

# *Fledermäusen auf der Spur*



*Einblicke in geheimnisvolle Lebenswelten*

*Markus Dietz, Anja Caspar und Sabine Marburger*



**Eine Projekt- und Unterrichtsmappe für Kinder von 8 bis 12 Jahren.**

Arbeitskreis Wildbiologie an der Justus-Liebig-Universität Gießen e.V.

© Arbeitskreis Wildbiologie an der Justus-Liebig-Universität Gießen e.V.

# *Impressum*

## **▼ Titel**

"Fledermäusen auf der Spur"

Eine Projekt- und Unterrichtsmappe

## ***AutorInnen***

Markus Dietz

Anja Caspar

Sabine Marburger

## ***HRSG***

BUND Naturschutzzentrum

Westlicher Hegau

[www.all-about-bats.net](http://www.all-about-bats.net)

und

SUN Allianz für Säugetiere, Umweltbildung

und Naturschutz e. V.

[www.sun-allianz.org](http://www.sun-allianz.org)

## ***Grafik Design & Illustration***

Martina Foßhag, Kassel

## ***Fotos***

Thomas Stephan, Munderkingen

## ***Gefördert durch***

Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn

mit Mitteln des Bundesumweltministeriums (BMU)

Regierungspräsidium Gießen

Stiftung Hessischer Naturschutz, Wiesbaden

Die Mappe wurde erstellt im Rahmen eines Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens, das beim Arbeitskreis Wildbiologie an der Justus- Liebig- Universität Gießen e.V. durchgeführt wurde.

# Inhalt

## ▼ **Einleitung S. 4**

### **Aufbau der Mappe S. 5**

### **1. Biologie der Fledermäuse S. 6**

#### **1.1. Grundinformationen zum Körperbau S. 6**

#### **1.2. Grundinformationen zur Ultraschall-Orientierung S. 8**

#### **1.3. Grundinformationen zur Technik des Insektenfangs S. 9**

#### **1.4. Grundinformationen zur Nahrungsökologie S. 10**

#### **1.5. Grundinformationen zu Sommerquartieren S. 11**

#### **1.6. Grundinformationen zu Winterquartieren S. 12**

#### **1.7. Grundinformationen zum Jahreskreislauf S. 14**

#### **1.8. Grundinformationen zur Fledermausbeobachtung S. 16**

#### **1.9. Grundinformationen zum Fledermausdetektor S. 17**

#### **1.10. Grundinformationen über Fledermauslebensräume S. 18**

### **2. Das Fledermausbuch S. 19**

### **3. Fledermaus-Spiele zum Lernen und Naturerleben S. 19**

### **4. Kleine Tiere mit großem Hunger - eine Unterrichtseinheit über**

### **Fledermäuse und Insekten S. 29**

#### **4.1. Einleitung S. 30**

#### **4.2. Aufbau und Material S. 31**

#### **4.3. Beschreibung der einzelnen Sequenzen ab S. 32**

### **5. Fledermäuse im Dorf - ein Projektvorschlag S. 52**

#### **5.1. Einleitung S. 52**

#### **5.2. Projektfahrplan S. 53**

#### **5.3. Beschreibung der einzelnen Tage ab S. 54**

#### **5.4. Weiterführung des Projekts S. 61**

### **6. Literaturtipps S. 62**

### **7. Adressen S. 64**

# Einleitung

▼ Die warme Zeit des Jahres ist die Zeit der Fledermäuse. Allnächtlich sind sie nun unterwegs, um nach Insekten zu jagen. Dank ihres perfekten Echoortungssystems fliegen sie selbst in absoluter Dunkelheit zielsicher umher. Gegen den hellen Abendhimmel lassen sich die Flugkünste der kleinen Säugetiere oftmals eine ganze Zeit lang bewundern.

Fledermäuse bergen für uns Menschen eine Menge Geheimnisse. Trotz einer Jahrhunderte alten Nachbarschaft zu uns - oft sogar unter einem Dach - ist das Wissen um die Lebensweise der kleinen Nachtkobolde noch gering und den meisten Menschen weitgehend unbekannt. Alleine ihre nächtliche und scheinbar versteckte Lebensweise nährte die Phantasie. Gerüchte und Geschichten blüh(t)en, wobei die Verknüpfung des Vampirmythos mit den Fledermäusen durch den im vergangenen Jahrhundert geschriebenen Roman über den Grafen Dracula die wohl bekannteste ist - gestützt letztlich, durch die Entdeckung der Vampirfledermäuse Südamerikas.

