und übereinander», manchmal auch in Spalten eingezwängt. Überwinternde Tiere wurden auch schon in Bodengeröll gefunden (SCHÖBER und GRIMMBERGER, 1987).

Das bisher nachgewiesene Höchstalter für eine Wasserfledermaus liegt bei über 23 Jahren (HAENSEL, 1995).

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Die Wasserfledermaus bewohnt fast ganz Europa. Sie dringt im Norden bis zum 63. Breitengrad vor und fehlt einzig in Nordskandinavien. Die südliche Verbreitungsgrenze auf dem Balkan ist noch unklar.

In der Schweiz tritt die Art im ganzen Mittelland, im Jura und in den tiefliegenden Alpentälern in der Nähe von Flüssen und Seen auf. Wintervorkommen werden auch aus höheren Lagen gemeldet (MOESCHLER & RUEDI, 1995).

WEGELIN vermutet 1928 in seiner Auflistung der thurgauischen Kleinsäuger, die Wasserfledermaus komme auf Kantonsgebiet vor, beklagt aber den Umstand, noch kein Belegexemplar vorweisen zu können. FURRER nennt zwei Fundorte am Unterseeufer, Ermatingen und Glarisegg. STUTZ (1979) listet die nicht belegten Hinweise nicht mehr auf, entdeckt aber im September 1979 in Uttwil in einem Nistkasten die erste thurgauische Kolonie von Wasserfledermäusen. Bei BURKHARD (1989 b) werden eine weitere Kolonie in Kreuzlingen sowie 8 Einzelfunde aufgeführt, darunter ein Winter-

nachweis in Romanshorn. Mit einer Ausnahme liegen alle Fundorte in Seennähe bei Kreuzlingen und Romanshorn. Bis zum Jahre 1991 musste man aufgrund der Fundlage schliessen, die Wasserfledermaus komme im Kanton Thurgau nur in einem schmalen Streifen entlang des Bodensees, des Untersees und des Rheines vor. Dieser Eindruck wurde noch verstärkt durch die baden-württembergischen Forschungen, welche bis 1986 die Art ebenfalls vor allem in Gegenden nahe dem Rheine nachwiesen (KULZER et al., 1987).

Um diese These zu untermauern oder zu stürzen, führten wir vom Jahre 1992 an intensive Nachsuchen im ganzen Untersuchungsgebiet durch. Es ist uns dabei gelungen, Vorkommen der Wasserfledermaus für fast alle Regionen des Kantons zu belegen (BURKHARD, 1997 a).

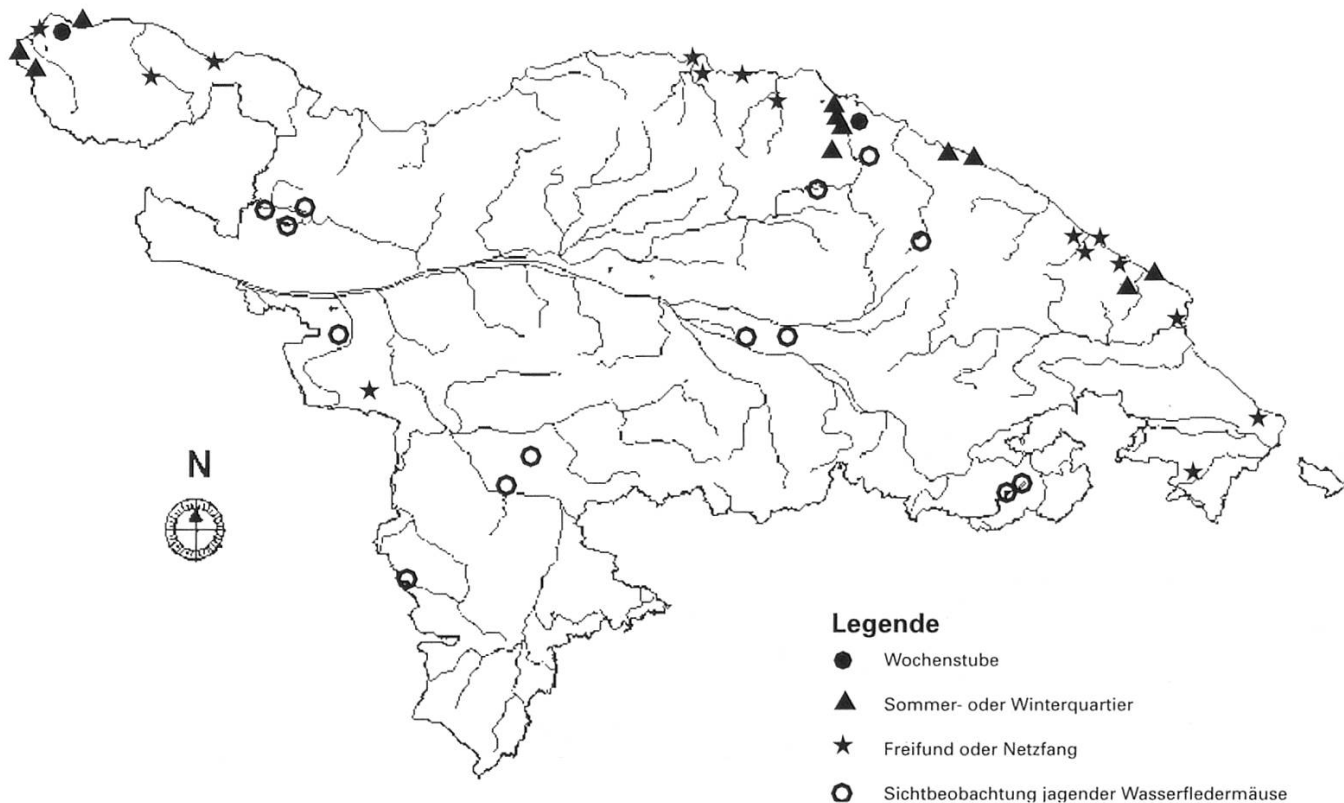


Abbildung 62: Verbreitung der Wasserfledermaus im Kanton Thurgau.

Situation in grenznahen Regionen:

Die wenigen aus dem Kanton St.Gallen bekannten Beobachtungen können die Verbreitung der Art nur ungenügend dokumentieren. Es ist davon auszugehen, dass eine systematische Nachsuche über Gewässern im Alpenvorland ähnlich wie im Thurgau zahlreiche neue Nachweise brächte. Aus dem Kanton Schaffhausen werden immer wieder neue Vorkommen der Wasserfledermaus gemeldet. Die Art kommt hier in grösseren Beständen vor und jagt mit Vorliebe über dem Rhein. Die meisten Sommerquartiere sind in Baumhöhlen gefunden worden, dazu kommen je eine grössere Kolonie in einer Brückenkonstruktion und in einer Felshöhle. Im Kanton Zürich ist die Wasserfledermaus über das ganze Kantonsgebiet verbreitet, scheint aber wesentlich geringere Bestände als im benachbarten Kanton Schaffhausen aufzuweisen.

In Baden-Württemberg hat die zweite Kartierungsphase 1986–1992 zahlreiche neue Nachweise erbracht. In der Bodenseeregion beschränken sie sich nicht mehr nur auf die seenahen Gebiete.

Schutzmassnahmen/Forschungsbedarf:

Die Wasserfledermaus dürfte bei uns vor allem durch Verluste von günstigen Quartieren gefährdet sein. Sie ist auf ein ausreichendes Angebot an Baumhöhlen sowie Unterschlüpfen in Bachtunneln und Brückenuntersichten angewiesen. Die auch durch die Untersuchungen in unserem Kanton bewiesenen ständigen Quartierwechsel der Fledermäuse zeigen auf, dass die Zahl der besiedelbaren Quartiere weit höher liegen muss als diejenige, welche bei Belegungskontrollen erfasst wird.

Von Bedeutung sind daher forstwirtschaftliche Massnahmen, welche das Baumhöhlenangebot erweitern. Nicht nur Stämme mit Spechthöhlen, sondern auch Bäume mit Stammaufrissen und Fäulnishöhlen werden von den Wasserfledermäusen oft und gerne bewohnt. Spezielle Fledermauskästen können das Quartierangebot im Sommer und Herbst sinnvoll ergänzen.

Spaltquartiere in traditionell ausgemauerten unterirdischen Bachläufen und Brücken müssen erhalten und nach Möglichkeit vermehrt werden. Bei Unterhaltsarbeiten sollten Fledermausspezialisten beigezogen werden.

Der Forschungsbedarf ist noch gross. So sind mittels systematischer Nachsuche sowohl Quartierbäume ausfindig zu machen und zu schützen als auch die Unterschlupfmöglichkeiten in unterirdischen Bachläufen, unter Brücken und in Stollen zu fördern. Erkannte Flugstrassen müssen in ihrer Struktur – «Leitlinien im Gelände» – erhalten und womöglich erweitert und ergänzt werden.

Besonderes:

Die Untersuchungen des schaffhausischen Fledermaus-Experten H. ALDER haben den bemerkenswerten Befund ergeben, dass die in der Region lebenden Wasserfledermäuse ihre Tagesverstecke zum grösseren Teil in Rotbuchen finden. Es handelt sich zwar um Bäume in «etablierten Baumbeständen» (sogenanntes «Baumholz II» mit Durchmessern von überwiegend 36 bis 52 Zentimetern), doch die Quartierbäume selbst sind meist in der Entwicklung zurückgeblieben; ihre Durchmesser liegen hauptsächlich im Bereich von 10 (!) bis 30 Zentimetern (ALDER, 1994; 1995 a).

Auffällig ist, dass eine Gruppe von Wasserfledermäusen ein ganzes Netz von bestimmten Quartieren im Wechsel zu nutzen pflegt. ALDER spricht davon, dass die Population eines grösseren Waldgebietes in Subpopulationen aufgeteilt ist, welche möglicherweise jede für sich über ein eigenes Quartiernetz verfügt.

Wasserfledermäuse scheinen starke Lichtquellen zu meiden, dies ganz im Gegensatz zu etlichen anderen Fledermausarten, welche die von Strassenlaternen und Flutlichtern angelockten Insektenschwärme ausgesprochen gerne nutzen. Es wurde festgestellt, dass neu in Betrieb genommene Strassenlampen die Wasserfledermäuse zum Verlegen einer traditionellen Flugroute veranlassten (RIEGER und ALDER, 1993).

13.10 Die Zwergfledermaus

Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)



Abbildung 63: Zwergfledermaus, Foto: H. Stutz.
Siehe auch Abbildung 31

Merkmale:	Kopf-Rumpflänge	33 – 52 mm
	Schwanzlänge	23 – 36 mm
	Unterarmlänge	28 – 34 mm
	5. Finger	36 – 46 mm
	1. Schneidezahn oben zweispitzig	
	Spannweite	180 – 240 mm
	Gewicht	3 – 8 g

Die Zwergfledermaus ist unsere kleinste einheimische Fledermausart. Die Färbung des dichten Fells variiert von rotbraun bis schwarzbraun. Die Flughäute, die Ohren und die Gesichtspartie sind deutlich dunkler. Die Unterseite ist stets ein bisschen heller und spielt von gelbbraun bis graubraun. Die kurzen, aber breiten, oben abgerundeten Ohren überragen den Haarpelz nur wenig; der Tragus ist ebenfalls kurz und abgerundet und leicht nach vorn gebogen. Am Sporn ist ein Hautlappen vorhanden. Der erste Schneidezahn im Oberkiefer weist zwei Spitzen auf.

Systematik:

Die Gattung *Pipistrellus* zählt insgesamt fast 50 Arten, davon leben 3 in Europa: die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), die Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) und die Weissrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*). Sie kommen auch in der Schweiz vor. Da alle sehr klein und mehr oder weniger gleich gefärbt sind, können lebende Tiere dieser drei Arten nicht leicht auseinandergehalten werden. Als Bestimmungsmerk-

male dienen Unterarmhlängen, die Längen der 5. Finger und die ersten Schneidezähne im Oberkiefer. Bis vor kurzem wurde auch die Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*) als vierte einheimische Art der Gattung *Pipistrellus* zugerechnet, heute hingegen wird sie aufgrund morphologischer und biochemischer Untersuchungen als Vertreterin einer eigenen Gattung angesehen (ARLETTAZ und ZINGG, 1995; SCHÖBER und GRIMMBERGER, 1987). Seit einigen Jahren wird die Frage diskutiert, ob unter der Bezeichnung «Zwergfledermaus» bis heute zwei selbständige Arten erfasst wurden. In England fanden Wissenschaftler Unterschiede bei «Zwergfledermäusen» sowohl bei den Ortungsrufen als auch bei Untersuchungen ihrer DNA. In Osteuropa sind auffällige Unterschiede im Verhalten festgestellt worden. Hinzu kommen auch morphologische Differenzen (BRAUN, 1994; HELVERSEN 1989).

Lebensraum:

Die Zwergfledermaus ist eine typische Spaltenbewohnerin. In der Schweiz sind weitaus die meisten Quartiere an Häusern gefunden worden; es handelt sich um von aussen zugängliche enge Hohlräume in Dächern oder in den Wänden wie Rolladenkästen, Plattenfugen, Mauerverkleidungen, ferner um enge Spalten zwischen Mauer und Dachgebälk, an Balkonen und Vordächern, zwischen Fachwerk und Mauerfüllung, unter Isolationen. Manchmal werden Zwergfledermäuse auch hinter Fensterläden gefunden, selten in Baumhöhlen oder Nistkästen. Im Gegensatz zu den meisten anderen Fledermausarten, welche sich oft an bejahrte Bauten halten, besiedeln Zwergfledermäuse gerne Spalten an Neubauten, manchmal noch vor deren Vollendung. Sowohl neuerstellte Reihenhaussiedlungen «im Grünen» als auch Wohnblockreviere im Inneren grösserer Städte sind innert kurzer Zeit von den Tieren entdeckt und in Beschlag genommen (BURKHARD, 1992 c, 1993 a; HAFFNER und STUTZ, 1995). Beliebte Unterschlupfe, deren lichte Weite so gering ist, dass die Tiere sowohl am Bauch als auch am Rücken Kontakt zu den Spaltenwänden wahren können.

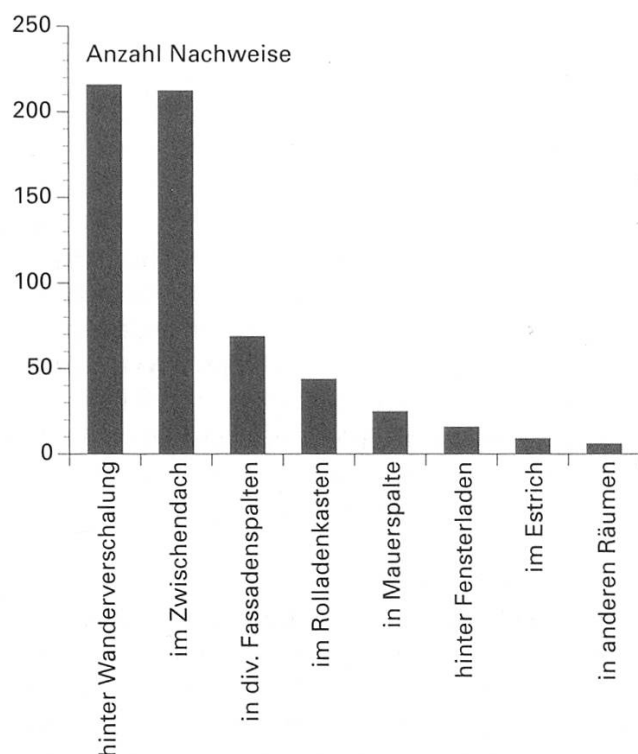


Abbildung 64: Quartiertypen der Zwergfledermaus. Grafik: nach H. Stutz.

Auffällig ist, dass Zwergfledermäuse sehr oft ohne ersichtlichen Grund ihre Quartiere wechseln, mitunter bereits nach wenigen Tagen. Selbst ihre Wochenstubengesellschaften sind manchmal nicht einmal während der ganzen Aufzuchtphase am selben Ort. Die Tiere verfügen offenbar über ein dichtes Netz von Quartieren, das sie fleissig nutzen (BURKHARD, 1993 a; GLOOR et al., 1988). Noch ist wenig darüber bekannt, welche Entfernungen zwischen den Unterschlüpfen liegen; unsere Beobachtungen deuten darauf hin, dass manchmal nur «über die Gasse» gewechselt wird. NATUSCHKE (1960) berichtet von einer Wochenstubengesellschaft, die sieben Quartiere nutzte. Es wird vermutet, dass die besonders häufigen Wechsel in den Wochen vor den Geburten als ein Austesten jener Quartiere verstanden werden können, welche einerseits grösste Sicherheit und Ruhe versprechen, sich aber andererseits auch durch ein optimales Mikroklima für die Jungenaufzucht sowie durch nahegelegene ausreichende Nahrungsvorkommen auszeichnen. Ein weiteres Phänomen sind Quartiere, die mitunter etliche Jahre lang nicht mehr genutzt werden und plötzlich wieder für kurze oder längere Zeit belegt sind.

Winterquartiere sind in der Schweiz nur wenige bekanntgeworden, etwa in Mauernischen, unter oder hinter Blumentöpfen, in Holzstapeln und Wandverschalungen (BURKHARD, 1992 c; HAFFNER und STUTZ, 1995). Im Ausland wurden grosse Winterschlafgesellschaften von Hunderten oder gar Tausenden von Zwergfledermäusen in Höhlen, in Bergwerken und grossen Kirchen gefunden (SCHÖBER und GRIMMBERGER; NATUSCHKE, 1960).

Ob die Tiere eher ortstreu sind oder weitere Wanderungen unternehmen, ist noch nicht restlos geklärt. Einige Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass ein Teil der Zwergfledermäuse wandert, der andere Teil der Tiere wintersüber in der selben Region bleibt, in der sie den Sommer über gelebt haben. Ein in Pfyn wiedergefundenes Tier war in Luxemburg beringt worden (BURKHARD, 1992 c).

Hinweise von Quartierbesitzern, sie blieben während der Anwesenheit einer kopfstarken Population von Zwergfledermäusen von Stechmücken verschont, geben Anlass zur Annahme, dass die Tiere bei günstigem Nahrungsangebot in unmittelbarer Nähe jagen. Gerne werden Jagdhabitats entlang von Gewässern genutzt, welche von einer reichen Ufervegetation begleitet sind, ferner Gebüschgruppen und Hecken, Baumgärten und Waldränder.

Lebensweise:

Der Ausflug erfolgt früh, mitunter bereits bei Sonnenuntergang, meistens aber einige Minuten danach. Er kündigt sich in gut besetzten Quartieren durch eine anwachsende hörbare Unruhe, durch Gezeter, Krabbelgeräusche und «Flügelausschütteln» an. In rascher Folge verlassen die Tiere ihren Unterschlupf und sind meist kurz darauf dem Gesichtsfeld entschwunden.

Gejagt wird wahrscheinlich ausschliesslich im Flug. In einer Nacht werden verschiedene Jagdgebiete oft nach einem starren räumlichen und zeitlichen Muster von kleinen Gruppen von Zwergfledermäusen aufgesucht. Dabei entfernen sich die Tiere bis zu fünf Kilometer von ihren Quartieren. Abgesehen von gelegentlichen Rückflügen laktierender Weibchen zu ihren in den Wochenstuben verbliebenen Jungen jagen erwachsene Zwerg-

fledermäuse offenbar während der ganzen Nacht, von Sonnenuntergang bis in die morgendliche Dämmerung (HAFFNER und STUTZ, 1988). Angelehnt an Vegetationsstrukturen wie Gehölzränder, Hecken und Baumgärten orten die kleinen Jäger unermüdlich nach fliegenden Insekten. In wendigem und raschem Flug werden selbst kleinste Räume innerhalb von lichten Baumkronen oder vegetationsfreie «Tunnels» über Bachläufen, Waldstrassen und Spazierwegen abgesucht. In Siedlungen sind reich strukturierte Gärten, Parkanlagen sowie die insektenumschwärmten Strassenlaternen gerne bejagte Stellen.

Kotanalysen ergaben, dass sich die Zwergfledermäuse von Fliegen und Mücken, Köcherfliegen, kleinen Faltern und Käfern, von Eintagsfliegen und Netzflüglern ernähren. Zuckmücken und Köcherfliegen bilden oft den Hauptanteil, doch eine Vorliebe für bestimmte Beutetiere ist nicht festgestellt worden: Gefressen wird vor allem, was in genügender Menge gerade vorhanden ist (HAFFNER und STUTZ, 1995). Angesichts der geringen Körpermasse der Zwergfledermäuse und ihres relativ feinen Gebisses versteht sich, dass sie vor allem mittelgrosse bis kleinste Insekten verzehren. Pfleglinge verschmähen hartgepanzerte Futtertiere.

Bereits anfangs Juni kommen bei uns die ersten jungen Zwergfledermäuse als «Einzelkinder» oder als Zwillinge zur Welt. Sie sind bei der Geburt nackt und blind. Etwa so gross wie eine Honigbiene, kaum über 1 Gramm schwer, suchen sie sofort den Zugang zur Milchzitze und beissen sich dort mit dem bereits ausgebildeten Klammergebiss fest. Der Unterarm misst wenig mehr als einen Zentimeter, die Finger sind noch sehr kurz, die Flughaut ist entsprechend kleinflächig. Während die Mutter das Kleine intensiv ableckt, gibt dieses bereits hohe Stimmföhlungslaute von sich. Mutter und Kind werden sich in Zukunft an der Stimmfärbung und am individuellen Geruch stets erkennen. Nach 3 bis 4 Tagen öföfnen sich die Augen.

Die jungen Zwergfledermäuse wachsen dank der gehaltreichen Muttermilch rasch heran und sind bereits mit etwa 3 bis 4 Wochen flugfähig. Sobald auch ihr bleibendes Gebiss ausgebildet ist, nach 4 Wochen etwa, können sie ihre ersten Jagdausflüge wagen. Jetzt ist auch der Zeitpunkt gekommen, da die Weibchen die Wochenstube verlassen. Jungtiere bleiben manchmal noch längere Zeit zurück, oft aber wechseln sie zusammen mit ihren Müttern in ein neues Quartier. Bald schon müssen sie allein zurechtkommen, denn die erwachsenen Weibchen suchen jetzt die Balz- und Paarungsquartiere der Männchen auf, welche diese schon seit einigen Wochen besetzt halten.

Das jahreszeitlich bereits früh einsetzende territoriale Verhalten der erwachsenen Männchen wird wahrscheinlich durch die einsetzende Spermienreifung gesteuert. Stark nach Moschus riechend und mit Balzgezwitscher und akrobatischen Flügen auf sich aufmerksam machend, versuchen sie, Weibchen zu sich in die Paarungsquartiere zu locken. In den Paarungsquartieren, welche sich ebenfalls mehrheitlich an Gebäuden befinden, bilden sich Harems, die neben dem balzenden Männchen bis zu zehn Weibchen umfassen können.

Die Jungen, nun sich selbst überlassen, schliessen sich manchmal zu ganzen Schwärmen zusammen. Wegen ihrer Unerfahrenheit bei der Quartiersuche und auf der Jagd einerseits und wegen ihrer kaum vorhandenen

Fettreserven andererseits können sie bei anhaltend schlechtem Wetter mit geringer Jagdausbeute in arge Schwierigkeiten geraten. Gerade in der Zeit, da die Wochenstubengesellschaften sich auflösen, und in den Wochen danach bekommen wir überdurchschnittlich viele geschwächte und erschöpfte junge Zwergfledermäuse als Pfleglinge.

Das Höchstalter wird bei Zwergfledermäusen mit über 16 Jahren angegeben, doch das Durchschnittsalter liegt wegen der hohen Mortalität im ersten Lebensjahr bei nur 2 bis 3 Jahren (SCHOBER und GRIMMBERGER; HAFFNER und STUTZ, 1995).

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Die Zwergfledermaus ist eine Art, welche sowohl fast das gesamte europäische Festland als auch die meisten Inseln besiedelt. Die Ausnahme bilden die Gebiete nördlich des 61. Breitengrades (SCHOBER und GRIMMBERGER; RICHARZ und LIMBRUNNER, 1992).

In der Schweiz ist die Zwergfledermaus eine der häufigsten Arten, vielleicht sogar die häufigste. Sie tritt fast in allen Landesteilen, im Mittelland, im Jura und in den Alpentälern auf. Eine Ausnahme bildet das Engadin, aus dem bis heute noch keine Beobachtung gemeldet wurde (HAFFNER und STUTZ, 1995).

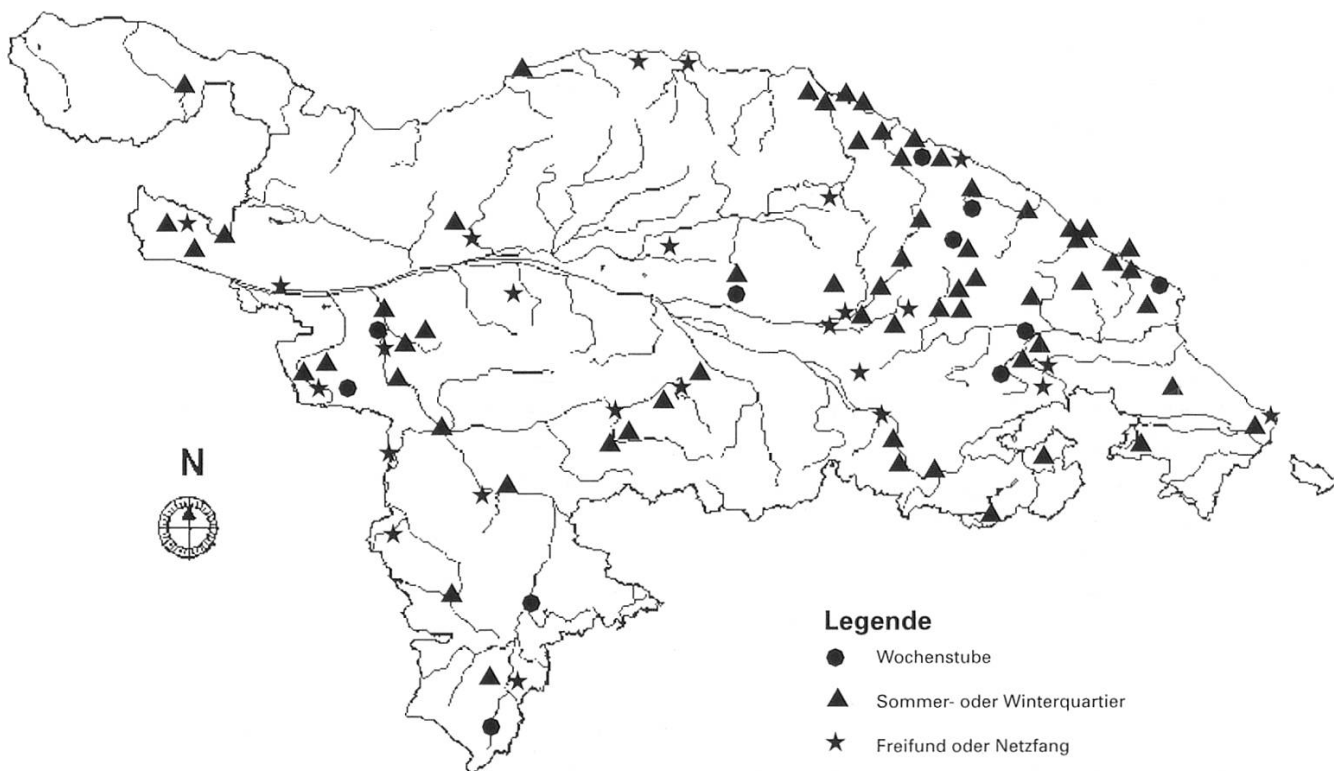


Abbildung 65: Verbreitung der Zwergfledermaus im Kanton Thurgau. Siehe auch Abbildung 87.

