



Ebertseifen Lebensräume e.V.

Tierpark Niederfischbach e.V.

Dr. Frank G. Wörner

FLEDERMÄUSE

Notizen zu einigen heimischen Jägern der Nacht



Niederfischbach Mai 2019

© fwö 05/2019

Dr. Frank G. Wörner

FLEDERMÄUSE

Inhalt

1. Einleitung	.....	3
2. Die Fledertiere		
2.1 Systematik der Fledermäuse	.....	4
2.2 Unterordnung Flederhunde	.....	5
2.3 Ordnung Gleitflieger	.....	6
3. Die Fledermaus		
3.1 Körperbauliche Merkmale und Besonderheiten	.....	6
3.2 Verbreitung der Fledermäuse	....	12
3.3 Lebensräume einheimischer Fledermäuse	.....	13
3.4 ausgewählte Arten des Westerwaldes	.....	15
3.5 ökologische und wirtschaftliche Bedeutung	.....	23
3.6 Gefährdung und Schutzmaßnahmen	.....	23
4. Quellen		
4.1 Nachweis Abbildungen	.....	25
4.2 Literaturhinweise	.....	26
5. Anhang		
5.1 INFO „Ebertseifen Lebensräume e.V.“	.....	28
5.2 INFO „Tierpark Niederfischbach e.V.“	.....	29
5.3 Essays	.....	31

Abb. 1: Titelbild - Großes Mausohr (*Myotis myotis*)

Niederfischbach, Mai 2019

© fwö 05/2019

Lebensräume Ebertseifen e.V.
& Tierpark Niederfischbach e.V.
Konrad-Adenauer-Straße 103
57572 Niederfischbach
Tel. 02734 / 571 026
info@ebertseifen.de



Alfred Brehm (1829 - 1884)

Prolog

„Noch ehe bei uns an schönen Sommertagen die Sonne zur Rüste gegangen ist, beginnt eine der merkwürdigsten Ordnungen unserer Klasse (Säugetiere / Mammalia - Anm.d.Verf.) ihr eigentümliches Leben. Aus allen Ritzen, Höhlen und Löchern hervor kriecht eine düstere, nächtliche Schar, welche sich bei Tage scheu zurückgezogen hatte, als dürfte sie sich im Licht der Sonne nicht zeigen, und rüstet sich zu ihrem nächtlichen Werke. Je mehr die Dämmerung hereinbricht, umso größer wird die Anzahl dieser dunklen Gesellen ...“ denen „... ab und zu eine Taube zum Opfer fiel ...“ (BREHM, 1883)

1. Einleitung

Völlig unberechtigte **Vorurteile und Ängste** prägen seit langen Zeiten die Einstellung des Menschen der Fledermaus gegenüber. Auch heute noch, in unserer vermeintlich so modernen Zeit und trotz der intensiven Aufklärungsarbeit der Naturschutzverbände und trotz hervorragender Fernsehdokumentationen erwecken Fledermäuse bei vielen Menschen zumindest Misstrauen und Ablehnung: Tiere mit einem etwas abenteuerlichem Aussehen, die zudem nur nachts anzutreffen sind und ansonsten den Tag kopfunter hängend in feuchten Höhlen, dunklen Gewölben und anderen seltsamen Orten verbringen, die lautlos flatternd sich fortbewegen, sind dem Menschen unheimlich, und der umgibt sie gerne mit phantasievollen Geschichten. Selbst in der bildenden Kunst der jüngeren Vergangenheit, (Abb. 2), auf alten Gemälden und mittelalterlichen Plastiken, als Wasserspeier an den gotischen Kathedralen tauchen immer wieder Wesen auf, die einem Alptraum entsprungen sein könnten. Sie zeigen die Fratze Satans, ihre Flügel sind nicht wie bei den Engeln schneeweiße Schwingen von Schwänen oder Tauben, sondern die ausgestreckte Dämonen-

Abb. 2: Satan
Radierung von Gustave Doré (1832-1883)
Illustration zu Dantes „Göttlicher Komödie“

hand hat die Flughäute der Fledermaus. Ihre Gesichter sind so grotesk und bizarr, als habe sie der mittelalterliche Maler Hieronymus Bosch erdacht. Kurzum - gefallene Engel, von Gott auf ewig verdammt. In der Kunst, christlich oder profan, dienen sie als Symbole für das Bedrohliche und Böse. Nicht zuletzt lebt ein ganzes Filmgenre vom Grafen Dracula, der gerne in Gestalt



einer Fledermaus um die Fenster unbescholtener Jungfrauen flattert. - Andererseits ist aber ein Wechsel im Image der Fledermaus zu beobachten: Die sommerlichen *Fledermausnächte* der Naturschutzverbände sind immer ausgebucht, die Teilnehmer erstaunlich gut informiert und stets begeistert. Sie war 1992 das „**Tier des Jahres**“ und jährlich im August feiern tausende Fledermausfans das internationale Fest der **European Bat Night** und weisen so auf die Bedrohung dieser so nützlichen, aber auch gefährdeten Nachtgeister hin. In Deutschland stehen alle Fledermausarten schon seit 1936 unter vollem Schutz, sind aber immer noch vom Aussterben bedroht - vielleicht durch das fortschreitende Insektensterben mehr denn je.

2. Die Fledertiere (*Chiroptera*)

2.1 Systematik der Unterordnung Fledermäuse

Die in diesem Essay geschilderte Taxonomie ist die traditionelle und nicht unumstritten, denn auch aktuell hat die Bemerkung von PETZSCH (1983) noch Gültigkeit: „*Noch Jahrzehnte wird die Flattertierforschung in allen Teilgebieten ein zwar außerordentlich mühevolleres, aber sehr dankbares und ergebnisreiches Arbeitsgebiet für Zoologen sein.*“

Innerhalb der Gruppe der Säugetiere gibt es nur eine Ordnung, deren Vertreter zu „echtem“ Fliegen fähig sind, die **Fledertiere (*Chiroptera*)**, die sich in zwei Unterordnungen aufteilen - von den meisten Laien aufgrund der großen phänotypischen Ähnlichkeit aber oft nur als ein zoologisches Taxon wahrgenommen werden:

- Unterordnung **Flederhunde (*Megachiroptera*)**
- Unterordnung **Fledermäuse (*Microchiroptera*)**

Ordnung Fledertiere (*Chiroptera*)

Unterordnung Fledermäuse (*Microchiroptera*)

- Überfamilie: *Emballonuroidea*
- Überfamilie: *Megadermatoidea*
- Überfamilie: Hufeisennasen-Verwandte (*Rhinilophoidea*)
- Überfamilie: *Phyllostomidea*
- Überfamilie: Glattnasen-Verwandte (*Vespertilionoidea*)

Familie Glattnasen-Fledermäuse: *Vespertilionidae*

Unterfamilie: *Vespertilioninae*

Gattung: Mausohr-Fledermäuse (*Myotis*)

Art: Großes Mausohr, ***M. myotis* Borkhausen 1797**

Art: Wasserfledermaus, ***M. daubentoni* (Leisler, 1819)**

Gattung: Abendsegler (*Nyctalus*)

Art: Großer Abendsegler, ***N. noctula* (Schreber, 1874)**

Art: Kleiner Abendsegler, ***N. leisleri* (Kuhl, 1817)**

Gattung: Zwergfledermäuse (*Pipistrellus*)

Art: Zwergfledermaus, ***P. pipistrellus* (Schreber, 1774)**

GRZIMEK (1979, modif.)

Die ältesten **Fossilienfunde** von „echten“ Fledermäusen stammen aus den Wyoming/USA und sind 52,5 Millionen Jahre alt (FRANFURTER ALLGEMEINE - 13/02/2008). Ein überaus bedeutender Fundplatz für Fledermausfossilien in großer Anzahl in Deutschland ist die „Grube Messel“ bei Darmstadt, deren Funde rund 47 Millionen Jahre alt sind (Abb. 3). Die Entwicklung der Fledertiere begann bereits im Eozän, als sich die noch relativ junge Gruppe der Säugetiere in eine Vielzahl von Ordnungen aufspaltete. Einige Formen behielten weitgehend den Körperbau und vermutlich auch die Verhaltensweisen ihrer kleinen und

Abb. 3: *Palaeochiropteryx tupaiodon*
aus dem Ölschiefer der Grube Messel,
eine der häufigsten Arten, Flügelspann-
weite ≤ 30 cm



Insekten fressenden Ahnen und bildeten die Ordnung der auch jetzt noch rezenten *Insektivora* (Insektenfresser wie Spitzmäuse, Igel, Maulwurf). Eine neu entstandene große Ordnung entstand im Lauf der Evolution aus Insektivoren ähnelnden Ahnen, die Fledermäuse, deren Mehrzahl bis heute Insektenfresser geblieben sind.

