

# Studie zur Bedeutung der Offenland-Standorte für Fledermäuse in der alpinen und subalpinen Zone im Landkreis Oberallgäu

von Brigitte KRAFT

## 1. Vorbemerkung

Durch die zunehmende Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung von Alpwiesen gehen auch wichtige Freiflächen als Jagdhabitats für Fledermäuse verloren. Durch gezielte landschaftspflegerische und forstliche Maßnahmen können wichtige Grundlagen für Fledermäuse gefördert und verbessert werden. Dies setzt jedoch voraus, dass die Artenzusammensetzung und damit die unterschiedlichen Habitatsansprüche der Fledermäuse bekannt sind. Die zunehmende touristische Nutzung der Alpwiesen führt außerdem zu Renovierungsmaßnahmen, die mit einem Verlust an wichtigen Fledermausquartieren einhergehen können.

Da über das Fledermausvorkommen im Oberallgäuer Alpenraum bisher keine Daten vorlagen, führte die Verfasserin 2004 für den Landesbund für Vogelschutz e.V. (LBV) auf ausgewählten Standorten der alpinen und subalpinen Zone eine Fledermausbestandserhebung durch. Die Studie wurde vom Bayerischen Naturschutzfonds (Glücks-Spirale) gefördert. Ziel der Erhebung war eine Analyse und Bewertung der Daten hinsichtlich Gefährdungsgrad und Lebensraum.

## 2. Einleitung

Fledermäuse besiedeln die Erde seit mind. 50 Mio. Jahren und zählen somit zu den ältesten und einzig aktiv flugfähigen Säugetieren. Als Anpassung an ihre nächtliche Lebensweise orientieren sie sich im Dunkeln über ein Ultraschall-Echoortungssystem (Neuweiler 1990). Die Ortungslaute sind für Menschen nicht hörbar. Ihre Ruffrequenz liegt, je nach Fledermausart, zwischen 20 und 120 KHz (LfU 1989). Sozilllaute, die der innerartlichen Kommunikation dienen, sind i. d. R. auch für Menschen hörbar. Die Rufe werden über den geöffneten Mund oder durch die Nase ausgestoßen (Siemers & Nill 2000). Fledermäuse ernähren sich im deutschen Verbreitungsgebiet ausschließlich von Arthropoden (Gliedertieren). Sie sind weltweit verbreitet und ihre Habitats befinden sich zwischen dem 69° nördlicher (Polarkreis) und 55° südlicher Breite (Südspitze Südamerika).

Sämtliche Fledermausarten sind nach der in Anhang IV der Flora-Fauna-Habitat Richtlinie (FFH) der EU (92/43 EWG, 1992), zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen und nach § 42 Bundes-Naturschutzgesetz (BNatSchG) streng geschützt. Ihre Quartiere dürfen nicht beeinträchtigt und die Tiere nicht gestört werden. Im Anhang II der FFH-Richtlinie sind sechs in Bayern vorkommende Arten aufgelistet. In Bayern sind bislang 23 Fledermausarten nachgewiesen (LfU 2004), davon sind 18 Arten in der Roten Liste gefährdeter Tiere in Bayern (RL Bay) (LfU 2003) aufgeführt – drei davon allerdings in der Vorwarnstufe, d. h. sie sind (noch) nicht gefährdet.

Die Gründe für den Rückgang der Fledermausbestände sind auf komplexe Gefährdungsursachen zurückzuführen. Eine Ursache ist der Verlust geeigneter Jagdhabitats. Besonders negative Auswirkungen auf eine Population haben Eingriffe in Quartiere, in denen die Jungtiere aufgezogen werden, sog. Fledermauswochenstuben, weil dadurch der Reproduktionserfolg gefährdet wird.

Im Jahresverlauf nutzen Fledermäuse verschiedene Quartiere und Jagdhabitats. Bei ihren jahreszeitlichen Wanderungen legen die Fledermäuse teilweise weite Strecken zurück (Roer 1981). Zur räumlichen Orientierung dienen ihnen dabei ihr Echoortungssystem und sog. Leitlinien, dies können Fluss- und Bachläufe, Wege, Alleen und Hecken oder das Baumkronenmuster von Wäldern sein.

Aufgrund dessen, dass Fledermäuse im Verlauf eines Jahres Wanderungen vornehmen und dabei unterschiedliche Quartiere und Jagdhabitats nutzen, stellt sich die Erhebung und Einschätzung von Fledermausbeständen als äußerst schwierig dar. Gesicherte Daten liegen nur bei den Dauerbeobachtungsquartieren, z. B. Wochenstuben vom Großen Mausohr und Abendseglerquartieren, vor (Zahn 2004).

### **3. Untersuchungsgebiet**

Mit einem Flächenanteil von teilweise über 50% der Gesamtfläche bildet die Alpwirtschaft im Allgäu die prägende Landnutzungsform der höheren Lagen (ABSP 1994). Bei der Wahl der Untersuchungsgebiete wurden folgende Aspekte berücksichtigt: Verschiedene Höhenlagen, leichte Erreichbarkeit, günstige Geländegegebenheiten hinsichtlich der nächtlichen Begehungen und anthropogenen Nutzung. Dabei fiel die Wahl auf folgende Gebiete:

#### **a) Grünten**

Dieser markante Berg zählt zum Naturraum "Vilser Gebirge". Das Gebiet weist eine Höhenlage von 900 bis 1738 m NN auf. Das Klima ist feuchtkalt und atlantisch geprägt mit starken Witterungsschwankungen. Der gesamte Nord- und Südhang des Grünten wird almwirtschaftlich genutzt.

#### **b) Hintersteiner Tal**

Dieses Untersuchungsgebiet liegt im Ostrachtal und erstreckt sich von der Ortschaft Hinterstein (866 m NN) bis zur Schwarzenberg-Hütte (1400 m NN). Die Alpwiesen werden landwirtschaftlich genutzt. Auf der Alpweide im Bereich Schwarzenberg-Hütte besteht ein lockerer Bestand an alten Bergahornbäumen.

#### **c) Einödsbach und Hintere Einödsberg-Alpe**

Die Probestfläche liegt im Stillachtal und erstreckt sich von der Ortschaft Einödsbach (1127 m NN) bis zur Hinteren Einödsberg-Alpe (1540 m NN). Die Weiden in diesem Projektgebiet werden alpwirtschaftlich genutzt. Der Einödsberg (1589 m NN) zählt zu den herausragenden sog. „Blumenbergen“ in den Allgäuer Alpen.

#### **d) Höllritzer-Alpe und Untere Wilhelmine-Alpe**

Die Untere Wilhelmine-Alpe (1336 m NN) und die Höllritzer-Alpe (1479 m NN) befinden sich am Ende des Gunzesrieder Tales (westl. von Sonthofen). Die Alpwiesen werden ebenfalls landwirtschaftlich genutzt.

### **4. Material und Methode**

Für die Erhebung der Fledermäuse wurden verschiedene Methoden in Kombination angewandt: Eine Felderfassung in potenziellen Jagdhabitats mittels Ultraschalldetektor, Netzfang an potenziellen Winterquartieren und eine gezielte Quartiersuche an Gebäuden.

#### **a) Feldkartierung mittels Detektor**

Die Artbestimmung in den Jagdhabitats erfolgte anhand der charakteristischen Echoortungsrufe der Fledermäuse. Bei der Feldarbeit wurden die ausgewählten Flächen mehrmals bei Einbruch der Dunkelheit für jeweils 4-5 Stunden mit einem Ultraschalldetektor abgehört. Dabei wurden folgende sog. Bat-Detektoren benutzt: Petterson Ultrasound Detektor D 200 (Heterodyn-Modus) und D 240 (Heterodyn-Modus mit Zeitdehnungs-Modus). Beim D 240 können die Rufe in einem digitalen

Speicher gesichert und anschließend direkt auf einen Recorder (Sony Portable Mini-Disc Recorder) übertragen werden. Die Analyse der zeitgedehnten Ultraschallrufe erfolgte auf dem PC. Als Software wurde Bat Sound und praat (Lautanalyseprogramm für Linguisten) verwendet. Für die Interpretation der Spektrogramme wurde u.a. das Buch von Skiba (2003) zur Lautanalyse verwendet. Ferner erfolgte eine akustische Identifizierung auf Heterodyn- und Zeitdehnungsbasis. Das akustische zeitgedehnte Repertoire der Fledermäuse wurde mit dem Standardwerk von Barataud (2000) verglichen. Bei guten Sichtverhältnissen wurden bei der Feldarbeit optische Merkmale (Flugbild, Flughöhe, Flugart) der Fledermäuse mit dokumentiert.