Im Thurgau ist die Zwergfledermaus neben dem Braunen Langohr die verbreitetste Fledermausart. Sie dürfte nach unserem Dafürhalten in jedem Dorf anzutreffen sein. Die häufigen Quartierwechsel verunmöglichen eine quantitative Aussage; wir können den Bestand im heutigen Zeitpunkt nicht abschätzen. Lange Zeit schien der äusserste Westen des Kantons – Bezirk

Diessenhofen und Teile der Bezirke Frauenfeld und Steckborn – «zwergfledermausfrei», doch die Ergebnisse der jüngsten Untersuchungen untermauern die Annahme, es handle sich lediglich um eine Forschungslücke, nicht um eine Verbreitungslücke. Möglich wäre aber auch, dass sich die Art im Kanton neuerdings allmählich westwärts ausbreitet, denn im angrenzenden zürcherischen Weinland fehlt sie weitgehend (MOECKLI, mündl. Mitt.).

Es erstaunt, dass die Zwergfledermaus, die heute in fast allen grösseren Siedlungen des Kantons mehrfach nachgewiesen werden konnte, in früheren Jahren kaum registriert wurde. Aus den fünfzig Jahren vor der Gründung der Thurgauischen Koordinationsstelle für Fledermausschutz 1984 liegt lediglich eine einzige Fundmeldung vor!

WEGELIN führt zwar aus, die Zwergfledermaus sei die häufigste und kleinste Fledermaus, gibt aber nur vier Fundorte an. Erst bei STUTZ (1979) wird noch ein fünfter Fund aus dem Jahre 1977 aufgelistet.

Situation in grenznahen Regionen:

Die Zwergfledermaus ist im ganzen Kanton St.Gallen verbreitet; die höchstgelegenen Quartiere wurden auf rund 1200 m ü. M. gefunden. Bevorzugt werden Lagen im Voralpengebiet und im Hügelbereich des Mittellandes (GÜTTINGER et al., 1988).

Im Kanton Schaffhausen gehört die Zwergfledermaus zu den am häufigsten angetroffenen Arten. Es scheint, dass der Bestand weiter zunimmt.

Die Zwergfledermaus ist auch im Kanton Zürich eine häufig anzutreffende Art. Bemerkenswert ist der spärliche Bestand im nördlichen Kantonsgebiet in der thurgauischen Nachbarschaft.

Auch in Süddeutschland gilt die Zwergfledermaus als häufig. Ein Verbreitungsschwerpunkt liegt in der Region nördlich des Bodensees. Interessant ist, dass auch hier eine Lücke westlich davon, zwischen dem Untersee und dem Schwarzwald, klafft.

Besonderes:

Die Jungtierschwärme mit ihrer Unerfahrenheit sind es vielleicht, welche zu den vielfach gemeldeten sogenannten «Invasionen» in Innenräume von Gebäuden führen: Dutzende von Zwergfledermäusen fliegen gemeinsam in Wohnungen oder andere Räume ein. Altersbestimmungen an diesen Invasionsschwärmen zeigten, dass sie fast nur aus jungen Weibchen und Männchen bestehen (EISENTRAUT, 1957; SACHTELEBEN, 1991).

13.11 Die Rauhhautfledermaus

Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)

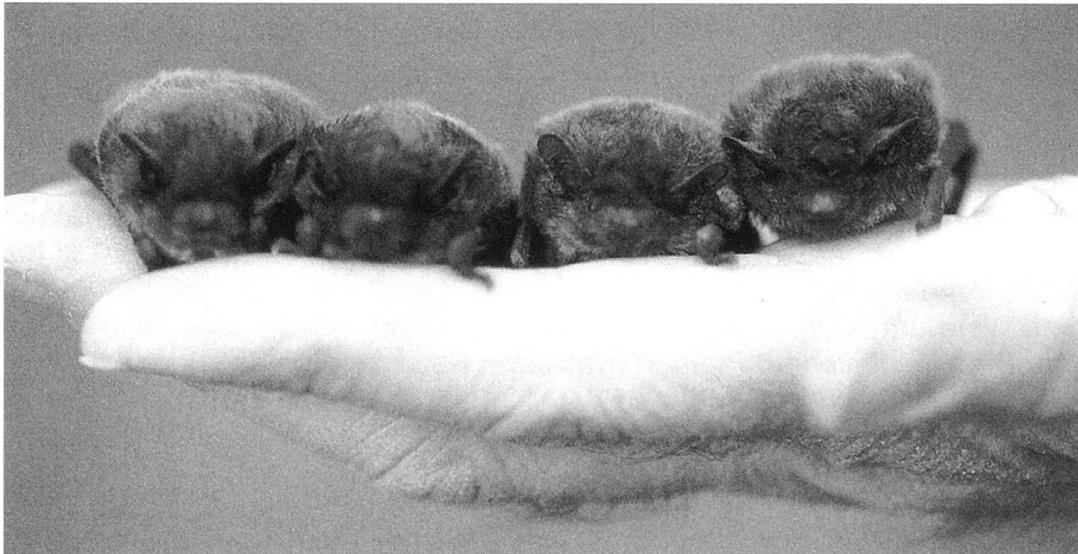


Abbildung 66: Rauhhautfledermaus, Foto: W-D. Burkhard.
Siehe auch Abbildung 32

<i>Merkmale:</i>	Kopf-Rumpflänge	46 – 55 mm
	Schwanzlänge	32 – 40 mm
	Unterarmlänge	31 – 37 mm
	5. Finger	39 – 50 mm
	1. Schneidezahn oben	zweispitzig
	Spannweite	230 – 250 mm
	Gewicht	5 – 12 g

Die Rauhhautfledermaus, welche zu unseren kleinsten Fledermausarten zählt, hat ein braunes Fell. Sommersüber ist es etwas heller, rotbraun bis kastanienbraun, nach dem Haarwechsel, der im Juli/August erfolgt, wirkt es dunkelbraun, manchmal mit einem gräulichen Anflug. Die Bauchseite ist stets etwas heller. Die breite Schnauze, die kurzen, abgerundeten Ohren und die Flughäute sind schwarzbraun bis braunschwarz. Die Schwanzflughaut ist oberseits vom Rücken her bis etwa zur Mitte stark behaart. Der Sporn reicht etwas mehr als einen Drittel der Schwanzflughaut entlang. Das Epiblema zeigt einen deutlichen Knorpelsteg. Der Tragus ist kurz, abgerundet und nach innen gebogen. Wichtiges Unterscheidungsmerkmal gegenüber der Weissrandfledermaus ist der zweispitzige erste Schneidezahn im Oberkiefer.

Systematik:

Die Rauhhautfledermaus ist der grösste Vertreter der Gattung *Pipistrellus*. Verwechslungen ergeben sich vor allem mit der in unserer Region häufigen Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) und der im Thurgau seit 1996 neu aufgetretenen Weissrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*). Weiteres siehe bei der Zwergfledermaus Seite 107.

Lebensraum:

In den Regionen, in denen die Rauhhautfledermäuse im Sommer leben, gelten sie als eigentliche «Waldfledermäuse», welche mit Vorliebe Baumhöhlen – Spechtlöcher, Faulhöhlen, Rindenaufrisse –, aber auch Vogel-

und Fledermauskästen besiedeln. Sie wählen als Lebensraum gerne baumartenreiche und in ihrer Struktur abwechslungsreiche Wälder mit steten Wasservorkommen, wie sie in der norddeutschen Moränenlandschaft und bis in den baltischen Raum und darüber hinaus typisch sind.

In Norddeutschland treffen die Tiere, aus ihren südlicher liegenden Winterquartieren zurückkehrend, meist Ende April oder in der ersten Maihälfte ein (HEISE, 1982, 1984). Die Weibchen schliessen sich sofort zu Wochenstubengesellschaften zusammen, welche trotz der engen Quartiere, in denen sie Unterschlupf suchen, mehrere Dutzend Tiere umfassen können. Entscheidend für die Wahl der Aufzuchtquartiere scheint die Nähe von stehendem Wasser zu sein, seien es Seen oder auch nur Teiche und Waldtümpel, in denen sich genügend Insekten entwickeln. Die Männchen verteilen sich über einen grösseren Raum; sie verbringen den Sommer einzeln, meist ebenfalls in Baumhöhlen oder Kästen lebend, wobei sie während der ganzen Sommersaison an einem einmal gewählten Einstandsgebiet festhalten und ein ausgeprägtes territoriales Verhalten an den Tag – beziehungsweise in die Nacht – legen. Bereits Mitte Juli, kaum dass die Jungen entwöhnt sind, verlassen die Weibchen die Wochenstubenquartiere. Sie unternehmen jetzt grössere Wanderungen und treffen mit den Männchen in deren Balzquartieren zusammen. Auch diese sind zu einem grossen Teil günstig gelegene Baumhöhlen.

Im Spätsommer, nach dem Haarwechsel, beginnt der Zug der Rauhhautfledermäuse in die weit entfernten Ueberwinterungsquartiere. Unterwegs werden, lediglich für kurze Zeit, Uebergangsquartiere aufgesucht. Gebirgszüge werden, so sie nicht zu hoch sind, überflogen, wie die regelmässigen Fänge auf dem Col de Bretolet (Kanton Wallis, 1923 m ü. M.) sowie die in Pape (Lettland) beringte und in Meran (Oberitalien) wiedergefundene Rauhhautfledermaus belegen (PETERSONS, 1990).

Als Winterquartiere wählen die Tiere Fels- und Mauerspalten, Rolladenkästen, Wandverschalungen, Baumhöhlen, weniger eigentliche Höhlen und Stollen. Nicht selten werden bodennahe, im Freien liegende Unterschlupfe wie Bretterstapel und Scheiterbeigen gewählt (BECK und SCHELBERT, 1994; BURKHARD, 1989 a, 1992 d); ein Hinweis darauf, dass die Rauhhautfledermäuse recht kälteunempfindlich sind.

Interessant ist, dass die als «Waldfledermäuse» eingestuftten Rauhhautfledermäuse im Winter die Nähe zum Menschen nicht scheuen und sogar mitten in grösseren Siedlungen angetroffen werden können. Im Sommer nischen sich die beiden nah verwandten Arten Rauhhautfledermaus und Zwergfledermaus in weitgehend getrennten Lebensräumen ein: Während erstere wie beschrieben Quartiere vor allem in Bäumen aufsucht, kann die Zwergfledermaus als eigentliche «Siedlungsfledermaus» bezeichnet werden. Damit vermeiden die beiden Arten, welche ähnliche Ansprüche in bezug auf die Ernährung stellen, eine zu starke gegenseitige Konkurrenz. Überschneidungen kommen aber vor.

Da die Rauhhautfledermaus die kleinste baumbewohnende Art ist, steht sie, was die Quartiere anbetrifft, unter starkem Konkurrenzdruck durch andere baumbewohnende Fledermausarten wie beispielsweise Abendsegler und Wasserfledermäuse sowie durch Bilche und höhlenbrütende Vögel. Die Braunen Langohren hingegen scheinen unter der Konkurrenz der Rauhhautfledermäuse zu leiden (SCHMIDT, 1994).

Lebensweise:

Die Rauhhautfledermäuse verlassen ihre Quartiere schon in der frühen Dämmerung. Sie jagen ihre Beute – vor allem kleine bis mittelgrosse Insekten verschiedenster Art – in schnellem Flug. Nicht so wenig wie die Zwergfledermäuse, patrouillieren sie entlang von Wald- und Gehölzrändern, Hecken, Alleen und Obstgärten, in Waldschneisen und Lichtungen, selbst seeseitig über dem Wasser entlang von Auen. Die gefangenen Insekten werden in der Regel während des Weiterfliegens verzehrt. Nach Untersuchungen aus dem Dnjeprgebiet handelt es sich zu 90 % um Arten, deren Larven sich im Wasser entwickeln. Es dominieren die Zuckmücken, die fast die Hälfte der verzehrten Insekten ausmachen, gefolgt von den Stechmücken und Kriebelmücken. In Nordostdeutschland sollen die Stechmücken die Hauptnahrung bilden (SCHMIDT, 1991 b). Der Mückenreichtum der wasserreichen Wälder in Nord- und Osteuropa dürfte die Hauptvoraussetzung dafür sein, dass diese Regionen von den baumbewohnenden «Waldfledermäusen» bevorzugt zur Aufzucht der Jungen aufgesucht werden.

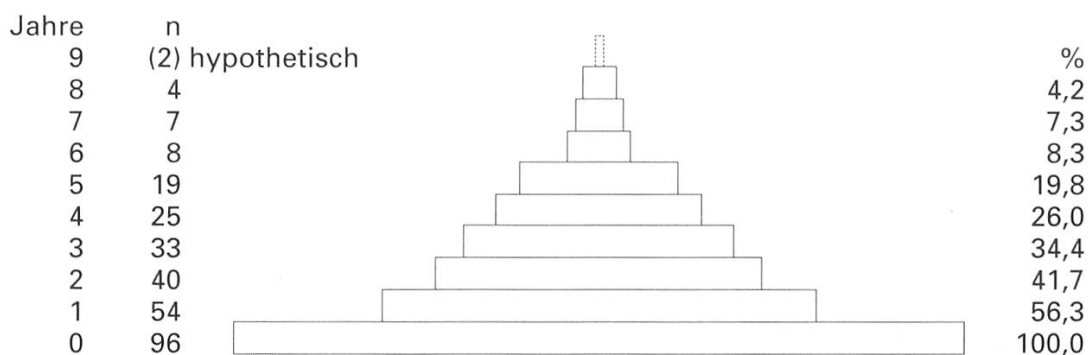


Abbildung 67: Überlebenspyramide junger Rauhhautfledermäuse im Wochenstubengebiet Blankes Luch für die Jahre 1981–1985 (Stand 1990); n = 96. (Aus SCHMIDT, 1994)

Die Weibchen gebären ihre Jungen in der zweiten Junihälfte, manchmal schon wesentlich früher. Zwillingsgeburten sind sehr häufig; so wurden in 5 Wochenstuben, welche wegen Holzschlagarbeiten umgesiedelt werden mussten, bei 40 laktierenden Weibchen insgesamt 70 Jungtiere gezählt (HACKETHAL und OLDENBURG, 1984). Die Aufzucht der Jungen dauert bei guten Witterungsverhältnissen und ausreichendem Nahrungsangebot etwa vier Wochen. Die Sterblichkeit unter den Jungen ist relativ hoch, die Lebenserwartung einer Rauhhautfledermaus verglichen mit anderen Fledermausarten tief. So machten in ostbrandenburgischen Wochenstubengesellschaften die einjährigen Weibchen etwa einen Drittel aus, die zweijährigen etwa einen Viertel, die dreijährigen einen Fünftel, die fünf älteren Jahrgänge zusammen den restlichen «Viertel». Weibchen, die über acht Jahre alt geworden waren, wurden nicht festgestellt (SCHMIDT, 1994). Trotzdem ist das von GEBHARD (1995) angeführte Höchstalter von 7 Jahren zu tief. Durch Wiederfunde von beringten Rauhhautfledermäusen sind Höchstalter von bis zu 11 Jahren belegt (SCHMIDT, 1994; HAENSEL, 1994). Sie bilden aber sicher die seltene Ausnahme. Die baumbewohnenden Fledermausarten haben allgemein eine geringere Lebenserwartung als die gebäudebewohnenden, was sie durch eine höhere Reproduktionsrate wettmachen müssen.

In vielen Fällen kehren weibliche Rauhhautfledermäuse stets in die selben Wochenstubenquartiere zurück, selbst junge siedeln sich im darauffolgenden Jahr oft im gleichen Revier an, in dem sie aufgewachsen sind. Auch

zu den Paarungsgebieten scheinen die Tiere eine – wenn auch nicht ganz so ausgeprägte – Treue zu wahren (HEISE, 1982).

Vergesellschaftungen in den Wochenstuben mit Zwergfledermaus und Grosser Bartfledermaus kommen vor. Auch in den Winterquartieren sind Rauhhaufledermäuse mit weiteren Arten vergesellschaftet angetroffen worden, so zum Beispiel im Seeburgpark in Kreuzlingen zusammen mit Grossen Abendseglern, ein Hinweis darauf, dass die gegenseitige Verträglichkeit zwischen den verschiedenen Fledermausarten im Winter recht gross ist.

Rauhhaufledermäuse zwängen sich gerne in Ritzen und Spalten. Sie werden deshalb oft nur durch einen Zufall entdeckt, etwa dann, wenn eine Scheiterbeige abgetragen wird. Manchmal fallen lethargische Tiere aus Rolladenkasten, wenn die Jalousien bewegt werden. Relativ häufig wurden im Thurgau winterschlafende Rauhhaufledermäuse bei Umbauten oder Abbrüchen von Gebäudeteilen freigelegt. Die folgende Grafik zeigt die Anteile der verschiedenen Unterschlupfe bei 80 in der Schweiz erfassten Rauhhaufledermaus-Quartieren.

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Ihren eigentlichen Verbreitungsraum – geht man von dem Gebiet aus, in dem sich die Art fortpflanzt – hat die Rauhhaufledermaus in Nordeuropa (von Norddeutschland, Dänemark und Südschweden bis zum baltischen Raum) und Osteuropa bis zum Kaukasus. Durch die saisonalen Wanderungen bezieht sie aber auch Mittel- und Westeuropa – bis zum Ärmelkanal und zu den Pyrenäen – in ihren Lebensraum ein.

Aus der Schweiz sind keine Fortpflanzungsnachweise bekannt.

Weder WEGELIN noch BAUMANN und FURRER führen die Rauhhaufledermaus als Art an, welche im Kanton Thurgau angetroffen wurde. Somit dürfte STUTZ (1979) in Dozwil und Romanshorn der Erstnachweis für das Untersuchungsgebiet gelungen sein. Dies erstaunt angesichts der Tatsache, dass seit dem Jahre 1984, als die «Thurgauische Koordinationsstelle für Fledermausschutz» ihre Arbeit aufgenommen hat, fast in jedem Jahr in der Region mehrere Rauhhaufledermäuse entdeckt worden sind. Es handelt sich in der Mehrzahl um einzelne Männchen (BURKHARD, 1989 a, 1992 d).

Ein Blick auf die Kartenskizze zeigt eine eigentümliche Massierung der thurgauischen Fundorte in einem scharf begrenzten Streifen entlang des Bodensees und des Untersees. Er reicht geschlossen von Romanshorn bis Ermatingen. Vielleicht spielen die Wärmeabgabe des grossen Sees im Winter und die etwas grössere Luftfeuchtigkeit in seiner Nähe sowie der Insektenreichtum seiner Uferstreifen eine entscheidende Rolle bei der Wahl der Ueberwinterungsplätze. Bedenkt man, in welche Richtungen die Rauhhaufledermäuse auf ihren saisonalen Wanderungen zu ziehen pflegen, so fällt auf, dass der Bodensee als ein mehrere Kilometer breites Hindernis quer dazu liegt. Es scheint, dass grössere Wasserflächen von den Tieren nicht gemieden, sondern ohne Schwierigkeiten überflogen werden.

Situation in grenznahen Regionen:

In den Kantonen St.Gallen und Appenzell ist die Rauhhaufledermaus verschiedentlich nachgewiesen worden. Ein Schwerpunkt ist in der Region südlich von Rorschach auszumachen, nicht weit vom Bodensee entfernt.

Zwei weitere Quartiere befinden sich am Zürich- beziehungsweise Walensee (GÜTTINGER et al., 1988).

Die wenigen Nachweise im Kanton Schaffhausen beschränken sich fast ausschliesslich auf die seenahe östliche Region um Stein am Rhein.

Im Kanton Zürich wird die Rauhhautfledermaus vor allem im Herbst und im Winter innerhalb grösserer Siedlungen angetroffen.

Angesichts der Häufung von Funden am thurgauischen Bodenseeufener in den Jahren 1984 bis 1996 erstaunt die geringe Zahl von Meldungen auf der baden-württembergischen Seite. Wir möchten aber davon ausgehen, dass es sich hier wahrscheinlich nicht um eine Verbreitungslücke handelt.

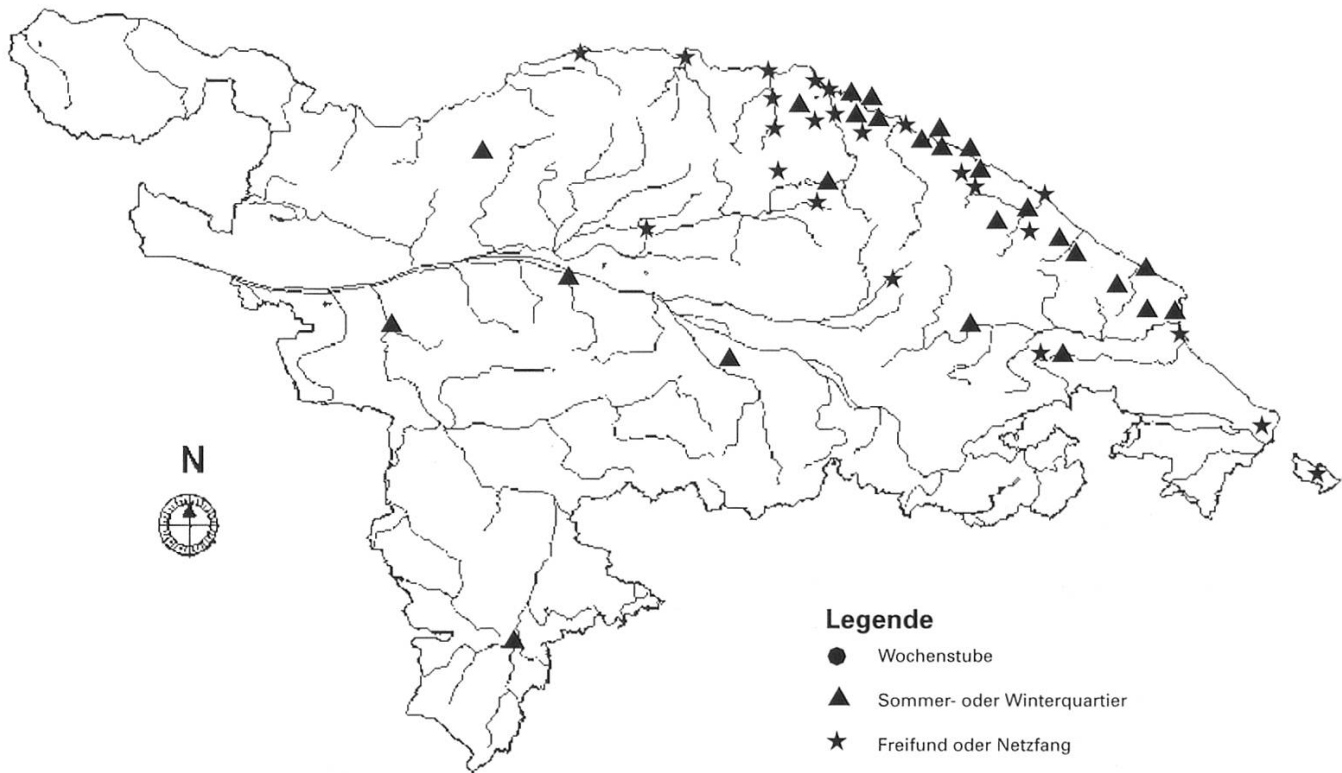


Abbildung 68: Verbreitung der Rauhhautfledermaus im Kanton Thurgau.

Schutzmassnahmen/Forschungsbedarf:

Wie alle baumhöhlenbewohnenden Fledermäuse leidet die Rauhhautfledermaus durch den steten Verlust von Spalten- und Höhlenquartieren infolge der intensiven Forstwirtschaft, verbunden mit kurzen Umtriebszeiten. Dies betrifft sowohl die Sommer- und Wochenstubenquartiere in Nord- und Osteuropa als auch die Balz- und Übergangsquartiere in Mittel- und Westeuropa. Bäume mit Spalten, Rindenaufissen, Spechthöhlen und Faullöchern sind als mögliche Quartiere für Tiere deshalb stehenzulassen.

Wie die Untersuchungen von FIEDLER (1993) sowie unsere eigenen Beobachtungen zeigen, finden sich im Bodenseeraum im Herbst zahlreiche Rauhhautfledermäuse ein. Die Region spielt offenbar für das Balzgeschehen und die Paarungen bei dieser Art eine gewisse Rolle (BURKHARD, 1996 c). Um den Konkurrenzdruck durch andere baumbewohnende Fledermausarten, Bilche und Vögel zu mildern, ist es sinnvoll, in Gebieten, wo Mangel an natürlichen Baumhöhlen herrscht, dieses durch ein Angebot von Fledermauskästen zu ergänzen. Als Winterquartiere eignen sich die Kästen aber nicht.

Da die Rauhhautfledermaus meist einzeln oder in kleinen Gruppen versteckt überwintert, sind gezielte Förderungen kaum möglich. Erkannte Balz- und Winterquartiere sind zu erhalten.

Inwieweit die in etlichen weiteren Gebieten des Thurgaus aufgehängten Fledermauskästen als Zwischen- und Balzquartiere dienen, ist noch abzuklären. Die Ergebnisse der systematischen Kastenkontrollen im Seeburgpark in Kreuzlingen deuten darauf hin, dass sich hier im Spätsommer und Herbst grössere Balzgruppen einfinden (BURKHARD, 1996 c).

Besonderes:

Die Rauhhautfledermaus gehört, obwohl sie zu unseren zierlichsten Arten zählt, zu den wanderfreudigsten. Die Distanzen zwischen den Sommer- und den Winterquartieren betragen oft viele hundert Kilometer; die Rauhhautfledermäuse ziehen in einzelnen Fällen sogar über 2000 Kilometer weit. Gemessen an der Grösse der Tiere sind dies gewaltige Strecken. Weshalb sie diese regelmässig im Herbst und im Frühjahr unter die Flügel nehmen, ist noch nicht überzeugend begründet worden. Die Zwergfledermäuse, die im Norden Deutschlands ebenfalls häufig vorkommen, verbringen den Winter in der Regel nicht weit von den Sommereinständen entfernt, so dass es uns nicht ganz einleuchten will, weshalb die Rauhhautfledermäuse zweimal im Jahr so grosse Strapazen mit all ihren Risiken auf sich nehmen.

Die Rauhhautfledermäuse, welche in die Schweiz einfliegen, um hier den Herbst und den Winter zu verbringen, haben ihre Sommerquartiere anscheinend im Norden Deutschlands, im angrenzenden Osteuropa und im Baltikum. Belegt wird dies durch eine genügende Anzahl von Wiederfinden von gekennzeichneten Tieren. Vor allem in der ehemaligen DDR und in den ornithologischen Stationen in Estland, Lettland und Litauen ist in den Jahren von 1960 bis heute eine beträchtliche Zahl von Fledermäusen systematisch mit nummerierten Ringen versehen worden. Allein durch die lettische Station Pape an der Ostseeküste wurden von 1982 bis 1988 über 5000 Rauhhautfledermäuse markiert. Einige Dutzend von ihnen wurden später in Mitteleuropa entdeckt, so in Deutschland, in den Niederlanden, in Belgien und Frankreich, in der Schweiz und selbst in Italien. Durch die Rückmeldungen ist es gelungen, erste Einblicke in die Zuggewohnheiten der Rauhhautfledermäuse zu gewinnen (PETERSONS, 1990; HOCH, 1996).