Zu den **Ausnahmen** zählt als bekanntestes Beispiel die südamerikanische **Vampirfledermaus** (*Desmodus rotundus*), die sich ausschließlich von Säugetierblut - z.B. von Weidetieren wie Pferden und Rindern - ernährt. Mit ihren scharfen Zähnen ritzt sie die Haut und leckt das austretende Blut auf. Weiterhin das mittel- und südamerikanische **Große Hasenmaul** (*Noctilio leporinus*), die dicht über der Wasseroberfläche fliegend kleinere Fische des *Neustals* (Lebensraum der obersten wenige cm dicke Wasserschicht) erbeutet, eine Verhaltensweise, die sich wahrscheinlich aus der Jagd nach Insekten herleitet. Gleichfalls fängt die heimische Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) bei ihrer Jagd auf Insekten gelegentlich einen kleinen Fisch

Die Ordnung der rezenten Fledertiere bildet mit über 1.100 bekannten Arten (d.h. $\pm 25\%$ aller beschriebenen Säugetierarten) nächst den Nagetieren die artenreichste Gruppe innerhalb der Säugetiere; die Artenzahl steigt an, da immer noch neue Arten entdeckt werden. Allerdings ist ebenso zu befürchten, dass mit der fortschreitenden Lebensraumvernichtung, insbesondere der Tropenwälder, viele Arten verschwinden werden, bevor sie beschrieben werden konnten.

2.2 Unterordnung Flederhunde (*Megachiroptera*)

Wegen der häufigen Verwechslung mit Fledermäusen sollen der Vollständigkeit halber kurz die Charakteristika der Unterordnung **Flederhunde** skizziert werden:

2.2.1 Pteropodinae (Flughunde) sind Fruchtfresser der Tropen und Subtropen Südasiens, Mittel- und Südafrikas, Australiens und Ozeaniens. Ihre Nase hat keinen Aufsatz, die Zunge ist nicht auffällig vorstreckbar. Den Tag verschlafen sie in Kolonien auf Bäumen, um bei Sonnenuntergang und nachts in Obstplantagen auf Nahrungssuche einzufallen, weshalb sie als Schädlinge angesehen werden. Der Mensch rächt sich, indem er sie auf den Speiseplan setzt: Flughunde sind regional geschätzte Delikatessen.

- *Pteropus vampyrus*: Kalong / Fliegender Hund, mit 150 cm Flügelspannweite die größten rezenten Fledertiere, Indonesien

- *Acerodon celebensis*: endemisch auf Sulawesi (*Celebes/Indonesien*)

- *Pteropus medius*: Flughuchs, Madagaskar

2.2.2 Macroglossinae: lang vorstreckbare spitze Zunge mit Hornpapillen zum Auflecken von Fruchtsäften, Größenreduzierte Zähne

- *Eonycteris* sp. frisst Blütenstaub, wobei sie die Pflanzen bestäubt

2.3 Ordnung Gleitflieger (*Dermoptera*)

Mehrere Säugetiere haben den Luftraum zwar nicht so exzellent wie die Fledertiere erobert, sind aber durchaus in der Lage, größere Distanzen im **Gleitflug** zu überwinden. Sie verbreitern die seitliche Körperhaut (vergleichbar im Sport der „Wingsuit“) und können sie als Flughaut zwischen Hals und Vorderextremität, sowie Vorder- und Hinterbein und Hinterbein und Schwanz ausspannen. Wenn auch Fledertiere die einzigen Säugetiere sind, die tatsächlich fliegen können („Flatterflug“), gibt es in den Tropenwäldern Südostasiens eine weitere Ordnung (Riesengleiter, **Dermoptera**), die zumindest den Gleitflug beherrscht, wie WALLACE (1869) es anschaulich schildert: *„Einmal sah ich auf Sumatra in der Dämmerung einen Pelzflatterer an einem Stamme hinaufrennen und dann quer durch die Luft nach einem anderen Baume gleiten. Hier kam er nahe am Boden an, um sogleich wieder empor zu steigen. Ich maß die Entfernung von einem Baume zum anderen mit Schritten ab und fand, dass das Thier aus einer Höhe von höchstens vierzehn gegen siebenzig Meter weit gesprungen war. Hieraus geht hervor, dass es die Fähigkeit haben muss, in der Luft selbständig sich zu bewegen, weil es sonst wenig Aussicht haben würde, genau an dem Stamme herabzukommen. Es ist schwerfällig in seinen Bewegungen, wenigstens bei Tage; denn es geht in kurzen Sätzen an den Bäumen hinauf und hält dazwischen immer einen Augenblick inne, als ob es ausruhen wolle“.*

3. Die Fledermaus

3.1 Körperbauliche Merkmale und Besonderheiten

Wegen ihres außergewöhnlichen Körperbaus und ihrer Lebensweise gehören Fledermäuse zu den interessantesten Vertretern unserer heimischen Tierwelt, so findet EISENTRAUT (1979): *„Man hat den Eindruck, als habe die Natur bei der Entwicklung der Fledermäuse so recht aus dem Vollen geschöpft, ihrer Fantasie freien Lauf gelassen und dabei die vielfältigsten und oft abenteuerlich anmutenden Formen hervorgebracht“.*

In ihrem **Habitus** sind die Fledermäuse äußerst vielgestaltig, dies ist besonders bei Kopfform und Gesicht und Gesicht ausgeprägt; einige Arten ist der Kopf stark verkürzt und „mopsartige“ ausgeprägt, bei anderen lang ausgezogen. Die Mehrheit der Fledermäuse sind kleiner als die Flughunde, die Extreme liegen zwischen der 1973 in Thailand entdeckten zwei Gramm schweren Schweinsnasenfledermaus (*Craseonycteris thonglongyai* *) und einer Spannweite von 13 - 15 cm und der Australischen Gespenstfledermaus (*Macroderma gigas*) mit ≥ 200 Gramm Körpergewicht (Spannweite 60 cm). Sie unterscheiden sich von den Insektenfressern (*Insectivora*) im Wesentlichen durch die Flugfähigkeit und den damit verbundenen **Umbildungen im Körperbau** (Abb. 4). Ein im Vergleich zu bodenlebenden gleichgroßen Säugern stark vergrößertes **Herz** erlaubt pumpt das mit Blut mit den sauerstoffbindenden **Roten Blutkörperchen (Erythrozyten)** durch den Körper und sichert die Sauerstoffversorgung beim Flug bei bis zu weit mehr als 1.000 Schlägen und 600 Atemzügen pro Minute (Schlagfrequenz in Ruhe ± 450 Schläge/min). In den Blutgefäßen der dünnen Flugmembranen wird das Blut abgekühlt und verhindert so ein Überhitzen des Tieres.