Aufgrund der Mythen besteht bei Erwachsenen häufig ein gespaltenes Verhältnis zu den heimlichen Nachtschwärmern bis hin zur

Ablehnung, die sich bisweilen sehr bedrohlich auf die Tiere auswirken kann. Bei vielen Menschen ändert sich das Verhältnis zu den Fledermäusen allerdings, wenn sie erst einmal - z.B. während einer abendlichen Exkursion - ein wenig Einblick in die faszinierende Lebensweise bekommen haben. Bei Kindern und Jugendlichen rangieren die Koblode der Nacht mittlerweile an vorderster Stelle in der Liste der Lieblingstiere.

Freude an und Toleranz gegenüber Fledermäusen zu wecken, ist letztlich das Ziel unserer Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz wurden im Rahmen eines Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens phantasievolle Wege und Möglichkeiten gesucht um das Interesse und die Aufmerksamkeit gegenüber Fledermäusen und einheimischer Natur zu fördern - ohne Katastrophenpädagogik und erhobenen Zeigefinger.

Ein Ergebnis ist diese Projekt- und Unterrichtsmappe. Bei der Umsetzung der Vorschläge wünschen wir viel Spaß und mit etwas Glück zeigt sich, dass das Motto „Fledermäuse brauchen Freunde“ auch gestrotzt lauten könnte.





# Aufbau der Mappe

▼ Aktives und nachhaltiges Lernen ist ganz wesentlich von der inneren Gestimmtheit abhängig. Aus diesem Grunde sind die Vorschläge in der Mappe so aufgebaut, dass sie Erlebnismomente und Sachwissen verknüpfen. Wichtige Eckpunkte für die Konzeption und Durchführung der Aktionen sind dabei

- **bei den Kindern Spaß und Neugierde zu wecken**
- **ihnen kein fertiges Wissen vorzutragen, sondern den Freiraum zu lassen, sich selber das für sie Interessante zu erschließen**
- **soziale Kompetenz zu fördern und schließlich**
- **Eigenverantwortung anzuregen und Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen.**

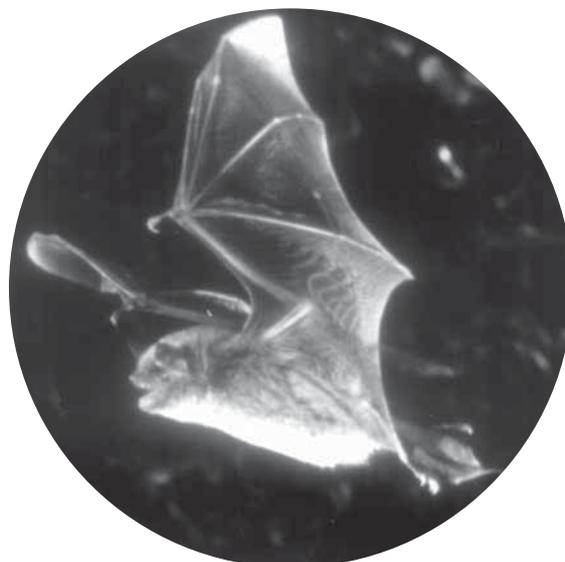
Mit Hilfe der Mappe sollen „Fledermaus-Einsteiger“ ebenso arbeiten können, wie diejenigen, die schon seit längerem mit Kindern und Fledermäusen arbeiten. Die Vorschläge sind vor allem für Kinder vom 3. bis zum 6. Schuljahr geeignet, aber mit etwas Fantasie lassen sie sich auch für jüngere bzw. ältere Kinder/Jugendliche umwandeln.