Der Wegzug der ersten Tiere aus ihren Sommereinständen beginnt bereits gegen Ende Juli, der Hauptzug fällt aber in die zweite Augushälfte und den September; die letzten verlassen den baltischen Raum erst im Oktober. Sie fliegen offenbar sehr zielgerichtet und zügig nach Südwesten und erreichen nach wenigen Wochen die Gebiete, in denen sie sich den Winter über aufhalten werden. Für die Männchen dauert die turbulente Zeit der Balz weiter an; sie sichern sich ein möglichst günstiges Balzrevier, das sie gegenüber Artgenossen zu behaupten haben. Aus ihren Balzquartieren heraus locken sie mit Geruch und zwitschernden Rufen die Weibchen an, um sich mit ihnen zu paaren. Es bilden sich – in der Zusammensetzung stets wieder wechselnde – Harems aus einem Männchen und mehreren Weibchen. Im Spätherbst, wenn sie sich wieder genügend Energie für das Überwintern angeeignet haben, suchen die Rauhhautfledermäuse ihre Winterquartiere auf. Damit findet die Balz aber noch nicht ihr Ende: Die Paarungszeit erstreckt sich bis in den Winter hinein. Im Bodenseeraum treffen die aus dem Norden und Osten zuwandernden Rauhhautfleder-

mäuse vor allem im Laufe des Septembers ein. Fledermauskästen werden als Balzquartiere gerne benutzt (FIEDLER, 1993).

Zwei mit Ringen markierte Tiere, welche im Kanton Thurgau wiedergefunden wurden, bestätigen die Herkunft «unserer Rauhhäute» aus Nord- und Nordosteuropa. Das erste, ein am 4. August 1980 im Revier Waren-Ecktannen (Nordostdeutschland) beringtes weibliches Jungtier, wurde am 22. April 1981 tot in einer Obstanlage in Wellhausen bei Frauenfeld aufgefunden, 710 Kilometer vom Beringungsort entfernt (OLDENBURG, 1984). Am 27. Dezember 1988 wurde in Englishofen bei Amriswil eine weitere markierte Rauhhautfledermaus entdeckt. Sie hatte sich für ihren Winterschlaf in eine im Freien stehende Scheiterbeige zurückgezogen und war beim Abtragen derselben zum Vorschein gekommen. Das Tier war am 23. August 1988 als noch nicht ausgewachsenes Männchen in Pape (Lettland) beringt worden und hatte bis zum Fundort eine Distanz von gegen 1500 Kilometer zurückgelegt (BURKHARD, 1989 a). Durch den erneuten Fund eines gekennzeichneten Tieres in der Schweiz erhielt man einen Einblick in die Wandergeschwindigkeit der Rauhhautfledermäuse: Ein am 31. August 1990 in Pape markiertes Männchen war bereits am 27. September desselben Jahres in Erstfeld (Kanton Uri). Es hatte für die fast 1500 Kilometer lange Strecke vom Baltikum zum Gotthard weniger als einen Monat benötigt, muss sie also in Etappen von durchschnittlich etwa 50 Kilometer pro Nacht durchflogen haben. Einen vorläufigen Rekord hält eine in Heilbronn wiederentdeckte Rauhhautfledermaus, welche im Spätsommer 1989 die 1115 Kilometer von Pape bis dorthin in 15 Nächten hinter sich brachte; pro Nacht ergibt sich daraus ein Zugweg von über 74 Kilometern (BURKHARD, 1992 d; PETERSONS, 1990). Im Dezember 1989 wurde in Knutwil, Kanton Luzern, eine Rauhhautfledermaus gefunden, die in Litauen beringt worden war (AUF DER MAUR; 1990).

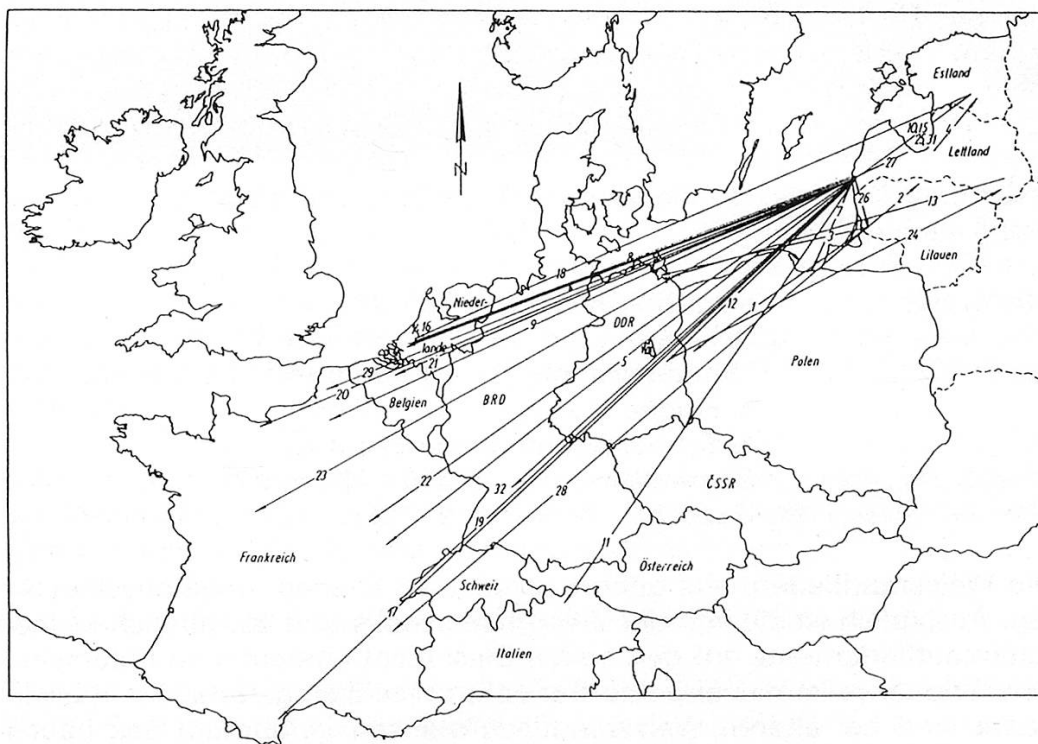


Abbildung 69: Fernfunde von in Lettland, Litauen und Estland beringten und später wiedergefundenen Rauhhaufledermäusen (aus PETERSONS, 1990).

Bei den im Untersuchungsgebiet angetroffenen Rauhhautfledermäusen überwiegen die Männchen, eine Feststellung, welche auch in den benachbarten Regionen gemacht werden konnte. Die von GÜTTINGER et al. (1988) angeführte Tatsache, dass in der Region St.Gallen/Appenzell in den Monaten Mai bis Juli keine besetzten Quartiere gefunden werden, kann für das Untersuchungsgebiet Thurgau nicht bestätigt werden (BURKHARD, 1989 a). So hielt sich 1985 in Bottighofen ein Weibchen fast den ganzen Mai über in einem Rolladenkasten auf.

13.12 Die Weissrandfledermaus

Pipistrellus kuhlii (Natterer in Kuhl, 1819)



Abbildung 70: Weissrandfledermaus, Foto: W-D. Burkhard.
Siehe auch Abbildung 33

<i>Merkmale:</i>	Kopf-Rumpflänge	40 – 47 mm
	Schwanzlänge	30 – 34 mm
	Unterarmlänge	31 – 36 mm
	5. Finger	41 – 47 mm
	1. Schneidezahn oben einspitzig	
	Spannweite	210 – 220 mm
	Gewicht	5 – 10 g

Die Weissrandfledermaus gehört zu unseren kleinen einheimischen Arten. Äusserlich ist sie von der Zwergfledermaus und der ähnlich kleinen Rauhhautfledermaus auf den ersten Blick nicht eindeutig zu unterscheiden. Wie diese ist das einzelne Tier sehr einheitlich gefärbt. Die Rückenhaare sind bei älteren Weissrandfledermäusen gelbbraun, das bauchseitige Fell ist etwas heller und mehr graubräunlich. Junge Tiere sind meist deutlich dunkler. Die Ohren, die Schnauze und die Flughäute wirken dunkelbraun bis schwarzbraun. Der freie Rand der Armflughaut weist zwischen dem 5. Finger und dem Fuss einen schmalen weissen Rand auf,

welcher den deutschen Namen der Art erklärt. Allerdings ist beizufügen, dass dieser Rand fehlen kann und bei manchen Rauhhautfledermäusen auch bemerkt wurde. Er darf also nicht als alleiniges Merkmal zur Artbestimmung herangezogen werden. Die Ohren und der Tragus sind kurz und abgerundet. Am Sporn ist ein Epiblemma zu erkennen, das einen sichtbaren Steg aufweist. Ein wichtiges Erkennungsmerkmal ist der einspitzige erste Schneidezahn im Oberkiefer, welcher eine Abgrenzung gegenüber den beiden anderen *Pipistrellus*-Arten erlaubt.

Systematik:

Siehe bei der Zwergfledermaus auf Seite 107.

Lebensraum:

Die Weissrandfledermaus bewohnt in ausgeprägtem Masse Quartiere, welche vom Menschen geschaffen wurden. Mit Vorliebe werden Fassadenspalten und -Hohlräume an alten und neuen Gebäuden besiedelt, seien es Unterschlupfe hinter hölzernen Wandverschalungen, Rolladenkästen oder Wandabzüge von Flachdächern. Im weiteren werden Zwischendächer, Blockwurfsteine an Gewässerufeln, Hohlelemente von Betonmasten und Pfeilern sowie Nistkästen angenommen und genutzt. In seltenen Fällen besiedelt die Weissrandfledermaus auch Baumhöhlen.

Die bekannten Jagdgebiete befinden sich in Siedlungsnähe, entlang von beleuchteten Strassen, über Gewässern, in Parkanlagen und entlang von Alleen.

Über allfällige saisonale Wanderungen ist nichts bekannt. Überwinternde Weissrandfledermäuse wurden im Tessin in Fassadenhohlräumen entdeckt, wobei unklar ist, ob sich diese Tiere sowohl den Sommer als auch den Winter über in derselben Region aufhalten. STUTZ und HAFFNER (1995) sowie SCHÖBER und GRIMMBERGER (1987) halten die Art für ortstreu.

Lebensweise:

Die Wochenstubengesellschaften zählen nach Beobachtungen im Süden und im Norden der Schweiz 20 bis 60 erwachsene Tiere. Die Weibchen bekommen oft Zwillinge (SCHÖBER und GRIMMBERGER; STUTZ und HAFFNER, 1995). Noch ist nicht bekannt, ob die Wochenstubenquartiere wie bei den anderen beiden *Pipistrellus*-Arten ebenfalls häufig gewechselt werden. Mischkolonien von Weissrand- und Zwergfledermäusen sind schon verschiedentlich nachgewiesen worden (BAUER, 1996; Mitteilung A. BECK).

Balzverhalten, Paarungsverhalten, saisonale Wanderungen, winterliche Unterschlupfe, Tragzeit, Alterserwartung, Jagdstrategien und die Nahrungszusammensetzung sind noch kaum erforscht.

Der Ausflug aus den Quartieren erfolgt in der Abenddämmerung.

Ob das niedrige Höchstalter von 8 Jahren zutrifft (SCHÖBER und GRIMMBERGER), bedarf der Nachprüfung.

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Die Vorkommen der Weissrandfledermaus beschränken sich vor allem auf den südeuropäischen Raum, wo die Art von Portugal bis zum Kaukasus

und auch südlich des Mittelmeeres häufig und verbreitet ist. Ostwärts erreicht die Art Pakistan (RICHARZ und LIMBRUNNER, 1992; STUTZ und HAFFNER, 1995).

In der Schweiz galt die Weissrandfledermaus bis vor wenigen Jahren als Faunenelement der südlichen Landesteile, vor allem der Magadinoebene und des Sottoceneri. Die Art hat sich aber seit einiger Zeit offenbar über den Alpenkamm hinweg nordwärts neue Lebensräume erschlossen. Sie tauchte zuerst in der Vierwaldstätterseegegend auf (STUTZ und HAFFNER, 1992 b), wurde bald aber auch in den Kantonen Zürich, Aargau, Glarus und in der Region Chur nachgewiesen (STUTZ, 1992 b). 1996 wurde das erste Tier der Art im Untersuchungsgebiet registriert, ein Männchen, das sich offenbar verfliegen hatte. 1997 gelang in Tägerwilien der Nachweis zweier von Weissrandfledermäusen besetzter Sommerquartiere, wobei es sich im einen Fall sogar um eine Wochenstube handelte (BURKHARD, 1997 b). Die Ausweitung des Lebensraumes der Weissrandfledermaus wurde auch in Frankreich, in Oesterreich und in Russland registriert (BAUER, 1996; STUTZ und HAFFNER, 1995).



Abbildung 71: Verbreitung der Weissrandfledermaus im Kanton Thurgau.

Situation in grenznahen Regionen:

Im Kanton St.Gallen sind keine Vorkommen bekannt.

Im Kanton Schaffhausen wurde im August 1995 die erste Weissrandfledermaus nachgewiesen (ALDER, 1995 c). Inzwischen wurde auch die erste Wochenstube entdeckt. Die Funde beschränken sich auf das eigentliche Siedlungsgebiet der Kantonshauptstadt.

Im Kanton Zürich gelang im Jahre 1990 der erste Nachweis einer Wochenstube, kurz nachdem in Luzern der erste derartige Nachweis für die Schweiz nördlich der Alpen erfolgt war. Heute sind mehrere Quartiere bekannt; die meisten wurden in der Stadt Zürich entdeckt.

Die Weissrandfledermaus wurde bis jetzt in Deutschland nicht angetroffen. Nachdem aber in der unmittelbaren Nähe zur deutschen Grenze (Basel, Schaffhausen, Kreuzlingen, Tägerwilen) die ersten Nachweise erbracht wurden, ist mit einem Auftreten der Art zu rechnen.

Schutzmassnahmen/Forschungsbedarf:

Schutzmassnahmen drängen sich noch keine auf, hingegen sind Kolonien von kleinen Fledermäusen an Fassaden von den Fledermausspezialisten genauer zu kontrollieren, um eine eventuelle weitere Besiedelung unseres Kantonsgebietes durch die Weissrandfledermaus rechtzeitig zu erfassen.

Besonderes:

Die Weissrandfledermaus scheint ein Beispiel dafür zu werden, wie sich eine Tierart in kurzer Zeit neue Gebiete erschliesst. Die Gründe für die plötzliche Ausbreitung in den Jahren nach 1980 sind nicht erkannt.

Untersuchungen im Tessin zeigen, dass die Weissrandfledermaus wie kaum eine andere der einheimischen Fledermausarten auf die Jagd von Insekten im Schein von Strassenlampen spezialisiert ist (STUTZ & HAFFNER, 1995).

13.13 Der Kleine Abendsegler

Nyctalus leisleri (Kuhl, 1818)



Abbildung 72: Kleiner Abendsegler, Foto: P. Zingg.
Siehe auch Abbildung 34

<i>Merkmale:</i>	Kopf-Rumpflänge	48 – 68 mm
	Schwanzlänge	35 – 45 mm
	Unterarmlänge	37 – 47 mm
	Spannweite	260 – 320 mm
	Gewicht	13 – 20 g

Der Kleine Abendsegler ist eine mittelgrosse Fledermaus. Sein ganzes Aussehen ähnelt dem Grossen Abendsegler, so dass es leicht zu Verwechslungen kommen kann. Einige Unterschiede erleichtern die Art-erkennung – neben dem Grössenunterschied – aber doch: Die Schnauze ist etwas spitzer, das Fell nicht ganz so glänzend und etwas dunkler als beim Grossen Abendsegler. Zweifel kann auch ein Ins-Rückenfell-Blasen beseitigen: Die Haare haben beim Kleinen Abendsegler eine dunkle Basis und hellere Spitzen, so dass sich eine deutliche Zweifarbigkeit abzeichnet.

Systematik:

Siehe den entsprechenden Abschnitt beim Grossen Abendsegler auf Seite 127.

Lebensraum:

Der Kleine Abendsegler lebt vor allem in ausgedehnten Waldgebieten, in grossräumigen Parklandschaften mit genügendem Altbaumbestand, wo er sowohl im Sommer als auch im Winter Baumhöhlen besiedelt. Er ist, allerdings seltener als der Grosse Abendsegler, auch im Siedlungsraum anzutreffen, wo er ebenfalls Spaltquartiere an hohen Gebäuden nutzt.

Lebensweise:

Kleine Abendsegler verlassen ihre Tagesschlafquartiere früh am Abend, ungefähr bei Sonnenuntergang oder kurz danach. Ihr Flug ist schnell und wendig und führt nach Beobachtungen in der Schweiz hauptsächlich über offenes Gelände; auffallend sind die vielen jähren Richtungswechsel und Sturzflüge. Je nach Futterangebot und Wetterlage wird hoch über den Baumwipfeln, innerhalb der Parkvegetation oder dicht über dem Boden und über Wasserflächen gejagt. Erbeutet werden vermutlich Fluginsekten unterschiedlichster Grösse, vor allem Nachtfalter und Käfer, aber auch Mücken, Köcherfliegen. Ob auch die Kleinen Abendsegler ihre Quartiere nach einem ersten Jagdzug wieder aufsuchen und innerhalb der Nacht ein zweites Mal starten, bedarf noch der Abklärung.

Wahrscheinlich ist auch der Kleine Abendsegler vor allem «Nachmieter» in ehemaligen Spechtlöchern, wie dies Untersuchungen für den Grossen Abendsegler gezeigt haben. Er wird ab und zu in Nistkästen angetroffen. Vergesellschaftungen mit Grossen Abendseglern kommen vor.

Da sich bis jetzt in den Monaten Juni und Juli in der Schweiz fast nur Männchen nachweisen liessen, ist anzunehmen, dass die Weibchen hierzulande keine oder nur selten Junge aufziehen. Sie scheinen dafür Gebiete nördlich unseres Landes aufzusuchen. Wie weit sie dabei wandern, ist nicht bekannt. Es wird vermutet, dass die Wanderungen über grössere Distanzen von bis zu einigen hundert Kilometern führen (STUTZ und ZINGG, 1995).

Im Mai bilden die Weibchen der Kleinen Abendsegler in Baumhöhlen ihre Wochenstubenkolonien. Sie umfassen je nach der Beschaffenheit des Quartiers 20 bis 50 erwachsene Tiere. In Irland, wo die Art offenbar in dichterem Bestand vorkommt, können sie mehrere hundert Tiere zählen. Die Geburten erfolgen ab Mitte Juni. Abendseglerweibchen gebären meistens Zwillinge (SCHOBER und GRIMMBERGER, 1987).

Nach der Aufzuchtzeit, die rund einen Monat dauern dürfte, lösen sich die Wochenstubenverbände auf. Die Weibchen suchen jetzt die balzenden

Männchen auf, welche sich zum Teil schon im Frühsommer ein günstiges Revier gesichert haben. In den Balzquartieren bilden sich Harems von 5 bis 8 Tieren. In diesen Haremsverbänden finden die Begattungen statt (STUTZ und ZINGG). Die Ausflugsöffnungen der Quartiere befinden sich meist in 2 bis 6 Metern Höhe.

Abendsegler werden nur wenige Jahre alt. Beim Kleinen Abendsegler wird das Höchstalter auf 9 Jahre beziffert.

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Der Kleine Abendsegler kommt in Mittel- und Südeuropa vor. Wie weit er nach Norden vordringt, ist noch unklar, aber es macht den Anschein, als ob die Art in ganz Skandinavien und dem baltischen Raum fehlt. Er ist nirgends häufig anzutreffen.

In der Schweiz sind nur wenige Vorkommen bekannt, verstreut über das Mittelland, Teile des Jura und die tiefen Tallagen im Wallis, Tessin, Bergell und Puschlav.

Der erste Nachweis eines Kleinen Abendseglers im Thurgau gelang im Jahre 1987 (BURKHARD, 1989 b). Seither sind noch vier weitere Funde hinzugekommen.



Abbildung 73: Verbreitung des Kleinen Abendseglers im Kanton Thurgau.

Situation in grenznahen Regionen:

In den Kantonen St.Gallen und Schaffhausen ist der Kleine Abendsegler ebenfalls nur selten anzutreffen, es sind je zwei Fundorte kartiert.

Aus dem Kanton Zürich sind etliche Funde bekannt, einige im nahen Tösstal. Als Quartiere dienen vor allem Baumhöhlen und Kästen.

Aus dem benachbarten Süddeutschland liegt ein einziger Fund am Bodenseeufer nahe Friedrichshafen vor.

Schutzmassnahmen/Forschungsbedarf:

Da der Kleine Abendsegler vermutlich die gleichen Ansprüche in bezug auf die Quartiere stellt, gilt auch hier die Forderung nach dem Stehenlassen von Bäumen mit Höhlen, nach einer Vermehrung der Altholz-, Totholz- und Moderholzbestände in unseren Wäldern.

Vermehrte Nachweise des Kleinen Abendseglers könnten gezielte Kontrollen in Vogel- und Fledermauskästen erbringen, nur stellt sich hier die Frage, ob der Nutzen den eventuellen Schaden durch das Vergrämen der Tiere aufwiegt.

13.14 Der Grosse Abendsegler

Nyctalus noctula (Schreber, 1774)



Abbildung 74: Grosser Abendsegler, Foto: W-D. Burkhard.
Siehe auch Abbildungen 2, 35, 36

<i>Merkmale:</i>	Kopf-Rumpflänge	65 – 82 mm
	Schwanzlänge	41 – 60 mm
	Unterarmlänge	48 – 58 mm
	Spannweite	320 – 400 mm
	Gewicht	19 – 40 g

Der Grosse Abendsegler ist wie seine Zwillingeart, der Kleine Abendsegler, an seinem kurzen, dichten, kupfer- bis kastanienbraunen, oft stark glänzenden Rückenfell zu erkennen. Es wirkt abgesehen von den durch den seidigen Glanz bedingten Reflexen einfarbig, denn die Haare sind auf ihrer ganzen Länge gleich gefärbt. Die Unterseite ist matter und etwas heller. Die kurzen, stark abgerundeten Ohren, die langen, schmalen, spitz zulaufenden Flügel und die breite Schnauze sind dunkelbraun bis schwärzlich gefärbt. Der pilzförmige Tragus ist sehr kurz und eher breiter als lang. Ein Hautsaum zieht sich vom Aussenrand des Ohres bis unter

den Mundwinkel. Der Sporn reicht bis in die Mitte der Schwanzflughaut. Im breiten Epiblema ist deutlich ein Steg zu erkennen.

Systematik:

Von den 5 Abendsegler-Arten Eurasiens kommen deren drei in der Schweiz vor. Der relativ häufig zu beobachtende Grosse Abendsegler (*Nyctalus noctula*) ist nicht, wie man aufgrund der Namengebung vermuten könnte, die grösste, sondern die mittlere der drei Arten. Der Riesenabendsegler (*Nyctalus lasiopterus*) ist mit bis zu 10 Zentimetern Körperlänge und 41 bis 45 Zentimetern Spannweite die grösste europäische Fledermaus. Er tritt in unserem Land äusserst selten auf. Etwas häufiger, aber immer noch sehr selten, trifft man auf einen Kleinen Abendsegler (*Nyctylus leisleri*), der eine nur mittlere Grösse im Vergleich innerhalb der einheimischen Fledermausarten erreicht. Von den Körpermassen einmal abgesehen, sind sich die drei Abendseglerarten recht ähnlich und für Laien schwer zu unterscheiden.

Lebensraum:

An sich ist der Grosse Abendsegler eine Waldfledermaus, deren Sommerquartiere vermutlich meistens in Baumhöhlen – verlassene Spechtbauten, Faullöcher und Stammrisse in Laubbäumen beispielsweise – zu finden sind, doch werden mehr und mehr auch Quartiere an hohen Gebäuden – Rolladenkästen, Wandverschalungen, Zwischendächer – und selbst in Betonmasten von Starkstromleitungen bekannt (SCHÖBER und GRIMM-BERGER, 1987; GEBHARD und ZINGG, 1995; PERRIN, 1988). Die Unterschlupfe können sich mitunter in respektabler Höhe befinden. In Nistkästen siedeln sich Grosse Abendsegler ebenfalls gerne an.

Als Winterquartiere dienen wiederum Hohlräume in Bäumen, aber auch Felsspalten sowie enge Hohlräume in Häusern und in Brückenpfeilern.

In der Schweiz wurden noch keine Wochenstubenquartiere nachgewiesen (GEBHARD und ZINGG). Die Weibchen bringen ihre Jungen in weiter nördlich gelegenen Gebieten zur Welt, in Norddeutschland etwa oder in mehr östlich liegenden Landstrichen wie Polen und dem baltischen Raum.

Der Grosse Abendsegler ist eine sehr wanderfreudige Art und benutzt deshalb innerhalb eines Jahres mehrere geographisch weit voneinander entfernte Quartiere und Jagdgebiete.

Lebensweise:

Der Grosse Abendsegler verlässt sein Quartier früh am Abend, manchmal schon, wenn die Sonne noch am Himmel steht. Bereits tagsüber kann der aufmerksame Beobachter immer wieder typische Lautäusserungen aus den Unterschlupfen hören, deren Intensität kurz vor dem Ausflug zunimmt. Abendsegler verfügen über ein ganzes Repertoire von verschiedensten Lauten: Neben einem Trillern, das vielleicht der Stimmungsübertragung dient (PERRIN, 1988), sowie dem bei vielen in «enger Fellföhlung» lebenden Fledermäusen üblichen Schimpfen und Zetern bei gegenseitiger Störung sind auch langgezogene, schrille Schreie sowie im Flug kurze metallische Klicks zu vernehmen. Dazu kommen verschiedene überaus kräftige, relativ niederfrequente Echoabbildungslaute im unteren Ultraschallbereich und darunter, welche, da weitreichend und frequenzmoduliert, der schnellen Jagd im freien Luftraum oder dicht über den Baumkronen angepasst sind. Diese Laute sind für Menschen zum Teil sogar hörbar.

Bevorzugte Jagdgebiete sind weite, waldreiche Ebenen mit reichem Insektenbestand, breite Täler, Flussuferlandschaften mit breiten Wiesenstreifen und Auengehölzen, ausgedehnte Wasserflächen. Die ehemaligen «Waldfledermäuse» trifft man aber auch zunehmend im Siedlungsraum über Sportanlagen oder entlang von Häuserfluchten jagend, denn auch hier finden sie Nahrung in Fülle: Angelockt zum einen durch die lichtstarken Beleuchtungsanlagen, zum anderen durch die Wärmeabstrahlung der tagsüber stark erhitzten Asphaltflächen von Strassen und Parkflächen. Oft jagen die Abendsegler in grosser Höhe über geschlossenen Waldungen. Auffallend sind die zahlreichen plötzlichen Sturzflüge und abrupten Wendungen, die den sonst recht «geradlinigen», schnellen Flug unterbrechen und die wohl mit dem Entdecken und Fangen von Beutetieren im Zusammenhang stehen. Manchmal verfolgen die Abendsegler die Beutetiere bis dicht über den Boden (STUTZ, 1993 b). Sie erreichen im Flug Spitzengeschwindigkeiten von über 50 Kilometer pro Stunde.

Der lange Zeit vertretenen Meinung, die Abendsegler ernährten sich hauptsächlich von grossen Insekten wie grössere Käfer und Schwärmer (SCHÖBER und GRIMMBERGER; NATUSCHKE, 1960), stehen neuere Untersuchungen entgegen, welche zeigen, dass auch kleine Fluginsekten wie Mücken und Köcherfliegen in grösserer Menge erbeutet werden.

Die Jagd dauert nicht die ganze Nacht hindurch. Oft kehren Abendsegler schon nach ein oder zwei Stunden in ihre Quartiere zurück (NATUSCHKE), fliegen aber in der zweiten Nachthälfte nochmals zu einem Beutezug aus. Andererseits wurden die Lautäusserungen jagender Abendsegler im Bereich von Strassenlampen die ganze Nacht über aufgefangen (STUTZ und HÄFFNER, 1986 b).