*) zusammen mit der mediterranen Etruskerspitzmaus (*Suncus etruscus*) gelten beide Arten als weltweit die kleinsten Säugetiere

3.1.1 Das Skelett besteht aus (Gewichtsgründe!) dünnen und leicht zerbrechlichen Knochen. Sie haben ein wenig differenziertes und typisches **Insektenfressergebiss** (vgl. 3.1.2), es zeigt aber einige Tendenzen zur Reduzierung der oberen Schneidezähne. Der tropfenförmige Körper ist kurz und gedrungen, das dichte seidige Haarkleid ohne Unterwolle liegt eng am Körper an, verhindert Verwirbelungen und reduziert so den Luftwiderstand. Die

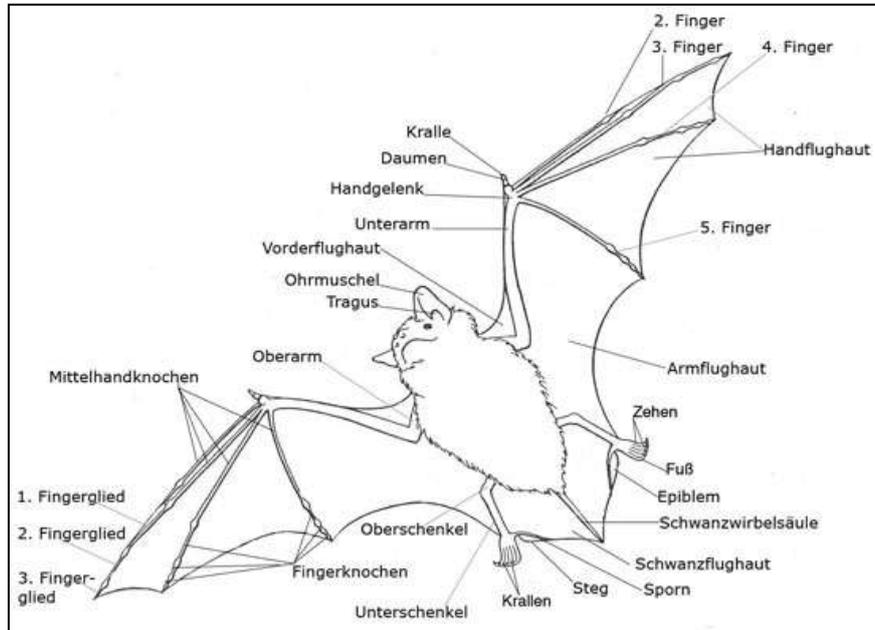


Abb. 4: Körperbau einer Fledermaus

meisten Fledermäuse sind braun, graubraun bis schwärzlich gefärbt. Eine skurrile Ausnahme ist die Nacktfledermaus (*Chiromeles torquatus*) aus Malaysia, die völlig unbehaart ist. Brustkorb und Schultergürtel sind kompakt und als Widerlager für die kräftige Flugmuskulatur ausgebildet. Das Brustbein ist verknöchert und hat - wie bei den Vögeln - einen starken „Mittelkamm“ („Kiel“) zur Vergrößerung der Muskelansatzflächen, was ihnen ein „echtes“ Fliegen ermöglicht. Das Flugorgan besteht aus zu Flügeln umgebildeten Vorderextremitäten, die auf den ersten Blick mit dem Vorderbein eines Säugetieres kaum Ähnlichkeiten aufweisen. Die **Flughaut** als tragende Fläche ist sehr dehnbar und mit Blutgefäßen, Nerven,

Definition: Als **Flughaut** (*Patagium*) wird bei Wirbeltieren eine aus zwei Schichten bestehende Haut bezeichnet, die in fünf Klassen der Wirbeltiere vorhanden, aber nur in der rezenten Ordnung der *Chiroptera* so weit entwickelt ist, dass ihre Träger einen aktiven Schlagflug („Flattern“) beherrschen. Diese Flughaut ist funktional analog zum Vogelflügel, sie ist durchzogen mit Muskelsträngen, Nerven und Blutgefäßen und wird durch extrem dünne Knochen gespannt, vergleichbar den Stäben eines Regenschirmes. Im Gegensatz hierzu ist bei den Vögeln nur der Vorderrand des Flügels knöchern versteift, die Tragfläche selbst besteht aus toten Horngebilden - den Federn

vielen kleinen Muskelbündeln und elastischen Fasern durchzogen. Sie ist zwischen Ober- und Unterarm, den stark verlängerten Knochenelementen der Hand, den Hinterbeinen sowie den Körperseiten gespannt. Eine weitere schmale Flughaut spannt sich vom Daumen bis zum Hals; der Daumen ist als einziger Finger nicht in die Flughaut integriert, er dient mit seiner greifhakenähnlichen Kralle zum Klettern und Festhalten. Die vier übrigen Finger sind extrem verlängert und spannen die Flughaut. Zwischen den Hinterbeinen befindet sich, durch die Schwanzwirbelsäule gestützt, die Schwanzflughaut. Diese wird durch einen dünnen und elastischen Sporn am Fersengelenk (*Calcar*) zur Wirbelsäule hin gespannt und

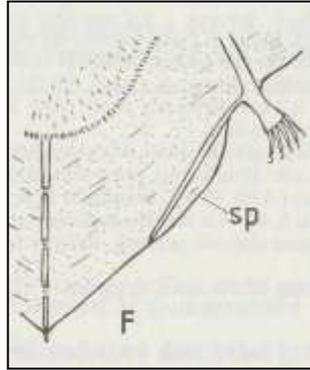


Abb. 5: *Calcar* (sp) des Großen Abendseglers

bildet eine nach vorne gerichtete Fangtasche, mit der während des Fluges Insekten gekeschert werden (Abb. 5). Die Flughäute erlauben den Fledermäusen einen äußerst gewandten und schnellen Flatterflug, ihnen fehlt aber die Ausdauer der meisten Vögel, da sie keinen Schwebflug ausführen können und ihre Flugmuskulatur (Brust-) deutlich schwächer ausgebildet ist als diejenige der Vögel. Ihre enorme Wendigkeit beruht auf dem sehr beweglichen Schulter skelett, sie können sehr schnell beschleunigen, abbremsen und wieder fast senkrecht aufsteigen. An den Flügelformen kann man den Lebensraum erkennen, an den sie angepasst sind: Breite und rundliche Flügel haben diejenigen Arten, die im und um das Geäst der Bäume jagen, Arten, die über den Baumwipfeln ihre Nahrung erbeuten, erkennt man an den eher schmalen und spitzen Flügeln

Die hinteren Extremitäten sind dünn, schwach und durch eine Hüftgelenksdrehung nach hinten ausgerichtet. In den Ruhephasen und im Winterschlaf hängen sich die Fledermäuse an den fünf Krallen des Hinterfußes kopfunter auf, eine Ruheposition, aus der sie leicht starten können. Durch den Bau der hinteren Krallensehnen hängen sie, ohne sich festhalten zu müssen, wie man z.B. bei mumifizierten Tieren sehen kann.

Neben dem Fliegen können die meisten Fledermäuse recht gut klettern, aber nur unbeholfen auf den Handgelenken und den Sohlen der Hinterfüße laufen. Der Abflug vom Boden gestaltet sich schwierig.

3.1.2 Das Gebiss der Fledermäuse ist variabel und zählt, je nach Art, 32 bis 38 Zähne mit stark ausgeprägten Eckzähnen (Abb. 6), mit denen sie die Chitinpanzer ihrer erbeuteten Insekten knacken. Insgesamt finden wir über 50 Varianten der Bezahnung, die sich aus dem ursprünglichen Gebiss mit der **Zahnformel** entwickelt haben: 2 1 3 3

3 1 3 3

Abb. 6: Großer Abendsegler



3.1.3 Aufgrund ihrer überwiegend nächtlichen Lebensweise und der oftmals dunklen Quartiere sind die **Sinnesorgane** der Fledermäuse anders ausgebildet als bei der Mehrzahl der anderen Säugetieren: Fledermäuse haben zwar kleine schwarze Augen, sie sind aber, entgegen landläufiger Meinung, nicht blind; der schwach entwickelte Gesichtssinn spielt eine untergeordnete Rolle bei der Orientierung. Aus dem Aufbau der Netzhaut erkennt man, dass Fledermäuse farbenblind sind und praktisch nur im schwarz-weiß Bereich sehen können, was bei ihrer nächtlichen Lebensweise auch völlig ausreicht: Die Netzhaut besteht nur aus Stäbchen, die zur Oberflächenvergrößerung auf kegelförmigen Erhebungen angeordnet sind. Im Experiment geblendete Fledermäuse (Abdecken der Augen) verhalten sich im Flug wie normal sehende. Ihre **Ohrmuscheln** können sehr lang und breit sein; es gibt viele Arten, die häutige Nasenaufsätze tragen, die allerdings für die Tiere eine überlebenswichtige Bedeutung haben und bei der Aussendung von Ultraschallwellen eine wichtige Rolle spielen. Keine andere Gruppe der Säugetiere erreicht die Vielfalt der Gesichtsform der Fledermäuse!