### **b) Feldkartierung mittels Fang**

Fledermäuse nutzen oftmals ihre Winterquartiere zur Paarung. Aufgrund dieses Verhaltens wurden im August an potenziellen Winterquartieren am Grünen Fangnächte (Einbruch der Dunkelheit bis zur Morgendämmerung) durchgeführt. Der Fang erfolgte mit zwei sog. Japannetzen, die auch für den wissenschaftlichen Vogelfang verwendet werden. Diese dünnen feinmaschigen schwarzen Nylonnetze (Garnstärke 70/2, Maschenweite 19 mm, Höhe 2,10 m, 4 Fächer, Länge 4,5 und 9 m) wurden locker zwischen zwei Stangen gespannt. Da Fledermäuse die Netze orten können, wurden jeweils zwei Netze in V-Form vor dem Eingang der Höhlen gestellt, beim Ausweichmanöver vor dem ersten Netz verfangen sie sich in der Regel im zweiten Netz und gleiten in die überhängenden Netztaschen. Die Tiere können dann unversehrt entnommen werden.

Um eine Mehrfachzählung der gefangenen Tiere auszuschließen, wurden diese mittels farbigen Nagellacks, auf die Zehenkrallen aufgetragen, markiert. Nach der Art-, Geschlechts- und Alterbestimmung wurden die Fledermäuse wieder freigelassen.

Die Höhere Naturschutzbehörde der Regierung von Schwaben bewilligte mir für den Fledermausfang eine Ausnahmegenehmigung mit zeitlicher Beschränkung. Für die Mithilfe beim Fang bedanke ich mich herzlich bei Frau Sabine Günther und ihrem Sohn.

### **c) Gebäudekartierung**

Gebäude im Untersuchungsgebiet Grünen, Einödsbach / Einödsberg und Hinterstein / Giebelhaus wurden am Tage von außen nach Fledermäusen und deren Spuren abgesucht. Mit einer Taschenlampe wurde in Spalten und Hohlräume geleuchtet. Die Lichtstärke von Taschenlampen ist bei Sonnenschein für höher gelegene potenzielle Verstecke im Dach- und Giebelbereich nicht ausreichend. Hier hat es sich bewährt, mit einem Taschenspiegel das Sonnenlicht umzulenken und damit die Spalten abzusuchen. Mit Hilfe eines Spiegels ist es ferner möglich, einen Blick hinter Holzverschalungen und sonstige Hohlräume zu werfen, die bis kurz über den Boden reichen.

Die Gebäude innerhalb eines Untersuchungsgebietes wurden an einem Tag bzw. an wenigen hintereinander folgenden Tagen kontrolliert, damit ein Überblick über die Nutzungsdichte von Quartieren erfolgen konnte. Fledermäuse, die in erreichbarer Höhe hingen wurden für die Artbestimmung abgenommen und anschließend wieder an den Hangplatz zurückgesetzt. Bei den anderen erfolgte eine Artbestimmung mit Zuhilfenahme eines Fernglases.

Bei Quartieren an denen keine Fledermäuse sichtbar waren wurde der vorhandene Kot für die Bestimmung mitgenommen. Bei bewirtschafteten Alpen wurde die Suche nach Fledermäusen auch im Gebäude durchgeführt, sofern die Besitzer angetroffen wurden. Darüber hinaus erfolgte eine persönliche Befragung der Bewohner hinsichtlich bekannter Quartiere, Flugbeobachtungen und Kotspuren.

Bei sämtlichen Gebäuden wurden die geografischen Koordinaten für die Auswertung mit einem Garmin GPS 12 Personal Navigator bestimmt, der eine Messgenauigkeit von rund 10 m aufweist. Die Daten wurden auf einen PC übertragen und in entsprechende Karten eingelesen. Sämtliche Gebäude mit Fledermausnachweisen wurden zusätzlich mit einer Digitalkamera fotografiert.

## 5. Ergebnisse

Im gesamten Untersuchungsgebiet konnten neun Fledermausarten aus sechs Gattungen nachgewiesen werden: Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus*, Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii*, Fransenfledermaus *Myotis nattereri*, Großes Mausohr *Myotis myotis*, Kleine Bartfledermaus *Myotis mystacinus*, Breitflügel-fledermaus *Eptesicus serotinus*, Großer Abendsegler *Nyctalus noctula*, Zweifarb-fledermaus *Vespertilio murinus* und ein Langohr *Plecotus spec.*. Die Artnachweise erfolgten primär durch Rufanalysen. An Quartieren wurden vereinzelt Fledermäuse angetroffen und bestimmt. Bei Quartieren ohne Lebendnachweis erfolgte die Art- bzw. Gattungszuordnung anhand des gefundenen Kotes. Die einzelnen Ergebnisse werden in den folgenden Abschnitten vorgestellt.

### 5.1. Fledermausartbestimmung durch Rufanalyse

Die Analyse von 98 Rufaufnahmen ergab den Nachweis von acht Fledermausarten, die in Tabelle 1 aufgelistet sind.

Auf den Offenlandbereichen (Alpwiesen) an der Nordwestflanke des Grüntens konnten folgende sechs Arten nachgewiesen werden: Zwergfledermaus, Rauhautfledermaus, Großes Mausohr, Breitflügel-fledermaus und der Große Abendsegler. Bei der Jagd über dem Speicherteich neben dem Berggasthof Kranzegg wurde auch eine Fransenfledermaus festgestellt.

Im Offenlandbereich (Alpwiesen) im Gunzesrieder Tal konnten zwei Fledermausarten kartiert werden, die Zwergfledermaus und der Große Abendsegler.

Im Stillachtal wurden im Ort Einödsbach entlang der Häuser und Schuppen jagende Zwergfledermäuse vernommen.

Im Ostrachtal konnten auf Offenlandbereichen (Alpwiesen, Lichtungen und freistehende alte Bäume) folgende vier Arten nachgewiesen werden: Zwergfledermaus, Großer Abendsegler, Breitflügel-fledermaus und die Kleine Bartfledermaus.

Auf einer Schneise im Wald konnte eine Zwergfledermaus dokumentiert werden und auf einer Waldlichtung mit Neuaufforstung eventuell noch eine weitere Art, die Bechsteinfledermaus. Der Ruf war jedoch nur ganz schwach und kurz zu hören, so dass dieser Nachweis in der kommenden Saison noch mal überprüft wird.

