



Höhlenforschung und Fledermaus

Wer Höhlen besucht, wird früher oder später auf Fledermäuse treffen. Diese Broschüre ermöglicht einen Einblick in die Merkmale verschiedener Arten, zum Lebensraum und zur Lebensweise dieser oft nur wenig bekannten «Wappentiere» der unterirdischen Welt. Eine Liste von Empfehlungen erläutert angepasstes Verhalten bei Aufeinandertreffen. Fledermäuse («Chiroptera») sind die einzigen Säugetiere, die aktiv fliegen können. In der Schweiz wurden bisher 30 verschiedene Arten nachgewiesen, womit hierzulande jede dritte wildlebende Säugetierart eine Fledermausart ist.

Viele Fledermausarten sind als Folge von Lebensraumverlust und Einsatz von Insektiziden und Pestiziden gefährdet, stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht. Aus diesem Grund schützt die Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) sämtliche in der Schweiz vorkommenden Arten (Artenliste als pdf-Dokument) und ihre Lebensräume. Arten, für deren Erhaltung die Schweiz eine besondere Verantwortung trägt, werden als prioritäre Arten bezeichnet und profitieren von Förderungsprogrammen. Von den 30 einheimischen Fledermausarten weisen aktuell 12 Arten eine sehr hohe Priorität auf (<http://www.fledermausschutz.ch/pdf/ArtenlisteCH.pdf>) (<http://www.fledermausschutz.ch/pdf/PrioritaereArten.pdf>).

Lebensraum

Der Jahreszyklus unserer Fledermäuse wird vom Klima bestimmt. Um die kälteren, nahrungsarmen Monate überstehen zu können, halten Fledermäuse einen Winterschlaf. Das

Unsichtbare Begleiter

Wenn eine Höhle fledermausfrei zu sein scheint, entziehen sich die Tiere oft bloss in Rissen und Spalten unseren Blicken. Nur sehr selten ist die Hälfte der anwesenden Tiere entdeckbar.

Für den Winterschlaf werden je nach Fledermausart unterschiedliche Höhlen-Bereiche genutzt: Gewisse Fledermäuse überwintern eher im kühleren Eingangsbereich, andere tief im Innern einer Höhle.

Sozialleben und die Fortpflanzungsaktivitäten spielen sich vornehmlich im Sommerhalbjahr ab. Man unterscheidet daher bei den Schlafverstecken von Fledermäusen zwischen Sommer-, Wochenstuben-, Übergangs- und Winterschlafquartieren. Als Quartiere bezeichnet man die Verstecke, wo Fledermäuse Schutz vor Feinden, energiezehrenden Störungen und günstige Bedingungen zur Regulation der Körperfunktionen finden. Dafür nutzen sie Gebäude, Baumhöhlen, Holzbeigen aber oft auch Felsspalten und Höhlen. Höhlen bieten ideale Winterschlafquartiere, da diese sowohl gleichmässig günstige Witterungsbedingungen (kühl oder warm, keine Zugluft, feucht), als auch Schutz vor Feinden bieten. Aber auch Paarungsaktivitäten oder Jungenaufzucht können in Höhlen stattfinden.

Merkmale und Lebensweise

Aussehen

Um dank geringem Gewicht ein aktives Fliegen zu ermöglichen, sind bei Fledermäusen die Skelettelemente meistens sehr dünn und zart ausgebildet. Auffälligstes Merkmal der Fledermäuse ist die Flughaut, die Muskelstränge zur Stabilisation und zum Einschlagen der Flügel sowie Nervenfasern und Blutgefäße enthält. Obwohl Fledermäuse am Körper ein dichtes Fell besitzen, kann Verdunstung über die einen grossen Teil der Tieroberfläche ausmachenden nackten Flughäute zu einem grossen Wasserverlust führen. Die Hinterbeine der Fledermäuse sind nach hinten gerichtet und die fünf bekrallten Zehen dienen in der Ruhephase zum Aufhängen im Quartier.