3.1.4 Der **Geruchssinn** spielt bei den einheimischen Fledermäusen als Orientierungssinn und für den Nahrungserwerb keine Rolle; wichtiger ist er eher für das soziale Zusammenleben, wofür die besonders bei den Männchen zahlreichen Hautdrüsen ein Hinweis sind. Bei vielen Arten haben beide Geschlechter ein öliges Sekret ausscheidende Drüsen im Mundbereich, welches auch der Fellpflege dient. Dies geschieht mit den fünf gleich gebauten parallel stehenden Krallen der Hinterextremität, die dabei wie ein Kamm benutzt wird. Ebenfalls um die Mundpartie und teils im Nasenbereich sitzen sensible Sinneshaare, die *Vibrissen*.

3.1.5 Ähnlich wie die Zugvögel haben Fledermäuse einen **Magnetsinn** (Orientierung am Erdmagnetfeld), der ihnen bei der Navigation auf Langstreckenflügen hilft; vermutlich wird dies durch *Magnetit* (Magnetit - Fe_3O_4) verursacht und den Tieren die Orientierung entlang der Linien des Erdmagnetfeldes ermöglicht. Bekanntester und spektakulärster Sinn der Fledermäuse ist ihr **Gehör**. Für ein nachtaktives Tier bietet sich als Orientierungshilfe - auch bei völliger Dunkelheit - der Schall an, dessen Echo Informationen über die Umgebung sowie über potentielle Beutetiere wie Insekten gibt. Verschiedene Tierarten haben diesen Mechanismus der **Schallortung** (Biosonar) entwickelt, mit zu den bekanntesten gehören die Zahnwale. Zunächst war über Jahrhunderte die einzige Erklärung der Orientierungsfähigkeit der Fledermaus, dass diese über extrem empfindliche Augen verfügen würden (Ähnliches wurde auch bei anderen nachtaktiven Tieren wie u.a. Katzen vermutet). Schon im ausgehenden 18. Jahrhundert wurden Experimente mit geblendeten Fledermäusen und solchen, die die Ohren mit Wachs verschlossen hatten, mit dem Ergebnis gemacht, dass Orientierung und Hörsinn zusammenhängen. Experimentell bewiesen wurden diese Zusammenhänge aber erst in den 1940er Jahren, so dass man seitdem von einer **Ultraschall-Echoorientierung** (über der menschlichen Hörgrenze von > 20 kHz) spricht (TEMBROCK, 1982). Die Genauigkeit dieses Systems ist erstaunlich, so erkennt die Zwergfledermaus aus einer Entfernung von einem Meter einen dünnen Draht ($\varnothing \leq 0,3$ mm) und weicht ihm geschickt aus.

Die akustische Orientierung bedeutet einen evolutiven Vorsprung gegenüber den optisch orientierten tagaktiven Vögeln, die potentielle Nahrungskonkurrenten der Fledermäuse sein könnten. Durch das Biosonar steht den Fledermäusen praktisch konkurrenzlos die gesamte nachtaktive Insektenfauna als Nahrungsquelle zur Verfügung. Einige ihrer Beutetiere haben koevolutiv Mechanismen entwickelt, die eine solche Echoortung unwirksam werden lassen: Nachtfalter können eine solch dichte Behaarung haben, die das Schallsignal schlucken, und sie so für die Fledermaus „unsichtbar“ (akustische Tarnung) werden. Bestimmte Käferarten lassen sich zu Boden fallen, sobald sie geortet werden. Im Kehlkopf erzeugte Schallwellen verlassen durch den Mund (Glattnasen) bzw. die Nase (Hufeisennase) den Körper und werden als Echo empfangen. Bei den Hufeisennasen ragt der Kehlkopf bis in die Nasenhöhlen, es sitzt außerdem auf der Nase das *Nasenblatt*, ein häutiger Aufsatz, mit

dessen Hilfe der Schall gerichtet ausgesendet werden kann. Die oft grotesk großen Ohren haben den *Tragus* (Ohrdeckel), der die Ortungsmöglichkeiten optimiert.

Das *Echobild* der Umgebung und des Beuteobjektes enthält Informationen über Richtung, Entfernung, Größe, Bewegungsrichtung, Form und Materialbeschaffenheit. Da die Fledermäuse ihre Laute während des Fluges aussenden, treten *Dopplereffekte* *) auf. Nähert sich die Fledermaus einem Hindernis oder einem Beuteobjekt, nimmt die Frequenz zu und der Ton wird höher. Dieses Echobild entspricht in seiner Qualität wahrscheinlich dem unseren aus optischen Eindrücken gewonnenen.

Die ausgestoßenen Laute können eine Stärke von > 140 Dezibel erreichen. Die Atemluft wird im Kehlkopf durch zwei membranartige Stimmbänder gepresst, die dadurch in Schwingung geraten; die hierbei erzeugten Schallwellen verlassen durch den Mund (Glattnasen) bzw. die Nase (Hufeisennase) den Körper. Die Tonhöhe kann durch Muskeln, von denen die Stimmbänder gehalten werden, moduliert werden. Bei den Hufeisennasen ragt der Kehlkopf bis in die Nasenhöhlen, auf ihrer Nase sitzt als häutiger Aufsatz das *Nasenblatt*, mit dem die Schallwellen gebündelt und in bestimmte Richtungen gelenkt wird.

Das Ausstoßen der Laute ist abhängig von der Atemfrequenz, pro Atemzug kann die Fledermaus einen oder mehrere (1 bis 5) Laute erzeugen. Beim normalen Flug führt sie je Flügelschlag einen Atemzug aus, gibt also auch nur einen Laut von sich. Nähert sie sich einem Objekt (Hindernis, Beute) stößt sie mehrere Laute pro Flügelschlag aus.

Bei der Jagd stößt die Fledermaus hochfrequente Laute aus, da diese sich besser bündeln (*fokussieren*) und kleinere Objekte aufspüren lassen. Typische Fledermausrufe setzen sich aus zwei Komponenten zusammen, eine davon hat eine konstante Frequenz (**cf** / constant frequency), bei der anderen nimmt die Frequenz ab (**fm** / frequency modulated). Aus der Zeitdifferenz zwischen Aussendung des Signals/Rufs und dem Empfang des Echos erkennt die Fledermaus die Entfernung ihres Beutetieres, aus der Zeitdifferenz zwischen beiden Ohren dessen Fluggeschwindigkeit. Die Frequenzen der Rufe sind arttypisch und Grundlage der Messungen und Nachweise für den Einsatz des *batdetectors* beim Fledermausmonitoring. Die cf-Frequenz dient mit ihrer höheren Reichweite hauptsächlich der Orientierung (Ortungslaute 20-100 kHz, 0,25 bis 60 msec Dauer) (Abb. 7), während die fm-Frequenz bei der Verfolgung und dem Ergreifen des Beuteinsektes erzeugt wird (Abb. 8).

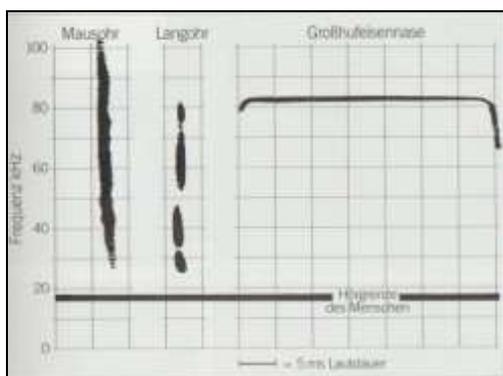
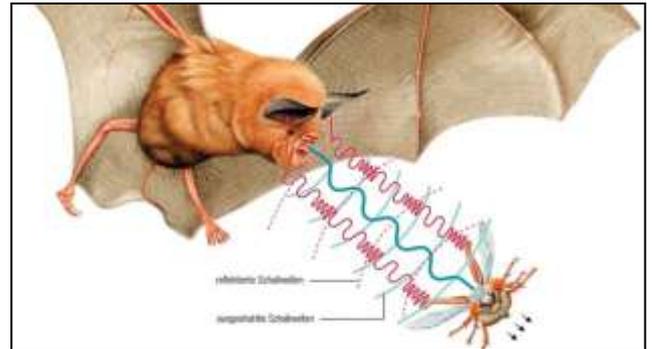