**Tab.1: Untersuchungsgebiete mit den nachgewiesenen Fledermausarten**

Untersuchungsgebiet	Zwergfledermaus	Rauhautfledermaus	Fransenfledermaus	Großes Mausohr	Bartfledermaus	Bechsteinfledermaus	Breitflügel-fledermaus	Großer Abendsegler
<b>Grüntens</b>								
Wiese oberhalb der Buche Obere Kammeregg		+						
Südliche Wiese auf der Höhe Buche Obere Kammeregg		+						
Wiese oberhalb Obere Kammeregg				+				
Entlang der Bäume am Hang nördlich Obere Kammeregg								+
Wiese zwischen Wald und Mittelstation Kammeregg				+			+	+
Wiese unterhalb Untere Kammeregg	+							+
Unterhalb vorherigem Standort	+							
Parkplatz Untere Kammeregg	+							
Wiese unterhalb der Grüntenhütte		+						
Wiese oberhalb Berggasthof Kranzegg		+						
Speicherteich Berggasthof Kranzegg	+		+					
<b>Gunzesriedertal</b>								
Wiesen unterhalb Höllritzer-Alpe	+							
Wiesen unterhalb der Unteren Wilhelmine-Alpe	+							+

Ostrachtal								
Zwischen Giebelhaus u. Wegweiser Schwarzenberg entlang der Felswand						+		
Aufstieg Alpe Schwarzenberg (Wiese nach Wegweiser)	+						+	+
Aufstieg Alpe Schwarzenberg (Waldschneise)	+							
Lichtung Aufstieg Alpe Schwarzenberg	+							+
Lichtung mit Aufforstung u. Blick auf Alpweg							(+)	
Wiese mit Ahornbäumen unterhalb Alpe Schwarzenberg	+					+		
Wiesen südlich Giebelhaus	+					+		
Zwischen Giebelhaus und nördlicher Weideschranke	+							
Bereich E-Werk Auele	+							
Stillachtal								
Einödsbach	+							

+ Nachweis, (+) Nachweis nicht sicher

## 5.2. Gebäudekartierung

Die systematische Suche nach Fledermausquartieren an und in Gebäuden beschränkte sich auf das Ostrachtal, zwischen Hinterstein und Giebelhütte, den Einödsbach bis Hintere Einödsberg-Alpe und den Grünten. Insgesamt wurden 176 Gebäude nach Fledermäusen oder deren Spuren abgesucht. Bei 41 Gebäuden handelte es sich zum Zeitpunkt der vorliegenden Erhebung um Fledermausquartiere. An 31 konnte lediglich Fledermauskot gefunden werden und bei 10 weiteren wurden Fledermäuse angetroffen. Aufgrund der gefundenen Kotmenge erfolgte eine Einschätzung ob es sich bei dem Quartier um eine potentielle Wochenstube oder ein Zwischenquartier handelte.

### 5.2.1. Ostrachtal: Hinterstein bis Giebelhaus

Von den 50 aufgesuchten Gebäuden im Ostrachtal, zwischen der Ortschaft Hinterstein und der Giebelhütte, waren 11 mit Fledermausquartieren belegt. An drei dieser Gebäude wurden Fledermäuse angetroffen und an acht weiteren befand sich Fledermauskot in unterschiedlicher Menge. Bei den Lebendnachweisen handelte es sich um die Zweifarbfledermaus, die Bartfledermaus und die Fransefledermaus.

Dem Kot konnte lediglich die Zwerg- bzw. Mückenfledermaus zugeordnet werden. Hat dieser einen Durchmesser von 2 mm kommen mehrere Gattungen in Frage. Eine Artbestimmung erfolgte in diesem Fall nur, wenn auch eine Lautanalyse durchgeführt wurde. Dabei konnte die Breitflügelfledermaus und eine Art der Gattung *Myotis* angesprochen werden.

### 5.2.2. Stillachtal: Einödsbach und Hintere Einödsberg-Alpe

Im Bereich Einödsbach und Einödsberg wurden sechs Gebäude nach Fledermausquartieren abgesucht. Bei dreien konnten folgende Fledermausarten angetroffen werden: Breitflügelfledermaus, Kleine Bartfledermaus und eine Langohrfledermaus. Bei letzterer konnte die Art nicht bestimmt werden, da die Fledermaus unzugänglich hing. Bei einem weiteren Gebäude handelte es sich um ein Quartier der Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* oder Mückenfledermaus *Pipistrellus pygmaeus*. An zwei Gebäuden konnte kein Fledermausnachweis erbracht werden.

### 5.2.3. Grünten

Der Grünten besitzt auf der Ostseite eine Vielzahl ehemaliger Heuschuppen, die z. T. zu Ferienhütten ausgebaut sind. Bei der Suche nach potenziellen Quartieren wurden insgesamt 120 Hütten kartiert. Bei 4 dieser Gebäude wurden von den Bewohnern Flugbeobachtungen bei Einbruch der Dunkelheit bescheinigt. Diese Alpen zeigten jedoch bei der vorliegenden Erhebung weder innen noch außen Fledermauspuren. Bei 25 Gebäuden handelte es sich um Fledermausquartiere. An 22 davon

wurde Fledermauskot gefunden und an drei weiteren Gebäuden konnten Fledermäuse nachgewiesen werden. Es handelte sich dabei um folgende Arten: Zwergfledermaus, Rauhaufledermaus, Fransenfledermaus (weitere Arten der Gattung *Myotis* konnten nicht bestimmt werden) und vermutlich der Große Abendsegler.

### 5.3. Quartiertypen

#### 5.3.1. Geräte- und Heuschuppen

Bei den Gebäuden mit Fledermausnachweisen handelt es sich um alte und neue landwirtschaftlich genutzte Scheunen, um ehemalige Heuschuppen, die zur Freizeitnutzung ausgebaut wurden, bewirtschaftete und unbewirtschaftete Alphütten und Gasthöfe. Die Räumlichkeiten der Fledermausquartiere waren vor allem sog. Spaltenquartiere hinter Fensterläden und Holzverkleidungen, Spalten im Giebelbereich oder zwischen Dach und Dachverschalung (Abb.1 u. 2). Spaltenquartiere wurden von den Gattungen *Pipistrellus*, *Myotis*, *Nyctalus* und *Plecotus* genutzt. Hinter Fensterläden befanden sich die Gattungen *Pipistrellus*, *Myotis* und *Vespertilio*. Lediglich in einem Dachstuhl konnte Kot von der Breitflügel-Fledermaus und von der Gattung *Myotis* gefunden werden.

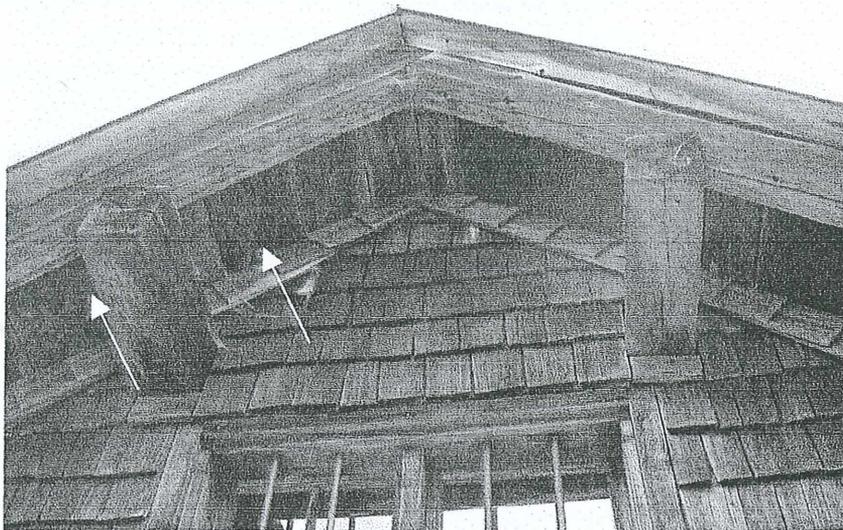


Abb. 1: Quartier hinter der Holzverkleidung (Pfeile)

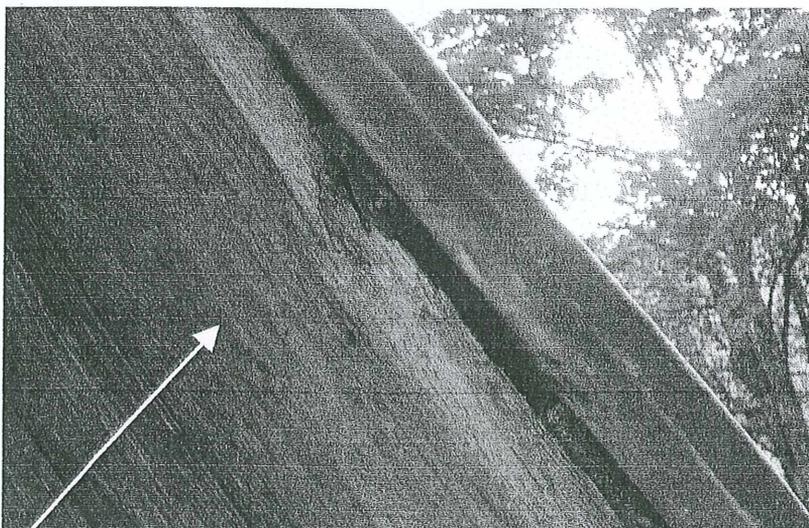


Abb. 2: Quartier unter der Dachverschalung

Ferner sind Quartiere in Hohlräumen (Abb.3) und in einem Einzelfall in einem Dachboden nachgewiesen werden.