Die Köpfe der verschiedenen Fledermausarten unterscheiden sich beträchtlich: Während einige an die Gesichter uns bereits gut bekannter Tiere erinnern, haben andere besondere Strukturen entwickelt, die zum Aussenden oder Verstärken der Ultraschalllaute dienen. Die Ohren sind bei manchen Arten drastisch vergrößert. Die Augen sind meistens klein, schwarz und besitzen wimpernlose Augenlider. Zumindes gewisse Fledermäuse können farbig sehen, einige Arten auch UV-Licht wahrnehmen. Weiter verfügen Fledermäuse über einen Magnetsinn, der bei Langstreckenflügen zur Orientierung beiträgt (migrierende Arten). Einheimische Fledermausarten



Cliffhanger

Eine besondere Konstruktion der Krallensehnen und Sehnnenscheiden ermöglicht Fledermäusen beim Hängen ein passives Festhalten ohne Muskelanspannung und somit ohne Energieverbrauch. Tote Tiere fallen deshalb auch nicht herunter.

besitzen ein Gebiss aus 32 bis 38 Zähnen, wobei besonders die Eckzähne stark ausgeprägt sind. Es gibt keine auffälligen Geschlechtsunterschiede: Die ausgewachsenen Weibchen können zwar im Durchschnitt ein wenig größer als die Männchen sein, erst bei der genauen Betrachtung der Genitalregion ist jedoch der Penis der Männchen deutlich erkennbar. Bei säugenden Weibchen können zudem nahe bei den Achselhöhlen angeschwollene Brustdrüsen ausgemacht werden.

Ernährung

Einheimische Fledermäuse ernähren sich fast ausschliesslich von Insekten, die von gewissen Arten im Flug erbeutet werden (gut zu beobachten in der Dämmerung oder bei Strassenlampen). Andere Fledermausarten fliegen nahe an Vegetationsstrukturen oder knapp über dem Boden und lesen dabei Beutetiere fliegend von Blättern, Baumstämmen und Gebäudefassaden ab. Dabei handelt es sich bei schmalflügeligen Arten meistens um schnelle Flieger, die vor allem in offenem Gelände leben, bei breitflügeligen Arten um Langsamflieger in strukturreichen Lebensräumen. Manche Fledermäuse beherrschen gar den Rüttelflug (=Stehenbleiben in der Luft). Neben dem Fliegen können sich Fledermäuse auch auf dem Boden oder an Wänden fortbewegen, wobei einige Arten sehr schnell und geschickt sind.

Vor dem Winterschlaf fressen sich Fledermäuse Fettreserven an. Vom weissen Fettgewebe wird im Winterschlaf gezehrt, braunes Fettgewebe liefert die notwendige Energie zum Aufwachen und Erreichen der Betriebstemperatur von rund 39°C.

Vielfrass

Fliegt eine Fledermaus im Schnitt alle 4 Sekunden ein Beutetier an, ergeben sich 900 Fangversuche pro Stunde. Ist jeder zweite Versuch erfolgreich, kommen in 6 Stunden 2'700 Insekten zusammen, die alle zusammen jede Nacht etwa das halbe Gewicht der jagenden Fledermaus ausmachen.

Fortpflanzung

Fledermäuse können über 30 Jahre alt werden, weisen aber eine geringe Fortpflanzungsrate auf: Fledermausweibchen bringen pro Jahr meist nur ein einziges Jungtier zur Welt. Die Geburt findet meist im Juni in sogenannten Wochenstuben statt. Rund 4-8 Wochen wird das Junge gesäugt. Erst dann ist es flugfähig und jagt von nun an selbständig nach Insekten. Die Männchen verbringen das Sommerhalbjahr meist als Einzelgänger. Die Paarung findet bei den einheimischen Fledermausarten häufig im Herbst bei den Winterquartieren statt. Die Weibchen speichern die Spermien der Männchen während des Winterschlafs in der Gebärmutter (Keimruhe). Erst im folgenden Frühjahr kommt es zur Befruchtung. Die Tragzeit dauert rund 10 Wochen.