Die Mappe beginnt mit Grundinformationen zur

Lebensweise und Ökologie einheimischer Fledermäuse. Anschließend folgt eine Sammlung von Arbeitsblättern, die jeweils unterschiedliche Aspekte der Fledermausbiologie behandeln oder durch Beobachtungstipps den Erlebniswert von Exkursionen steigern. Zusammengefasst sind die Blätter als „Fledermausbuch“ verwendbar. Jedes Kind kann sich somit während des Projekts ein eigenes „Fledermausbuch“ erstellen.

Nach den Grundlageninformationen und dem „Fledermausbuch“ werden Fledermausspiele beschrieben sowie zwei Vorschläge für die Umsetzung des Themas Fledermäuse gemacht. Die Unterrichtseinheit „Kleine Tiere mit großem Hunger“ ist so konzipiert, dass sie während des Schulunterrichts eingebaut werden kann. Dabei sind möglichst viele Sequenzen in das „Klassenzimmer Natur“ verlegt. Der Projektvorschlag „Fledermäuse im Dorf“ ist als Projektwoche gedacht. Letztlich können jedoch beide Veranstaltungsformen variabel miteinander verknüpft werden.

Zum Schluss sind noch Literaturtipps gegeben, womit die verschiedenen Aspekte der Mappe vertieft werden können.



*Nächtlicher Flugakrobat*

# 1 *Biologie der Fledermäuse*

## 1.1 *Grundinformationen zum Körperbau der Fledermäuse*

▼ Fledermäuse (Microchiroptera) bilden innerhalb der Klasse der Säugetiere zusammen mit den Flughunden (Megachiroptera) eine eigene Ordnung, die Fledertiere (Chiroptera). Wie alle anderen Säugetiere auch besitzen sie ein Fell, und sie bringen lebende Junge zur Welt.

Bei den Fledertieren handelt es sich um eine sehr alte Säugetierordnung. Fossile Funde aus der Grube Messel bei Darmstadt sind etwa 50 Millionen Jahre alt. Seitdem hat sich der Körperbau nicht wesentlich verändert, ein Hinweis auf den hervorragend entwickelten Grundbauplan der fliegenden Säuger.

Nach den Nagetieren sind sie mit etwa 957 Arten die größte Säugetierordnung. Davon sind 175 Flughund- und 782 Fledermausarten. Die Fledertiere stellen mit dieser Artenvielfalt letztlich ein Viertel aller bekannten Säugetiere - eine Zahl, die für viele verblüffend ist.

Fledertiere gibt es bis auf arktische und antarktische Klimazonen auf der ganzen Welt.

Der Verbreitungsschwerpunkt liegt in den Tropen und Subtropen. In Deutschland gibt es 20 rezente Fledermausarten, die sich fortpflanzen. Alle stehen aufgrund ihrer Gefährdung unter besonderem gesetzlichen Schutz. Die einheimischen Fledermausarten gehören zu den Familien der Glattnasen (18) und der Hufeisennasen (2) und ernähren sich wie die meisten Fledermäuse ausschließlich von Gliedertieren, vor allem von Insekten. Aber auch Spinnen und Hundertfüßler gehören bei einigen Arten zum Nahrungsspektrum. Daneben gibt es in den tropischen Regionen aber auch blütenbesuchende Fledermäuse, die sich von Nektar ernähren und als Blütenbestäuber fungieren sowie einige obstfressende Arten. Unter den Fledermäusen existieren zudem Fleischjäger, die sich auf kleine Landwirbeltiere (Frösche, Eidechsen, kleine Nagetiere, Vögel), Fische und sogar kleine Fledermäuse spezialisiert

haben. In Süd- und Mittelamerika gibt es die berühmten drei blutleckenden Fledermausarten, von denen der Gemeine Vampir der Häufigste ist. Mit ihren scharfen Schneidezähnen ritzen sie kleinste Wunden in die Haut schlafender großer Vögel und Säugetiere und lecken anschließend das austretende Blut.

### *Mit den Händen fliegen*

Die Nachtaktivität und die Fähigkeit zum aktiven Flug sind zwei Gründe für die erfolgreiche Entwicklungsgeschichte der Fledermäuse. Sie haben sich damit konkurrenzlos eine ökologische Nische erobert.