Optimale Ersatzquartiere für spaltenbewohnenden Fledermausarten bietet eine spezielle Hüttenbauweise. Im Untersuchungsgebiet wurde die Holzverschalung im Giebelbereich bei alten Heuhütten bündig mit dem Dach abgeschlossen, so dass zwischen Holzverkleidung und Dach von außen kein Spalt entstand (Abb.4).

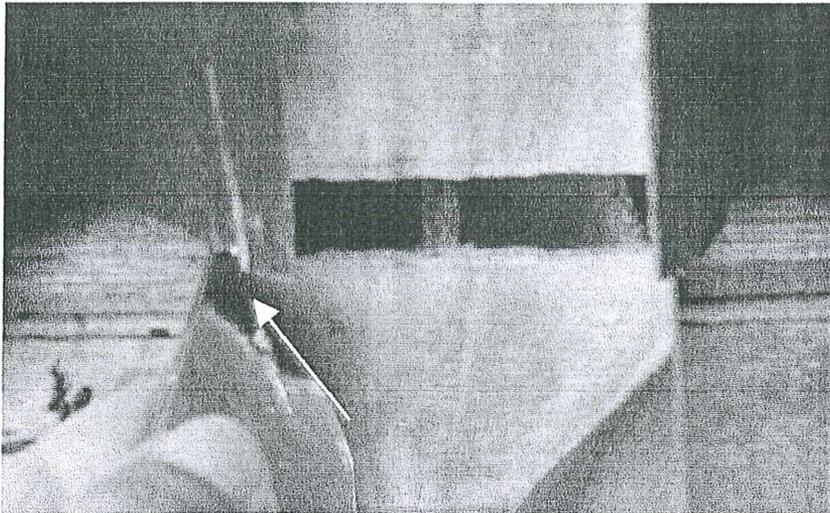


Abb. 3: Quartier in einer hohlen Hüttentüre



Abb. 4: Bauweise ohne Spalt

Bei neueren Hütten findet sich oftmals eine Bauweise, bei der die Holzverschalung hinter einem von außen sichtbaren Dachsparren liegt (Abb. 5). Dabei entsteht ein Spalt von mehreren Zentimetern. Bei dieser Konstruktion wurden in den Spalten häufig Fledermäuse angetroffen. Die Himmelsrichtung des Giebels spielt bei der Quartierwahl anscheinend nur eine sekundäre Rolle, da Fledermausnachweise in den unterschiedlichsten Himmelsrichtungen erfolgten.

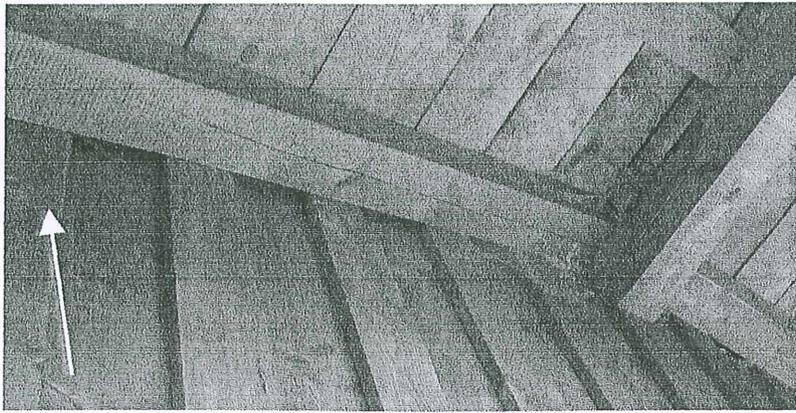


Abb. 5: Bauweise mit Spalt

### 5.3.2. Alphütten

An Alpen mit gemauerter Fassade konnten im Außenbereich keine Fledermausnachweise erbracht werden. Inwieweit diese Bauweise sich im Alpenraum ungünstig auf die klimatischen Bedingungen für geeignete Quartiermöglichkeiten auswirkt, konnte mit der vorliegenden Arbeit nicht geklärt werden. Das Fehlen im Innenbereich steht vermutlich im direkten Zusammenhang mit Sanierungsmaßnahmen, die zu einem Verschluss führten.

### 5.3.3. Freizeithütten

Bei Gebäuden, die zu Freizeitwecken ausgebaut wurden, werden bei Abwesenheit der Besitzer die Fensterläden geschlossen. Dadurch gehen leider potenzielle als auch historische Quartiere hinter den Fensterläden verloren.

## 5.4. Fledermausfang

Es wurden am Grünten an zwei Bergstolleneingängen jeweils im August zwei Fangnächte durchgeführt, die jedoch erfolglos waren. Auf das Aufstellen von Fangnetzen in Offenlandbereichen wurde aus zeitökonomischen Gründen verzichtet, da hier die Erfolgchancen sehr gering sind.

## 6. Kurzbeschreibung der nachgewiesenen Arten

Sämtliche Fledermäuse sind nach deutschem und europäischem Recht geschützte Arten. Bei der folgenden Beschreibung bezieht sich der Gefährdungsgrad auf den Naturraum "Voralpines Hügel- und Moorland" und "Alpen im bayerischen Raum" (Rote Liste Bayern 2003). Dabei erfolgt folgende Wertung:

1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark bedroht; 3 = gefährdet; V = Art der Vorwarnliste; R = Art mit geografischer Restriktion

### 6.1. Gattung *Pipistrellus*

In Bayern konnten bisher 4 Fledermausarten der Gattung *Pipistrellus* nachgewiesen werden. Im Untersuchungsgebiet gelang der Nachweis der beiden folgenden Arten:

#### a) Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* - nicht gefährdete Art

Mit einer Körperlänge von 36-51 mm und einer Spannweite von 180-240 mm zählt die Zwergfledermaus (Abb. 6) zu den kleinsten heimischen Fledermäusen. Diese spaltenbewohnende Fledermausart ist in Bayern flächendeckend verbreitet. Sommernachweise sind für alle Naturräume und Höhenverbreitungen, z.B. in Almhütten in Oberbayern auf 1365 m NN, erbracht (LfU 2004).

Die Sommerquartiere der Zwergfledermaus befinden sich im Siedlungsbereich, Parks und Wäldern. Als Quartiertyp bevorzugt sie von außen zugängliche Spalten in Form von abstehender Borke oder

Hohlräume hinter Bretterverschalungen, Wandverkleidungen, Fensterläden, etc.. Als Nahrung dienen der Zwergfledermaus Fluginsekten, wie z.B. Mücken (Nematocera, insbesondere Chironomidae), kleine Käfer (Coleoptera) um 5mm Länge, Köcherfliegen (Trichoptera) und Schmetterlinge (Lepidoptera) (Schober 1998).

Hinsichtlich ihrer Jagdhabitats ist sie flexibel, bevorzugt jedoch Stillgewässer und Gehölzränder.