Wärmeregulation

Fledermäuse werden als «ungleichwarme» Tiere bezeichnet, weil sie ihre Körpertemperatur aktiv regulieren können. Dank einer starken Anpassung der Körpertemperatur an die Umgebungstemperatur während des Winterschlafs reichen die vorgängig angelegten Fettreserven aus, um die kalte und fast insektenlose Jahreszeit ganz ohne Nahrungsaufnahme zu überstehen. Fledermausarten brauchen aber auch möglichst frostarme und feuchte Quartiere, wie dies Höhlen in der Regel sind. Trotz fast vollständiger Bewegungslosigkeit werden äussere Reize wie Geräusche, Licht, Wärme, rasche Druckveränderungen oder Rauch wahrgenommen. Da die Tiere Körpertemperatur und Herzschlagfrequenz jederzeit wieder selbständig zu erhöhen vermögen, wird ein nicht mehr stoppbarer Aufwachprozess eingeleitet, sobald eine Störung als Bedrohung empfunden wird. Der Aufwachvorgang kann über eine Stunde dauern und ist energieintensiv. Die begrenzten Energiereserven für die Zeit des Winterschlafs reichen teilweise nur einmalig für dieses Hochfahren der Körperfunktionen. Meist fliegen die Tiere nach einer Störung weg und suchen sich einen anderen Hangplatz.

Bei schlechter Witterung und kühlen Temperaturen senken Fledermäuse auch im Sommerhalbjahr ihre Körpertemperatur ab, um Energie zu sparen. Im Torpor, dem Fachbegriff für eine solche Tageschlaflethargie, liegt die Körpertemperatur einige wenige Grad über der Umgebungstemperatur. Um aktiv zu werden, müssen auch hier wie beim Winterschlaf Temperatur und Herzschlag zuerst aktiv gesteigert werden. Dies zeigt sich in einem für den Aufwärmvorgang typischen «Zittern».

Sparmodus und Düsenantrieb

Die Herzschlagfrequenz kann im Winterschlaf auf rund 1 Dutzend Schläge pro Minute reduziert werden. Es können Atempausen von mehreren Minuten auftreten. In zwölf Tagen wird gleich viel Energie verbraucht, wie während einer Stunde im Aktivzustand. Im Jagdflug beträgt die Herzschlagfrequenz aber über 1'000 Schläge pro Minute!

Sozialverhalten

Fledermäuse sind hochsoziale Tiere, die je nach Geschlecht und Jahreszeit in Gruppen zusammenleben oder Einzelgänger sind. In ihren Wochenstuben-Quartieren suchen sie meist engen Körperkontakt mit anderen Tieren, wodurch sich Schlafverbände bilden. Dies hat den Vorteil, dass die einzelnen Tiere wenig Energie für die Erhaltung der Körpertemperatur von rund 39°C aufwenden müssen. In seltenen Fällen teilen sich mehrere unterschiedliche Arten ein Wochenstuben-Quartier. Kommt es zu Störungen innerhalb der Quartiere, ist ein Drohen mit aufgerissenem Maul und Zetern die Antwort, und nach kurzer Zeit kehrt wieder Ruhe ein.

Zur Fortpflanzung balzen die Männchen bei einigen Arten für uns hörbar zirpend aus Verstecken oder machen Showflüge. Bei anderen Arten suchen die Männchen im Herbst die Weibchen vor den Winterschlafquartieren, meist Felshöhlen, auf. Fliegen die Tiere nach Beendigung des Winterschlafs (März/April je nach Temperatur) in ihre Sommerquartiere, suchen die Männchen nach Tagesschlafquartieren als Ausgangspunkt für die Jagd. Weibchen finden sich zu Wochenstuben zusammen, in denen die Jungtiere geboren und aufgezogen werden. Wochenstuben umfassen je nach Art und Koloniegröße ein paar wenige bis über 1'000 Individuen, die sich alljährlich wieder im selben Versteck zusammenfinden. Während der Nahrungssuche lassen die Mütter ihre Jungtiere im Quartier zurück.

Rufe

Fledermäuse können für uns Menschen unhörbar hohe Laute erzeugen. Diese Ultraschalllaute ermöglichen es ihnen, sich im Dunkeln unabhängig von Lichtquellen zurechtzufinden und bei einigen Arten auch Insekten zu erbeuten. Sie erzeugen dabei aus dem Echo ein „Hörbild“ der Umgebung, das dem



optischen Abbild der Umwelt von uns Menschen vermutlich ebenbürtig ist. Fledermausrufe sind zu einem wichtigen Merkmal geworden, um verschiedene Fledermausarten voneinander zu unterscheiden. Zur Ermittlung wird mit Hilfe einer Software die Tonaufzeichnung von einem elektronischen Gerät (Batlogger) ausgewertet.

Für uns Menschen ohne Hilfsmittel gut hörbar sind Soziallaute (hohes Zwitschern).