Abb. : Ortungslaute von Mausohr, Braunes Langohr und Große Hufeisennase
1 kHz = 1.000 Schwingungen/Sekunde
1 ms = 1/1.000 Sekunde

*) „Der **Doppler-Effekt** ... ist die zeitliche Stauchung bzw. Dehnung eines Signals bei Veränderungen des Abstands zwischen Sender und Empfänger während der Dauer des Signals. Ursache ist die Veränderung der Laufzeit. Dieser rein kinematische Effekt tritt bei allen Signalen auf, die sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit ... ausbreiten“ (wikipedia.org)

Abb. 8: Fledermaus bei der Insektenjagd



Die **Ohren** der Fledermäuse sind trichterförmig und beweglich, sie können in jede Richtung gedreht und geneigt werden, dadurch kann das Echo genau geortet werden. Die Richtung des Objektes oder des Hindernisses erkennt die Fledermaus an dem zeitlichen Unterschied des Eintreffens des Echos. Im Innenohr sitzt die stark gewundene „Hörschnecke“ (*Cochlea* mit dem Rezeptorfeld für akustische Wahrnehmungen), die nach dem Empfang des Echos diese Information an das Gehirn weitergibt; dort werden die Informationen analysiert: Je länger die Zeitspanne zwischen Aussenden des Rufes und Empfang des Echos ist, umso weiter ist das Hindernis / die Beute entfernt. Da die Schallgeschwindigkeit in der Luft temperaturabhängig ist, haben die Fledermäuse ein sensibles System der Temperaturwahrnehmung, welches die Abstandsschätzung berücksichtigt.

Weitere Laute, die die Fledermaus ausstößt, liegen bei Frequenzen bis ca. 22 kHz im Bereich des menschlichen Hörens, sind für unsere Ohren unangenehm und dienen der sozialen Kommunikation oder sind weiterhin Angst- und Abwehrlaute. Die **Soziallaute** hört man als Zwitschern in den Wochenstuben oder Schlafgemeinschaften.

3.1.6 Die Vermehrung, Geburt und Aufzucht der Jungen, erfolgt bei allen Fledermausarten sehr ähnlich, der Geburtsvorgang wird hier am Beispiel des Großen Mausohrs geschildert (s. 3.4.1). Von den einzelnen Arten hängt die Dauer der Trächtigkeit ab (55 bis 75 Tage); erste Flugversuche - ebenfalls artabhängig - werden im Alter von 45 bis 60 Tagen unternommen, bis dahin werden die Jungen vom Muttertier gesäugt. Angaben zum **maximalen Lebensalter** und eine Methode zu dessen Bestimmung von Fledermäusen am Beispiel des Großen Mausohr werden in 3.4.1 geschildert, allgemein werden Fledermäuse durchschnittlich vier bis fünf Jahre alt; sie können aber, wie durch Beringungen festgestellt wurde, bis zu 18 Jahren (Kleine Hufeisennase) bzw. 21 Jahren (Bechsteinfledermaus) alt werden.

3.1.7 Fledermäuse haben ein ausgeprägtes Sozialverhalten und verbringen die meiste Zeit ihres Lebens zusammen. In den Quartieren hängen sie mit ihren Artgenossen in engem Körperkontakt zusammen und müssen deshalb weniger Energie für die Erhaltung ihrer Körpertemperatur aufwenden. Die Männchen sind bei vielen Arten territorial und vertreiben ihre potentiellen Paarungskonkurrenten; bei Störungen können sie mit weit aufgerissenem Maul drohen. Rangordnungen sind nicht bekannt; bei dem abendlichen Ausflug zur Jagd starten zunächst einzelne Tiere, die dann die übrigen mitziehen.

3.1.8 Wanderungen und Winterschlaf

3.1.8.1 Zur Energieeinsparung wird die Körpertemperatur der einheimischen Fledermäuse, wenn ihnen auch kein Futter in Form von Insekten zur Verfügung steht, nicht konstant gehalten, sondern werden wie alle physiologischen Funktionen wie Pulsfrequenz und Atmung auf ein Minimum reduziert, so z.B.: Die Körpertemperatur wird von ca. 38 °C auf nur

4 bis 5 °C abgesenkt, der Puls schlägt nur wenige Male in der Minute - während dieser Zeit lebt die Fledermaus von ihren gespeicherten Fettreserven.

Die **Überwinterung** findet in den Winterquartieren statt, an die die Tiere Mindestanforderungen stellen: Die Temperatur muss in jedem Fall > 0 °C betragen (die Körpertemperatur wird weitgehend der Umgebungstemperatur angeglichen), eine konstant hohe Luftfeuchtigkeit (Sättigung der Luftfeuchte) gewährleistet, dass sie über die dünnen Flughäute nicht austrocknen, und alle Fledermäuse sind empfindlich - sowohl gegen Zugluft als auch Störungen während der Überwinterung. Ein weiteres Absinken der Außentemperatur kann, ebenso wie Zugluft, als Weckreiz dienen und lässt die Tiere einen geschützteren Ort aufsuchen: Innerhalb von 60 bis 90 Minuten wird bei diesem Aufwachen die normale Körpertemperatur von 38 °C und somit die volle Aktivität erreicht - d.h. die Fledermäuse haben eine hohe thermoregulatorische Spezialisierung, die von keinem andern winterschlafenden Säugetier erreicht wird. Während die einheimischen Winterschläfer sich zusammenkugeln, um eine möglichst geringe Körperoberfläche zu bilden, nutzen die Fledermäuse ihre Flügel als „Mantel“. Die Glattnasen (*Vespertilioninae*) drängen sich zusätzlich zu Klumpen zusammen, während die Hufeisennasen ohne körperlichen Kontakt allein hängend den Winter verschlafen. Werden die Tiere unnötig gestört, können die durch die hierfür benötigte Energie Reserven aufgebraucht werden, die dann am Ende der Ruheperiode fehlen, so dass die Tiere nicht mehr aus ihrem Winterschlaf aufwachen.

3.1.8.2 Viele unserer einheimischen Fledermausarten sind ortstreu, d.h. sie überwintern bei uns an für sie geeigneten Plätzen. Im Herbst suchen die anderen Arten die Quartiere zur Überwinterung auf, um der tödlichen Gefahr der Kälte und der Nahrungsknappheit zu entgehen. Manche Arten unternehmen hierbei weite **Wanderungen**, bekannt ist vom Großen Abendsegler, dass er als *Fernwanderer* Entfernungen von ≥ 1.500 km zwischen Sommer- und Winterquartier zurücklegt. Die **Distanzen der Überflüge** von den Sommer- zu den Winterquartieren sind von der jeweiligen Art abhängig; generell werden zwei Extreme unterschieden (JEDICKE, 1994):

- Kurzstreckenwanderer ($\emptyset \leq 20$ km Distanz)
 - Graues Langohr (*Plecotus austriacus*)
 - Braunes Langohr (*P. auritus*)
 - Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*)
 - Große Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*)
 - Kleine Hufeisennase (*R. hipposideros*)
- Fernwanderer (> 250 km Distanz)
 - Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)
 - Kleiner Abendsegler (*N. leisleri*)
 - Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersi*)
 - Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)
 - Alpenfledermaus (*P. savii*)
 - Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*)

3.2 Verbreitung der Fledermäuse

Fledermäuse kommen weltweit auf allen Kontinenten und in allen Klimazonen von den Tropen bis in die nördlichen/südlichen gemäßigten Breiten vor. In Polarregionen fehlen sie, mit einer Ausnahme, fast gänzlich: Die mittelgroße Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*) aus der Familie der Glattnasen reproduziert auch nördlich des Polarkreises; ihr Verbreitungsgebiet sind die nördlichen Regionen Eurasiens. Weiterhin werden, wohl aus nahrungsökologischen Gründen, extreme Wüsten (Sandwüsten) gemieden. Sehr isoliert liegende Inseln werden nicht oder nur spärlich von ihnen bewohnt, so z.B. Neuseeland (zwei

Arten), Hawaii (eine Art) und Galapagos (zwei bis drei Arten). Schon Charles Darwin stellte sich die Frage: „*Warum ... hat die angebliche Schöpfungskraft auf diesen entlegenen Inseln nur Fledermäuse und keine anderen Säugethiere hervorgebracht? Nach meiner Anschauungsweise lässt sich diese Frage leicht beantworten, denn kein Landsäugethier kann über so weite Meeresstrecken hinwegkommen, welche Fledermäuse noch zu überfliegen im Stande sind*“ (DARWIN, 1859)“. Die Gattung *Myotis* (Mausohr) gilt als die - ohne menschlichen Einfluss - weltweit am weitesten verbreitete Gattung der Säugetiere.