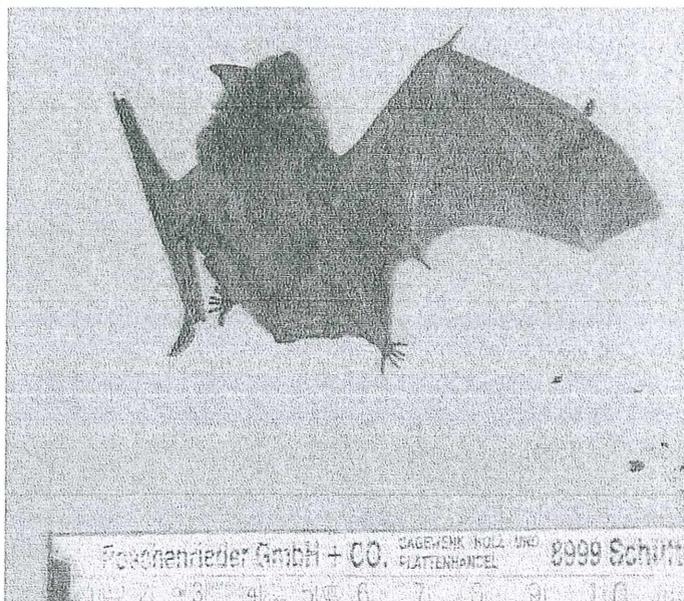


Abb. 6: Zwergfledermaus

### b) Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii* – RL Bay 3

Die Rauhautfledermaus (Abb. 7) hat eine Körperlänge von 46-55 mm und eine Spannweite von 230-250mm. Sie ähnelt in ihrem Erscheinungsbild der Zwergfledermaus. Ihre natürlichen Sommerquartiere sind Baumhöhlen in Wäldern. Sie ist aber auch in Spaltenquartieren an Gebäuden anzutreffen und in Bayern fast flächendeckend verbreitet (LfU 2004). Ihre Nahrungstiere sind Fluginsekten, mit einem hohen Anteil an Zuckmücken (Chironomidae) aber auch Netzflügler (Neuroptera) und Schnabelkerfen (Hemiptera) (Schober 1998), die sie im freien Luftraum erbeutet. Ihre Jagdhabitats sind in der Regel gewässerreiche Gebiete, aber auch Waldrandstrukturen, Hecken und Feuchtwiesen. Die Rauhautfledermaus ist eine typische Tieflandart, die bei ihren Wanderungen aber auch das Gebirge überquert.



Abb. 7: Rauhautfledermaus

## 6.2. Gattung *Myotis*

In Bayern konnten bisher acht Arten der Gattung *Myotis* nachgewiesen werden, im Untersuchungsgebiet waren es folgende drei:

### a) Fransenfledermaus *Myotis nattereri* – RL Bay 3

Die Fransenfledermaus (Abb. 8), mit einer Körperlänge von 42-55 mm und einer Spannweite von 245-280 mm, zählt zu den mittelgroßen heimischen Fledermausarten.



Abb. 8: Fransenfledermaus

Im Sommer ist sie in Bayern flächendeckend anzutreffen. Fortpflanzungsnachweise existieren für alle Naturräume mit Ausnahme der Alpen. Sie besiedelt in Bayern sowohl Wälder als auch ländliche Siedlungen mit landwirtschaftlichen Strukturen und bevorzugt als Sommerquartier vorwiegend Hohlräume, wie Baumhöhlen, Hohlblocksteine und Mauerlöcher in landwirtschaftlichen Gebäuden (LfU 2004). Ein hoher Anteil ihrer Nahrung sind Spinnentiere (Arachnida) und tagaktive Zweiflügler (Diptera) aber auch Schmetterlinge (Lepidoptera) und Käfer (Coleoptera) (Schober 1998). Sie jagt bevorzugt in Wäldern oder anderen gehölzreichen Habitaten, z.B. Parks, Gärten und Gewässern. Aber auch in der Nähe von Ortschaften, über Wiesen und Weiden, die durch Hecken und Baumreihen gegliedert sind. Sie sammelt die Beutetiere meist von der Vegetationsoberfläche ab („gleaning“-Verhalten) (Catto et al. 1994, Beck 1995, Vaughan 1997).

### b) Mausohr *Myotis myotis* - RL Bay V

Das Mausohr ist mit einer Körperlänge von 67-84 mm und einer Spannweite von 350-430 mm die größte heimische Fledermausart (Abb. 9).

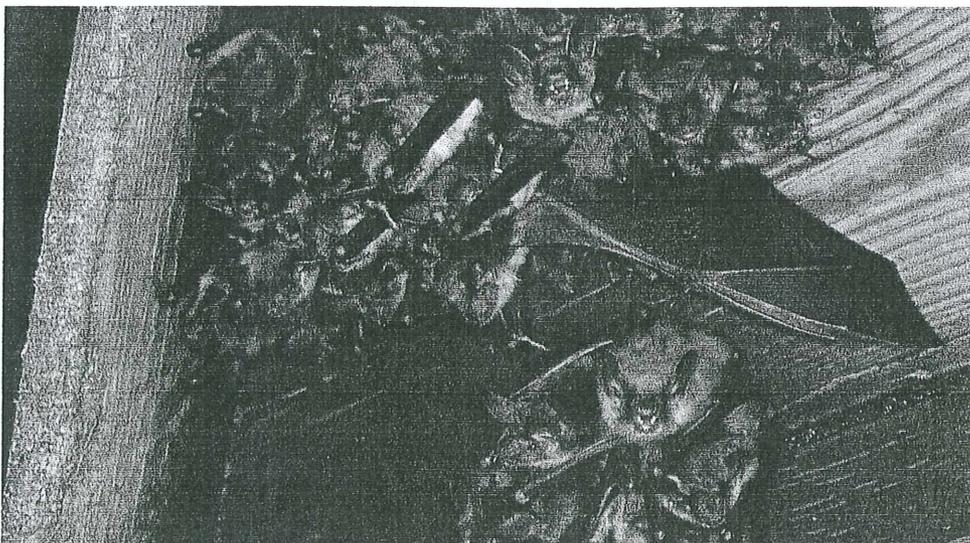


Abb. 9: Großes Mausohr (Kolonie)

Im Sommer kommt das Mausohr in Bayern flächendeckend vor. Für die meisten Naturräume liegen Fortpflanzungsnachweise vor. Die Fortpflanzungsquartiere (Wochenstuben) befinden sich bevorzugt in den klimatisch begünstigten Tal- und Beckenlandschaften (Rudolph u. Liegl 1990).

Der höchste bisherige Einzelnachweis in Bayern befindet sich an einer Almhütte auf 1187 m NN in Oberbayern (Landkreis Rosenheim). Das Mausohr ist in unserem Raum ein klassischer Kulturfolger, das im Sommer vornehmlich in Dachstühlen anzutreffen ist (LfU 2004).

Es ernährt sich vor allem von Käfern, speziell Laufkäfern (Carabiden). Auch Maulwurfsgrielen (Grillotalpidae), Weberknechte (Opiliones) und Schmetterlingsraupen (Lepidoptera) zählen zu den Nahrungstieren (Schober 1998). Während der Jungenaufzucht jagt das Mausohr bevorzugt in Buchen- und Buchenmischwäldern mit dichtem Kronenschluss, in denen der Waldboden aufgrund des geringen Lichteinfalls weitgehend vegetationsfrei ist (LfU 2004). Die Nahrung wird vom Boden aufgenommen.

### c) Kleine Bartfledermaus *Myotis mystacinus* – nicht gefährdet

Die Kleine Bartfledermaus (Abb. 10) hat eine Körperlänge von 35-48 mm und eine Spannweite von 190-225 mm. Sie ist in ganz Bayern heimisch.

Im "Voralpinen Hügel- und Moorland" ist sie im Sommer nach dem Mausohr und der Zwergfledermaus die dritthäufigste Art und zählt in den Alpen zu den dominierenden Arten, mit zahlreichen Quartierfunden an Almhütten (Holzhaider u. Zahn 2001).

Ihr Nahrungsspektrum ist sehr vielseitig. Sie erbeutet vorwiegend Zweiflügler (Diptera), vor allem Schnaken, Zuckmücken und Fliegen sowie Schmetterlinge (Lepidoptera) und Spinnen (Arachnida) (Schober 1998). In der Wahl ihrer Jagdhabitats ist sie variabel und in reichstrukturierten Landschaften mit Gehölzelementen auch im Wald anzutreffen (LfU 2004).