Beim Körperbau der Fledermaus fallen zunächst die zu Flügeln umgebauten Arme und Hände auf. Der Unterarm ist im Vergleich zum Menschenarm stark verlängert und besteht hauptsächlich aus der Speiche. Die Elle ist reduziert. Auch die Mittelhandknochen der Hände sind sehr lang und sorgen damit für die breite Flügelfläche. Fledermäuse fliegen also vereinfacht ausgedrückt mit den Händen. Die fünf kurzen Finger besitzen ein bis drei Fingerglieder. Der Daumen sitzt reduziert an der Oberseite des Flügels, direkt am Handgelenk, und trägt eine lange Daumenkralle. Sie wird zum Klettern benutzt. Beim Klettern bewegen sich die Fledermäuse wie Reptilien im Kreuzgang vorwärts.

Ein besonders charakteristisches Körpermerkmal der Fledermaus ist die Flughaut. Sie wird zwischen den Fingern, den Armen und Beinen sowie zwischen den Beinen und dem Schwanz aufgespannt. In dieser Haut verlaufen Nerven, Blutgefäße, Muskeln und elastische Bänder. Die Versorgung der Flughaut mit Blut ermöglicht es den

▼ Fledermäusen, Verletzungen wie z.B. Milbenbisse auszuheilen. Bei der Flughaut handelt es sich um das empfindlichste Körperteil der Fledermäuse, und sie verwenden viel Zeit mit ihrer Pflege. Die Flughaut darf nicht austrocknen, sie muss geschmeidig gehalten werden. Mit einem Drüsensekret aus der Mundfalte reiben sie die Fledermäuse ein.

Die Beine der Fledermäuse unterteilen sich in Ober- und Unterschenkel. Der Unterschenkel besteht wie bei allen Säugern aus Schien- und Wadenbein. Die fünf Fußzehen haben jede eine lange Kralle. Diese Krallen werden von den Fledermäusen zum Klettern benötigt. Ihre Hauptfunktion besteht jedoch darin, dass sich die Fledermäuse mit ihren Krallen kopfunter an einer Unterlage aufhängen können. Dazu benötigen sie keine Muskelkraft, da ein spezieller Sehensperrmechanismus einsetzt, sobald eine Zugbelastung wie beim Kopf-Unter-Hängen auftritt. Dieser Sperrmechanismus funktioniert auch dann noch, wenn eine Fledermaus bereits gestorben ist. Sie bleibt mitunter an ihrem Schlafplatz tot hängen. An den Füßen ist außerdem noch der Sporn zu erkennen, der am Rande der Schwanzflughaut entlangläuft. Er ist bei einigen Arten mit einem Hautlappen, dem Epiblema, versehen. Form und Größe von Epiblema und Sporn sind ein wichtiges Bestimmungsmerkmal.

## ***Mit den Ohren „sehen“***

Am Gesicht einer Fledermaus fallen zunächst die großen Ohren auf. Sie besitzen einen auffälligen Ohrdeckel, den Tragus. Die Form und Größe des Tragus ist ebenfalls ein wichtiges Bestimmungsmerkmal für Fledermäuse.

Die kleinen Nachtflyer orientieren sich in ihrer Umgebung in erster Linie über das Echo ihrer Rufe, die sie entweder über den Mund (Familie der Glattnasen) oder die Nase (Hufeisennasen) ausstoßen. Sie machen sich so eine Art „Hörbild“ ihrer Umgebung. Die Augen sind bei den einheimischen Fledermäusen recht klein - ein Hinweis auf die untergeordnete Bedeutung dieses Sinnes. Allerdings sind Fledermäuse nicht blind, wie oft behauptet wird. Sie können sehr wohl sehen und bei den Tagflügen, die bisweilen zu beobachten sind, nutzen sie dies möglicherweise auch zur Orientierung. Zum Farbsehen sind sie jedoch nicht in der Lage.