Von den rund 40 in Europa lebenden Fledermausarten kommen ca. 30 in Mitteleuropa vor, davon leben 25 Arten in Deutschland. In Rheinland-Pfalz mit seinen reich strukturierten Mittelgebirgslandschaften, Wäldern, Tälern, Burgruinen und alten Bergwerksstollen sind es immerhin noch 22 Arten (88% der Arten in der BRD - „Artenschutzprojekt Fledermäuse“/rlp.de), rund die Hälfte von diesen (ca. 11 Arten) findet man im Westerwald. Das größte Fledermausvorkommen in Rheinland-Pfalz liegt in dem „Grubenfeld“ bei Mayen / Eifel.

3.3 Lebensräume einheimischer Fledermäuse

Sämtliche in Deutschland vorkommenden Fledermausarten haben eine **ausgeprägte Biotopbindung** an ihre zumeist getrennten Sommer- und Winterquartiere, wobei die Lage des Quartiers nicht immer mit dem Jagdbiotop übereinstimmen muss. Typische Quartiere sind Mauerspalt, Dachböden, Baumhöhlen, Felsspalt und Höhlen.

3.3.1 Von Natur aus sind viele Fledermausarten, zumindest saisonal, Höhlenbewohner. **Höhlen** sind faszinierende Gebilde, die auf allen Kontinenten und in allen Klimazonen der Erde vorkommen. Ihre Anzahl und ihre Ausdehnung ist auch bis heute unbekannt, da viele Höhlen keinen (bisher bekannten) Ausgang an die Oberfläche haben. Ihre Ausdehnung ist immens, Höhlensysteme in Kentucky/USA haben Längenausdehnungen mehreren Hundert Kilometern. Aber auch in Deutschland gibt es zahlreiche und recht große Höhlen, die größte hiervon ist die „Riesending-Schachthöhle“ bei Berchtesgaden, die ≥ 21 km lang ist (Stand: März 2018), in unserer Region des Westerwaldes ist die erst 1993 entdeckte größte Höhle das „Herbstlabyrinth“ mit knapp 12 km Länge (Februar 2017). Die meisten Höhlen sind klein, genügen aber aus verschiedenen Gründen den Fledermäusen als Unterschlupf. Ebenso tiefe **Keller**, ehemalige Eiskeller, stillgelegte Eisenbahntunnel und besonders die vielen **Stollen** eines ehemaligen Bergbaues - gerade im Siegerland, Westerwald und angrenzenden Regionen - haben die gleiche Funktion und die gleichen Lebensbedingungen wie natürliche Höhlen und werden von Fledermäusen gerne als Lebensraum angenommen.

- Das Klima in der Höhle ist ausgeglichen, ab einer bestimmten Distanz vom Eingang („Mundloch“ bei Stollen) herrscht das ganze Jahr über eine gleichbleibende Temperatur und eine gleichmäßig hohe Luftfeuchtigkeit (die Luft ist wassergesättigt), insbesondere da viele Höhlen (Karst!) durch eindringendes Wasser entstanden sind und heute noch vergrößert werden (Abb. 9)
- Fledermäuse sind innerhalb der Höhlen sicher vor Fressfeinden wie Greifvögeln und Eulen (Waldkauz und Schleiereule), weiterhin ist der Steinmarder eine ständige Bedrohung für Fledermäuse in Baumhöhlen (ausgefaltenen Astlöchern/Spechthöhlen u.ä.), die er in ihrem Quartier erbeutet

Ein weiterer wichtiger Lebensraum für Fledermäuse in Rheinland-Pfalz sind die alten Bunker und die sie verbindenden Stollensystem des ehemaligen „Westwalls“ aus dem 2. Weltkrieg, entlang der Grenzen zu Belgien, Luxemburg und Frankreich. Diese Habitate sind gut geschützt, da im Rahmen einer „Wegesicherungspflicht“ die meisten der alten Eingänge vergittert oder bis auf ein Einflugloch zugemauert sind, sodass „Hobbyforscher“ und auch Sammler keinen Zutritt finden.



Abb. 9: Temperaturen in Höhlen
Bei größere Höhlensystemen, die ungefähr waagrecht verlaufen, erfolgt die Ventilation über Schwankungen des Luftdrucks; in ihnen herrscht meist der gleiche Jahresmittelwert der Temperatur wie der der Umgebung

3.3.2 Im Siedlungsbereich, sowohl in Städten als auch in Dörfern, gab es bis vor wenigen Jahrzehnten noch für die entsprechenden Fledermausarten überaus viele Quartiermöglichkeiten: traditionell fand man sie auf den **Dachböden und Speichern** großer alter Gebäude (Kirchen, Stadttürmen, öffentlichen Gebäuden wie Rathäuser und Schulen). Fledermäuse fanden auch in **alten Bäumen auf Friedhöfen, Parkanlagen** u.ä. Unterschlupf; im Rahmen einer übertrieben ausgeübten „Wegesicherungspflicht“ für die Kommunen verschwanden auch diese Versteckmöglichkeiten. Die Unterkunftsöglichkeiten nahmen mit einer „modernen“ Architektur und den damit verbundenen neuen Baustoffen (Beton) rapide ab, da es für die Tiere keine Einschluflmöglichkeiten mehr gab/gibt. Ebenso wie in den Randlagen der Städte und der Dörfer verschwanden Lebensräume: an Stelle der vielfältigen klein strukturierten **Nutzgärten** mit blühenden Blumen, Obst- und Gemüse und der Artenvielfalt der **Streuobstwiesen** um die ländlichen Siedlungen findet man immer mehr sterile Ziergärten um die deutschen Einheitsbungalows und asphaltierte Parkplätze um die Einkaufszentren und Baumärkte in der Nähe der Industriegebiete. Durch den landwirtschaftlichen Strukturwandel verschwanden viele landwirtschaftlichen Gebäude wie alte **Scheunen** und traditionelle Stallungen; die „maschinengerechte“ Feldflur verarmte als Lebensraum nicht nur für Fledermäuse völlig, und der Einsatz von Insektiziden nahm ihnen in der Umgebung der Felder mit ihren Monokulturen die Insekten als Nahrungsgrundlage. Abbildung 10 zeigt ein für Fledermausquartiere vortrefflich geeignete Gebäudesituation, wie sie heute immer mehr verschwindet.

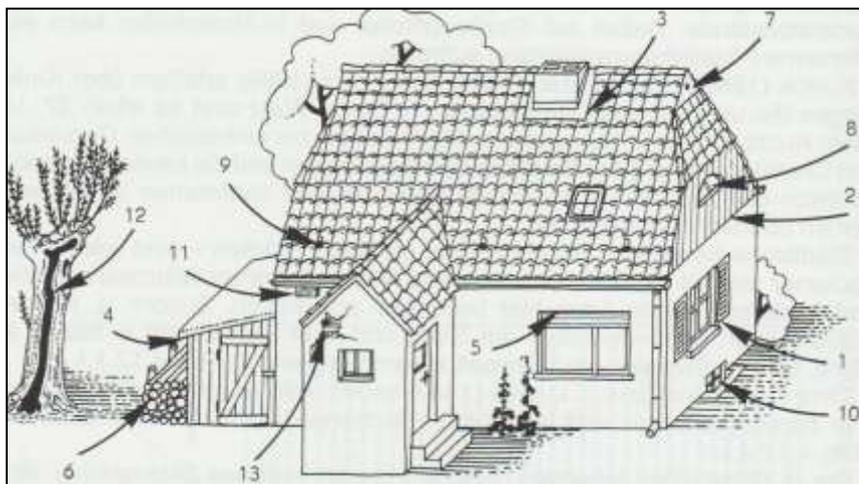
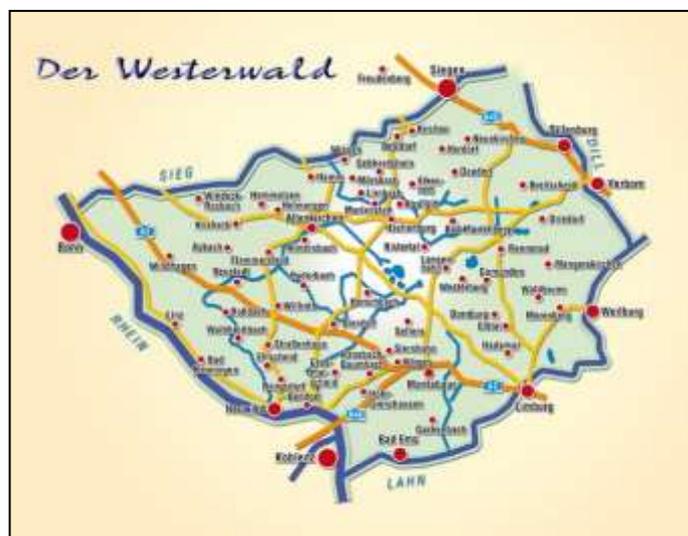