Abb. 10: Kleine Bartfledermaus

### 6.3. Gattung *Eptesicus*

Innerhalb dieser Gattung kommen in Europa zwei Arten vor, im Untersuchungsgebiet konnte nur die **Breitflügelfledermaus *Eptesicus serotinus*** – RL Bay R (Abb. 11) festgestellt werden. Diese mittelgroße Art hat eine Körperlänge von 62,6-82 mm und eine Spannweite von 315-381 mm. In Bayern wurde die Breitflügelfledermaus in weiten Teilen gefunden, jedoch mit Verbreitungsschwerpunkten. Die Ursache für dieses heterogene Verbreitungsbild ist noch nicht geklärt (LfU 2004).

Sie wird im Fledermausatlas für Bayern als Art der niederen und mittleren Höhenlagen bis rund 600 m NN beschrieben. Lediglich ein Einzelfund in 720 m Höhe ist bekannt. Außerhalb Bayerns liegen Sommerfunde bis zu 900 m Höhe vor (Schober 1994).



Abb. 11: Breitflügelfledermaus

Die Sommerquartiere der Breitflügelfledermaus befinden sich vornehmlich in Gebäuden im Dachbereich (hinter Dachverschalungen, zwischen Ziegeln und Gebälk, hinter Blech- und Holzverschalungen, Fensterläden oder in Hohlblocksteinen).

Sie ernährt sich vorwiegend von Käfern (Coleoptera) wie beispielsweise den Dungkäfern (*Aphodius spec.*), Mai- und Junikäfern (*Melolontha spec.*, *Amphimallon spec.*) aber auch von Laufkäfern (Carabidae). Seltener sind Maulwurfsgrielen (*Gryllotalpha spec.*), Schmetterlinge (Lepidoptera) und Zweiflügler (Diptera) als Beutetiere nachgewiesen (Schober 1994). Die Beutetiere werden vom Boden aufgenommen.

Es liegen verschiedene Studien zur Habitatsnutzung der Breitflügelfledermaus vor (Dense, 1992, Robinson u. Strebings 1997). Daraus wird ersichtlich, dass die Breitflügelfledermaus hauptsächlich im Offenland bzw. in halboffenen Landschaften zur Jagd geht, wie beispielsweise auf Dauergründland (Weiden und Wiesen) sowie an Wald- und Gehölzrändern. Weniger häufig jagt sie in Wäldern (Diehl 1994).

### 6.4. Gattung *Nyctalus*

Von den drei europäischen Arten dieser Gattung kommen zwei in Bayern vor. Bei der Erhebung im Oberallgäuer Alpenraum konnte eine Art nachgewiesen werden.

Es handelt sich dabei um den **Großen Abendsegler *Nyctalus noctula*** – RL Bay 3 (Abb. 12). Mit einer Körperlänge von 60-82 mm und einer Spannweite von 320-400 mm zählt er zu den größten heimischen Fledermäusen.

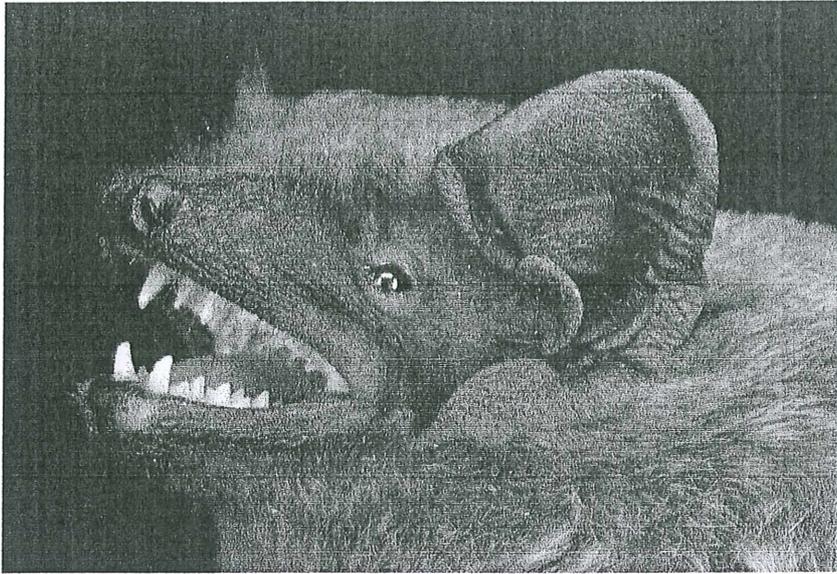


Abb. 12: Großer Abendsegler

Bayern liegt im Hauptverbreitungsgebiet des Großen Abendseglers. Im Sommer sind die Nachweise über ganz Bayern verstreut. Rund 6% aller bayerischen Abendseglerfunde liegen oberhalb von 600 m NN, der bisher höchste Nachweis von 929 m NN ist für den Landkreis Garmisch-Partenkirchen erbracht. In Österreich hat der Abendsegler seinen Verbreitungsschwerpunkt. Dort sind Einzelfunde in bis zu 1630 m NN bekannt (LfU 2004). Im Sommer befinden sich seine Quartiere hinter Wandverschalungen und Verblendungen von Flachdächern. Abendsegler ernähren sich von Fluginsekten. Dazu zählen vorwiegend Zweiflügler (Diptera), meist Chironomidae, Köcherfliegen (Trichoptera), Käfer (Coleoptera) und Schmetterlinge (Lepidoptera) (Schober 1998). Er jagt bevorzugt in Gewässernähe, aber auch in Wäldern und entlang von Gehölzen.

### 6.5. Gattung *Plecotus*

Von den 4 europäischen Arten dieser Gattung sind in Bayern zwei Arten nachgewiesen. Das Braune und das Graue Langohr *Plecotus auritus* (Abb. 13) und *Plecotus austriacus*. Seit 2002 wird eine weitere Art, das Alpenlangohr *Plecotus macrobullaris* beschrieben. Diese Art wurde seit den 60er Jahren als Unterart des Braunen Langohrs angesprochen. Vorkommen dieser Art erscheinen auch in Bayern möglich, da die nächsten Nachweise in Tirol nur 8 km südlich der bayerischen Grenze gelangen (LfU 2004). Im Untersuchungsgebiet konnte ein Langohr nachgewiesen, leider aber keine Artbestimmung vorgenommen werden.



Abb. 13: Braunes Langohr

## 6.6. Gattung *Vespertilio*

Von dieser Gattung existiert in Europa nur eine Art, die **Zweifarbfladermaus** *Vespertilio murinus* – **RL Bay 2** (Abb. 14), sie konnte im Untersuchungsgebiet ebenfalls nachgewiesen werden. Sie zählt mit einer Körperlänge von 48-64 mm und einer Spannweite von 270-330 mm zu den mittelgroßen Arten.