Auffällig am Gesicht einer Fledermaus ist die breite Schnauze. Der Geruchssinn spielt v.a. bei der Mutter-Kind-Beziehung eine wichtige Rolle. Mütter erkennen ihre Kinder an deren Rufen, aber auch an ihrem Geruch, wenn sie nach ihrer nächtlichen Jagd ins Quartier zurückkehren. Desweiteren ist der Geruchssinn während der Paarungszeit von Bedeutung. Paarungsbereite Männchen verströmen für die Weibchen einen unverkennbaren Duft. Bei geöffnetem Mund sind bei einer Fledermaus ihre spitzen Zähne zu erkennen. Sie besitzen ein klassisches Insektenfresser-Gebiss. Obwohl die Zähne sehr klein sind, zerkleinern sie beim Kauen effektiv das harte chitinhaltige Außenskelett der Insekten.

**Arbeitsblätter, die im Fledermausbuch das Thema behandeln:**

- **Fledermäuse sind Säugetiere**
- **Der Körperbau der Fledermaus**
- **Vergleich zwischen Fledermausflügel und Menschenarm**

# Grundinformationen zur Ultraschall-Orientierung

▼ Lange Zeit konnte man sich nicht erklären, warum Fledermäuse sich auch bei völliger Dunkelheit zielsicher in ihrer Umgebung bewegen können. Man schrieb ihnen über-sinnliche Kräfte zu und brachte sie mit dunklen Mächten in Verbindung. So wurden z. B. Teufel in der christlichen Kunst mit Fledermausflügeln dargestellt.

Erste Versuche zur Orientierung der Fledermäuse unternahm Lazzaro Spallanzani, Bischof von Padua, und Naturforscher und der Genfer Naturforscher Louis Jurine Ende des 18. Jahrhunderts. Wurde den Tieren das Augenlicht durch Blenden zerstört (Spallanzani), so behielten sie ihre Orientierungsfähigkeit bei. Erst durch den zusätzlichen Verschluss der Ohren mit Wachs (Jurine) wurden sie hilflos und desorientiert. Erklären konnte das Phänomen der Echoorientierung aber erst 1938 der Amerikaner Donald Griffin mit Hilfe eines Hochfrequenzdetektors.

Fledermäuse orientieren sich über das Echo ihrer Ultraschallrufe (-laute). Der Frequenzbereich dieser Laute liegt zwischen 20 und 120 kHz, d.h. also über unserer Hörgrenze. Bei Kindern liegt diese ungefähr bei 18 kHz. Sie nimmt mit dem Alter stetig ab. Ein Echo entsteht, wenn diese hochfrequenten Rufe auf einen Gegenstand stoßen und von diesem reflektiert werden.

Das Hörsystem der Fledermäuse ist sehr leistungsfähig, und so können sie auch bei völliger Dunkelheit noch feinste Drähte mit 0,08 mm Durchmesser wahrnehmen. Ein menschliches Haar hat eben diese Stärke und alle Gerüchte von „Fledermäusen in den Haaren“ können getrost in das Reich der Fabeln verbannt werden. Mit ihrem Orientierungssystem können Fledermäuse Größe, Form, Oberflächenstruktur und sogar Bewegungsrichtung, Geschwindigkeit und Entfernung ihrer kleinen Beuteinsekten erkennen.

Bei den meisten Fledermäusen werden etwa zehn bis zwanzig Rufe pro Sekunde ausgesandt. Diese Ruffolge kann sich bei der Verfolgung eines Insektes auf bis zu 100 Laute in der Sekunde erhöhen (sogenannter "final buzz"). Das Echo erreicht das Ohr immer in den Sendepausen.

Neben den hochfrequenten Lauten gibt es jedoch auch solche, die unter 18 kHz liegen und für das menschliche Ohr hörbar sind. Sie werden als Soziallaute bezeichnet und dienen der innerartlichen Verständigung. Als Beispiel seien die Kontaktlaute zwischen Mutter und Kind, die Abwehrlaute und die Paarungsrufe genannt. Man kann sie z.B. als schrilles Zetern oder feines Zirpen wahrnehmen.

Während ihres Fluges sendet eine Fledermaus fortwährend Rufe aus und empfängt deren Echos. Da die Reichweite der Rufe begrenzt ist (oft nur wenige Meter), erhält sie immer nur über einen kleinen Ausschnitt ihrer Umgebung Informationen. Sie ist darauf angewiesen, diese einzelnen „Hörbilder“ zu speichern und miteinander zu verbinden. Fledermäuse verfügen also neben der Echoorientierung noch über ein präzises Ortsgedächtnis. Viele Fledermäuse orientieren sich während ihres Flugs entlang von Bäumen, Hecken, Waldrändern, Baumalleen, Gärten, Bach- und Flussläufen und anderen Landschaftsstrukturen. Eine vielfältig strukturierte Landschaft ist günstig für die Orientierung der Fledermäuse.

