

Ordnung Fledermäuse (Chiroptera): Ein Überblick

René Güttinger / Silvio Hoch: Fledermäuse haben als einzige Säugetiere die Fähigkeit erlangt, sich im Luftraum durch aktives Fliegen fortzubewegen. Möglich macht das eine Flughaut, welche durch Arme, Finger, Hinterbeine und Schwanz aufgespannt wird und so bis auf den Kopf den gesamten Fledermauskörper umschliesst. Die ältesten bekannten Fossilien sind 52,5 Mio Jahre alt (siehe dazu den Artikel in der Mitte dieses Blattes) und zeigen, dass Fledermäuse bereits damals fliegend als Insektenjäger unterwegs waren und sich schon sehr früh durch Echoortung mit Ultraschallrufen orientieren konnten. Fledermäuse haben mit weltweit rund 1'300 Arten eine enorme Artenvielfalt erreicht und stellen heute – nach den Nagetieren – die zweitgrösste Säugetierordnung dar. Die Ordnung der Fledermäuse (Chiroptera=Handflügler) werden in zwei Unterordnungen, den «Pteropodiformes» mit den sich optisch orientierenden Flughunden sowie den echoortenden Hufeisennasenverwandten und den «Vespertilioniformes» mit den übrigen echoortenden Fledermäusen unterteilt.

Fledermäuse besitzen kleine, spitze Zähne und markante Eckzähne, mit denen sie in der Lage sind, je nach Nahrungsspektrum grosse und harte Chitinpanzer von Insekten zu knacken oder grosse Früchte festzuhalten. Im Gegensatz zu den Flughunden besitzen die «eigentlichen» Fledermäuse, die ihre Beute akustisch orten, relativ kleine Augen, die ihnen aber zumindest das Erkennen schwarz-weisser Strukturen sowie des von Blüten reflektierten UV-Lichts ermöglichen. Während sich alle einheimischen Arten von Insekten ernähren, leben tropische Arten und Artengruppen von kleinen Wirbeltieren, von Früchten, Nektar und Pollen oder von Blut (Vampirfledermäuse). Fledermäuse können das erstaunliche Alter von 20 bis über 40 Jahre erreichen. Fledermäuse sind weltweit verbreitet und fehlen einzig in der Antarktis und anderen Polarregionen.

Biologie

Einzigartig unter den Säugetieren ist die bei Fledermäusen entwickelte Ultraschall-Echoorientierung. Anhand der Echos ihrer Ortungsrufe, die wie bei allen Säugetieren im Kehlkopf erzeugt werden, können sich Fledermäuse nachts im Dunkeln ein «Hörbild» ihrer Umwelt machen. Ihr Nahrungsspektrum reicht von kleinen Mücken bis zu den grössten bei uns lebenden Insekten wie Maulwurfgrille und Schwärmer. Beutetiere werden in der Luft gefangen, vom Blattwerk oder vom Boden abgelesen. Fledermausweibchen treffen sich jeden Frühsommer in sog. «Wochenstubenquartieren», um dort ihr meist einzelnes Junges zu gebären. Männchen leben den Sommer über meist als Einzelgänger, teilweise auch in reinen Männchengruppen. Die Mütter verlassen ihre früh selbständigen Jungen bereits im Spätsommer, wenn die Paarungszeit beginnt. Begattungen finden vom Spätsommer-Herbst bis zum Frühling statt. Der Eisprung aber und damit die Befruchtung erfolgen erst nach dem Winterschlaf.

Von den weltweit 17 Familien kommen in der Schweiz die Hufeisennasen (Rhinolophidae) mit zwei Arten, die Glattnasen (Vespertilionidae) mit 26 Arten sowie die Langflügel-Fledermäuse (Miniopteridae) und Bulldoggfledermäuse (Molossidae) mit jeweils einer Art vor.

Agenda

- Freitag 17. März 2017: Jahresversammlung des Vereins Fledermausschutz im Naturmuseum St. Gallen
- Sonntag, 26. Februar 2017, 13.30 Uhr: Handlingtag in der Realschule Triesen.



Foto: René Güttinger

Editorial

Nach einem schwierigen Frühling hat das Wetter unseren Fledermäusen doch ein gutes Jahr beschert. Dass das grosse Interesse der Bevölkerung für das Thema Fledermäuse ungebrochen ist, zeigen die hohen Besucherzahlen in der Fledermausausstellung im Naturmuseum St. Gallen. Zahlreiche Schulklassen haben die Ausstellung bis an den letzten Tagen besucht.

*Einen guten Jahresausklang wünscht der Vorstand:
Jonas Barandun, Wald AR, Präsident
Silvio Hoch, Vaduz, Kassier
Anni Kern, Thal, Aktuarin
René Güttinger, Nesslau, Beisitzer
Peter Zahner, Waldkirch, Beisitzer
Monika Gstöhl, Balzers, Beisitzerin*

International Batnight 2016

Silvio Hoch: Die stattliche Anzahl von 100 Personen versammelte sich am 26. August abends auf dem grossen Parkplatz vor dem Familienbad „Dreiweieren“ oberhalb der Stadt St. Gallen zur Internationalen Nacht der Fledermäuse. Jonas Barandun begrüsst als Präsident des Vereins für Fledermausschutz St. Gallen-Appenzell-Liechtenstein die zahlreichen Gäste auch im Namen des Naturmuseums St. Gallen und des Naturschutzvereins Stadt St. Gallen und Umgebung.