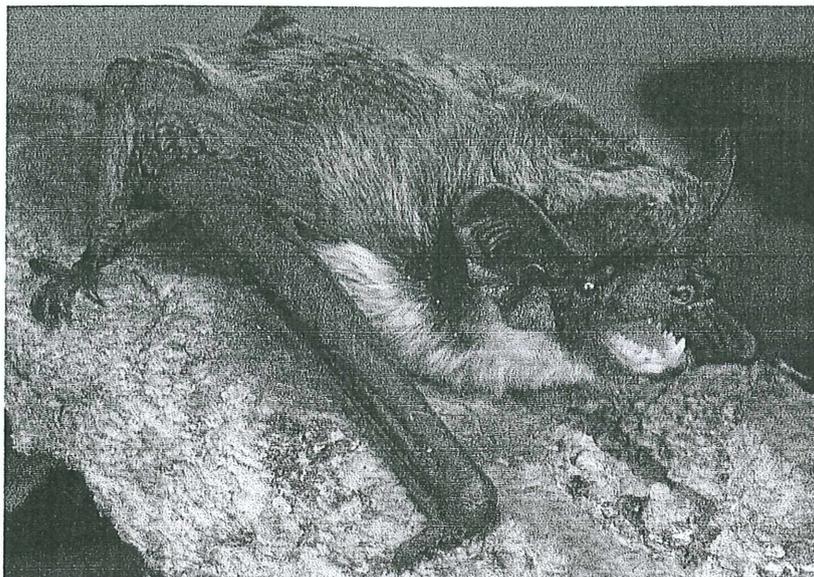


Abb. 14: Zweifarbfladermaus

Die Zweifarbfladermaus ist in Bayern zerstreut verbreitet. Sie ist eine kälteresistente Art, die in allen Höhenlagen vorkommt. Einzelnachweise sind in Bayern in bis zu 1662 m NN bekannt. Ihre Sommerquartiere bezieht sie überwiegend in senkrechten Außenverkleidungen, wie z.B. Holzverschalungen und Fensterläden (LfU 2004). Zu den Nahrungstieren zählen Zweiflügler (Diptera), vor allem Mücken (Nematocera) sowie Köcherfliegen (Trichoptera), Schmetterlinge (Lepidoptera) und Käfer (Coleoptera) (Schober 1998). Ihre Jagdgebiete sind offene Landschaften, wie beispielsweise landwirtschaftliche Nutzflächen, Aufforstungsflächen und Gewässer.

## 7. Jagdhabitats im Untersuchungsgebiet

Die folgenden Ergebnisse geben lediglich einen Überblick über die bei der vorliegenden Erhebung dokumentierten Jagdhabitats. Dabei konnten nicht alle nachgewiesenen Arten auch jagend beobachtet werden. In windigen Nächten konnten auf den Untersuchungsgebieten keine bzw. weniger Jagdaktivitäten festgestellt werden als bei Windstille. Sie jagen dann vermutlich in den angrenzenden Waldgebieten. Eine Begehung von Waldgebieten wurde aus Sicherheitsgründen bis auf zwei Ausnahmen jedoch nicht durchgeführt.

Jagende Zwergfladermäuse waren im Untersuchungsgebiet am häufigsten anzutreffen und konnten auf den Alpwiesen entlang von Waldrändern, an alten Einzelbäumen, an Laternen und über einem Stillgewässer nachgewiesen werden, jedoch nicht in völlig offenen Bereichen. An Gehölzrändern und bei alten Einzelbäumen sind neben der Zwergfladermaus auch die Bartfladermaus und der Abendsegler häufig anzutreffen.

Der Abendsegler nutzt aber auch Waldlichtungen für seine Jagd. Entlang einer Waldschneise konnten jagende Bartfladermäuse festgestellt werden. Die Rauhautfladermaus konnte auf Alpwiesen in Gehölznähe bei der Jagd beobachtet werden. Jagende Mausohren, Breitflügelmaus und Franzenfladermaus waren selten und nur in Offenlandbereichen anzutreffen.

## 8. Diskussion

Bei der vorliegenden Erstkartierung im Oberallgäuer Alpenraum konnten sechs Fledermausgattungen mit neun Arten nachgewiesen werden. Sieben sind hinsichtlich ihrer Jagdgebiete keine charakteristischen Offenland-Arten. Sie jagen bevorzugt an Einzelbäumen oder an Gehölzsäumen, können aber auch im offenen Gelände jagen. Bei drei nachgewiesenen Spezies handelt es sich um charakteristische Offenlandarten.

Zu den häufigsten Fledermausarten im Oberallgäuer Alpenraum zählen die spaltenbewohnende Bart- und die Zwergfledermaus. Gründe dafür ist sicherlich die hohe Flexibilität hinsichtlich ihrer Quartiermöglichkeiten. Ein Nachweis von Fledermausarten, die nicht zu den typischen spaltenbewohnenden Arten zählen, gelang nur selten, da sie bei der angewandten Erfassungsmethode mit Schwerpunkt auf Gebäudekartierung, weniger häufig anzutreffen sind.

### 8.1. Jagdhabitats

#### a) Fledermausarten mit flexiblen Jagdhabitats

Zu den Arten mit flexiblen Jagdhabitats zählen im Untersuchungsgebiet die spaltenbewohnende Zwergfledermaus und Kleine Bartfledermaus. Beide Arten sind hier häufig anzutreffen und nach der aktuellen Roten Liste für Bayern als "nicht gefährdet" einzustufen.

Die Rauhautfledermaus, ebenfalls eine spaltenbewohnende Art, ist ebenso flexibel, zählt jedoch in Bayern zu den gefährdeten Fledermausarten. Sie konnte lediglich am Grünten nachgewiesen werden. Sie zählt zu den Tieflandarten, die bei ihren weiten Wanderungen auch das Gebirge überquert (LfU 2004). Ob es sich bei diesen nachgewiesenen um wandernde Rauhautfledermäuse handelte, konnte bei der vorliegenden Kartierung nicht geklärt werden.

Der Abendsegler, eine in Bayern gefährdete Fledermausart, konnte bei der Jagd entlang von Gehölzrändern und auf Alpwiesen festgestellt werden. Sie war dabei oft mit jagenden Zwergfledermäusen vergesellschaftet. Ein Quartiernachweis ist nicht gelungen.

Das Große Mausohr ist in Bayern eine Art der Vorwarnliste, die vorzugsweise in Buchen- und Buchenmischwäldern mit dichtem Baumkronenschluss ihre Beute sucht, aber auch auf offenen Standorten jagt. Nachweise dieser Art sind lediglich am Grünten gelungen. Dort wurde sie bei einem Transferflug als auch jagend auf einer Alpwiese registriert. Einmal konnte vom Mausohr ein Transferflug, ca. eine Stunde nach Sonnenuntergang aufgenommen werden. Bei der Gebäudekartierung konnte diese Art allerdings nicht angesprochen werden. Sie zählt in unserem Verbreitungsgebiet zwar als reine Gebäudefledermaus, es wäre aber dennoch denkbar, dass sie im Nachweisgebiet in einem in der Nähe befindlichen Mischwald mit älteren Buchenbeständen in einer Baumhöhle ihr Quartier hat.

Bei der Langohrfledermaus konnte keine Artbestimmung vorgenommen werden. Langohren jagen in lockeren Laub- und Nadelwäldern ebenso wie in der Kulturlandschaft.

Die Fransenfledermaus konnte im Untersuchungsgebiet über einem stehenden Gewässer jagend festgestellt werden. Ein Lebendnachweis gelang an einem Gebäude, welches von landwirtschaftlich genutzten Alpwiesen eingefriedet ist. Die Fransenfledermaus zählt in Bayern zu den gefährdeten Arten, die verschiedene Jagdhabitats nutzt, so jagt sie beispielsweise auch auf Wiesen und Weiden mit Gehölzstrukturen.

#### b) Offenland-Fledermausarten

Die Breitflügel-Fledermaus ist eine Charakterart für Offen- bzw. Halboffenlandstandorte und jagt vornehmlich auf Dauergrünland wie Weiden und Wiesen (Dense 1992, Robinson 1997a). Sie zählt in Bayern zu den Arten mit geografischer Restriktion. Im Untersuchungsgebiet konnte sie jagend auf einer landwirtschaftlich genutzten Alpwiese und auf einer Wiese in einem Waldstück nachgewiesen werden. Darüber hinaus wurde sie jagend lokalisiert. Es gelang auch ein Quartiernachweis in einem Gebäude, das an landwirtschaftlich genutzte Alpwiesen angrenzt.

Eine weitere nachgewiesene Offenlandart ist die Zweifarbfledermaus. Sie zählt zu den kälteresistenten Arten und ist in Bayern stark gefährdet. Sie jagt bevorzugt auf landwirtschaftlichen Nutzflächen

und Aufforstungsflächen (LfU 2004). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit konnten keine Jagdhabitats lokalisiert werden. Das nachgewiesene Quartier, hinter Fensterläden an einem Gebäude, grenzt jedoch an landwirtschaftlich genutzte Alpwiesen.