**Arbeitsblatt, das im Fledermausbuch das Thema behandelt:**

• **Unterwegs in der Nacht mit Hilfe der Echoorientierung**

# Grundinformationen zur Technik des Insektenfangs

Die Fledermäuse orten ein Insekt zunächst mit Ultraschallrufen und verfolgen es. Zum Ergreifen der Beute nutzen sie verschiedene Techniken. Häufig wird die Beute mit der Armflughaut erfaßt, zum Mund geführt und dann verspeist. Ähnlich funktioniert das Keschern der Beute mit der Schwanzflughaut. Befindet sich die Beute in der Schwanzflughaut, beugen sich die Fledermäuse mit dem Kopf herunter und verspeisen das erbeutete Insekt. All das geschieht im Flug und dauert nur wenige Millisekunden, es ist also für unsere Augen nicht zu beobachten.

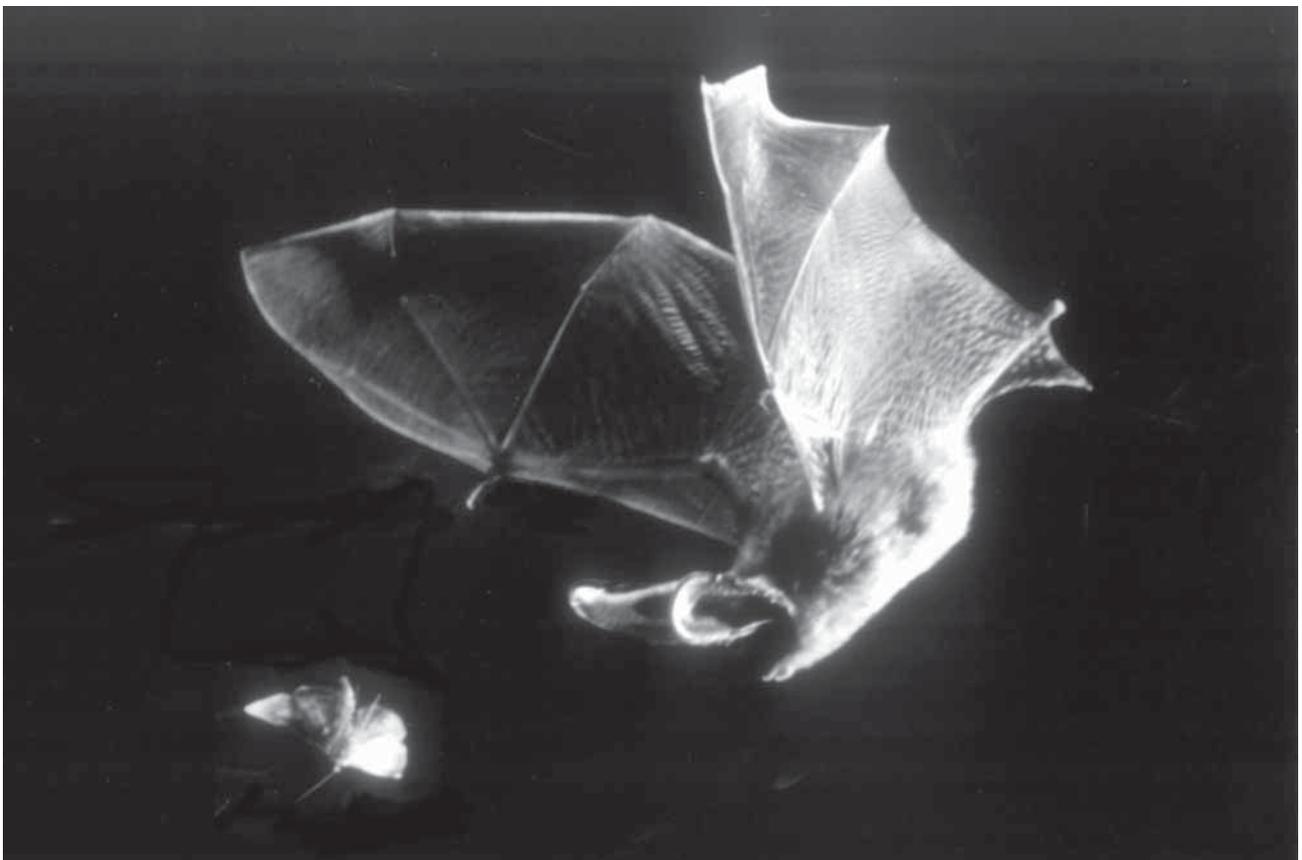
Die Fledermäuse ergreifen die Beute mitunter auch direkt mit dem Mund. Das ist für sie jedoch schwieriger, da die Mundöffnung recht klein ist. Der Flügel bietet eine größere Fläche zum