Neugeborene Abendsegler sind fast nackt und blind. Ihre Ohrmuscheln liegen am Kopf an. Die Flughäute sind noch sehr klein, die Finger kurz. Unterarm und 5. Finger messen kaum einen Drittel der später erreichten Länge. Die Füsse sind aber schon gut entwickelt (80 % der Endlänge) und mit scharfen Krallen versehen. Sie erlauben zusammen mit den ebenfalls ausgebildeten Daumenkrallen den neugeborenen Fledermäusen ein geschicktes Klettern vom ersten Tag an. Das Geburtsgewicht schwankt von 4 bis 6 Gramm bei Einzelkindern; bei Zwillingen liegt es mit 3 bis 4 Gramm deutlich darunter. Innert 2 bis 4 Tagen öffnen sich die Augen. Bis das kurzhaarige, dichte Jugendfell vollständig ist, dauert es gegen zwei Wochen. Es ist zunächst von silbergrauer Farbe. Wenn die Jungtiere das Quartier erstmals verlassen, sind sie 25 bis 35 Tage alt und wiegen gut 20 Gramm. Ihr Fell ist jetzt braun gefärbt (SCHÖBER und GRIMMBERGER; HEISE, 1993 a).

Das Phänomen, dass die «Waldfledermäuse» häufig ihre Quartiere wechseln, zeigt sich auch beim Grossen Abendsegler. Selbst die Weibchen einer Wochenstubengesellschaft benützen mehrere hohle Bäume als Unterkunfts-orte, die sie abwechselnd bewohnen. So kann die Zahl der Tiere in einer Kolonie von Tag zu Tag beträchtlich schwanken (NATUSCHKE, 1960). Meist sind diese «Wechselquartiere» nicht weit voneinander entfernt. Die Abendseglergesellschaft in der Ziegelei Paradies benützt rund ein Dutzend Spaltquartiere an drei Gebäudefronten und im Kamin (BURKHARD, 1995 b).

Im Spätsommer und Herbst unternehmen die Abendsegler ausgedehnte Wanderungen. Sie führen wie bei den Vögeln in südwestliche Richtung, oft über mehrere hundert Kilometer weit. Die Männchen besetzen nun für

mehrere Wochen ein Balz- und Paarungsquartier, wofür in der Regel Baumhöhlen und Nistkästen, in Ausnahmefällen auch Spalten an Gebäuden gewählt werden. Diese Quartiere und deren nähere Umgebung werden gegenüber anderen Abendseglermännchen verteidigt. Durch weithin schallende Rufe, die auch für uns Menschen hörbar sind, durch Balzflüge und kräftigen Geruch machen die paarungsbereiten Männchen die Weibchen auf sich aufmerksam und locken sie in die Paarungsquartiere. Es bilden sich kleinere und grössere Harems, die neben dem revierbesitzenden Männchen bis über ein Dutzend Weibchen zählen können. Deren Anwesenheit beim balzenden Revierbesitzer dauert aber höchstens einige Tage.

Die Paarungszeit erstreckt sich vom August oder September bis in den Spätherbst. Selbst im Frühwinter wurden noch Kopulationen beobachtet. Junge Weibchen werden oft schon im Herbst und Winter des Geburtsjahres begattet. Männchen können zwar auch schon im ersten Jahr sexuell aktiv sein, Balzverhalten mit Revierbildung und -verteidigung zeigen sie aber noch keines. Nicht territoriale Männchen bilden Junggesellenkolonien (GEBHARD und ZINGG, 1995).

Im Spätherbst kommt es noch einmal zu auffallenden Flugaktivitäten, doch spätestens bei Wintereinbruch suchen die Abendsegler ihre definitiven Winterquartiere auf. Hier bilden sie dicht gepackte Cluster von oft mehreren Dutzend Tieren. In besonderen Fällen können die Winterschlafgemeinschaften auch viele hundert Abendsegler zählen. Neben Baumhöhlen werden tiefe Felsspalten, aber auch Hohlräume in Gebäuden benützt. Bei milder Witterung können auch im Winter immer wieder Abendsegler beobachtet werden, die zu kurzer Jagd ausfliegen. Im März oder spätestens im April werden die Winterquartiere verlassen.

Die Lebenserwartung eines Abendseglers ist im Vergleich zu anderen Fledermausarten deutlich geringer; das bekannte Höchstalter wird mit 12 Jahren angegeben.

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Bereits WEGELIN vermerkt, dass der Grosse Abendsegler in der Schweiz «überall häufig» sei, «besonders im Walde», fügt aber als einzigen Fundort nur Frauenfeld an. Weder BAUMANN noch FURRER erweitern diese Angaben. Erst STUTZ (1979) nennt noch einen Fund aus St.Margrethen, der aber aus dem Jahre 1900 stammt. Diese magere Ausbeute angesichts einer gar nicht so seltenen Art mag erstaunen, widerspiegelt sich aber immer noch in der aktuellen, sehr lückenhaften Verbreitungskarte. Es zeigt sich, dass wir weit besser über die gebäudebewohnenden als über die baumbewohnenden Fledermausarten unterrichtet sind, denn diese fallen weit weniger auf und gelangen auch in erschöpftem oder verletztem Zustand viel seltener in menschliche Hand als anthropophil lebende Fledermäuse in den Siedlungen. Systematische Nachsuchen im Wald haben soweit wir wissen im Thurgau noch keine stattgefunden. Unter diesen Aspekten muss die vorliegende Verbreitungskarte als unzureichend taxiert werden.

Situation in grenznahen Regionen:

Im Kanton St.Gallen sind mehrere Nachweise gelungen. Sie dokumentieren ebenfalls das verbreitete Vorkommen der Art in den tieferen Tallagen. Im Kanton Schaffhausen ist der Grosse Abendsegler des öfteren angetroffen worden. Es sind sowohl Quartiere in Gebäuden als auch in Bäumen bekannt.

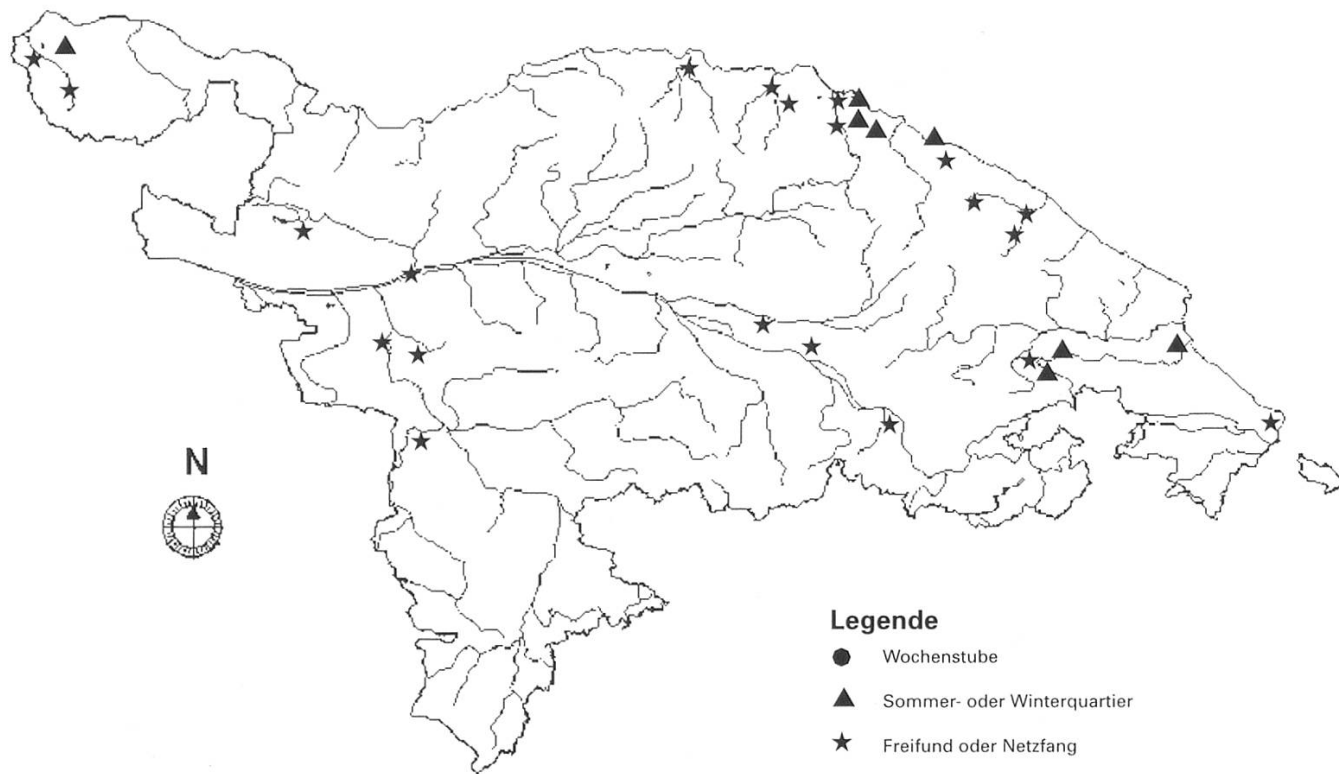


Abbildung 75: Verbreitung des Grossen Abendseglers im Kanton Thurgau.

Die Abendseglervorkommen im Kanton Zürich sind durch mehrere abgeschlossene Forschungsprogramme überdurchschnittlich gut dokumentiert. Einige dieser Untersuchungen fanden in der Stadt Zürich oder in deren Umgebung statt, so dass hier der Eindruck einer besonders hohen Dichte an Abendseglerquartieren entstehen könnte. Es ist aber davon auszugehen, dass auch in den übrigen Kantonsteilen zahlreiche Abendsegler ihre Unterschlupfe haben.

In Baden-Württemberg werden Vorkommen vor allem aus dem Neckarraum und aus der Region nördlich des Bodensees gemeldet. Wieder zeigt sich eine Bevorzugung der tief liegenden Gebiete durch den Grossen Abendsegler. Der sichere Nachweis einer Wochenstube steht noch aus (MÜLLER, 1993).

Schutzmassnahmen/Forschungsbedarf:

Um Abendsegler langfristig zu schützen, müssen sämtliche erkannten Quartierbäume stehen gelassen werden, solange dies irgendwie zu verantworten ist. Bäume mit Spechthöhlen sollten als potentielle Quartiere für baumbewohnende Fledermäuse markiert, kartiert und geschützt werden.

Längere Umtriebszeiten verschieben die Altersstruktur im Wald zugunsten der bejahrten Bäume. Diese gewährleisten durch ihren Reichtum an Hohlräumen im Stammholz und unter der Rinde ein gutes Angebot an Unterschlupfen für die verschiedensten Tierarten. Spechthöhlen werden erst dann für gewisse Fledermausarten interessant, wenn über dem Eingangsloch ein genügend grosser «Dom» ausgefault ist. Aus der Sicht des Fledermausschutzes muss die Forderung nach mehr 100 bis 200 Jahre alten Laubbäumen und bewusst stehengelassenen Überständern gestellt werden. Die Wäldungen sollten, um einer gesunden Spechtpopulation genug Nahrung zu liefern, einen genügenden Anteil an Totholz und Moderholz enthalten.

Besonderes:

Der Grosse Abendsegler gehört zu jenen Fledermausarten, welche durch ihre extrem weiten Wanderungen auffallen. Es wurden mehrere Fälle bekannt, da in Nordostdeutschland beringte Abendsegler in der Schweiz wieder angetroffen wurden, so in Schänis und Oberriet (Kanton St.Gallen), auf dem Hahnenmoospass bei Adelboden (Kanton Bern) und in Lausanne. Zwischen Beringungsort und dem Ort des Wiederfundes liegen Distanzen von 660 bis 900 Kilometern (HEISE und SCHMIDT, 1979; ROER, 1982). Die Ergebnisse aus den Beringungskontrollen zeigen, dass der Hauptharst der Abendsegler, die bei uns den Herbst und den Winter zubringen, aus Norddeutschland und Polen zufliegt, wogegen weiter östlich lebende Sommerpopulationen aus dem Baltikum und Russland sich dem Balkan und Südrussland zuwenden.

Während andere weit ziehende Fledermausarten wie Rauhhautfledermäuse und Zweifarbenfledermäuse auf ihren Zügen nicht auffallen, werden immer wieder Schwärme von Abendseglern beobachtet. Offenbar vereinigen sich die ihren Herbst- und Winterquartieren zustrebenden Tiere zu eigentlichen Zuggemeinschaften. Bei Stuttgart wurden an einem einzigen Abend über 700 ziehende Grosse Abendsegler gesichtet (MÜLLER, 1993). Aus den Gebieten in Norddeutschland wird berichtet, dass der grösste Teil der Tiere zwischen Ende August und Mitte September sehr plötzlich verschwindet (HEISE und SCHMIDT, 1979), was beinahe die Vorstellung eines «vereinbarten gemeinsamen Wegzugs» hervorruft.

Verlassene Spechthöhlen spielen bei der Quartierwahl der Abendsegler eine überaus wichtige Rolle. Eine Untersuchung im Raum Zürich ergab, dass über 80 % der erfassten Abendseglerquartiere ursprüngliche Spechtlöcher waren. Eine «spechtgerechte» Waldstruktur mit ausreichendem Angebot an Bäumen, in denen die Vögel ihre Bruthöhlen anlegen können, aber auch an stehendem und liegendem Tot- und Moderholz zum Nahrungserwerb, hilft letztlich auch den baumbewohnenden Fledermausarten sowie anderen «Zweitmietern» wie Bilchen (Siebenschläfer), Insekten (Hornissen) und Kleinvögeln, genügend Unterschlupfe zu finden.

Die ausserordentlich hohe Belegung der Fledermauskästen in Kreuzlingen durch Abendsegler könnte ein Hinweis auf mangelnde natürliche Unterschlupfe sein. Im September 1996 wurden in 14 Kästen insgesamt 78 Grosse Abendsegler registriert (BURKHARD, 1996 c).

13.15 Die Breitflügelfledermaus

Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)



Abbildung 76: Breitflügelfledermaus, Foto: W-D. Burkhard.
Siehe auch Abbildungen 37, 38

<i>Merkmale:</i>	Kopf-Rumpflänge	62 – 82 mm
	Schwanzlänge	46 – 54 mm
	Unterarmlänge	48 – 57 mm
	Spannweite	320 – 380 mm
	Gewicht	15 – 35 g

Die Breitflügelfledermaus gehört zu den grösseren einheimischen Arten. Das etwas langhaarige Fell des Rückens ist dunkel kastanienbraun oder «rauchbraun», manchmal mit helleren, gelblich schimmernden Haarspitzen; die kurzhaarige Bauchseite ist deutlich heller, bleibt aber braun mit trübem lehmfarbenem Ton; der Übergang von der Ober- zur Unterseite ist fließend. Die kurzen, «dreieckigen» Ohren setzen sich an der Aussenkante durch einen schmalen Hautsaum bis zum Mundwinkel fort. Sie sind schwärzlich. Der Tragus ist kurz, abgerundet und nach vorn gebogen. Die Schnauze und die breiten, grossflächigen Flughäute sind beinahe schwarz. Am Sporn, der nicht ganz die Mitte der Schwanzflughaut erreicht, ist ein schmales Epiblema ohne Steg zu erkennen.

Systematik:

Die Gattung *Eptesicus*, die fast auf der ganzen Erde vertreten ist, zählt rund 30 Arten. Zwei davon kommen in Europa vor, die Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) und die Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni*). Sie sind äusserlich verschieden und können daher gut auseinandergehalten werden. Die Nordfledermaus konnte in der engeren Bodenseeregion noch nicht nachgewiesen werden.

Lebensraum:

Die Breitflügelfledermäuse wählen ihre Sommerquartiere in der Schweiz gerne in Spaltquartieren warmer Dächer; in der Magadino-Ebene beispielsweise

zwischen den Granitplatten, mit denen dort zahlreiche Häuser gedeckt sind, im Thurgau in gut abgedichteten Zwischendächern, wo sie sich gerne im Bereich unter den Firstpfannen aufhalten. Aus anderen Regionen werden neben gleichartigen Quartieren auch solche hinter Fensterladen und Wandabdeckungen genannt, ferner Dachräume, wo die Tiere aber nicht frei wie die Mausohren im Firstbereich hängen, sondern sich eher versteckt halten. Sie sollen sogar, selten zwar, selbst in Vogel- und Fledermauskästen anzutreffen sein, doch allgemein gilt die Art als an Ortschaften gebunden (HAVEKOST, 1960; KALLASCH und LEHNERT, 1994; STUTZ und BURKHARD, 1995).

Bei der Wahl ihrer Winterquartiere sind die Breitflügelfledermäuse recht findig, so benutzen sie Höhlen, Stollen und Keller, aber auch Balkenkehlen in Dachräumen, Holzstapel, Wandverkleidungen, Hohlräume im Bodenschotter und selbst hinter Bildern in Kirchen. Manche verkriechen sich in enge Spalten und verbringen den Winter in liegender Stellung, andere hängen frei an Decken und Wänden (HAVEKOST, 1960; KALLASCH und LEHNERT, 1994; RICHARZ und LIMBRUNNER, 1992; STUTZ und BURKHARD, 1995). Die Bevorzugung von Winterquartieren mit eher trockenem Mikroklima unterscheidet die Breitflügelfledermaus von den meisten anderen Arten, welche meistens Unterschlupfe mit hoher Luftfeuchtigkeit aufsuchen. Sie scheint auch in anderer Hinsicht unempfindlicher; so überwintert sie durchaus an Stellen, die nicht unbedingt frostfrei sind, und hängt manchmal an recht exponierten Orten.

Über die Zwischenquartiere und Balzplätze ist wenig bekannt; es gibt Hinweise aus thurgauischen Beobachtungen, dass die Tiere Unterschlupfe suchen, die den Sommerquartieren recht ähnlich und nicht weit entfernt von ihnen sind. Die Art gilt als eher ortstreu; auch für die Wanderungen in die Winterquartiere sollen keine grösseren Distanzen durchflogen werden.

Die Jagdhabitats befinden sich nach Angaben aus ausländischen Untersuchungen stets in der Nähe der Quartiere, ein paar hundert Meter, allenfalls einige wenige Kilometer entfernt. Jedes Tier soll regelmässig ein Hauptjagdgebiet und im Wechsel einige Nebengebiete nach Beutetieren absuchen (DEGN, 1983; HAVEKOST, 1960; HÜBNER, 1991). Unsere Beobachtungen in der Umgebung der Quartiere in Altnau und Güttingen stützen diese Thesen. In wiederholten Schleifen werden Wald- und Gehölzränder, Hecken und Baumgruppen, Weiden und Ackerfelder nach Beute abgesucht. Sogar Einflüge in den Wald wurden beobachtet. Die Jagdgebiete werden sowohl während der Nacht als auch saisonal gewechselt (BURKHARD, 1988 b; DEGN, 1983; STUTZ und BURKHARD, 1995).

Lebensweise:

Bereits Ende März oder anfangs April treffen die ersten Weibchen der Breitflügelfledermäuse in ihren Wochenstuben ein. Stark schwankende Bestandeszahlen zeigen aber an, dass diese Quartiere bis zur Geburt der Jungen nicht von allen trächtigen Tieren kontinuierlich besetzt sind (BURKHARD, 1988 a). Sie verfügen offenbar über ein Netz von weiteren Quartieren, in denen sie sich aufhalten können. Auch nach der Aufzucht der Jungen finden rege Quartierwechsel statt.

Die Jungtiere werden Mitte Juni geboren und hernach während etwa 5 bis 7 Wochen betreut. In Mitteleuropa bekommt ein Muttertier in der Regel nur ein Junges, in Asien sollen es 2 oder 3 sein. Das Geschlechterverhältnis ist weit-

gehend ausgeglichen (HAVEKOST, 1960; SCHÖBER und GRIMMBERGER, 1987). Das Geburtsgewicht beträgt etwa 5 bis 6 Gramm; es wird in rund zehn Tagen verdoppelt. Nach 7 oder 8 Tagen öffnen sich die Augen. Das bleibende Gebiss ist nach etwa 3 Wochen vollständig ausgebildet. Die Wochenstubengesellschaften lösen sich im Verlaufe des Monats August weitgehend auf, einzelne Tiere bleiben aber noch den September über im Quartier.

Die Männchen sollen ganzjährig solitär leben. Über ihre Quartiere im Thurgau, über ihr Balz- und Paarungsverhalten ist kaum etwas bekannt, ebenfalls über allfällige saisonale Wanderungen.

Im Spätsommer verschwinden nach den bisherigen Beobachtungen alle Breitflügel-Fledermäuse aus unserem «Gesichtskreis», um zuverlässig im zeitigen Frühjahr wieder in den traditionellen Sommereinständen aufzutauchen. Wo sie sich in der Zwischenzeit aufzuhalten pflegen, ob sie in der Region bleiben und sich einfach bisher der Beobachtung entzogen haben oder ob sie wegziehen, ist ungeklärt.

Der in der älteren Literatur für die Breitflügel-Fledermaus verwendete Name «Spätfliegende Fledermaus» (GÖLDI, 1914; WEGELIN, 1928) mag uns nicht einleuchten, wenn man mitverfolgt, wie die Tiere bei noch recht hellem Himmel ihre Quartiere rund 20 Minuten nach Sonnenuntergang verlassen. In der Magadino-Ebene, einem Verbreitungsschwerpunkt im Tessin, fliegen sie oft bereits vor Sonnenuntergang aus. Mit gemächlicher Geschwindigkeit wenden sich die Breitflügel-Fledermäuse, ein paar Meter über dem Boden fliegend, ihren Jagdgebieten zu, nehmen aber bereits unterwegs Gelegenheiten zum Beutefang wahr. Sie scheinen nicht wählerisch zu sein und verzehren sowohl kleine als auch grosse Insekten bis hin zu Maikäfern. Diese werden trotz ihrer Grösse oft in der Luft erbeutet und gleich während des Weiterfliegens gefressen. Da die Echoortung unterbleiben muss, wenn man als Glattnasenfledermaus einen derartigen Brocken im Maul hat, bewegen sich die Tiere dabei auf «Parkbahnen», auf Wegen, die sie genau kennen und auf denen sie die Lage der Hindernisse im Kopf haben.

Den bedeutendsten Anteil im Nahrungsspektrum machen verschiedenste Käferarten und Schmetterlinge aus, dazu kommen Köcherfliegen, Mücken, Hautflügler, Wanzen und Netzflügler. Da in analysierten Kotproben immer wieder Überreste flugunfähiger Käfer sowie Pflanzenreste und Steinchen erkannt werden, besteht die Vermutung, dass auch Breitflügel-Fledermäuse sich zum Fangen von Insekten am Boden niederlassen. Möglicherweise wird auch ein Teil von Substraten abgelesen (GERBER, 1994; KURTZE, 1982). Eine Spezialisierung auf eine bestimmte Gruppe von Beutetieren ist nicht zu erkennen; bei genügendem Angebot werden vor allem grössere Insekten verzehrt. Sind die Fledermäuse gesättigt, kehren sie in ihre Quartiere zurück. Das kann, wenn beispielsweise in einem Maikäferflugjahr Nahrung im Überfluss vorhanden ist, bereits vor Ablauf einer Stunde nach dem Ausflug der Fall sein. Oft fliegen die Breitflügel-Fledermäuse bei gutem Wetter im Laufe der Nacht zu einem zweiten Beutezug aus (DEGN, 1983; GERBER, 1994). Bei der Rückkehr schlüpfen die Tiere meistens nicht sofort in ihre Quartiere, sondern steuern deren Eingänge mehrmals an, umkreisen sie in engeren und weiteren Spiralen, krallen sich kurzfristig an und fliegen wieder Schleifen. Kehren mehrere Fledermäuse gleichzeitig heim, so bieten die Flugakrobaten dem Zuschauer mit ihrem steten lautlosen Kreisen ein eindruckliches Schauspiel. Es lässt sich auch bei anderen Arten beobachten.

Breitflügelfledermäuse können gegen 20 Jahre alt werden (SCHMIDT, 1988; SCHOBER und GRIMMBERGER, 1987).

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Die Breitflügelfledermaus ist in ganz Süd- und Mitteleuropa verbreitet; ihre nördlichsten Vorkommen hat sie in Südengland, Dänemark, Südschweden und Litauen (REICHOLF, 1983; RICHARZ und LIMBRUNNER, 1992).

In der Schweiz ist die Art in der Magadino-Ebene und im Walliser Rhonetal häufiger anzutreffen, während in den übrigen Landesteilen nur verstreute Vorkommen registriert wurden (STUTZ und BURKHARD, 1995).

Im Thurgau wird von allen früheren Autoren als einziger Fundort Frauenfeld genannt. Weitere Angaben, zum Beispiel, ob es sich um ein Einzeltier oder ein Quartier handelte, fehlen (WEGELIN; BAUMANN; FURRER; STUTZ, 1979). So waren wir denn freudig überrascht, als wir in den Jahren 1983 bis 1996 gleich mehrere Quartiere der Art ausfindig machen konnten, darunter vier Wochenstuben. Eine davon ist nur selten besetzt. Das Vorkommen der Breitflügelfledermäuse im Thurgau konzentriert sich auf die beiden Gemeinden Güttingen und Altnau, in denen mehrere Quartiere nachgewiesen sind, und deren engere Region, aus der aber bis jetzt nur Einzelfunde im Freien bekanntgeworden sind (BURKHARD, 1988 a, 1988 c, 1992 a).



Abbildung 77: Verbreitung der Breitflügelfledermaus im Kanton Thurgau.

Situation in grenznahen Regionen:

Eine Wochenstube befindet sich im St. Galler Rheintal (GÜTTINGER et al., 1988).

Im Kanton Schaffhausen kommt die Breitflügelfledermaus vor: 1997 wurde eine von mehreren Tieren regelmässig beflogene Flugstrasse beobachtet; es gelang aber nicht, das zugehörige Quartier ausfindig zu machen.

Im Kanton Zürich ist erst ein einzelnes Tier im Freien gefunden worden. Nennenswerte Vorkommen von Breitflügelfledermäusen wurden im südlichen Baden-Württemberg nur im Raum Ravensburg – Isny entdeckt. Dazu gesellt sich eine isolierte kleine Population nördlich Überlingen. Aus Orten direkt am Bodensee sind keine Quartiere kartiert (MÜLLER, 1993).

Schutzmassnahmen/Forschungsbedarf:

Die thurgauische Population scheint, wenn man die Situation in den grenznahen Gebieten miteinbezieht, recht isoliert, ist aber kopfstark genug, um sich, günstige Lebensbedingungen vorausgesetzt, noch längere Zeit zu halten. Sollten jedoch widrige Umstände wie Quartierverluste, Nahrungsknappheit, schlechte Witterungsbedingungen während der Aufzucht der Jungtiere zusammenfallen, ist ihr Zusammenbruch denkbar. In den jüngsten Jahren wurde in den bekannten Wochenstuben ein Bestandesrückgang verzeichnet. Ob er auf ein allmähliches Erlöschen der Population hinweist oder lediglich als ein Verlagern in bisher noch nicht entdeckte Quartiere gedeutet werden muss, können nur intensive systematische Beobachtungen zeigen.

Um die Art längerfristig im Thurgau zu erhalten, müssen alle erkannten Quartiere unter uneingeschränktem Schutz gestellt werden. Renovationen und andere Massnahmen im Quartierbereich sind mit Fledermaus-Experten abzusprechen. Auf ein genügendes Insektenangebot im Umfeld ist zu achten, auf insektenvernichtende «Feldzüge» mit Giften ist in Landwirtschaft und Forstwirtschaft im Bereich der Jagdgebiete der Art tunlichst zu verzichten.

Besonderes:

Der Landstrich zwischen den beiden thurgauischen Bodensee-Uferorten Romanshorn und Kreuzlingen weist eine starke Maikäfer-Population auf, die sich in dreijährigem Rhythmus durch intensive Maikäferflüge manifestiert. Es hat sich gezeigt, dass die Breitflügelfledermäuse in den Flugjahren den Maikäfern eifrig nachstellen. Am Beispiel der Güttinger Wochenstube im Evangelischen Pfarrhaus, welche über Jahre hinweg regelmässig beobachtet wurde, lässt sich dies gut veranschaulichen (BURKHARD, 1988 b).