Abb. 10: Potentielle Fledermausquartiere im Siedlungsbereich (Randlage)
1 hinter Fensterläden - 2 Holzverkleidungen - 3 Schornsteinfassungen
4 unter Schuppendächern - 5 in Rolladenkästen - 6 in Holzstapeln
7 Euleneinflugloch - 8 defekte Fenster - 9 Dachpfannenspalten
10 in Kellern - 11 hinter Fledermausbrettern - 12 in Baumritzen/Baumhöhlen
13 Mauerritzen

Ungefähr die Hälfte der deutschen Fledermausarten hat ihr Jagdrevier im **Wald**. Für einige Arten von Baum- oder Waldfledermäusen (kein zoologisches Taxon, sondern eine Gruppe von verschiedenen Arten mit vergleichbaren Habitatansprüchen) sind ausreichend große Waldflächen mit guter Innenstrukturierung überlebenswichtig. Arten wie das Langohr, der Kleine und der Große Abendsegler sowie weiterhin Fransen- und Bechsteinfledermaus sind echte Waldtiere, die ihre Jungen in Baumhöhlen aufziehen.

3.4 Ausgewählte Arten des Westerwaldes und der angrenzenden Regionen

Als ein Teil des Rheinischen Schiefergebirges ist der **Westerwald** (einschließlich des Wildenburger Landes, der Kreis Altenkirchen nördlich der Sieg) mit seinen ihn begrenzenden Flüssen Rhein, Lahn, Dill und Sieg auch heute noch eine im übrigen Deutschland relativ unbekannte Mittelgebirgslandschaft, die trotz ihrer Nähe zu den Ballungszentren an Rhein, Ruhr und Main einen Großteil ihrer Stille und Natur bewahren konnte - ein Refugium für viele bedrohte Pflanzen- und Tierarten (Abb. 11).



Der bekannte Naturforscher, passionierte Jäger und bedeutender Forschungsreisende Prinz Maximilian zu Wied (1782-1867), oft als „*Rheinischer Humboldt*“ apostrophiert und zu seiner Zeit sicherlich der beste Kenner der Fauna des Westerwaldes, stellt wohl als einer der ersten eine Faunenliste für das Gebiet des Westerwaldes für das 19. Jahrhundert auf (**Fauna Neowedensis**) und benennt hierin zwei Gattungen mit acht Arten von Fledermäusen (KUNZ, 1995, modif.):

Fauna Neowedensis BEHLEN (1841) *)

1. *Vespertilio* L.

<i>V. barbastellus</i> GM.	Kurzmaulige Fledermaus
<i>V. auritus</i> auct.	Langohrige -
<i>V. murinus</i> L. (<i>V. myotis</i> Bechst.)	Gemeine -
<i>V. bechsteinii</i> Leisl.	Bechstein -
<i>V. serotinus</i> GM.	Blass -
<i>V. pipistrellus</i> GM.	Zwerg -
<i>V. proteus</i> KUHL (<i>lasiopterus</i> Bechst.)	Rauhflügelige -

2. *Rhinolophus*

<i>R. ferrum equinum</i>	Hufeisennasige -
--------------------------	------------------

*) zeitgenössischer Trivialname

Die im Folgenden dargestellten Fledermausarten sind gelegentlich (Großes Mausohr) oder regelmäßig am Tüschebachs Weiher bei Niederfischbach zu beobachten (Abb. 12): Großer



Abb. 12: „**Tüschebachs Weiher**“ ist ein ehemaliges Angelgewässer, das vom regionalen Naturschutzverein „**Ebertseifen Lebensräume e.V.**“ aufgekauft und in enger Zusammenarbeit mit dem „**Tierpark Niederfischbach e.V.**“ umfassend renaturiert wurde (zwei Hektar Wasserfläche mit angrenzenden 1,5 Hektar Feuchtwiesen) - vgl. 5.1 & 5.2

und Kleiner Abendsegler, Wasser-, Zwerg- und Bechsteinfledermaus: *„Der neue Trend bei Zoos und Parks geht immer mehr dahin, nicht mehr nur Tiere zu halten, sondern auch Renaturierungsprojekte außerhalb durchzuführen“* (Peter Merzhäuser, in: RHEIN-ZEITUNG 02/12/2016).

3.4.1 Das Große Mausohr (*Myotis myotis* - siehe Titelbild) ist, trotz rückgängigen Beständen, immer noch in Deutschland weit verbreitet, insbesondere im Süden und den klimatisch günstigen Regionen der Mittelgebirge. Es ist gelegentlich am „Tüschebachs Weiher“ (bei Niederfischbach im nördlichen Kreis Altenkirchen) zu beobachten und wird oft mit dem Großen Abendsegler verwechselt. Sie ist eine der größten Arten Europas und die größte der einheimischen Fledermäuse und gleichzeitig eine der am besten erforschten Arten der Fledertiere. Bei einem Gewicht von 30 bis 40 Gramm beträgt die Länge von der Schnauzen- bis zur Schwanzspitze 17 cm, die Spannweite 35 bis > 40 cm. Bei einem hellbraunen bis rötlichem Rückenfell ist die Bauchbehaarung meist weiß. Die relativ breiten Flughäute sind transparent und verleihen dem Tier, im Vergleich zu anderen Fledermausarten, einen langsamen und unbeholfen wirkenden Flug in Höhen um fünf bis zehn Meter auf der Suche nach Nachtfaltern, wobei sie Laufkäfer auch am Boden erbeuten. Das Tagesquartier wird bei fortgeschrittener Dämmerung verlassen, um für etwa fünf Stunden auf Jagd zu gehen, bei feuchtem, und nasskaltem Wetter verzichtet das Große Mausohr gelegentlich auf die Jagd.

Außerhalb der Paarungszeit leben die Geschlechter getrennt, wobei die Männchen an ihren Ruheplätzen im Gebälk keinen Artgenossen in ihrer Nähe tolerieren. Im Gegensatz hierzu bilden die Weibchen Wochenstuben von einigen Hundert Individuen. Im Winterquartier in Höhlen, stillen Kellern und alten Stollen bei bevorzugten Temperaturen von 7 bis 10 °C sind beide Geschlechter gemeinsam; Winter- und Sommerquartier können über große Entfernungen von mehreren Hundert Kilometern auseinanderliegen. Der Winterschlaf dauert von Oktober/November bis März/April.