Zu Beginn gab Silvio Hoch einen Einblick in die spannende Biologie der Fledermäuse, während Vorstandsmitglied Anni Kern diverse Flyer zur freien Mitnahme bereitlegte und die vereinseigenen Postkarten mit attraktiven Fledermaus Sujets verkaufte. Für freiwillige Spenden hatte Vorstandsmitglied Peter Zahner einen Fledermauskasten zu einer Spendenkasse umgebaut.

Im Anschluss an die Ausführungen von Silvio Hoch begaben sich die Zuhörer in zwei Gruppen an einen der drei Badeseen, um die nun allmählich eintreffenden Fledermäuse gegen den noch hellen Abendhimmel zu beobachten. Insbesondere konnten die unterschiedlichen Jagdmethoden von Zwerg- und Wasserfledermaus verglichen werden. Auch ihre Ortungsrufe konnten mit Hilfe der zahlreich vorhandenen Detektoren hörbar gemacht werden. Die Beobachtungen gaben Anlass zu vielen weiteren Fragen und Diskussionen.

Der wunderschöne Spätsommerabend mit den zahlreichen Fledermausbeobachtungen war für alle Teilnehmenden ein unvergessliches Erlebnis.



Foto: Peter Zahner

Evolution der Echoortung bei Fledermäusen

Vortrag von Prof. Dr. Jörg Habersetzer im Naturmuseum St. Gallen, zusammengefasst von Silvio Hoch, Vaduz

„Ein ausgeklügeltes Echoortungssystem erlaubt heutigen Fledermäusen ihre nächtliche Luftakrobatik. Doch wie sah es bei ihren Vorfahren aus: Lernten sie zuerst das Fliegen oder die Navigation? Das evolutionsbiologische Henne-Ei-Problem scheint jetzt gelöst.“ (Andreas Jahn in „Spectrum.de“)

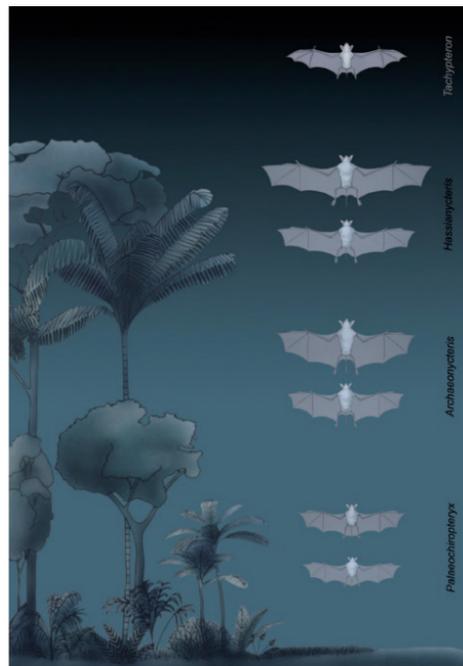


Foto: Senckenberg.de

Besonders gut erhaltene Schiefer tafeln (*Tachypteron franzeni*) mit Weichteilen, wie Ohrmuscheln, Flughaut, Mageninhalt (Insektenreste)

Am 21. September hielt Dr. Jörg Habersetzer im Rahmen der Vortragsreihe zur Fledermausausstellung am St. Galler Naturmuseum ein Referat zur Evolution der Echoortung der Fledermäuse. Dr. Jörg Habersetzer arbeitet am Forschungsinstitut Senckenberg in Frankfurt und ist Leiter der Sektion Wirbeltier röntgen und Paläobiologie. Nach einem Zoologiestudium und einer Dissertation über die Echoorientierung indischer Fledermäuse studierte er auch noch Medizin mit dem Schwerpunkt Radiologie (Röntgen). Durch die Kombination seiner Spezialgebiete entwickelte er am Forschungsinstitut Senckenberg eine eigene Fachrichtung, die sich mit hochauflösenden Röntgenmethoden zum Erkennen von Feinstrukturen in Fossilien befasst. Die Kombination von analogen und digitalen Röntgentechniken wie Mikro-Radiographie und 3D-Mikro-Tomographie erlaubt es, Mikrostrukturen in Fossilien in vielhundertfacher Vergrößerung dreidimensional darzustellen, ohne dass die Präparate zerstört werden müssen, wie dies bislang bei Dünnschliffen zur mikroskopischen Analyse notwendig war.