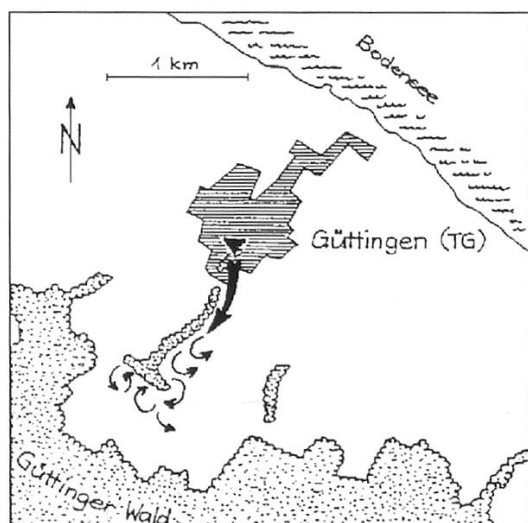


Abbildung 78:
Jagdrouten der Breitflügelfledermaus in Maikäferflugjahren.

In den Flugjahren 1985/1988/1991/1994 und 1997 verliessen die Fledermäuse ihr Quartier während der Schwärmzeit der Maikäfer sehr zielgerichtet, flogen allesamt vom Pfarrhaus weg am Kirchgemeindehaus vor-

bei zum Bachgraben. Sie überquerten ihn, wechselten hinüber in einen Obstgarten und folgten dem Bachgehölz hangaufwärts etwa einen Kilometer weit. Hier begannen sie auf einem verhältnismässig engen Raum intensiv nach den hier massenhaft fliegenden Maikäfern zu jagen. Ausserhalb dieses Jagdgebietes wurden während der «Maikäfer-Flugtage» kaum Breitflügelfledermäuse festgestellt.

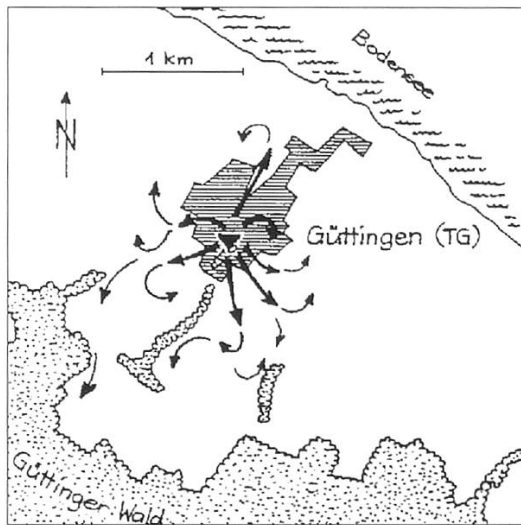


Abbildung 79:
Jagdrouten der Breitflügelfledermaus in den Zwischenjahren.

Anders präsentierte sich die Situation in der maikäferlosen übrigen Zeit. Nun war der Ausflug der Fledermäuse nicht mehr derart gleichgerichtet, sondern erweckte einen eher «vom Zufall bestimmten» Eindruck. Die Tiere strebten zum grossen Teil vom Quartier aus sternförmig nach den verschiedensten Richtungen auseinander, etliche blieben auch noch längere Zeit in der unmittelbaren Nähe der Wochenstube, um hier rund um die Gebäulichkeiten oder bei den Strassenlampen zu jagen.

Eine erfreuliche Zusammenarbeit zwischen Exponenten der Landwirtschaft und Fledermausschützern ergab sich, als es darum ging, die Versuche zur biologischen Bekämpfung der Maikäfer beratend zu begleiten. 1973 hatten die thurgauischen Stimmbürger in einer denkwürdigen Volksabstimmung eine weitere Maikäfervernichtung mit chemischen Mitteln auf Kantonsgebiet untersagt, und nun musste nach neuen, umweltverträglicheren Möglichkeiten gesucht werden, die Massenvermehrung der Schadinsekten einzudämmen. Mit Helikoptern wurden versuchsweise in den Waldungen und Gehölzen am Bodensee Pilzsporen ausgesprüht, welche sowohl Engerlinge als auch Käfer befallen und zum Absterben bringen sollten. Das Jagdgebiet der Güttinger Breitflügelfledermäuse liegt in einer Zone, welche ebenfalls besprüht werden sollte. Da die Auswirkungen grösserer Mengen von Pilzsporen auf die Fledermäuse nicht abzuschätzen waren, wurde vereinbart, den fraglichen Landstreifen von der Maikäfer-Bekämpfungsaktion auszuklammern.

Anfänglich vermuteten wir, die am Abend zur Zeit des Sonnenunterganges herrschende Helligkeit, bedingt durch die jeweilige Bewölkung, könnte einen wesentlichen Einfluss auf die Ausflugszeit der Fledermäuse haben. Die langjährige Beobachtungsreihe stellte aber klar, dass diese Annahme falsch ist. Die Breitflügelfledermäuse fliegen meist etwa zur erwarteten Zeit aus, ob der Himmel nun wolkenlos oder stark bedeckt ist. Hingegen können starke Regen, kühle Witterung, heraufziehende Gewitter und andere, uns noch unbekannte Faktoren den Ausflug beeinflussen.

Der Bestand der Breitflügelfledermäuse in den Wochenstubenquartieren in Altnau und Göttingen betrug in der Zeit von 1989 bis 1994 zusammengezählt stets über 220 erwachsene Tiere. In den Jahren 1995 und 1996 schrumpfte er auf etwa 150 bis 160 Tiere. Noch ist unklar, ob die Zahl der Fledermäuse wirklich abgenommen hat oder ob die Tiere andere, von uns noch nicht entdeckte Quartiere besiedelt haben.

Bei den Breitflügelfledermäusen wird zwar angenommen, dass sie sich höchstens ein paar wenige Kilometer von ihren Quartieren entfernen, trotzdem fanden einzelne Tiere, welche 10 bis 12 Kilometer weit verfrachtet wurden, innert Stunden wieder zurück (HAVEKOST, 1960).

13.16 Die Zweifarbenfledermaus

Vespertilio murinus L., 1758



Abbildung 80: Zweifarbenfledermaus, Foto: H. Stutz.
Siehe auch Abbildungen 39, 40

<i>Merkmale:</i>	Kopf-Rumpflänge	(48) 55 – 64 mm
	Schwanzlänge	37 – 45 mm
	Unterarmlänge	40 – 48 mm
	5. Finger	48 – 59 mm
	Spannweite	270 – 310 mm
	Gewicht	(8) 12 – 20 g

Mit ihren rund 6 Zentimetern Körperlänge und der Spannweite von etwa 30 Zentimetern gehört die Zweifarbenfledermaus zu den mittelgrossen einheimischen Arten. Die braunschwarzen, deutlich abgerundeten Ohren sind breiter als lang und überragen den Pelz nur wenig. Der Tragus ist ebenfalls sehr kurz, nach oben verbreitert und abgerundet. Ein Hautsaum des hinteren Ohrandes zieht sich bis zum unteren Rand des Mundwinkels und bildet dort eine «Tasche». Die ebenfalls fast schwarze Schnauze ist kurz und breit und

trägt nur wenige Haare. Doch gleich dahinter, auf einer Linie von einem vorderen Ohrrand zum andern, beginnt das dichte Fell, dessen Haare auf dem Rücken dunkel graubraun sind, mit auffälligen silbernen, nach hinten gekrümmten Spitzen. Sie verleihen dem Pelz den typisch graumelierten Glanz, der die Arterkennung erleichtert. (Eine Verwechslung ist allenfalls möglich mit der Nordfledermaus; diese hat aber goldig glänzende Haarspitzen im Rückenfell und anders geformte Ohren.) In einem fast krassen Gegensatz zur dunklen Oberseite und scharf von ihr abgegrenzt steht die weissliche Bauchseite, welche im randlichen Bereich auch noch gelbe oder ockerfarbene Töne aufweist. Die Kehregion ist reinweiss. Die Zweifarbenfledermaus gehört mit diesen vielen Farbtönen zu den «buntesten» einheimischen Arten. Die braunschwarzen Flügel sind zugespitzt und ermöglichen einen raschen, aber nur eingeschränkt wendigen Flug. Der Sporn ist lang und nimmt mehr als die Hälfte der Schwanzflughaut ein; das gut sichtbare Epiblemma hat einen deutlich erkennbaren Knorpelsteg. Als einzige unter den Glattnasen besitzt die weibliche Zweifarbenfledermaus zwei Paar Milchzitzen.

Systematik:

Die Zweifarbenfledermaus ist die einzige in Europa heimische Vertreterin der Gattung *Vespertilio*, welche insgesamt nur 3 Arten umfasst. Die beiden anderen Arten leben in Asien (MOESCHLER und BLANT, 1995 b).

Lebensraum:

Sommerquartiere der Zweifarbenfledermaus wurden in Mitteleuropa vor allem in und an menschlichen Behausungen entdeckt, in Dachräumen, Zwischendächern, Schornsteinen, Mauerspalt, hinter Fensterläden und Mauerabdeckungen. Während der kalten Jahreszeit halten sich die Zweifarbenfledermäuse gerne in Felsspalt und Mauerritzen verborgen, doch wurden auch Winterquartiere in Dachräumen, Kellern und Höhlen bekannt. Bevorzugt werden im Sommer wie im Winter Spaltquartiere, was den Schluss zulässt, es handle sich um eine ehemals felsspaltbewohnende Art.

Als ursprüngliche Jagdgebiete werden waldiges Bergland und Steppengebiete genannt; heute gehören wohl auch Parklandschaften und landwirtschaftlich vielfältig genutzte Obstbauggebiete dazu. Interessant sind die neuesten Forschungen von JABERG (1996), welcher die Jagdgewohnheiten einer Wochenstubenkolonie am Neuenburgersee studierte und dabei feststellte, dass die Zweifarbenfledermäuse oft und ausdauernd in den nördlichen Buchten über dem offenen Wasser, manchmal weit vom Ufer entfernt, und über den Schilfgürteln und Ufergehölzen nach Insekten jagen. Die Wahl der Jagdgebiete wird wesentlich von der Windrichtung und der -stärke bestimmt, welche einen grossen Einfluss auf die Präsenz der Insekten ausüben.

Lebensweise:

Die Zweifarbenfledermäuse pflegen erst bei fortgeschrittener Dunkelheit ihre Quartiere zu verlassen. Sie fliegen sehr schnell, geradlinig oder in weiten Schleifen ohne abrupte Richtungswechsel. Oft bewegen sie sich in grosser Höhe, 10 bis 15 Meter und mehr über dem Boden oder dem See, wo sie verschiedensten Insekten nachstellen. Ihre Hauptnahrung bilden nach Untersuchungen von JABERG kleine, schwarmbildende Insektenarten. Zuckmücken, Köcherfliegen, Netzflügler und selbst Blattläuse werden in grösseren Mengen verspeist, während beispielsweise Fliegen, klei-

ne Nachtfalter und Käfer in geringerer Anzahl erbeutet werden. Bevorzugt werden kleine Insekten mit Körpergrössen von 3 bis 12 Millimetern. JABERG vermutet, dass ausgedehnte Flachwasserzonen und Schilfgürtel mit ihrem Reichtum an kleineren Insekten ideale Lebensbedingungen für die Zweifarbenfledermäuse bieten.

Über die Quartiere und die Grösse der wenigen bisher erkannten mitteleuropäischen Wochenstubengesellschaften lässt sich kaum etwas Gütiges aussagen. Am Neuenburgersee sind seit 1986 mehrere Wochenstuben bekannt geworden; es handelt sich inzwischen um sieben Quartiere in Boudry, Bevaix, Cortailod und Marin. Dazu gesellte sich 1990 ein Fortpflanzungsnachweis aus Fruthwilen im Thurgau. Die Wochenstuben am Neuenburgersee und diejenige in Fruthwilen am Untersee befinden sich im Bereich zwischen Ziegelbedeckung und Unterdach relativ kleiner Häuser (MOESCHLER und BLANT, 1987; BLANT, 1995; JABERG 1996). Weitere Fortpflanzungsnachweise aus der Schweiz und aus den benachbarten Regionen in Süddeutschland und Österreich fehlen.



Abbildung 81: Verbreitung der Zweifarbenfledermaus im Kanton Thurgau.

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Ihren Verbreitungsschwerpunkt hat die Art offenbar in Südrussland. Sie kommt in ganz Osteuropa bis Südsandinavien regelmässig vor, tritt hingegen in Westeuropa nur sporadisch auf. In der Schweiz sind Funde aus fast allen Landesteilen bekanntgeworden, die Südabdachung der Alpen ausgenommen. Meistens handelte es sich um einzelne oder nur wenige Tiere; es wurden aber auch Quartiere mehrerer Tiere bekannt. Unser Land liegt offenbar an der westlichen Verbreitungsgrenze der Art, was ihr seltenes Auftreten erklären könnte.

WEGELIN nennt als ersten Nachweis der Art im Kanton Thurgau einen einzigen Zufallsfund aus Arbon, den «Lehrer Steiner» im Juni 1928 mach-

te. FURRER nennt in seiner Zusammenstellung zusätzlich ein Museums-exemplar aus Frauenfeld. Unklar bleibt, ob die beiden Angaben sich nicht auf dasselbe Tier beziehen. STUTZ (1979) führt für das Jahr 1929 je einen Fund aus Arbon und Frauenfeld an. Er schreibt noch im Jahre 1979: «Im Untersuchungsgebiet (Zentral- und Ostschweiz) konnte bisher noch kein Quartier nachgewiesen werden.»

Das Bild hat sich inzwischen geändert: Seit 1981 wurde die Zweifarbenfledermaus im Kanton Thurgau immer wieder angetroffen, seien es nun einzelne Tiere oder Kolonien, und zu unserer grossen Überraschung kam 1990 der erste Fortpflanzungsnachweis hinzu. Die Reihe beginnt mit zwei Funden einzelner Männchen aus Egnach und Warth in den Jahren 1981 und 1983. 1984 wurde in Kesswil die erste Kolonie von Zweifarbenfledermäusen nachgewiesen. Sie wurde von Iris Haffter in einer Scheunenwand entdeckt und ist jeweils im Juni/Juli für kurze Zeit von bis zu 28 Männchen besetzt. Als Ende Mai 1990 in Kesswil erstmals ein Weibchen in der Region auftauchte, keimte der erste Verdacht, die Art könnte sich vielleicht doch im Kanton Thurgau fortpflanzen. Im selben Jahr gelang uns durch einen Zufallsfund auch der Nachweis einer Wochenstube in Fruthwilen. Seither wurden als Einzelfunde vier weitere Männchen angetroffen, eines davon als Überwinterer (BURKHARD, 1996 b).

Ins Auge fällt, dass sich die Fundorte der Zweifarbenfledermaus im Thurgau fast nur auf den Uferbereich des Bodensees erstrecken und dort in unmittelbarer Nähe zu ausgedehnten Flachwasserzonen mit Schilfröhrichten, was mit den Feststellungen von JABERG am Neuenburgersee im Einklang steht.

Situation in grenznahen Regionen:

Das häufigere Auftreten der Zweifarbenfledermaus in unserer Region, das sich vermutlich nicht nur durch die vermehrte Aufmerksamkeit erklären lässt, die den Fledermäusen allgemein zuteil wird, erhält seine Bestätigung durch entsprechende Beobachtungen in anderen Regionen der Schweiz (z. B. STUTZ und HAFFNER, 1983), aber auch im Ausland, so zum Beispiel in Baden-Württemberg und Hessen (BRAUN, 1986; MÜLLER, 1993; KOCK und ALTMANN, 1994).

In den Kantonen St.Gallen und Appenzell sind Zweifarbenfledermäuse vor allem im Norden aufgetreten. Es handelte sich in der Regel um einzelne männliche Tiere (GÜTTINGER et al., 1988; GÜTTINGER, 1990; REHSTEINER, 1992).

Im Kanton Schaffhausen wurden bis jetzt nur einzelne Männchen entdeckt. Im Kanton Zürich sind vier Sommerquartiere bekannt, welche von Männchengesellschaften besetzt werden.

Ende Juni wurde am nördlichen Ufer des Untersees bei Kattenhorn ein trächtiges Weibchen gefunden, das ein Junges gebär (schriftliche Mitteilung W. FIEDLER/J. GEBHARD).

Wochenstubennachweise aus Baden-Württemberg fehlen nach wie vor. Nördlich des Bodensees wurden verstreut einige wenige einzelne Tiere sowie ein Sommerquartier von Männchen im Raum Lindau entdeckt (MÜLLER, 1993). Hinzu kommt ein einzelnes Tier, das in der Enklave Büsingen nahe Diessenhofen gefunden wurde (STUTZ, 1985).

Gefährdung/Schutzmassnahmen/Forschungsbedarf:

Aufgrund ihrer relativen Seltenheit in der Schweiz – unser Land liegt vermutlich immer noch an der westlichen Verbreitungsgrenze der Art – wird

die Zweifarbenfledermaus in der «Roten Liste der gefährdeten Fledermausarten der Schweiz» in die Kategorie 4a «potentiell gefährdet» eingestuft (DUELLI, 1994). Eine Zunahme der Art in unserer Region und eine leichte Ausbreitung westwärts deuten sich an, was längerfristig vielleicht eine andere Einstufung erfordert.

Die bisher erkannten Quartiere sind zu erhalten, neue sofort unter uneingeschränkten Schutz zu stellen. Die meist engen Einschlupföffnungen und der Abflugbereich sind unbedingt freizuhalten.

Es dürfte von Interesse sein, die Präsenz der Zweifarbenfledermäuse über den Flachwasserzonen zu studieren und über die Kenntnis der arttypischen Rufe weitere Jagdgebiete im Kanton und eventuell benutzte Quartiere ausfindig zu machen.

Besonderes:

Die doppelte Anzahl Milchzitzen deutet auf eine im Vergleich zu den übrigen Glattnasenarten höhere Reproduktionsrate hin. Tatsächlich sind Zwillingsgeburten bei der Zweifarbenfledermaus recht häufig und es soll sogar Drillingsgeburten geben (MOESCHLER und BLANT, 1995 b; SCHOBER und GRIMMBERGER, 1987). Möglicherweise werden Zweifarbenfledermäuse im Vergleich zu anderen Arten nicht alt, was sie durch die höhere Reproduktionsrate wettmachen. SCHOBER und GRIMMBERGER führen ein Höchstalter von 5 Jahren an, ein für Fledermäuse sehr tiefer Wert.

Ein besonderes Phänomen sind die reinen Männchengesellschaften, die an verschiedenen Orten auch in der Schweiz festgestellt wurden. Sie bilden sich im Sommer, zählen mitunter mehr als 200 Individuen und sind meistens nur kurze Zeit beisammen. Bereits im August beginnt die Paarungszeit, weshalb sich die Männchenkolonien schon vorher wieder auflösen.

Eindrücklich sind die Wanderungen, welche die Zweifarbenfledermäuse unternehmen, manchmal viele hundert Kilometer weit. Es macht den Anschein, dass es neben den saisonalen Zügen von den Sommereinständen in die Winterquartiere auch noch Wanderzüge während des Sommers gibt, welche vor allem von den erwachsenen Männchen unternommen werden. Vielleicht erklären diese die oben geschilderten sommerlichen Männchengesellschaften ausserhalb des eigentlichen Verbreitungsgebietes und die Tatsache, dass weitaus die meisten Einzelfunde männliche Tiere betreffen.

13.17 Die Mopsfledermaus

Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)

<i>Merkmale:</i>	Kopf-Rumpflänge	45 – 58 mm
	Schwanzlänge	38 – 52 mm
	Unterarmlänge	36 – 44 mm
	Spannweite	260 – 290 mm
	Gewicht	6 – 13 g

Mit ihrer kurzen Schnauze und den beiden breiten, sich an der Basis berührenden Ohren, welche keck in die Höhe ragen, ist die Mopsfledermaus mit keiner anderen einheimischen Fledermausart zu verwechseln. Dunkel ge-

färbt ist sie, fast schwarz das seidige Rückenfell, dunkelgrau die Unterseite, braunschwarz sind die Ohren und die Flughäute. Einzig am hinteren Rücken sind die Haarspitzen weisslich, so dass das Tier dort wie bereift wirkt. Der Sporn erreicht etwa die Mitte der Schwanzflughaut; im schmalen Epiblemma ist ein Knorpelsteg zu erkennen. Der anfänglich breite Tragus läuft in eine Spitze aus und erhält so die Form eines langen, schmalen Dreiecks.

Systematik:

Die Mopsfledermaus ist die einzige Vertreterin ihrer Gattung in Mitteleuropa.

Lebensraum:

Die Mopsfledermaus bewohnt relativ kühle Gebiete und ist im Mittelland nur selten anzutreffen. Sie verkriecht sich gerne in enge Spalten an Gebäuden oder im Fels oder hinter Fensterläden. Männchen der Art sind in Baumhöhlen, Nistkästen und in Spalten an Höhleneingängen beobachtet worden. Die Winterquartiere befinden sich in Kellern, Höhlen, Schächten und stillgelegten Tunnels. Hier harren die Tiere aus, auch wenn die Temperaturen unter den Gefrierpunkt sinken.

Als Jagdgebiete werden lichte Wälder, Hecken und Obstbaugelände genannt.

Obwohl in der Literatur grosse Strecken erwähnt werden, welche Mopsfledermäuse zurückgelegt haben, gilt die Art als eher sesshaft (REYMOND und ARLETTAZ, 1995).

Lebensweise:

Die Mopsfledermaus verlässt ihr Tagesversteck in der frühen Dämmerung. In schnellem und gewandtem Flug jagt sie in der Höhe der Baumkronen an Waldrändern, entlang von Alleen und Hecken sowie in Obstgärten oder aber über grösseren Wasserflächen. Ihre Beutetiere sind kleine, weiche Insekten, denn mit ihrem schwachen Gebiss ist sie nicht in der Lage, härtere Chitinpanzer zu knacken. Die kurze Mundspalte erlaubt ihr nicht, grössere Insekten zu packen. In Gefangenschaft gehaltene Mopsfledermäuse sollen Mühe haben, die angebotenen Mehlwürmer zu verspeisen.

Auf Störungen in ihren Quartieren reagieren die Tiere sehr empfindlich. Die Wochenstuben umfassen meist nur 10 bis 20 Weibchen, welche ab Mitte Juni ihre Jungen, oft Zwillinge, gebären.

Die Männchen leben während der Aufzuchtzeit von den Weibchen gesondert in kleinen Gruppen.

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Die Mopsfledermaus war in Europa weit verbreitet, ist aber sehr selten geworden. Die Vorkommen reichen von Mittelspanien bis über den Ural hinaus, von England bis nach Griechenland (RICHARZ und LIMBRUNNER, 1992).

In der Schweiz muss die Art früher wesentlich häufiger gewesen sein. Seit den Sechziger Jahren sind die Bestände hierzulande, aber auch in Deutschland und in Österreich drastisch zurückgegangen. Die derzeitige Verbreitung in der Schweiz ist nicht bekannt. Einzelne Exemplare werden regelmässig im Waadtländer Jura und im Wallis beobachtet, hinzu kommen einige wenige Belege sowie etliche akustische Nachweise aus dem

Berner Oberland und einzelne weitere Nachweise aus Graubünden (REYMOND und ARLETTAZ, 1995; ZINGG, 1994).

WEGELIN führt einen Fund aus Pfyn an, äussert sich aber nicht über die Häufigkeit der Mopsfledermaus im Thurgau. BAUMANN gibt an, sie sei «allgemein, aber nicht häufig vorkommend» und «eher in der unteren Vorgebirgregion bis 1500 m» als in der Ebene anzutreffen. FURRER nennt aus dem Jahr 1953 eine eigene Beobachtung in Frauenfeld sowie einen Fund in Glarisegg. Bei STUTZ (1979) werden die Angaben präzisiert: Das Sommerquartier in Frauenfeld war von 9 Exemplaren besiedelt, und der Fund aus Pfyn ist in das Jahr 1904 zu datieren. Seit 1953 ist die Mopsfledermaus im Thurgau nicht mehr nachgewiesen worden. Es ist wahrscheinlich, dass sie sich ganz aus dem Kantonsgebiet zurückgezogen hat.

Situation in grenznahen Regionen:

Aus dem nördlichen Kanton St.Gallen liegen keine neueren Beobachtungen vor, hingegen wurden 1993 und 1994 zwei Mopsfledermäuse im Rheintal bei Feldkirch (Vorarlberg) und Wartau gefangen (HOCH, 1996).

Die Art wurde in den Kantonen Schaffhausen und Zürich bis jetzt nicht nachgewiesen.

In Baden-Württemberg gilt die Art als ausgestorben, nachdem auch die spärlichen Winterfunde seit 1985 ausgeblieben sind. Die Mopsfledermaus soll früher häufig gewesen sein. (MÜLLER, 1993)

Schutzmassnahmen/Forschungsbedarf:

Ob noch vereinzelt Mopsfledermäuse im Thurgau leben, könnte mittels Auswertung von akustischen Aufzeichnungen ermittelt werden (ZINGG, 1994).

13.18 Das Braune Langohr

Plecotus auritus L. 1758

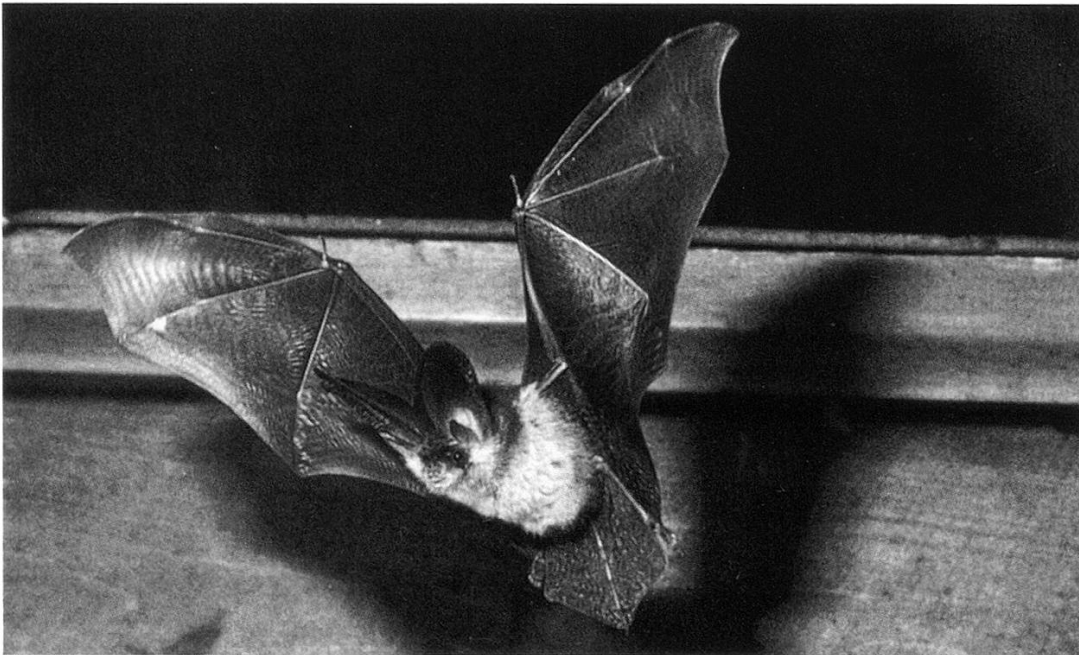


Abbildung 82: Braunes Langohr, Foto: H. Stutz.
Siehe auch Abbildungen 41, 43–45

<i>Merkmale:</i>	Kopf-Rumpflänge	37 – 54 mm
	Schwanzlänge	35 – 55 mm
	Unterarmlänge	33 – 44 mm
	1. Finger	6,1 – 8,3 mm mit langer, deutlich gebogener Krallen
	Fuss	9 mm und mehr
	Spannweite	240 – 280 mm
	Gewicht	5 – 11 g

Das Braune Langohr ist eine kleine bis mittelgrosse Fledermausart. Am auffälligsten sind die fast körperlangen, dünnhäutigen Ohren, welche an ihrer Basis am Scheitel verwachsen sind. Der vordere Rand ist verbreitert und mit einem Saum von kurzen Wimpern versehen. Über dem Scheitel zeigt er eine deutliche Vorwölbung. Quer durch die Ohrmuschel ziehen sich zum äusseren Ohrrand zahlreiche zum Teil gegabelte Rippen, welche dem Tier erlauben, das Ohr nach hinten zusammenzukrümmen. Der fahl-farbene Tragus ist an der Basis breit; er wird rasch schmaler und reicht fast bis zur Mitte der Ohrmuschel hinauf. Seine Spitze ist leicht pigmentiert. Der Kopf des Braunen Langohrs ist schmal und zur Nase hin spitz zulau-fend. Die Augen wirken im Vergleich zu anderen Fledermausarten gross. Über ihnen ist eine deutliche «Warze» zu erkennen. Die Gesichtspartie ist hellbraun mit fleischfarbenen Partien. Die Ohren und die grossflächigen Flughäute sind von mittlerer brauner Farbe mit grauem Anflug. Das locke-re, langhaarige Fell ist auf dem Rücken graubraun bis braungrau. Die Bauchseite ist deutlich heller, von grauer bis hellbrauner Farbe, manchmal gelblich überhaucht. Der Sporn erreicht etwa die Mitte der Schwanzflug-haut; ein Epiblema fehlt.