## 8.2. Fledermausquartiere

Viele Gebäude im Untersuchungsgebiet werden im Außenbereich von spaltenbewohnenden Fledermausarten genutzt und haben einen hohen Stellenwert als Ersatzquartiere. Dabei sind die häufigsten Quartiertypen Scheunen sowie alte und neue Heuschuppen und Gebäude mit Holzverkleidung. Im Bereich des Grünens wurden viele ehemalige Heuschuppen zu Freizeithütten ausgebaut. Bei Abwesenheit werden in der Regel die Fensterläden geschlossen. Dies führt zu einem Verlust an potenziellen Quartiermöglichkeiten für Fledermäuse. Dies wirkt sich vielleicht auch negativ auf die Bestände von größeren Fledermausarten aus, die solche Hangplätze als Zwischenquartiere bei ihren Wanderungen vom Winter- ins Sommerquartier und zurück nutzen.

Bei der Quartiererfassung war auffallend, dass Alpen mit landwirtschaftlicher Nutzung nur in Einzelfällen im Außenbereich des Gebäudes auch Fledermaustagesquartiere aufweisen. Ein Grund dafür könnte die Bauweise sein, da diese Alpen oftmals Steingebäude sind und aufgrund der Höhenlage für Fledermäuse aus klimatischen Gründen nicht attraktiv sein könnten. Ein weiterer Aspekt der für das Nichtvorhandensein von Fledermäusen im Innenbereich ausschlaggebend sein könnte, sind Sanierungsmaßnahmen, die vermutlich zu einem hermetischen Verschluss führten.

Generell kann gesagt werden, dass Gebäude mit einer Holzverkleidung wichtige Ersatzquartiere für Fledermäuse im Alpenraum darstellen, sofern diese in einer bestimmten Konstruktion erbaut sind. Ferner wirkt sich vermutlich das Vorhandensein von solchen Gebäuden positiv auf die Ausbreitungs- und Bestandssituation von Fledermäusen aus. Es wäre aus Sicht des Fledermausschutzes wünschenswert, wenn künftig bei Neubauten im Alpenraum eine solche Bauweise generell berücksichtigt werden könnte. Damit weitere potenzielle Quartiere an Gebäuden geschaffen werden, wäre es auch sehr günstig wenn die Fensterläden an den Ferienhäusern ganzjährig geöffnet bleiben könnten.

## 9. Zusammenfassung

Der Oberallgäuer Alpenraum mit seiner traditionellen Alpwirtschaft bietet verschiedenen Fledermausarten wichtige Habitate. Trotz des kurzen Kartierungszeitraumes konnten neun Arten nachgewiesen werden. Neben Fledermausarten, die hinsichtlich ihrer Jagdhabitats flexibel sind und im Untersuchungsgebiet u. a. entlang von Gehölzstrukturen und Einzelbäumen jagen, konnten auch charakteristische Offenland- und Halboffenland-Arten nachgewiesen werden, die auch auf den Weideflächen ihre Beutetiere suchen. Als wichtige Ersatzquartiere dienen den spaltenbewohnenden Fledermausarten die Scheunen im Alpenraum, sofern diese in einer bestimmten Holzbaukonstruktion errichtet sind. An landwirtschaftlich genutzten Alpen konnten nur in Ausnahmefällen Fledermausquartiere lokalisiert werden.

Es ist davon auszugehen, dass auch auf weiteren Alpwiesen im Alpenraum die nachgewiesenen Fledermausarten anzutreffen sind, sofern ausreichend natürliche bzw. Ersatzquartiere vorhanden sind und die Jagdhabitats aus strukturreichen Lebensräumen bestehen, die ein Mosaik aus Offenland- und Halboffenlandbereichen mit Gehölzstrukturen aufweisen. Neben der Offenhaltung durch Mahd ist für bestimmte Arten, wie beispielsweise die Breitflügel-Fledermaus, auch die extensive Beweidung von Alpwiesen und das damit einhergehende Nahrungsspektrum aus bestimmten Insektenarten, wie z. B. Dungkäfer, außerordentlich wichtig. Die naturverträgliche Alpwirtschaft ist somit auch aus Sicht des Fledermausschutzes für den Erhalt der Artenvielfalt von großer Wichtigkeit.

## 10. Bildquellen

B. Kraft: Abb. 1 – 5.

Koordinationsstelle für Fledermausschutz: Abb. 7 – 9 und 11 – 14.

K. Wenger: Abb. 6 u. 10.

## 11. Literatur

- ABSP (1994): Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern im Landkreis Oberallgäu. Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, München
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2003): Rote Liste gefährdeter Tiere in Bayern. Augsburg.
- Beck, A. (1995): Fecal Analysis of European Bat Species. *Myotis* 32/33, 109-119.
- Barataud, M. (2000): Fledermäuse. Musikverlag Edition Ample, Germering.
- Catto et al. (1994): The diet of *Eptesicus serotinus* in southern England. *Folia Zool.*, 43, 307-314.
- Dense, C. (1992): Telemetrische Studien zur Habitatsnutzung und zum Aktivitätsmuster der Breitflügel-*Eptesicus serotinus*. Diplomarbeit, Universität Osnabrück.
- Diehl, D. A. (1994): Untersuchungen zur Biologie der Breitflügel-*Eptesicus serotinus* in Hessen. In: Die Fledermäuse Hessens, Verlag Hennecke Remshalden-Buoch, 128-132.
- Holzhaider J. U. A. Zahn (2001): Bats in the Bavarian Alps: species composition and utilization of higher altitudes in summer. *Mamm. Biol.* 66, 144-154.
- LfU, LBV, BN Hrsg. (2004): Fledermäuse in Bayern. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Neuweiler, G. (1990): Fledermäuse, Jagdbiotope, Jagdstrategien und Anpassung des Echohöres. In: Biologie in unserer Zeit, Nr. 3, 169-176.
- Robinson, M.F. u. R. E. Strebings (1997): Activity of the serotine bat, *Eptesicus serotinus*, in England. *Myotis* 35, 5-16.
- Rudolph, B.-U. u. A. Liegl (1990): Sommerv Verbreitung und Siedlungsdichte des Mausohr *Myotis myotis* in Nordbayern. *Myotis* 28, 19-38.
- Roer, H (1981): Gefährdung und Schutz mitteleuropäischer Wanderfledermäuse. In: Schutz wandernder Tierarten. Naturschutz aktuell, Nr. 5, Kilda-Verlag, Greven.
- Sielfaff, M. u. H. Pohl (1999): Fledermäuse kennen bestimmen schützen. Klaus-Gundelach-fonds (Hrsg.), Viersen.
- Siemers, B. u. D. Nill (2000): Fledermäuse. Das Praxisbuch. BLV Verlagsgesellschaft mbH. München, Wien, Zürich.
- Skiba, R. (2003): Europäische Fledermäuse. Neue Brehm-Bücherei 648, Hohenwarsleben.
- Schober, W. und E. Grimmberger (1998): Die Fledermäuse Europas. Kosmos Verlag. Stuttgart 1998.
- Vaughan, N. (1997): The diets of British bats (Chiroptera). *Mammal. Rev.*, 27, 77-94.
- Zahn, Dr. A. Koordinationstelle für Fledermausschutz in Südbayern (2004): Untersuchung zur Bestandentwicklung und zum Schutz von Fledermäusen in Südbayern im Zeitraum 1.5.2003 – 30.4.2004.

Brigitte KRAFT  
Bichel 9  
D-87549 Rettenberg  
08372-931099  
b-kraft@lbv.de

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Naturkundliche Beiträge aus dem Allgäu = Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten \(Allgäu\) der Volkshochschule Kempten](#)

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: [42\\_1-2](#)

Autor(en)/Author(s): Kraft Brigitte

Artikel/Article: [Studie zur Bedeutung der Offenland-Standorte für Fledermäuse in der alpinen und subalpinen Zone im Landkreis Oberallgäu. 3-19](#)