Ergreifen der Beute, wodurch diese Technik einfacher und erfolgversprechender für die Fledermaus ist.

Fledermäuse fressen ihre Beute nicht immer vollständig. Bei großen und sperrigen Insekten (z.B. beim Tagpfauenauge) entfernen sie Flügel und Beine und fressen nur den Körper. Diese Vorbehandlung der Beute erfolgt meistens an regelmäßig aufgesuchten Hangplätzen, die dem wachen Beobachter dann durch am Boden liegende Falterflügel auffallen.

**Arbeitsblatt, das im Fledermausbuch das Thema behandelt:**

- **Wie fängt die Fledermaus ihre Beute?**



*Braunes Langohr beim Falterfang*

# Grundinformationen zur Nahrungsökologie

▼ Fledermäuse fressen jede Nacht ungefähr ein Drittel bis die Hälfte ihres Körpergewichts an Insekten. So fängt z.B. eine Wasserfledermaus oft mehr als 4000 Mücken pro Nacht und, wenn sie ein Jungtier säugen muss, sogar noch mehr. Die kleinen Nachtkobolde sind also immer auf eine genügend große Insektendichte bzw. -menge in ihrem Lebensraum angewiesen.

Ihre Speisekarte umfasst viele verschiedene Insekten (Mücken, Schnaken, Fliegen, Nachtfalter, Tagfalter, Käfer) sowie Spinnen und Hundertfüßler. Bei den einheimischen Fledermäusen gibt es ganz unterschiedliche Jagdstrategien. Einige Arten fangen ihre Beuteinsekten ausschließlich im Flug, wie z.B. die Zwergfledermaus. Ihr schneller Zick-Zack-Flug um Straßenlampen ist vielerorts ein vertrauter Anblick. Wasserfledermäuse dagegen erbeuten Zuckmücken, die in dichten Schwärmen knapp über der Wasseroberfläche von Flüssen und Teichen vorkommen. Der Große Abendsegler wiederum bejagt vor allem den Luftraum weit über den Baumkronen. Er ist ein schneller Flieger, der bereits früh am

Abendhimmel zu sehen ist.

Ein ganz besonderes Jagdverhalten zeigt unsere größte Fledermausart, das Große Mausohr. In langsamem Flug sucht es den Waldboden oder auch frisch gemähte Wiesen nach Insekten ab. Entdeckt es dabei einen Laufkäfer, landet es direkt auf der Erde, um ihn zu erbeuten. Ganz besondere Flugkünstler, wie etwa die Langohren, jagen in dichter Vegetation, wo sie sehr wendig auf Blättern ruhende Glieder-tiere fangen. So hat jede Fledermaus ihre Vorlieben, und eine vielfältige Insektenwelt bedeutet letztlich eine reichhaltige Fledermausvielfalt.

**Mehrseitiges Arbeitsblatt, das im Fledermausbuch das Thema behandelt:**

## • Die Nahrung der Fledermäuse

Weitere Informationen zu den Jagdstrategien einzelner Arten kann man in der Unterrichtseinheit „Kleine Tiere mit großem Hunger“ finden.



*Schnaken sind bei Fledermäusen sehr beliebt.*