Systematik:

Das Braune und das Graue Langohr sind zwei Arten, welche sehr nah ver-wandt scheinen und vom Laien anhand äusserer Merkmale kaum unter-schieden werden können. Selbst dem Fledermauskenner bereitet das Auseinanderhalten von lebenden Tieren manchmal Mühe. Bis 1960 wur-den die beiden Arten hierzulande nicht unterschieden, sondern unter dem Begriff «Braunes Langohr» zusammengefasst. Dies in Unkenntnis der Tat-sache, dass auch das bereits 1829 beschriebene Graue Langohr in Mittel-europa vorkommt. Erst 1960 wurde dies in zoologischen Kreisen durch eine Arbeit von BAUER bekannt.

Da auch die Verhaltensweisen der beiden Langohrarten sich ähneln, ihre Verbreitungsgebiete sich überlappen und sie sich sogar zu Mischkolonien zusammenfinden, sind wir zur präzisen Arbeit bei der Artbestimmung auf-gerufen. An äusserlichen Merkmalen helfen hier die Länge des Daumens und der Krallen (wobei zu beachten ist, dass diese auch abgenützt sein kann), die Breite und Pigmentierung des Tragus, die Fusslänge, die Grösse der «Warze» nahe dem Auge sowie die Lippenfarbe. Weniger dienlich ist die Fellfarbe, was angesichts der Namengebung «Braunes» oder «Grau-es» Langohr erstaunen mag.

Bei toten Tieren ist die Artzuweisung leichter, denn es zeigen sich markan-te Unterschiede beim Bau des Schädels (Ohrblase, Coronoïdhöhe) sowie bei anderen Knochen wie Daumen oder Penisknochen (BECK et al., 1995; HELVERSEN, 1989; SCHÖBER und GRIMMBERGER, 1987).

Lebensraum:

Das Braune Langohr ist sowohl «Baum-» als auch «Hausfledermaus». In walddreichen Gebieten halten sich den Sommer über zahlreiche Braune Langohren in Baumhöhlen und Nistkästen auf, wobei sie als Lebensräume lockere Laub- und Mischwälder sowie Park- und Obstbaulandschaften bevorzugen. Wie gross die Populationen in den Waldungen des schweizerischen Mittellands sind, ist noch nicht erforscht. In der Ostschweiz treten die Braunen Langohren vor allem als Bewohnerinnen geräumiger und warmer Dachböden in Erscheinung.

Jagdgebiete sind Wälder, Obstanlagen, Gebüschgruppen und Hecken, insektenreiche extensiv genutzte Wiesen und – bei Nahrungsknappheit, zum Beispiel im Frühjahr und Herbst – der Luftraum über Gewässern.

Als Winterquartiere sind Keller, Höhlen und Stollen, in seltenen Fällen auch Bäume mit dickwandigen Höhlen bekanntgeworden. Sie sind, da die Langohren als Langsamflieger nicht sehr wanderfreudig sind, von den Sommerquartieren nicht weit entfernt.

Lebensweise:

In ihren Sommerquartieren auf Dachböden halten sich die Braunen Langohren tagsüber verborgen, verkrochen hinter Balken und Latten, in Balkenzapfenlöchern oder unter Ziegeln, manchmal hinter hölzernen Fensterrahmen und in Zwischenwänden. Oft sind sie einige Zeit vor dem Ausflug, der erst bei fortgeschrittener Dunkelheit erfolgt, frei an Latten und Balken hängend zu beobachten, wo sie sich putzen und für den Jagdflug aufwärmen.

Auf ihrer Jagd bedienen sich die Langohren verschiedener Strategien. Ein Teil der Beute wird im Flug gefangen und verzehrt. Grössere Insekten werden an eigentlichen Frassplätzen von sperrigen Teilen wie Flügel und Beine befreit und dann gefressen. Unter solchen Frassplätzen können sich oft Nacht für Nacht beträchtliche Mengen von Schmetterlingsflügeln ansammeln, ein Hinweis darauf, dass die Falter einen erheblichen Anteil der Nahrung bilden. Die breiten, grossflächigen Flügel gestatten den Langohren erstaunliche Flugmanöver. So können sie nicht nur ohne Probleme vom Boden aus starten – was übrigens den meisten Fledermäusen keine Mühe bereitet –, sondern auch enge Wendemanöver ausführen, fast senkrecht Höhe gewinnen oder gar längere Zeit rüttelnd an einem Ort verharren. Dadurch sind sie befähigt, sich auch innerhalb einer Baumkrone zu bewegen und sitzende oder laufende Beutetiere vom Blattwerk oder von der Rinde abzulesen. Damit ist klar, dass zum Nahrungsspektrum nicht nur flugfähige Insekten gehören. Auch Ohrwürmer oder Spinnen werden in grösserer Zahl gefressen.

Die übergrossen Ohren deuten darauf hin, dass für das Ausfindigmachen von Beutetieren nicht nur das Echoabbildungssystem verwendet wird. Zahlreiche der gefangenen Tiere haben sich durch Frass- oder Krabbelgeräusche verraten. Es wird vermutet, dass ein Teil der Beute auch auf optischem Weg entdeckt wird (RICHARZ und LIMBRUNNER, 1992).

Da die Nahrung meist in reichlicher Menge vorhanden ist, unterbrechen Langohren ihren Beutezug oft schon nach einer Stunde und hängen sich zum ersten Verdauen an einen Ruheplatz. Gegen den Morgen kehren sie in ihre Tagesschlafverstecke zurück. Der Zuflug zum Quartier muss nicht

unbedingt frei sein; schmale Spalten zum Durchkriechen werden nicht gemieden. Neben Nisthöhlen und Dachböden kommen Zwischendächer und Wandverschalungen als Sommerquartiere in Frage.

Meist bilden die Braunen Langohren keine kopfstarken Wochenstubenkolonien. Die Aufzuchtquartiere werden oft schon im April oder Mai bezogen und bis zum Spätsommer oder gar bis zum Herbst bewohnt. Die Jungen kommen ab Mitte Juni zur Welt. In der Regel zieht ein Weibchen nur ein Jungtier auf. Dieses ist anfänglich nackt und blind; die bereits recht grossen Ohren haben noch keinen Halt und machen, zerknittert, wie sie oft sind, einen kläglichen Eindruck. Erst gegen Ende der zweiten Lebenswoche richten sie sich auf. Im Alter von vier bis sechs Wochen sind die Jungen flügge. Sie bleiben zusammen mit den Müttern noch einige Wochen in den Wochenstubenquartieren. Junge Langohrweibchen sind erst im zweiten Jahr geschlechtsreif.

Langohren bilden in Dachböden meist keine dichten Cluster an den Hangplätzen, sondern hängen einzeln oder in kleinen Grüppchen an wechselnden Stellen, was durch den über den ganzen Boden verstreuten Kot dokumentiert wird.

Balz und Paarungen erfolgen im Herbst; sie können sich bis in den Winter hineinziehen. In den Winterquartieren ist beobachtet worden, dass die Langohren oft auch einzeln hängen und mehrmals den Hangplatz wechseln.

Das Höchstalter wird mit über 22 Jahren angegeben (SCHÖBER und GRIMMBERGER).

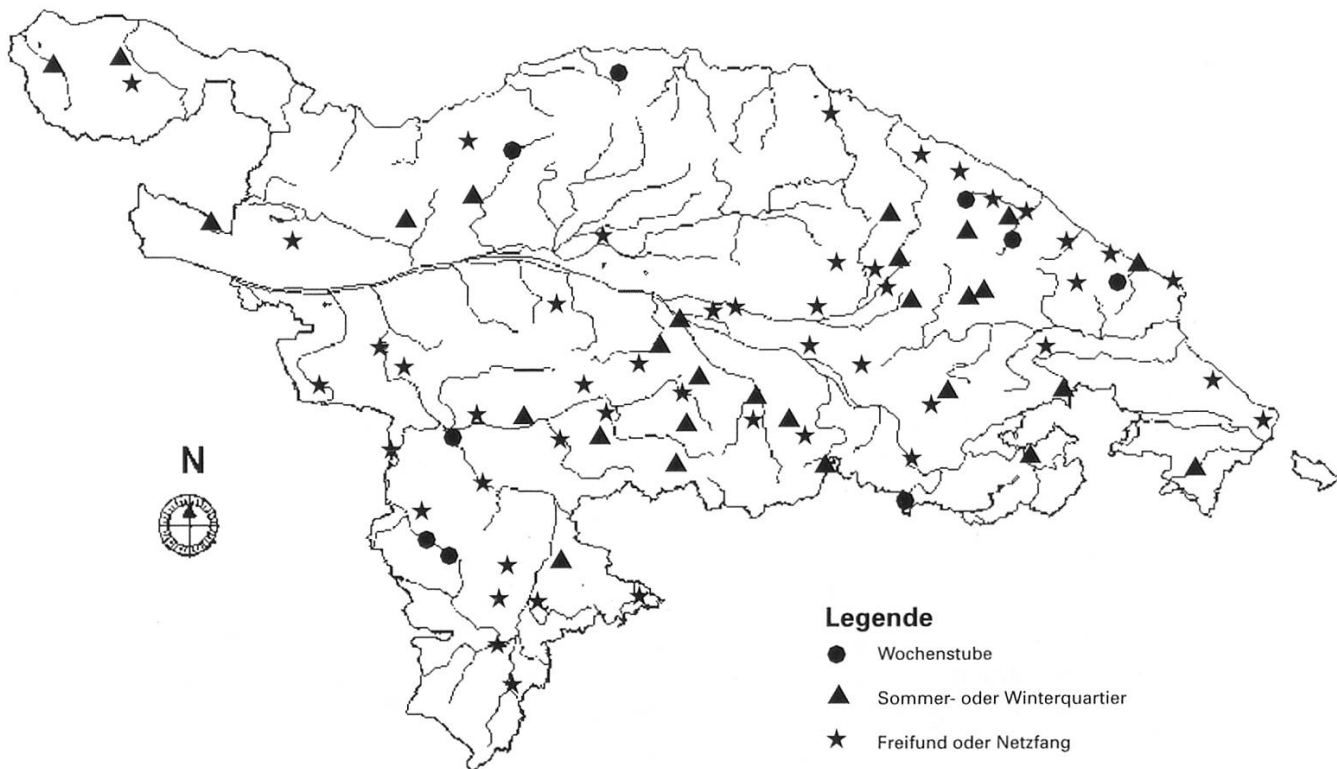


Abbildung 83: Verbreitung des Braunen Langohrs im Kanton Thurgau. Siehe auch Abbildung 88.

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Das Braune Langohr tritt in weiten Teilen Europas auf und fehlt nur in Nordskandinavien sowie offenbar im Süden Spaniens, Italiens und Griechenlands (RICHARZ und LIMBRUNNER, 1992).

In der Schweiz zählt das Braune Langohr zu den am häufigsten angetroffenen Arten. Es kommt in allen Landesteilen vor und ist sowohl in den tieferen Lagen als auch im Jura und in den Voralpen verbreitet. Wochenstubenquartiere und Sommerkolonien wurden selbst in Höhen zwischen 1200 m und 1900 m angetroffen. Sie weisen darauf hin, dass die Art auch die walddreichen Gebiete der montanen bis subalpinen Stufe zu nutzen versteht (BECK et al., 1995).

WEGELIN nennt vier frühe Fundorte aus verschiedenen Regionen des Kantons. FURRER ergänzt sie durch weitere acht, wobei er vor allem eigene Beobachtungen anführt. Da alle diese Meldungen aus der Zeit vor 1960 stammen, ist eine Zuordnung «Braunes Langohr» oder «Graues Langohr» bei fehlenden Belegexemplaren nicht möglich. Bei STUTZ (1979) werden die beiden Arten voneinander getrennt aufgeführt. Die angesichts der Häufigkeit der Art zwar geringe Anzahl von Belegen zeigt aufgrund ihrer Verteilung, dass das Braune Langohr schon in früherer Zeit sozusagen das ganze Kantonsgebiet bewohnt hat. Dies wird durch die derzeit laufenden Untersuchungen von BURKHARD (1989 b, 1995 a) bestätigt: Man kann davon ausgehen, dass es kaum ein Dorf im Thurgau gibt, in dem die Art nicht vorkommt.

Situation in grenznahen Regionen:

Das Braune Langohr ist fast im ganzen Kanton St.Gallen anzutreffen; es fehlt in den höheren Lagen.

Im Kanton Schaffhausen ist es im ganzen Kantonsgebiet nachgewiesen worden, trat aber nicht so häufig auf wie in den Nachbarkantonen. Seit kurzem ist ein markanter Rückgang zu verzeichnen, dessen Ursache noch nicht ergründet werden konnte.

Die Art tritt im ganzen Kanton Zürich häufig auf.

In Süddeutschland weisen die Verbreitungskarten immer noch grosse Lücken auf, wobei unklar ist, ob diese Gebiete von den Braunen Langohren tatsächlich nicht besiedelt sind oder ob es sich um Forschungslücken handelt. Im Bodenseegebiet zeigt sich ein Verbreitungsschwerpunkt nördlich und östlich des Obersees, während die Art im westlichen Bodenseeraum kaum angetroffen wurde. Möglicherweise ist diese ungleiche Verteilung aber auch Ausdruck des Phänomens, das sich auch in der Region «westlicher Thurgau – Schaffhausen – Aargau» zeigt, nämlich ein deutliches Verschieben zugunsten der Art Graues Langohr (*Plecotus austriacus*), je weiter westlich das Untersuchungsgebiet liegt.

Gefährdung/Schutzmassnahmen/Forschungsbedarf:

Da das Braune Langohr sowohl als «Baumfledermaus» als auch als «Hausfledermaus» auftritt, ist bei den vorzuschlagenden Schutzmassnahmen zu differenzieren. Die Quartiere der baumbewohnenden Langohren sind im Thurgau noch weitgehend unbekannt. Die Art wird aber immer wieder bei Nistkastenreinigungen angetroffen und ist auch in Fledermauskästen nachgewiesen worden, so dass man davon ausgehen kann, dass ihre Bestände in den Waldungen grösser sind, als es der derzeitige Wissensstand ausweist. Um sie längerfristig zu erhalten, müssen die gleichen Mass-

nahmen getroffen werden, wie sie für die anderen baumbewohnenden Arten wie beispielsweise Grosser Abendsegler, Wasserfledermaus und Bechsteinfledermaus vorgeschlagen werden.

Die hausbewohnenden Braunen Langohren sind durch die prekären Verhältnisse in der Landwirtschaft bedroht: Da immer mehr Bauernbetriebe aufgegeben werden, ändert sich die traditionelle Nutzung der Dachräume in den einstigen Bauernhäusern. Während die Fledermäuse sich früher in den geräumigen Estrichen meist ungestört aufhalten konnten, werden sie heute oft durch bauliche Massnahmen wie Isolationen, Ausbau zu Wohnraum, intensivere Nutzung als Freizeitraum usw. vertrieben.

Als vordringlichste Schutzmassnahmen sind die erkannten Quartiere zu erhalten sowie Neubesiedlungen zu fördern.

Eine systematischere Nachsuche in den potentiellen Quartieren sowohl in Siedlungen als auch in Wäldern ist anzustreben.

Besonderes:

Die Langohren gehören zu den leisen Fledermausarten, welche sich kaum mit den inzwischen weitverbreiteten kleinen Ultraschalldetektoren hören lassen. Ihr Vorkommen kann auf diese Weise nur schlecht erfasst werden.

Im Winterschlaf pflegen die Langohren ihre grossen Ohrmuscheln unter die Flügel zu klemmen. Da die langen Ohrdeckel dann keck nach vorn ragen, werden sie von Laien oft für die eigentlichen Ohrmuscheln gehalten. Langohren leben zu einem guten Teil von grossen Nachtschmetterlingen. Zum Verzehr der sperrigen Beute suchen sie immer wieder die gleichen Hangplätze auf. Beine, Köpfe und Flügel werden abgebissen und fallen zu Boden. Unter fleissig genutzten Frassplätzen sammeln sich so ganze Teppiche von abgetrennten Falterflügeln an.

13.19 Das Graue Langohr

Plecotus austriacus (Fischer, 1829)



Abbildung 84: Graues Langohr, Foto: R. Bachmann/T. Pröhl.
Siehe auch Abbildung 42

Merkmale:	Kopf-Rumpflänge	41 – 58 mm
	Schwanzlänge	37 – 55 mm
	Unterarmlänge	37 – 44 mm
	1. Finger	5,4 – 6,3 mm mit kurzer, wenig gebogener Krallen
	Fuss	unter 9 mm
	Spannweite	250 – 290 mm
	Gewicht	5 – 13 g

Das Graue Langohr gehört zu den kleinen bis mittelgrossen Fledermausarten. Vom Braunen Langohr ist es äusserlich schwer zu unterscheiden. Das Fell ist zwar auf dem Rücken grauer als bei der Zwillingensart, die Unterseite weisslich bis hellgrau, doch da bei beiden Spezies die farbliche Variabilität gross ist und von grau nach braun spielt, hilft dieses Merkmal wenig. Der Fledermausspezialist wählt andere Kriterien zur Artbestimmung: Der Daumen ist beim Grauen Langohr etwas kürzer und erreicht, ohne Krallen gemessen, oft nicht einmal 6 Millimeter oder nur wenig mehr. Die Krallen ist kurz und wenig gebogen. Die riesigen Ohren sind bei beiden Arten etwa gleich aussehend, doch beim Tragus zeigt sich ein unscheinbarer Unterschied, der zur Artbestimmung beigezogen werden kann: Der Ohrdeckel des Grauen Langohrs ist ungefähr gleichfarben wie die Ohrmuschel; seine grösste Breite liegt in der Regel über 5,5 Millimeter. Beim Braunen Langohr ist der Tragus

heller als die Ohrmuschel; die Spitze ist etwas stärker pigmentiert; die grösste Breite erreicht selten über 5, 2 Millimeter. Sein Fuss ist meist etwas länger als beim Grauen Langohr, wo 6 bis 8 Millimeter gemessen werden. Die Gesichtsfarbe ist beim Grauen Langohr dunkler, auch die Lippen wirken graubraun. Die Warze über dem Auge ist klein. Flughäute und Ohren sind graubraun; der Sporn erreicht knapp die Mitte der Schwanzflughaut.

Systematik:

Siehe bei Braunes Langohr (*Plecotus auritus*) auf Seite 145.

Lebensraum:

In seinen Ansprüchen an den Lebensraum zeigen sich beim Grauen Langohr Unterschiede zur Zwillingsart. So sind bis jetzt in der Schweiz keine baumbewohnenden Grauen Langohren aufgetreten; Nachweise aus Spechtlöchern, Nist- und Fledermauskästen fehlen. Die Tiere wählen als Sommerquartiere geräumige Dachböden und Spaltverstecke in Gebäuden.

Das Graue Langohr lebt in der Schweiz vor allem in wärmebegünstigten, relativ trockenen Gegenden. Es handelt sich um tiefliegende Landstriche mit grossflächigem Acker- und Futterbau. In eigentlichen Waldlandschaften und in höheren, klimatisch kühlen und regenreicheren Lagen, wo Braune Langohren durchaus in grösseren Beständen leben, fehlt die Art (BECK, 1995).

Vergesellschaftungen mit gebäudebewohnenden Braunen Langohren kommen dort, wo die beiden Arten den selben Lebensraum teilen, immer wieder vor. Graue Langohren werden ab und zu auch in Dachstöcken entdeckt, in denen Grosse Mausohren (*Myotis myotis*) und Kleine Hufeisennasen (*Rhinolophus hipposideros*) leben (BECK, 1995; SCHÖBER und GRIMMBERGER, 1987).

In den Winterquartieren – Keller, Höhlen und Stollen – hängen die Tiere meist einzeln an Wänden und Decken, seltener in kleinen Grüppchen. Manchmal sind sie in Spalten verkrochen. Zwischen Sommer- und Winterquartieren werden keine grösseren Distanzen durchflogen; die Art gilt als weitgehend ortstreu.

Lebensweise:

Ihre Tagesverstecke verlassen die Tiere erst in der Dunkelheit. Es wird hauptsächlich nach freifliegenden Insekten gejagt, obwohl die Grauen Langohren auch zum Rüttelflug befähigt sind, der ihnen das Ablesen von Beutetieren von Blättern, Rinde und Wänden erlaubt. Bevorzugt werden grosse Eulen- und Schwärmerfalter, die oft an immer wieder aufgesuchten Frassplätzen verzehrt werden. Ruhende Insekten werden seltener erbeutet. Das kräftige Gebiss erlaubt es den Grauen Langohren, auch hartgepanzerte Insekten bis hin zu Maikäfern zu fressen. Im Vergleich zum Braunen Langohr, das vor allem kleine und weiche Tiere verzehrt und einen grossen Teil der Beute vom Untergrund abliest, zeigen sich erhebliche Unterschiede. Wo die beiden Arten nebeneinander vorkommen, konkurrenzieren sie sich deshalb doch nicht so stark, wie man zuerst vermuten könnte.

Gejagt wird im Siedlungsraum, über Gärten und um Strassenlampen herum sowie in der nahegelegenen Kulturlandschaft, über Äckern, in Obstgärten, entlang von Hecken und Alleen.

In den Sommerquartieren leben die Grauen Langohren sehr versteckt. Sie besiedeln zwar gerne geräumige Dachräume, verkriechen sich aber hinter Latten und Balken oder in Löchern im Gebälk. Die Wochenstubenkolonien zählen selten mehr als 30 erwachsene Weibchen. Der Jahreszyklus verläuft etwa gleich wie beim Braunen Langohr, weshalb wir hier auf eine Wiederholung verzichten und auf den entsprechenden Abschnitt auf Seite 146 verweisen.

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Dass das Graue Langohr wärmebedürftiger ist als seine Geschwisterart, zeigt sich auch auf einer Kartenskizze seiner Verbreitung: Die nördliche Grenze zieht sich von den Niederlanden und der Elbemündung durch das mittlere Polen zum Schwarzen Meer und weiter bis zur Mongolei. Die Art wurde nicht nur in ganz Südeuropa festgestellt, sondern auch in Nordafrika, wo das Braune Langohr fehlt.

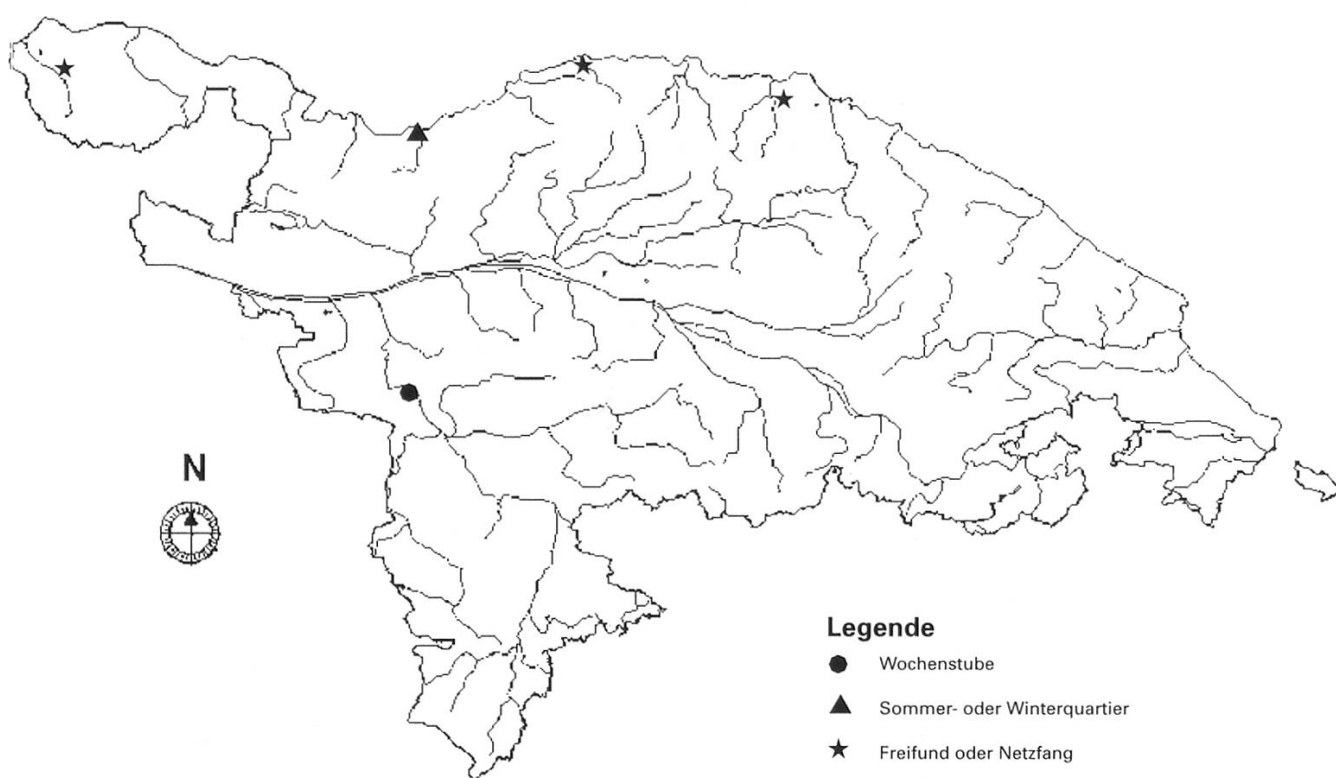


Abbildung 85: Verbreitung des Grauen Langohrs im Kanton Thurgau.

Die Verbreitung in der Schweiz lässt zwei Schwerpunkte erkennen: zum einen die Nordschweiz mit dem Aargau, dem nördlichen Kanton Zürich und Schaffhausen, zum anderen die Region vom Neuenburgersee bis Genf. Es handelt sich um relativ trockene und warme, tiefliegende Kulturlandschaften.

Im Thurgau wurden bis heute nur wenige Graue Langohren gefunden. STUTZ (1979) hat die Funde aus der Zeit von WEGELIN bis FURRER überprüft und gibt aus den Jahren vor 1979 zwei Orte an: Frauenfeld und Roggwil. Im Inventar von BURKHARD (1989 b) kommen zwei weitere Fundorte am Untersee hinzu. Im Jahre 1990 wurde südlich von Frauenfeld eine kleine Wochenstube entdeckt.