Solche Methoden kommen zum Einsatz, wenn es um die Frage geht: „Nutzen fossile Fledermäuse bereits Ultraschall?“ Dazu fanden die Wissenschaftler am Senckenberg-Institut ihre Forschungsobjekte direkt vor der Haustüre. In der nahe gelegenen Ölschiefergrube Messel waren neben tausenden anderer Objekten auch hunderte von Fledermausfossilien gefunden worden. Diese haben ein Alter von 47 Millionen Jahren und gehörten damit lange Zeit zu den ältesten Fledermausnachweisen. Durch Vergleiche von lebenden Fledermausarten mit nicht echoortenden Säugtieren weiss man, dass Fledermäuse in ihrer Ohrschnecke (Cochlea) eine stark vergrößerte Basalwindung aufweisen. Offensichtlich ist dies für die Wahrnehmung der Ultraschalllaute Voraussetzung. Form und Grösse der Cochlea-Basalwindung erlauben Rückschlüsse auf Frequenz und andere Parameter der verwendeten Ultraschalllaute und in Kombination mit der Flügelform auch auf Jagdmethoden und sogar Jagdhabitate.



Darstellung: Senckenberg.de

Einnischung der Fledermausfamilien aus der Ölschiefergrube Messel.

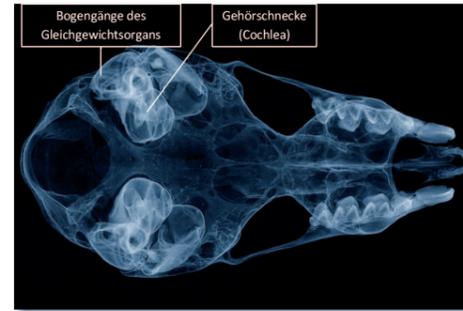


Foto: Senckenberg.de

Röntgenbild eines Fledermausschädels mit Gehörschnecke und Bogengängen.



Darstellung: Senckenberg.de

Rekonstruktion der „Krallenfledermaus“ *Onychonycteris finneyi*.

Fossil der „Krallenfledermaus“ *Onychonycteris finneyi*.

Die in der Grube Messel bislang rund 700 gefundenen Fledermausfossilien konnten 7 verschiedenen Arten in 4 Gattungen zugewiesen werden. Die radiographische Untersuchung der Gehörschnecken zeigte nun, dass alle Messeler Fledermausarten zu diesem frühen Zeitpunkt der Fledermausevolution bereits über Ultraschallortung verfügten.

„Durch Vergleiche mit rezenten Arten wurde die Jagdweise der Messeler Fledermäuse erschlossen: Im freien Luftraum erbeutete die extrem spezialisierte *Tachypteron franzeni* in schnellem, stetigen Flug ihre Nahrung. Die großen, schmalflügeligen *Hassianycteris*-Arten jagten im Bereich um und über Baumwipfeln, die eher plump wirkenden *Archaeonycteris*-Arten im offenen Raum zwischen Bäumen in mittlerer Höhe und die kleinen, wendigen *Palaeochiropteryx*-Arten über dem Boden und im dichten Blattwerk. Damit zeigen die Mitglieder dieser ältesten Fledermausgemeinschaft der Welt eine Spezialisierung hinsichtlich des Flugvermögens und eine Einnischung in verschiedene Jagdbiotop.“ (Website Forschungsinstitut Senckenberg) Im Jahre 2003 wurden in der Green-River-Formation im US-Bundesstaat Wyoming noch ältere Fledermausfossilien gefunden und deren Alter mit 52,5 Millionen Jahren bestimmt. Die Art *Icaronycteris index* zeigte weitgehend moderne Merkmale und nutzte bereits die Ultraschallortung. Die in denselben Schichten gefundene *Onychonycteris finneyi* hingegen zeigte noch viele ursprüngliche Merkmale. Die Mittelhandknochen und somit die Flügel sind kürzer als bei den übrigen Fledermausarten, erlaubten aber trotzdem einen wendigen Flatterflug. Einmalig aber sind die Krallen an allen fünf Fingern, was sich auch im Namen *Onychonycteris* = „Krallenfledermaus“ widerspiegelt und sie zum behenden Kletterer machte. Die grössere Anzahl Zähne erinnert an ein Spitzmausgebiss, was wiederum den Schluss erlaubt, dass sie sich, wie alle fossilen Fledermausarten, von Insekten ernährte. Hingegen besass die Art – ganz nach heutiger Fledermausmanier – an den Hinterbeinen jeweils einen knorpeligen Sporn zum Spannen der Schanzflughaut, was sicher zu mehr Auftrieb und einem verbesserten Flugvermögen beitrug. Allerdings lassen die kleine Gehörschnecke und der Bau des Kehlkopfes den Schluss zu, dass die Krallenfledermaus über keine Ultraschallorientierung verfügte. Ob sie tag- oder nachtaktiv war, bleibt vorläufig offen, da die für eine nächtliche Lebensweise notwendigen grossen Augen nicht nachgewiesen werden können, weil die Region der Augenhöhlen zu stark zerstört ist.

Mit dem Fund von *Onychonycteris finneyi* scheint die Frage, ob zuerst die Ultraschallortung oder der aktive Flug „erfunden“ wurde oder ob sich beides gleichzeitig entwickelte, nun zugunsten von „Flug-zuerst“ geklärt zu sein.



Foto: Senckenberg.de