Feinde

Nebst dem Menschen sind vor allem Katzen, Marder und Eulen natürliche Feinde der Fledermäuse.



Empfohlenes Verhalten beim Kontakt

Es ist nicht zu vermeiden, dass Menschen beim Höhlenforschen auf Fledermäuse treffen. Fledermäuse reagieren je nach Jahreszeit, Aktivitätszustand, Ort und Art zwar unterschiedlich auf Besucher, es gibt jedoch verschiedene ungünstige Verhaltensweisen, die sie stark stören oder gar gefährden können. Besonders zur Zeit des Winterschlafs können Störungen mit Auslösen eines lange andauernden Aufwachvorgangs in Folge des dazu notwendigen Energieverbrauchs später zum Tod der Tiere führen. Trotzdem ist es zum besseren Verständnis der Tiere und ihrer Lebensweise wichtig und wertvoll, wenn jede Beobachtung gemeldet wird. Dies beinhaltet auch, dass Fotos gemacht werden sollen.

Nachfolgend daher einige Hinweise zu einem angepassten Verhalten (Verhaltenskodex):

a) Zur Zeit des Winterschlafs (ca. Oktober bis April):

- Verzicht auf Besuche von Höhlen mit bekannten Winterschlafplätzen im Durchgangsbereich der Forschenden prüfen.
- Aufmerksames und behutsames Begehen von Höhlen.
- Beim Feststellen von Fledermäusen möglichst viel Abstand halten und Schlafplätze wenn möglich weiträumig umgehen.
- Wenn Fotodistanz unvermeidbar: Foto machen, aber Lichtstrahl nicht direkt auf Tiere richten. Sichtung unbedingt mit dem Meldeblatt mitteilen!
- Nicht lange verweilen und Wärmequellen (auch Blitz) auf Abstand halten.
- Keinen unnötigen Lärm machen (z.B. nicht an Wände klopfen).
- Lebendige Fledermäuse nie berühren.

b) Im Sommerhalbjahr:

- Sich Fledermäusen maximal bis auf 3m Distanz nähern.
- Sich langsam bewegen (Luftdruckveränderung).
- Keinen unnötigen Lärm machen (z.B. nicht an Wände klopfen).
- Fledermäuse möglichst nur kurz beleuchten.
- Lebendige Fledermäuse nie berühren.
- Die Umgebung nicht aufwärmen (längere Anwesenheit, Karbidbrenner, Blitz o.ä.m.).
- Beleg-Fotos zur späteren Artbestimmung machen (Ganzkörperbild von der Seite, Detail vom Kopf von vorne). Sichtung unbedingt mit dem Meldeblatt mitteilen!

Tote Tiere (Kadaver/Knochen) vor Ort fotografieren (Gesamt-situation erfassen), erst danach komplett und ungereinigt in eine Dose verpacken und mitnehmen. Einsenden ans SSKA. Bei grösserer Anzahl Knochen («Fledermausfriedhof», mehrere Tiere) sowie bedeutenden Kotansammlungen Beleg-Fotos machen und vorerst auf ein Einsammeln verzichten. Sichtung unbedingt mit dem Meldeblatt mitteilen! Für lokale Höhlenbetreuer: Lage auf Höhlenplänen eintragen.

Worauf generell geachtet werden sollte:

- Verzicht auf Rauchen/Feuer machen in Höhlen oder an deren Eingang.
- Gruppenführungen, Rettungsübungen und Sprengarbeiten im Winterhalbjahr vermeiden.
- Bei Erweiterungen von Höhlengängen mit grösserer Veränderung der Luftströme wenn möglich künstlich wieder verengen.



Impressum

© Herausgeber
Schweizerische Gesellschaft für Höhlenforschung (SGH-SSS)
CH-2301 La Chaux-de-Fonds
patrimoine@speleo.ch | www.speleo.ch



SISKA
Schweizerisches Institut für Speläologie und Karstforschung
Rue de la Serre 68
2301 La Chaux-de-Fonds
info@isska.ch | www.isska.ch



Autoren: Christian Lüthi, Höhlenschutzkommission SGH & Michel Blant SSKA, unter Mitwirkung Hubert Krättli (www.fledermausschutz.ch)

Fotos: Christian Lüthi, Yves Bilat, Jean-Claude Schaller