Situation in grenznahen Regionen:

Im Kanton St.Gallen sind keine Vorkommen bekannt.

Im Kanton Schaffhausen ist das Graue Langohr stärker verbreitet als die Zwillingensart, das Braune Langohr (MÜLLER und WIDMER, 1985). Quartiere wurden bis jetzt nur in Gebäuden entdeckt.

Graue Langohren sind nur im nordwestlichen Teil des Kantons Zürich gefunden worden, in der Nachbarschaft zum Kanton Thurgau fehlen sie.

Aus der grenznahen Region Baden-Württembergs liegen keine Funde vor (MÜLLER, 1993).

Schutzmassnahmen/Forschungsbedarf:

Da die Quartieransprüche der Art im Thurgau noch weitgehend unerforscht sind, lassen sich noch keine Schutzmassnahmen empfehlen. Erkannte Quartiere sind unverändert zu erhalten.

Die Erkenntnisse der jüngsten Jahre, welche ein gehäufteres Vorkommen der Art in wärmebegünstigten, relativ trockenen Ackerbaugebieten zeigen, rufen nach genaueren Kontrollen im westlichen Thurgau. Es genügt hier in Zukunft nicht mehr, einzelne Tiere zur Artbestimmung innerhalb einer Kolonie heranzuziehen, da von Mischkolonien mit Braunen Langohren auszugehen ist.

13.20 Die Nordfledermaus

Eptesicus nilssoni (Keyserling & Blasius, 1839)

<i>Merkmale:</i>	Kopf-Rumpflänge	48 – 54 mm
	Schwanzlänge	38 – 47 mm
	Unterarmlänge	36 – 42 mm
	Spannweite	240 – 280 mm
	Gewicht	8 – 13 g

Die Nordfledermaus gehört zu den mittelgrossen einheimischen Fledermausarten. Das dunkelbraune, langhaarige und dichte Rückenfell wird von zahlreichen Grannenhaaren mit golden schimmernden Spitzen überragt. Die Bauchseite ist deutlich heller, mittelbraun oder braungrau bis lehmfarben. Die kurzen, abgerundeten Ohren haben nur wenige Querfalten. Sie sind dunkel braunschwarz. Ihre Aussenkante weist eine zum Mundwinkel führende geschwungene Hautfalte auf. Der Tragus ist sehr kurz und abgerundet. Die Schnauze und die Flughaut sind dunkelbraun bis schwarz, ebenfalls die Flanken des Tieres, das sich allein schon durch die vielen dunklen Farbtöne von den meisten Fledermausarten unterscheiden lässt. Der Sporn erreicht etwa die Mitte der Schwanzflughaut; er ist von einem schmalen Epiblemma ohne sichtbaren Steg begleitet. Der typische Goldschimmer auf dem Rücken fehlt den Jungtieren.

Systematik:

Die Gattung *Eptesicus*, die fast auf der ganzen Erde vertreten ist, zählt rund 30 Arten. Zwei davon kommen in Europa vor, die Breitflügel-fledermaus (*Eptesicus serotinus*) und die Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni*). Sie sind äusserlich verschieden und können daher gut auseinandergehalten werden.

Lebensraum:

Die Nordfledermaus lebt in Mitteleuropa im Gebirgsvorland oder in mittleren Gebirgslagen, in ihrem nördlichen Hauptverbreitungsgebiet aber hauptsächlich in den insektenreichen Tieflagen, wo ihr vor allem Regionen mit aufgelockertem Wald- und Buschbestand, durchsetzt mit grösseren Freiflächen, behagen (SCHÖBER und GRIMMBERGER, 1987; TRESS et al., 1994).

Die Sommerquartiere und Wochenstuben befinden sich in Mitteleuropa meist in Spalten an und in Gebäuden: hinter Schiefer- und Blechabdeckungen, Schornsteinverkleidungen und Fensterläden, in Zwischendächern, Balkenlöchern und Dachstühlen. Einzelne Exemplare werden ab und zu auch in Baumhöhlen angetroffen. Als Winterquartiere wählen die Tiere neben Spalten an Gebäuden auch Höhlen und Stollen, in denen sie einzeln hängend oder in Spalten verkrochen die kalte Jahreszeit überdauern (BLANT, 1995; KOCK und ALTMANN, 1994 b; MOESCHLER und BLANT, 1995; LUTZ et al., 1986; WIEDEMEIER, 1984). Sie ertragen kurzfristig Temperaturen, die deutlich unter dem Gefrierpunkt liegen.

Die Art gilt als überwiegend ortstreu. Die Winterquartiere dürften in der engeren oder weiteren Umgebung der während des Sommers benützten liegen. Entsprechende Beobachtungen aus dem Jura und der Schwäbischen Alb, den Alpen und den deutschen Mittelgebirgen liegen vor (BLANT, 1995; GEBHARD, 1991).

Lebensweise:

Ihre Tagesquartiere verlassen die Nordfledermäuse bereits in der Dämmerung. In raschem und wendigem Flug streben sie ihren Jagdgebieten zu, wo sie im freien Luftraum, mehrere Meter über dem Boden, kleine und mittelgrosse Fluginsekten, vor allem Fliegen und Mücken, aber auch Käfer und Schmetterlinge erbeuten. Zu Jagdpausen hängen sie sich gerne an Äste (RICHARZ und LIMBRUNNER, 1992).

Die Weibchen gebären im Juni 1 oder 2 Junge. Anfangs August lösen sich die Wochenstubenkolonien auf und die Tiere suchen in anderen Unterschlupfen Schutz.

Nordfledermäuse können über 15 Jahre alt werden (ARLETTAZ, 1990).

Verbreitung/Auftreten im Kanton Thurgau:

Die Nordfledermaus ist kälteunempfindlich; als einzige unter den europäischen Fledermausarten erreicht und überschreitet sie mit ihrem Verbreitungsgebiet den Polarkreis. Den Schwerpunkt des Vorkommens bildet das nördliche Eurasien von Skandinavien und dem baltischen Raum über Osteuropa und Sibirien bis nach Japan, im Süden wird es vom Jura, den Alpen und den Karpaten begrenzt und reicht bis hin zum Schwarzen Meer und weiter ostwärts. Die westlichen Ausläufer streifen das Elsass, die Schweiz und Oberitalien.

In Mitteleuropa zeigt die Art eine typisch boreal-alpine Verbreitung. Sie tritt in zersplitterten, voneinander isolierten (?) Beständen hauptsächlich im voralpinen und alpinen Raum sowie in den Mittelgebirgen auf, ist aber nirgends häufig. In der Schweiz sind Kolonien vor allem im Engadin und in den bündnerischen Südtälern, im Unterwallis und im mittleren Jura bekanntgeworden. Ein halbes Dutzend Wochenstuben befinden sich im

mittleren Engadin auf über 1500 m ü. M. (LUTZ et al. 1986; STUTZ et al., 1991), über ein Dutzend in den neuenburgischen Juratälern (BLANT, 1995). Aufgrund der bisherigen Erfahrungen galt die Nordfledermaus als eine in den niederen Lagen sehr selten anzutreffende Art (BECK und SCHELBERT, 1994; GÜTTINGER et al., 1988), doch lassen die Erkenntnisse von SKIBA aufhorchen, der auf akustischem Weg grössere Vorkommen auch in tiefliegenden Gegenden Deutschlands ausfindig machte (SKIBA, 1987, 1989, 1990). Überraschend ist auch der kürzlich erfolgte Nachweis eines Sommerquartiers in Schaffhausen auf rund 400 m ü. M. (ALDER, 1995 b). Noch unbestätigt ist die verschiedentlich geäußerte Vermutung, die Art dehne ihr Verbreitungsgebiet möglicherweise aus (KOCK und ALTMANN, 1994 b; RICHARZ und LIMBRUNNER, 1992).

Im Thurgau wurde die Nordfledermaus noch nicht nachgewiesen. Dass die Art im Untersuchungsgebiet vielleicht doch vorkommt, ist aber nicht mehr auszuschliessen, nachdem in Schaffhausen, nur 4 Kilometer von der thurgauischen Grenze entfernt, ein Sommerquartier entdeckt wurde (ALDER, 1995 b).

Situation in grenznahen Regionen:

In den Kantonen St. Gallen und Appenzell ist die Nordfledermaus bisher kaum angetroffen worden, bis zum Jahre 1988 wird ein Einzelfund aus Ausserrhoden aufgeführt (GÜTTINGER et al., 1988).

Im Juli 1995 wurde durch einen Zufallsfund in Neuhausen bei Schaffhausen ein hochträchtiges Weibchen entdeckt, das den Fledermausschützern mittels eines angebrachten Senders ein Quartier von weiteren 5 Tieren verriet. Ob es sich dabei um ein Ausweichquartier oder um eine Wochenstube handelte, konnte nicht schlüssig festgestellt werden (ALDER, 1995 b). 1997 konnte das Vorkommen nicht bestätigt werden.

Im Kanton Zürich sind etliche Nordfledermäuse in der Stadt Zürich und in deren Umgebung gefunden worden.

Aus dem südlichen Baden-Württemberg sind nur wenige Funde bekannt (MÜLLER, 1993), doch lassen die Erhebungen von SKIBA einen Bestand vermuten, der grösser als bisher angenommen ist (SKIBA, 1990).

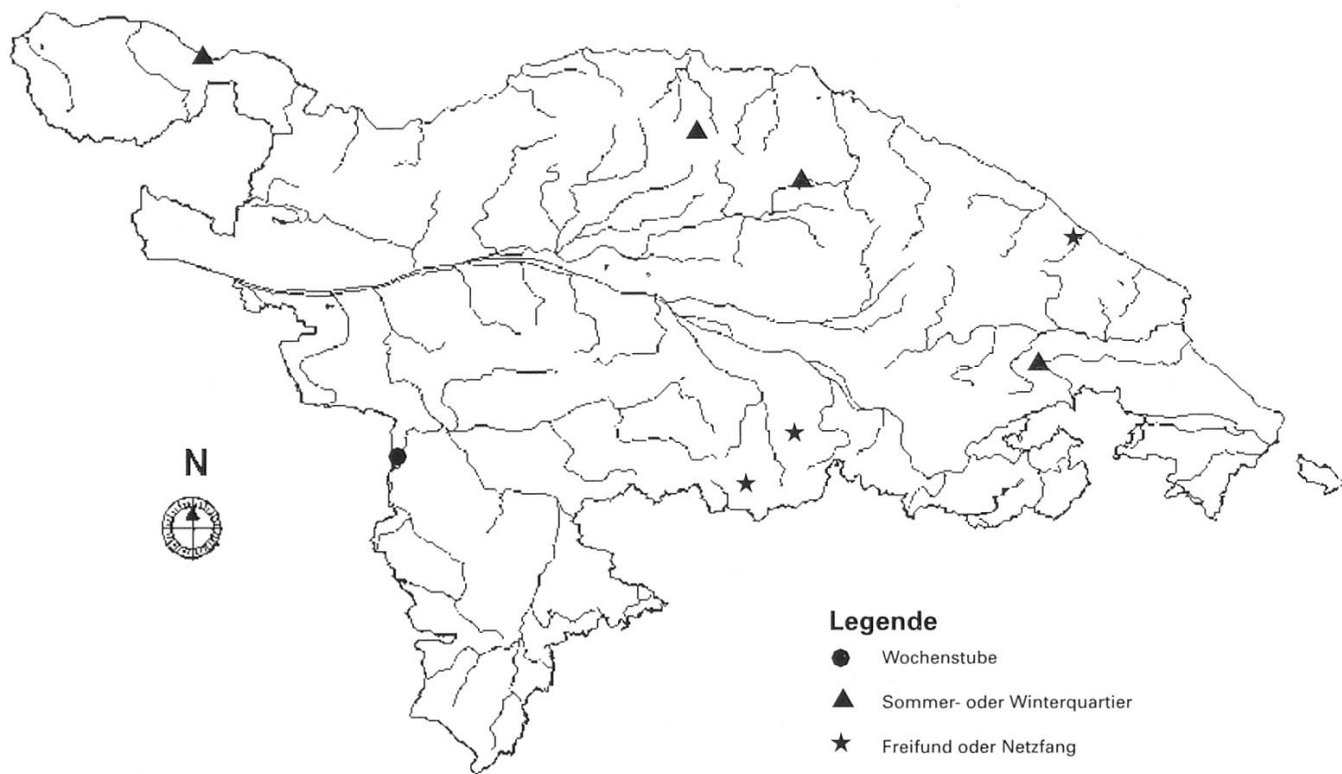


Abbildung 86: Funde von Fledermäusen der Gattung *Myotis*, die nicht genauer – auf Artebene – zugeordnet werden konnten. Es handelt sich wahrscheinlich mehrheitlich um die Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*).

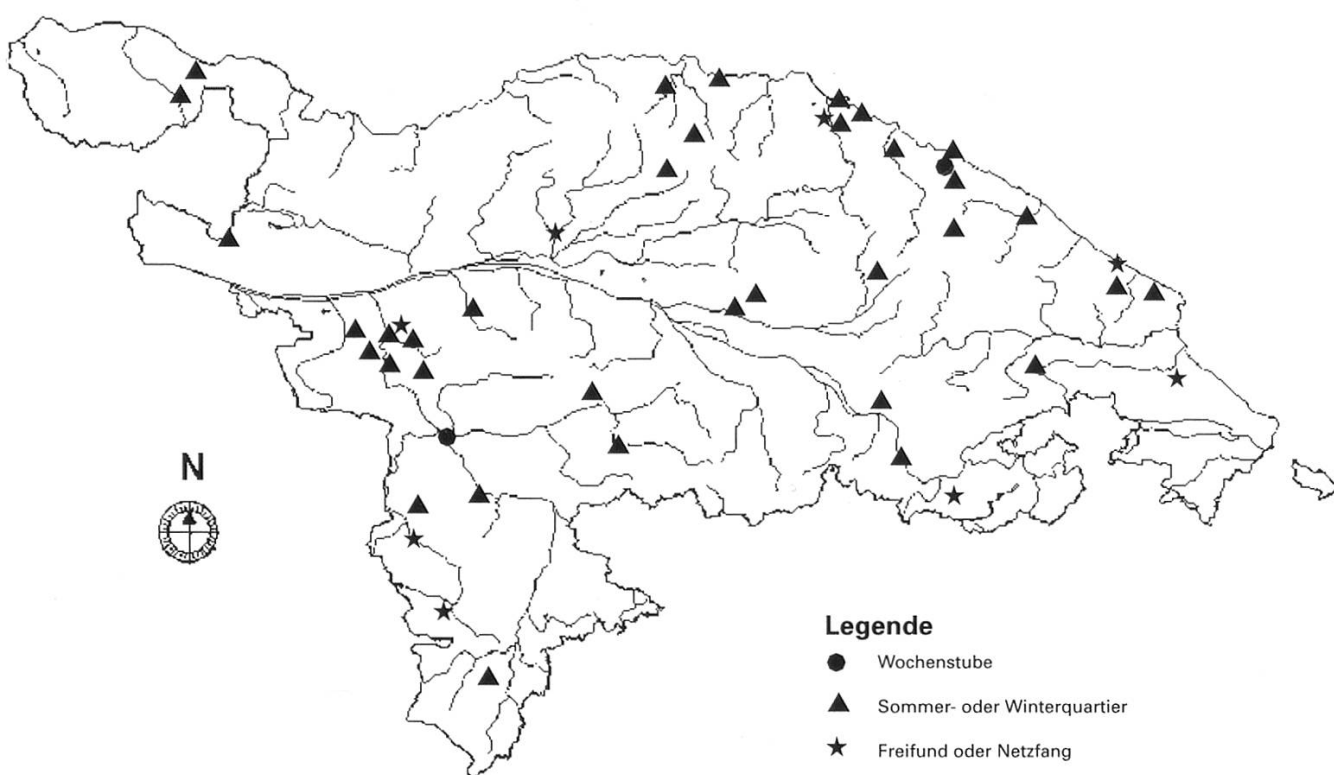


Abbildung 87: Funde von Fledermäusen der Gattung *Pipistrellus*, die nicht genauer – auf Artebene – zugeordnet werden konnten. Es handelt sich wahrscheinlich mehrheitlich um die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*).

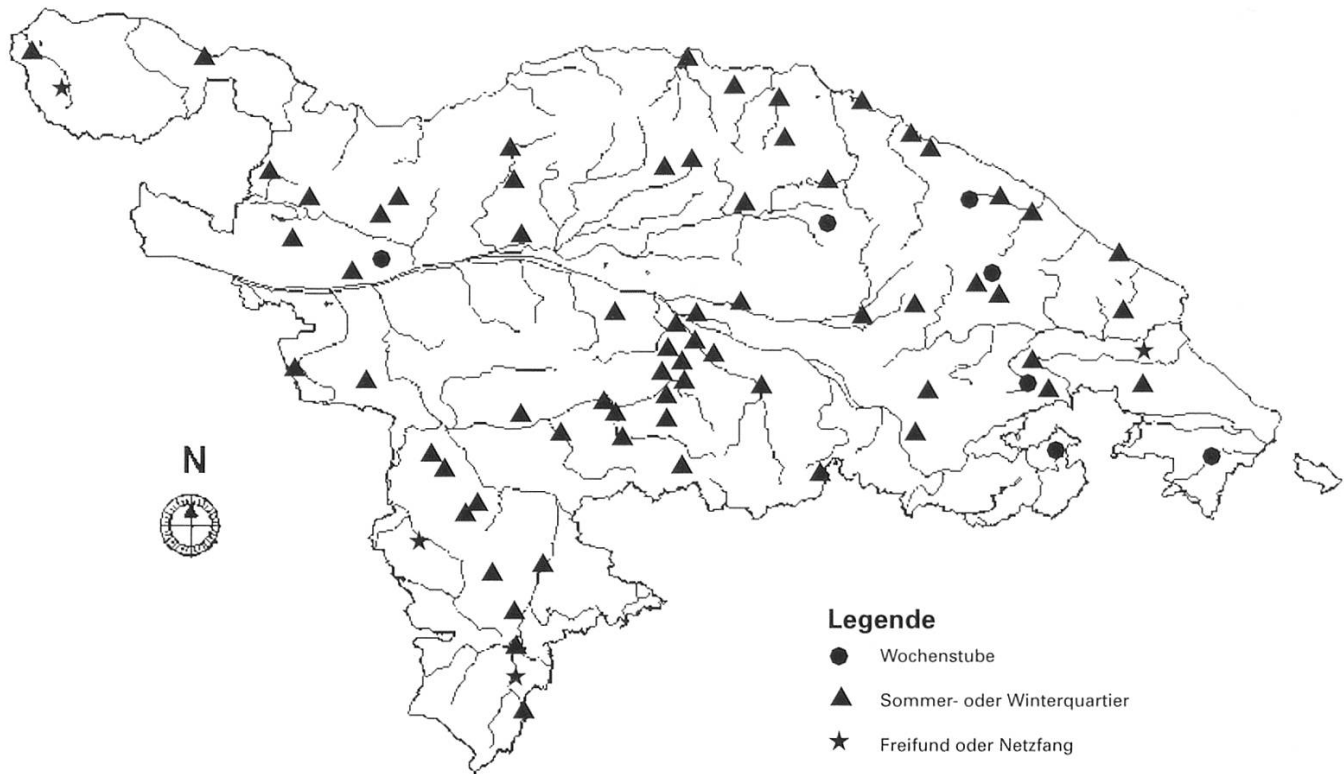


Abbildung 88: Funde von Fledermäusen der Gattung *Plecotus*, die nicht genauer – auf Artebene – zugeordnet werden konnten. Es handelt sich wahrscheinlich mehrheitlich um das Braune Langohr (*Plecotus auritus*).

14 LITERATURVERZEICHNIS

- AELLEN, V., 1983: Migrations de chauves-souris en Suisse. Bonn. zool. Beitr. **34**. Bonn, S. 3–27.
- AELLEN, V., 1984: Migrations de chauves-souris en Suisse; note complémentaire. *Myotis* **21/22**. Bonn, S. 185–189.
- AELLEN, V., 1995: Chiroptera. In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 73–76.
- ALDER, H., 1994: Wo trifft man Fledermäuse am häufigsten an? Fledermaus-Anzeiger **40**, Regionalbeilage für den Kanton Schaffhausen. Zürich, S. 2–3.
- ALDER, H., 1995 a: Auf der Suche nach dem Wasserfledermaus-Baum. Fledermaus-Anzeiger **43**, Regionalbeilage für den Kanton Schaffhausen. Zürich, S. 2–3.
- ALDER, H., 1995 b: Die Nordfledermaus: Jäger am Rande des Rheinflusses. Fledermaus-Anzeiger **44**, Regionalbeilage für den Kanton Schaffhausen. Zürich, S. 1–2.
- ALDER, H., 1995 c: Weissrandfledermaus statt Breitflügelfledermaus! Fledermaus-Anzeiger **44**, Regionalbeilage für den Kanton Schaffhausen. Zürich, S. 3.
- ARLETTAZ, R., 1989: Découverte d'une colonie de parturition de *Myotis brandti* (Chiroptera) dans la Haute vallée du Rhône (Valais, Suisse). *Mammalia* **53**. Paris, S. 387–393.
- ARLETTAZ, R., 1990: Reprise *in natura* d'une Sérotine boréale, *Eptesicus nilssonii*, âgée d'au moins quinze ans. *Le Rhinolophe* **7**. Genève, S. 37.
- ARLETTAZ, R., 1995 a: *Myotis cappaccinii* (Bonaparte, 1837). In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 97–98.
- ARLETTAZ, R., 1995 b: *Rhinolophus euryale* (Blasius, 1853). In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 89–91.
- ARLETTAZ, R., 1995 c: *Tadarida teniotis* Rafinesque, 1814. In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 198–202.
- ARLETTAZ, R., 1996: Ernährung und Jagdhabitatwahl beim Grossen und Kleinen Mausohr. Fledermaus-Anzeiger, Extrablatt **1**. Zürich, S. 7–9.
- ARLETTAZ, R., LUTZ, M., 1995: *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774). In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 84–88.
- ARLETTAZ, R., BECK, A., GÜTTINGER, R., LUTZ, M., ZINGG, P., 1994: Où se situe la limite nord de répartition géographique de *Myotis blythii* (Chiroptera: Vespertilionidae) en Europe centrale? *Z. Säugetierkunde* **59**. Hamburg, S. 181–188.
- ARLETTAZ, R., ZINGG, P., 1995: *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837). In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 162–166.
- AUF DER MAUR, E., 1990: Russischer Wintergast in Knutwil. Fledermaus-Anzeiger **22**, Regionalbeilage für den Kanton Luzern. Zürich, S. 1.
- BAUER, K., 1996: Ausbreitung der Weissrandfledermaus *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819) in Österreich. *Mitt. Landesmus. Joanneum Zool.* **50**. Graz, S. 17–24.
- BAUMANN, F., 1949: Die freilebenden Säugetiere der Schweiz. Bern, 492 S.
- BECK, A., 1991: Nahrungsuntersuchungen bei der Fransenfledermaus, *Myotis nattereri* (KUHL, 1818). *Myotis* **29**. Bonn, S. 67–70.
- BECK, A., 1994: Wochenstube der Grossen Hufeisennase im Aargau. Fledermaus-Anzeiger **40**, Regionalbeilage für den Kanton Aargau. Zürich, S. 1.
- BECK, A., 1995: *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829). In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 185–189.

- BECK, A., GÜTTINGER, R., LUTZ, M., 1995: *Plecotus auritus* L. 1758. In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 179–184.
- BECK, A., SCHELBERT, B., 1994: Die Fledermäuse des Kantons Aargau – Verbreitung, Gefährdung und Schutz. Mitteilungen der Aargauischen Naturforschenden Gesellschaft **34**. Aarau, S. 1–64.
- BECK, A., STUTZ, H., ZISWILER, V., 1989: Das Beutespektrum der Kleinen Hufeisennase *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) (Mammalia, Chiroptera). Revue suisse Zool. **96**. Genf, S. 643–650.
- BLANT, J., 1995: Les chauves-souris du Canton de Neuchâtel. La Chaux-de-Fonds, 72 S.
- BOGDANOWICZ, W., WOJCIK, A., 1986: Morphological and electrophoretic differentiation between *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1819) and *Myotis nathalinae* Tupinier, 1977. *Myotis* **23 / 24**. Bonn, S. 17–30.
- BONTADINA, F., GLOOR, S., HEMMI, M., 1991: Artenschutzforschung führt zu Biotopschutzkonzepten. Fledermaus-Anzeiger **28**. Zürich, S. 4–5.
- BRAUN, M., 1986: Funde der Zweifarbenfledermaus *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758, (Mammalia: Chiroptera) in Nordbaden. *Carolinea* **44**. Karlsruhe, S. 169–170.
- BRAUN, M., 1994: Zwergfledermäuse – zwei Arten? *Kosmos* **7/1994**. Stuttgart, S. 10.
- BURKHARD, W-D., 1988 a: Eine Fledermauskolonie von schweizerischer Bedeutung: die Breitflügelfledermäuse in Güttingen. Fledermaus-Anzeiger **15**. Zürich, S. 3–4.
- BURKHARD, W-D., 1988 b: Die Jagdgebiete der Breitflügelfledermäuse von Güttingen. Fledermaus-Anzeiger **15**. Zürich, S. 7.
- BURKHARD, W-D., 1988 c: Die Breitflügelfledermaus im Kanton Thurgau. Fledermaus-Anzeiger **17**, Regionalbeilage für den Kanton Thurgau. Zürich, 4 S.
- BURKHARD, W-D., 1989 a: Die Rauhhautfledermaus im Kanton Thurgau in den Jahren 1979 bis 1988. Fledermaus-Anzeiger **18**, Regionalbeilage für den Kanton Thurgau. Zürich, 4 S.
- BURKHARD, W-D., 1989 b: Fledermaus-Inventar des Kantons Thurgau 1985–1987. *Landschlacht*, 84 S.
- BURKHARD, W-D., 1991: Planung – Zufall. Fledermaus-Anzeiger **28**, Regionalbeilage für den Kanton Thurgau. Zürich, S. 1–2.
- BURKHARD, W-D., 1992 a: Neues von den Breitflügelfledermäusen in Güttingen und Altnau. Fledermaus-Anzeiger **20**, Regionalbeilage für den Kanton Thurgau. Zürich, 2 S.
- BURKHARD, W-D., 1992 b: Die Mausohr-Wochenstube in Ziegelhütte bei Pfyn als Beispiel einer fledermausgerechten Hausrenovation. Fledermaus-Anzeiger **23**, Regionalbeilage für den Kanton Thurgau. Zürich, 2 S.
- BURKHARD, W-D., 1992 c: Die Zwergfledermaus im Kanton Thurgau. Fledermaus-Anzeiger **30**, Regionalbeilage für den Kanton Thurgau. Zürich, 12 S.
- BURKHARD, W-D., 1992 d: Die Rauhhautfledermaus im Kanton Thurgau, 2. Teil. Fledermaus-Anzeiger **32**, Regionalbeilage für den Kanton Thurgau. Zürich, 4 S.
- BURKHARD, W-D., 1993 a: Vorkommen der Zwergfledermaus im Kanton Thurgau 1983–1992. Fledermaus-Anzeiger **34**, Regionalbeilage für den Kanton Thurgau. Zürich, 4 S.
- BURKHARD, W-D., 1993 b: Die Fledermäuse im Hudelmoos. *Mitt. thurg. naturf. Ges.* **51**, Frauenfeld, S. 271–279.
- BURKHARD, W-D., 1993 c: Die Fransenfledermaus im Kanton Thurgau. Fledermaus-Anzeiger **35**, Regionalbeilage für den Kanton Thurgau. Zürich, 6 S.

- BURKHARD, W-D., 1994: Die Grossen Mausohren in der Kirche zu Lipperswil. Fledermaus-Anzeiger **40**, Regionalbeilage für den Kanton Thurgau. Zürich, 8 S.
- BURKHARD, W-D., 1995 a: Die Langohren in der Evangelischen Kirche zu Braunau. Fledermaus-Anzeiger **42**, Regionalbeilage für den Kanton Thurgau. 4 S.
- BURKHARD, W-D., 1995 b: Die Grossen Abendsegler in der Ziegelei in Neu-Paradies. Fledermaus-Anzeiger **45**, Regionalbeilage für den Kanton Thurgau. Zürich, 4 S.
- BURKHARD, W-D., 1995 c: Die Fledermäuse der Nussbaumer Seenplatte. Mitt. thurg. naturf. Ges. **53**, Frauenfeld, S. 349–365.
- BURKHARD, W-D., 1996 a: Das wiederhergestellte Fledermaus-Winterquartier im Schupfen bei Diessenhofen. Fledermaus-Anzeiger **46**, Regionalbeilage für den Kanton Thurgau. Zürich, 4 S.
- BURKHARD, W-D., 1996 b: Zum Vorkommen der Zweifarbenfledermaus (*Vespertilio murinus*) im Kanton Thurgau. Fledermaus-Anzeiger **48**, Regionalbeilage für den Kanton Thurgau. Zürich, 4 S.
- BURKHARD, W-D., 1996 c: Hochbetrieb in den Fledermauskästen im Seeburgpark zu Kreuzlingen. Fledermaus-Anzeiger **49**. Zürich, S. 8–9.
- BURKHARD, W-D., 1997 a: Quartiere von Wasserfledermäusen im Raum Kreuzlingen. Fledermaus-Anzeiger **50**, Regionalbeilage für den Kanton Thurgau. Zürich, 4 S.
- BURKHARD, W-D., 1997 b: Erobert die Weissrandfledermaus nun auch die Bodenseeregion? Fledermaus-Anzeiger **52**, Regionalbeilage für den Kanton Thurgau. Zürich, S. 1–4.
- DEGN, H., 1983: Field activity of a Colony of Serotine Bats (*Eptesicus serotinus*). Nyctalus (N.F.) **1/6**. Berlin, S. 521–530.
- DUELLI, P., 1994: Rote Listen der gefährdeten Tierarten des Schweiz. Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL). Bern, 97 S.
- EISENTRAUT, M., 1957: Aus dem Leben der Fledermäuse und Flughunde. Jena, 175 S.
- EISENTRAUT, M., 1973: Die Fledertiere. Grzimeks Tierleben, Säugetiere **2**. Zürich, S. 89–161.
- FIEDLER, W., 1993: Paarungsquartiere der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) am westlichen Bodensee. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **75**. Karlsruhe, S. 143–150.
- FUHRMANN, M., GODMANN, O., 1994: Baumhöhlenquartiere vom Braunen Langohr und von der Bechsteinfledermaus: Ergebnisse einer telemetrischen Untersuchung. Die Fledermäuse Hessens, Remshalden-Buoch, S. 181–186.
- FURRER, M., 1957: Oekologische und systematische Uebersicht über die Chiropterenfauna der Schweiz. Laupen, 85 S.
- GEBHARD, J., 1991: Unsere Fledermäuse. Veröff. aus dem Naturhist. Mus. Basel **10**. Basel, 72 S.
- GEBHARD, J., 1995: *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839). In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 152–156.
- GEBHARD, J., 1996: Fledermäuse in gefällten Bäumen: Erstmals auch das Mausohr (*Myotis myotis*). Nyctalus (N.F.) **6/2**. Berlin, S. 167–170.
- GEBHARD, J., HIRSCHI, K., 1985: Analyse des Kotes der Mausohr-Fledermaus. Mitt. der Naturf. Ges. in Bern, N.F. **42**. S. 145–155.
- GEBHARD, J., ZINGG, P., 1995: *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774). In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 133–138.

- GEIGER, H., LEHNERT, M., KALLASCH, C., 1996: Zur Alterseinstufung von Wasserfledermäusen (*Myotis daubentoni*) mit Hilfe des Unterlippenflecks («chin-spot»). *Nyctalus* (N.F.) **6/1**. Berlin, S. 23–28.
- GERBER, E., 1994: Vergleichende Nahrungsanalyse bei der Breitflügelfledermaus *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) (Mammalia, Chiroptera) in verschiedenen Regionen der Schweiz. Zürich, 43 S.
- GLOOR, S., HAFFNER, M., STUTZ, H., 1988: Anwesenheitsmuster der Zwergfledermaus in 74 Quartieren der Zentral-, Ost- und Südschweiz im Frühjahr/Sommer/Herbst 1988. *Fledermaus-Anzeiger* **17**, Zürich, S. 5–7.
- GODMANN, O., 1994: Bechsteinfledermaus. Die Fledermäuse Hessens. Remshalden-Buoch, S. 48–49.
- GÖLDI, E. A., 1914: Die Tierwelt in der Schweiz in der Gegenwart und in der Vergangenheit. Band **1**, Wirbeltiere. Bern, S. 180–207.
- GRAF, M., STUTZ, H., ZISWILER, V., 1992: Regionale und saisonale Unterschiede in der Nahrungszusammensetzung des Grossen Mausohrs *Myotis myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae) in der Schweiz. *Z. Säugetierkunde* **57**, Hamburg, S. 193–200.
- GÜTTINGER, R., 1990: Nachweis von zwei Sommerquartieren der Zweifarbenfledermaus (*Vespertilio murinus*) in den Kantonen SG und AR. *Fledermaus-Anzeiger* **22**. Regionalbeilage für die Kantone AI, AR, SG. Zürich, S. 2.
- GÜTTINGER, R., 1996: Jagdbiotope des Grossen Mausohrs in der Kulturlandschaft. *Fledermaus-Anzeiger*, Extrablatt **1**. Zürich, S. 4–5.
- GÜTTINGER, R., BARANDUN, J., STUTZ, H., 1988: Zur Situation der gebäudebewohnenden Fledermäuse in der Region St.Gallen-Appenzell. *Berichte der St.Gallischen naturwiss. Ges.* **83**. St.Gallen, S. 91–127.
- HACKETHAL, H., OLDENBURG, W., 1984: Beobachtungen und Überlegungen zur Fortpflanzungsbiologie der Rauhhautfledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Keyserlinge und Blasius, 1839). *Nyctalus* (N.F.) **2/1**. Berlin, S. 72–78.
- HAENSEL, J., 1991: Vorkommen, Überwinterungsverhalten und Quartierwechsel der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*) im Land Brandenburg. *Nyctalus* (N.F.) **4/1**. Berlin, S. 67–78.
- HAENSEL, J., 1994: Altersrekord einer in Italien verunglückten Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) aus Deutschland. *Nyctalus* (N.F.) **5/1**. Berlin, S. 103.
- HAENSEL, J., 1995: Höchstalter der Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) jetzt bei mehr als 23 Jahren. *Nyctalus* (N.F.) **5/5**. Berlin, S. 483–484.
- HAFFNER, M., 1987: Mikroskopisch-anatomische und grobmorphologische Untersuchungen am kranialen Integument mitteleuropäischer *Vespertilionidae* (Mammalia, Chiroptera). Zürich, 58 S.
- HAFFNER, M., 1994: Kommunikation der Dritten Art – die Haut. *Fledermaus-Anzeiger* **38**. Zürich, S. 3–5.
- HAFFNER, M., 1995 a: Der Sehnensperrmechanismus bei Fledermäusen. *Fledermaus-Anzeiger* **43**. Zürich, S. 2–3.
- HAFFNER, M., 1995 b: Sind Steinmarder in Wochenstubenquartieren eine ernsthafte Gefahr? *Fledermaus-Anzeiger* **45**. Zürich, S. 4–5.
- HAFFNER, M., 1997: Nach den Osterhasen kommen die Fledermäuse. *Fledermaus-Anzeiger* **50**. Zürich, S. 1–3.
- HAFFNER, M., MOESCHLER, P., 1995: *Myotis myotis* (Borkhausen 1797). In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 123–127.
- HAFFNER, M., STUTZ, H., 1987: Zusammenfassende Expertise zum Entwicklungsstand der Wochenstube des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*) im Dachstock des Gemeindehauses von Beggingen/SH. Zürich, 25 S.

- HAFFNER, M., STUTZ, H., 1988: Der Grosse Abendsegler, Die Zwergfledermaus, Die Rauhhautfledermaus, Die Wasserfledermaus. Fledermaus-Anzeiger **16**. Zürich, S. 3–6.
- HAFFNER, M., STUTZ, H., 1995: *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774). In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 146–151.
- HAFFNER, M., ZISWILER, V., 1989: Tasthaare als diagnostisches Merkmal bei mitteleuropäischen *Vespertilionidae*. (Mammalia, Chiroptera). Revue suisse Zool. **96**. Genf, S. 663–672.
- HAUSSER, J., 1995: Säugetiere der Schweiz. Basel, 501 S.
- HAVEKOST, H., 1960: Die Beringung der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus* Schreber) im Oldenburger Land. Bonner Zoologische Beiträge, Sonderheft **11**. Bonn, S. 222–233.
- HEISE, G., 1982: Zu Vorkommen, Biologie und Oekologie der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) in der Umgebung von Prenzlau (Uckermark), Bezirk Neubrandenburg. Nyctalus (N.F.) **4/5**. Berlin, S. 281–300.
- HEISE, G., 1984: Zur Fortpflanzungsbiologie der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*). Nyctalus(N.F.) **2/1**. Berlin, S. 1–15.
- HEISE, G., 1993 a: Zur postnatalen Entwicklung des Abendseglers, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), in freier Natur. Nyctalus (N.F.) **4/6**. Berlin, S. 651–665.
- HEISE, G., 1993 b: Wiederfund einer Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) nach 20 Jahren. Nyctalus (N.F.) **5/1**. Berlin, S. 101.
- HEISE, G., SCHMIDT, A., 1979: Wo überwintern im Norden der DDR beheimatete Abendsegler (*Nyctalus noctula*)? Nyctalus (N.F.) **1/2**. Berlin, S. 81–84.
- HELVENSEN, O., 1989: Bestimmungsschlüssel für die europäischen Fledermäuse nach äusseren Merkmalen. Myotis **27**. Bonn, S. 41–60.
- HOCH, S., 1994: Fund einer beringten Rauhhautfledermaus in Vaduz. Fledermaus-Anzeiger **41**, Regionalbeilage für das Fürstentum Liechtenstein. Zürich, S. 2.
- HOCH, S., 1996: Ergänzungen zur Fledermausfauna von Liechtenstein. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, **23**. Schaan, S. 209–218.
- HORACEK, I., 1985: Population ecology of *Myotis myotis* in Central Bohemia. Acta Univ. Carolinae Biol. 1981, **8**. S. 161–267.
- HORACEK, I., HANAK, V., 1986: Generic status of *Pipistrellus savii* and comments on classification of the genus *Pipistrellus* (Chiroptera, Vespertilionidae). Myotis **23/24**. Bonn, S. 9–16.
- HÜBNER, I., 1991: Untersuchungen zur Lebensweise der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus* Schreber 1774) in Hollingstedt/Schleswig-Holstein. Kiel, 79 S.
- JABERG, C., 1996: Was macht denn eigentlich die Zweifarbenfledermaus am Neuenburgersee? Fledermaus-Anzeiger **47**. Zürich, S. 10–11.
- JENTSCH, M., 1992: Fledermäuse als Eulenbeute im Südharz und Helme-Unstrut-Gebiet. Nyctalus (N.F.) **4/4**. Berlin, S. 428–431.
- KALLASCH, C., LEHNERT, M., 1994: Breitflügelfledermaus. Die Fledermäuse Hessens. Remshalden-Buoch, S. 60–61.
- KOCK, D., ALTMANN, J., 1994: Zweifarbenfledermaus. Die Fledermäuse Hessens. Remshalden-Buoch, S. 62–63.
- KULZER, E., 1969: Der Winterschlaf der Fledermäuse. Umschau **7/1969**. S. 195–201.
- KULZER, E., 1981: Winterschlaf. Stuttgarter Beitr. z. Naturkunde, Serie C, Heft **14**. Stuttgart, 46 S.

- KULZER, E., BASTIAN, H., FIEDLER, M., 1987: Fledermäuse in Baden-Württemberg. Karlsruhe, 150 S.
- KULZER, E., MÜLLER, E. 1996: Wie Mausohren den Dachstock einer Kirche als Wochenstuben nutzen – Empfehlungen für Schutz- und Pflegemaßnahmen. Der Flattermann **8**. Tübingen, S. 8–14.
- KURTZE, W., 1982: Beobachtungen zur Flugaktivität und Ernährung der Breitflügelfledermaus *Eptesicus serotinus* (Schreber). Drosera **82/1**. Oldenburg, S. 39–46.
- LUSTENBERGER, J., 1996: Wieso Mausohrkot so interessant ist. Fledermaus-Anzeiger, Extrablatt **1**. Zürich, S. 5–7.
- LUTZ, M., 1994: Die Kirchenbewohnerinnen von Castrisch. Fledermaus-Anzeiger **40**, Regionalbeilage für den Kanton Graubünden. Zürich, S. 1–8.
- LUTZ, M., ZAHNER, M., STUTZ, H., 1986: Die gebäudebewohnenden Fledermausarten des Kantons Graubünden. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden **103**. Chur, S. 91–140.
- MOESCHLER, P., BLANT, J., 1987: Premières preuves de la reproduction de *Vespertilio murinus* L. (Mammalia, Chiroptera) en Suisse. Revue suisse Zool. **94**, **4**. Genève, S. 865–872.
- MOESCHLER, P., BLANT, J., 1995 a: *Eptesicus nilssoni* (Keyserling & Blasius, 1839). In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 171–174.
- MOESCHLER, P., BLANT, J., 1995 b: *Vespertilio murinus* L., 1758. In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 175–178.
- MOESCHLER, P., RUEDI, M., 1995: *Myotis daubentoni* (Leisler in Kuhl, 1819). In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 92–96.
- MÜLLER, A., 1991: Die Wasserfledermaus in der Region Schaffhausen. Fledermaus-Anzeiger **28**. Zürich, S. 1–3.
- MÜLLER, A., GÜTTINGER, R., GRAF, M., 1992: Steinmarder (*Martes foina*) veranlassen Grosse Mausohren (*Myotis myotis*) zur Umsiedlung. Artenschutzreport **2/1992**. S. 14–17.
- MÜLLER, A., WIDMER, M., 1985: Zum Vorkommen der Langohrfledermäuse *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758) und *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829) im Kanton Schaffhausen. Mitt. natf. Ges. Schaffhausen **32**. Schaffhausen, S. 215–222.
- MÜLLER, A., WIDMER, M., 1992: Beobachtungen an einem Männchen-Einzelquartier des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*). Myotis **30**. Bonn, S. 139–144.
- MÜLLER, E., 1993: Fledermäuse in Baden-Württemberg II. Karlsruhe, 160 S.
- NABHITABHATA, J., SITTILERT, S., YENHUTRA, S., FELTEN, H., 1982: Ein Zwerg unter den Säugetieren – Die Fledermaus *Craseonycteris thonglongyai* aus Thailand. Natur und Museum **112**. Frankfurt, S. 81–86.
- NATUSCHKE, G., 1960: Heimische Fledermäuse. Neue Brehm-Bücherei **269**. Wittenberg, 146 S.
- NEUWEILER, G., 1993: Biologie der Fledermäuse. Stuttgart, 350 S.
- OLDENBURG, W., 1984: Fernfund einer Rauhhaufledermaus. Nyctalus (N.F.) **2**, **1**. Berlin, 85 S.
- OLDENBURG, W., HACKETHAL, H., 1989: Zur Bestandesentwicklung und Migration des Mausohrs, *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) (*Chiroptera: Vespertilionidae*), in Mecklenburg. Nyctalus (N.F.) **2/6**. Berlin, S. 501–519.
- PERRIN, L., 1988: Zur Biologie des Abendseglers *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) in der Regio Basiliensis. Basel, 157 S.
- PETERSONS, G., 1990: Die Rauhhaufledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling u. Blasius, 1839), in Lettland: Vorkommen, Phänologie und Migration. Nyctalus (N.F.) **3/2**. Berlin, S. 81–98.

- PFLUMM, W., 1985: Das braune Fettgewebe – eine Wärmequelle der Säugetiere. *Biologie in unserer Zeit* **5/1985**. Weinheim, S. 137–140.
- PFLUMM, W., 1989: *Biologie der Säugetiere*. Berlin und Hamburg, 565 S.
- REHSTEINER, U., 1992: Erfolgreicher Einsatz für Zweifarbenfledermäuse. *Fledermaus-Anzeiger* **31**, Regionalbeilage für den Kanton St.Gallen. Zürich, S. 2.
- REHSTEINER, U., GÜTTINGER, R., GERBER, R., 1994: Die Bedeutung von Kirchen und Kapellen als Fledermausquartiere im Kanton St.Gallen. *Berichte der St.Gallischen Naturwiss. Ges.* **87**. St.Gallen, S. 93–100.
- REICHHOLF, J., 1983: *Säugetiere*. München, 288 S.
- REYMOND, A., ARLETTAZ, R., 1995: *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774). *Säugetiere der Schweiz*. Basel, S. 190–193.
- RICHARZ, K., LIMBRUNNER, A., 1992: *Fledermäuse; Fliegende Koblde der Nacht*. Stuttgart, 192 S.
- RIEGER, I. ALDER, H., 1993: Weitere Beobachtungen an Wasserfledermäusen, *Myotis daubentoni*, auf Flugstrassen. *Mitt. natf. Ges. Schaffhausen* **38**. Schaffhausen, S. 1–34.
- RIEGER, I., WALZTHÖNY, D., ALDER, H., 1990: Wasserfledermäuse, *Myotis daubentoni*, benutzen Flugstrassen. *Mitt. natf. Ges. Schaffhausen* **35**. Schaffhausen, S. 37–68.
- ROER, H., 1982: Zum Herbstzug des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) im europäischen Raum. *Myotis* **20**. Bonn, S. 53–57.
- ROER, H., 1989: Zum Vorkommen und Migrationsverhalten des Kleinen Abendseglers (*Nyctalus leisleri* Kuhl, 1818) in Mitteleuropa. *Myotis* **27**. Bonn, S. 99–109.
- ROER, H., 1994: Wasserfledermausflug am Tage im Jagdbiotop Wasser. *Mitt. natf. Ges. Schaffhausen* **39**. Schaffhausen, S. 145–149.
- RUEDI, M., ARLETTAZ, P., 1995: *Myotis blythi* (Tomes, 1857). In HAUSSER, J.: *Säugetiere der Schweiz*. Basel, S. 128–132.
- RUEDI, M., BECK, A., ARLETTAZ, R., 1995: *Myotis nattereri* (Kuhl, 1819). In HAUSSER, J.: *Säugetiere der Schweiz*. Basel, S. 113–118.
- SACHTELEBEN, J., 1991: Zum «Invasions»-Verhalten der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). *Nyctalus (N.F.)* **4/1**. Berlin, S. 51–66.
- SCHAAL, S., ZIEGLER, W.: *Messel – ein Schaufenster in die Geschichte der Erde und des Lebens*. Frankfurt am Main, S. 179–191.
- SCHMIDT, A., 1988: Wiederfund einer 18jährigen Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) im Bezirk Frankfurt/O. *Nyctalus (N.F.)* **2/5**. Berlin, S. 474.
- SCHMIDT, A., 1991 a: Beobachtungen zum Ansiedlungsverhalten junger Männchen der Rauhhautfledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling u. Blasius, 1839). *Nyctalus (N.F.)* **4/1**. Berlin, S. 88–96.
- SCHMIDT, A., 1991 b: Zum Einfluss sommerlicher Dürre auf Rauhhautfledermäuse (*Pipistrellus nathusii*) und Braune Langohren (*Plecotus auritus*) in ostbrandenburgischen Kiefernforsten. *Nyctalus (N.F.)* **4/2**. Berlin, S. 123–139.
- SCHMIDT, A., 1994: Phänologisches Verhalten und Populationseigenschaften der Rauhhautfledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling und Blasius, 1839), in Ostbrandenburg. *Nyctalus (N.F.)* **5/2**. Berlin, S. 123–148.
- SCHOBER, W., GRIMMBERGER, E., 1987: *Die Fledermäuse Europas*. Stuttgart, 222 S.
- SCHULZE, W., 1989: Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) als Beute des Wanderfalken. *Nyctalus, (N.F.)* **2/6**. Berlin, S. 544.

- SKIBA, R., 1987: Zum Vorkommen der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (Keyserling et Blasius, 1839), im Südosten der Bundesrepublik Deutschland. *Myotis* **25**. Bonn, S. 29–35.
- SKIBA, R., 1989: Die Verbreitung der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (Keyserling & Blasius, 1839), in der Bundesrepublik Deutschland und der Deutschen Demokratischen Republik. *Myotis* **27**. Bonn, S. 81–98.
- SKIBA, R., 1990: Zur Verbreitung der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (Keyserling & Blasius, 1839), im Schwarzwald der Bundesrepublik Deutschland. *Myotis* **28**. Bonn, S. 59–66.
- SPITZENBERGER, F., 1988: Grosses und Kleines Mausohr, *Myotis myotis* Borkhausen, 1797, und *Myotis blythi* Tomes, 1857, (Mammalia, Chiroptera) in Österreich. Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum **42**. Graz, 68 S.
- STUTZ, H., 1979: Nachweise von Chiropteren der Zentral- und Nordostschweiz von 1869 bis 1979. Zürich, 71 S.
- STUTZ, H., 1985: Fledermäuse im Kanton Schaffhausen. Neujahrsblatt Naturf. Ges. Schaffhausen **37**. Schaffhausen, 40 S.
- STUTZ, H., 1993 a: Das Grosse Mausohr – Riese unter den einheimischen Fledermäusen. *Fledermaus-Anzeiger* **34**. Zürich, S.1–4.
- STUTZ, H., 1993 b: Ultraschallrufe und Echobilder. *Fledermaus-Anzeiger* **35**. Zürich, S. 1–7.
- STUTZ, H., 1995: Erfolgsbeispiel Artenschutz: Das Grosse Mausohr. *Fledermaus-Anzeiger* **45**. Zürich, S. 1–4.
- STUTZ, H., 1996: Wie überleben Fledermäuse die kalte und nahrungsarme Winterzeit? *Fledermaus-Anzeiger* **49**. Zürich, S. 1–2.
- STUTZ, H., BURKHARD, W-D., 1995: *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774). In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 167–170.
- STUTZ, H., GÜTTINGER, R., 1995: *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 77–83.
- STUTZ, H., HAFFNER, M., 1983: Summer colonies of *Vespertilio murinus* Linnaeus 1758 (Mammalia: Chiroptera) in Switzerland. *Myotis* **21/22**. Bonn, S. 109–112.
- STUTZ, H., HAFFNER, M., 1984 a: Maternity roosts of the Mouse-Eared Bat *Myotis myotis* (Borkhausen 1797) in the central and eastern parts of Switzerland. *Myotis* **21/22**. Bonn, S. 180–184.
- STUTZ, H., HAFFNER, M., 1984 b: Summer colonies of *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758 (Mammalia: Chiroptera) in Switzerland. *Myotis* **21/22**. Bonn, S. 109–112.
- STUTZ, H., HAFFNER, M., 1984 c: Arealverlust und Bestandesrückgang der Kleinen Hufeisennase *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) (Mammalia, Chiroptera) in der Schweiz. Jber. Natf. Ges. Graubünden **101**. Chur, S. 169–178.
- STUTZ, H., HAFFNER, M., 1991: Wochenstubenkolonien des Grossen Mausohrs. Zürich, 141 S.
- STUTZ, H., HAFFNER, M., 1992 a: Aktiver Fledermausschutz III. Richtlinien für die Erhaltung und Neuschaffung von Fledermausquartieren in und an Gebäuden. Zürich, 44 S.
- STUTZ, H., HAFFNER, M., 1992 b: Sensationelle Wochenstubenfunde von Weissrandfledermäusen. *Fledermaus-Anzeiger* **33**. Zürich, S. 4–6.
- STUTZ, H., HAFFNER, M., 1995: *Pipistrellus kuhli* (Natterer in Kuhl, 1819). In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 157–161.
- STUTZ, H., HAFFNER, M., BURKHARD, W-D., 1991: Die Fledermausarten der östlichen Landeshälfte. Zürich und Landschlacht, 42 S.

- STUTZ, H., ZINGG, P., 1995: *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1818). In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 139-142.
- TAAKE, K., 1984: Strukturelle Unterschiede zwischen den Sommerhabitaten von Kleiner und Grosser Bartfledermaus (*Myotis mystacinus* und *Myotis brandti*) in Westfalen. *Nyctalus* **2/1**. Berlin, S. 16-32.
- TAAKE, K., 1992: Strategien der Ressourcennutzung an Waldgewässern jagender Fledermäuse (*Chiroptera: Vespertilionidae*). *Myotis* **30**. Bonn, S. 7-74.
- TRESS, J., TRESS, C., WELSCH, K.-P., 1994: Fledermäuse in Thüringen. Naturschutzreport **8**. Jena, 136 S.
- TUPINIER, Y., 1977: Description d'une chauve-souris nouvelle: *Myotis nathalinae* nov. sp. (*Chiroptera-Vespertilionidae*). *Mammalia* **41**. S. 327-340.
- TUPINIER, Y., AELLEN, V., 1978: Présence de *Myotis brandti* (Eversmann, 1845) (*Chiroptera*) en France et en Suisse. *Revue suisse Zool.* **85**. Genf, S. 449-456.
- TURNI, H., 1996: Fledermäuse in den Gewöllen eines Waldkauzes aus der Sontheimer Höhle. *Der Flattermann* **16**. Karlsruhe, S. 13.
- UHLIG, R., 1983: Abendsegler (*Nyctalus noctula*) als Beutetier des Turmfalken (*Falco tinnunculus*). *Nyctalus* (N.F.) **1/6**. Berlin, S. 594.
- WEGELIN, H., 1928: Die kleinen Säugetiere des Thurgaus. *Mitt. thurg. naturf. Ges.* **27**. Frauenfeld, S. 3-48.
- WIEDEMEIER, P., 1984: Die Fledermäuse des Fürstentums Liechtenstein. *Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg* **13**. Vaduz, S. 61-106.
- WOLZ, I., 1993 a: Untersuchungen zur Nachweisbarkeit von Beutetierfragmenten im Kot von *Myotis bechsteini* (Kuhl, 1818). *Myotis* **31**. Bonn, S. 5-25.
- WOLZ, I., 1993 b: Das Beutespektrum der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteini* (Kuhl, 1818) ermittelt aus Kotanalysen. *Myotis* **31**. Bonn, S. 27-68.
- ZINGG, P., 1983: Erster Nachweis einer Wochenstube von *Myotis brandti* in der Schweiz. *Zeitschrift f. Säugetierkunde* **49/3**. S. 190-191.
- ZINGG, P., 1994: Neue Vorkommen der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus* Schreber, 1774) im Berner Oberland. *Mitt. Naturwiss. Ges. Thun. Thun*, S. 121-132.
- ZINGG, P., ARLETTAZ, R., 1995: *Myotis brandti* (Eversmann, 1845). In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 99-103.
- ZINGG, P., BURKHARD, W.-D., 1995: *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1819). In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 104-108.
- ZUCHUAT, O., KELLER, A., 1995: *Myotis bechsteini* (Natterer in Kuhl, 1818). In HAUSSER, J.: Säugetiere der Schweiz. Basel, S. 119-122.
- ZUMSTEG, M., 1994: Marderbesuch in der Mausohrkolonie! Fledermaus-Anzeiger **40**, Regionalbeilage für den Kanton Schwyz. Zürich, S. 1-2.

Adresse des Verfassers:

Wolf-Dieter Burkhard, Gumpisloch 2, CH-8597 Landschlacht