Das Große Mausohr bewohnt mit Vorliebe ungestörte Dachböden von Kirchen, Schlössern und anderen großen Gebäuden, man findet sie deshalb meist in der Nähe menschlicher Siedlungen. Die Begattung findet ab dem Herbst statt in den Winterquartieren statt, wenn die Männchen ihre Partnerinnen aufsuchen. Eine Werbung findet nicht statt, die Männchen verbeißen sich im Nacken des Weibchens, wobei ein weibliches Tier von mehreren Männchen hintereinander begattet werden kann. Die eigentliche Befruchtung findet erst nach dem Winterschlaf im darauf folgenden Frühjahr statt; die Spermien verbleiben so lange befruchtungsfähig in den Geschlechtsorganen der Weibchen. Nach der Kopulation kümmert sich das Männchen nicht mehr um das Weibchen, beteiligt sich auch nicht an der Jungenaufzucht. Die Trächtigkeitsdauer/Dauer der Embryonalentwicklung variiert und ist von den Außentemperaturen abhängig. Die trächtigen Weibchen bewohnen ab Sommerbeginn in großer Zahl diesen Lebensraum und bringen dort ihre Jungen in der „Wochenstube“ im späten Frühjahr (ca. Juni) zur Welt (Abb. 13). Diese Wochenstuben müssen warm, trocken



Abb. 13: Wochenstube
des Großen Mausohrs

und zugluftfrei sein. Das blinde und nackte Neugeborene gleitet kopfüber, gesichert von der Nabelschnur, in die aufgespannte Schwanzflughaut der hängenden Mutter. Sie hält den Kopf nach oben und erleichtert damit das Kriechen des Jungen am mütterlichen Bauchfell in die Höhe zu den brustständigen Zitzen, wo es sich mit kleinen Häkchen an seinem Milchgebiss festhält. Fledermäuse werden rund acht Wochen lang gesäugt; ihre Milch ist energiereich und hat mit 23-29% einen relativ hohen Fettanteil. Während des Jagdfluges des Muttertieres, das Revier liegt meist in Nähe der Wochenstube, bleiben die Jungen in ihrem Quartier und rücken bei kühleren Temperaturen eng zusammen. Kehrt die Mutter zum Säugen zurück, erkennt sie ihr Junges individuell an seinem Ruflaut und seinem Geruch. Nach zwei Wochen bricht das Gebiss durch, und nach Ausbildung des eigenen Haarkleides hängt das Jungtier frei neben der Mutter. Ab Juli/August müssen die Jungen für sich selbst sorgen, dies ist auch der Zeitpunkt der höchsten Insektendichte. Das Große Mausohr wird meist in einem Alter von 15 Monaten geschlechtsreif.

Systematische Untersuchungen zum **maximalen Lebensalter** von Fledermäusen wurden in den 1930er Jahren durch Beringungsversuche gemacht, die auch viel Informationen über die Wanderungen lieferten - insbesondere über das Große Mausohr (EISENTRAUT, 1957). Eisentraut markierte 1932/33 662 Mausohren in ihrem Winterquartier, und kontrollierte in den darauf folgenden Jahren regelmäßig dieses Quartier:

Winter	Anzahl Fledermäuse	Wiederfunde (%) der Erstberingtonen
1932/33	662	----
1933/34	376	56,8
1934/35	239	36,1
1935/36	141	21,3
1936/37	89	13,4
.....		
1943/44	2	0,3

EISENTRAUT (1957, modif.)

Ab dem „Kontrollwinter“ 1944/45 wurde keines der im Winter 1932/33 markierten Tiere mehr wieder gefunden, d.h. dass die Tiere mindestens zwölf Jahre alt werden. Witterungseinflüsse spielen im Leben der Fledermäuse eine große Rolle, die Hauptverluste liegen im Frühjahr bei unbeständiger Witterung und gelegentlichen Kälteeinbrüchen. „Wenn wir das durch die Markierung festgestellte Höchstalter der Mausohren mit Angaben über das Lebensalter anderer, etwa gleichgroßer Tiere vergleichen, so kommen wir zu der Überzeugung, dass Fledermäuse sehr alt werden“ (EISENTRAUT, 1957). Die lange Lebensdauer gleicht also, im Vergleich zu relativ kurzlebigen Tieren mit ihrer hohen Nachkommenzahl pro Wurf, die geringe jährliche Reproduktion (ein bis selten zwei Jungtiere) der Fledermäuse aus.

Die vermutlich größte Kolonie des Großen Mausohr im Westerwald befindet sich auf dem Dachboden der Abtei Marienstatt bei Hachenburg; der NABU bezeichnete einst das Große Mausohr als „... eine typische Kirchenfledermaus“. Bekannt ist diese Wochenstube seit 1999, man zählte dort ca. 860 Alttiere, die am gleichen Abend der Entdeckung das Quartier nachts verließen und etwa 450 dort auf ihre Mütter wartende Jungtiere. In der Zwischenzeit ist die Population weiter angewachsen, da die Umgebung der Abtei ein optimales Habitat nicht nur für diese Art darstellt: Die Umgebung des Barockgebäudes mit seinem mächtigen Dachboden bietet neben dichten wenig genutzten Wäldern lichte Wälder und den naturnahen Fluss der Großen Nister mit einem reichhaltigen Angebot an Insekten, vor allem nachtaktiven Käfer (Quelle: gymnasium-marienstatt.de).

3.4.2 Der Große Abendsegler (*Nyctalus noctula*) aus der Familie der Glattnasen ist nächst dem Großen Mausohr die größte einheimische Fledermaus und ist mit ihren derben dunklen Flughäuten kräftig gebaut. Der deutsche Trivialname „Großer“ Abendsegler weist darauf hin, dass es auch noch weitere Abendsegler gibt (s. 3.4.2.1), *N. noctula* nur mit „Abendsegler“ zu bezeichnen, kennzeichnet die Art nicht eindeutig. Der Artname „*noctula*“ (in der Dämmerung) nimmt auf den frühen Jagdbeginn Bezug.

Bei einer Spannweite von 36 bis 38 cm wiegt diese kräftige Art zwischen 20 bis > 40 Gramm. Das weiche Fell ist auf Bauch- und Rückseite einheitlich rostbraun gefärbt; die Ohren sind relativ klein und haben einen pilzförmigen Deckel (*Tragus*). Seine Augen sind relativ groß, die Schnauzen abgerundet und breitmäulig (vgl. 3.1.2 - Abb. 6); gegenüber anderen Fledermausarten kann er bei Störung aggressiv und bissig reagieren. Das Verbreitungsgebiet unserer einheimischen Unterart *N. noctula noctula* ist groß, es umfasst - mit Ausnahme von Nordskandinavien und Schottland - fast ganz Europa, den Kaukasus und den (Abb. 14), weitere Unterarten findet man von Kleinasien bis nach Japan.

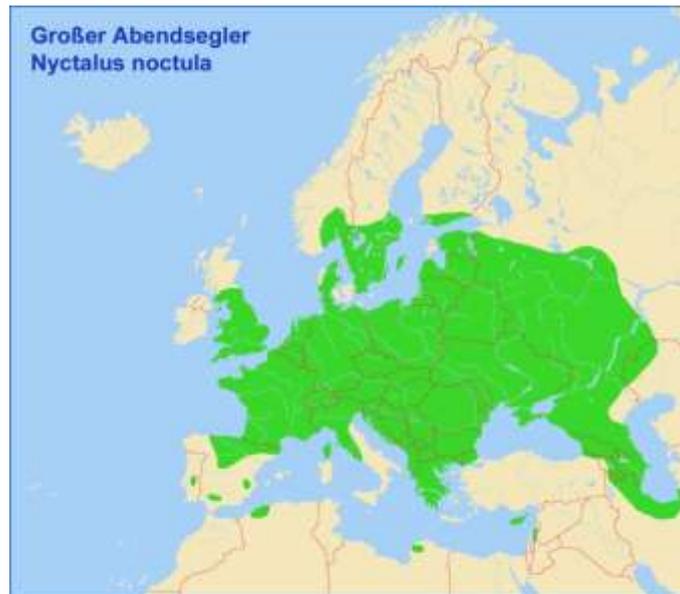


Abb. 14: Verbreitungsgebiet des Großen Abendsegler

Der Große Abendsegler zählt zu den **Waldfledermäusen**, die in alten Spechthöhlen und ausgefaulten Astlöchern Unterschlupf finden, seltener in Gebäuden. Ihr Winterquartier - falls sie bei uns bleiben, finden sie in Felsenhöhlen und Stollen, oder in trockenen Boden- und Kellerräumen - teils wandern sie aber auch zwischen Wochenstuben und Winterquartier über große Strecken, z.T. mehr als 1.500 km, die sie in wenigen Nächten zurücklegen. In der Dresdener Frauenkirche überwinterten in den 1920er Hunderte vom Großen Abendsegler, die Kolonie verlor aber in dem ungewöhnlich kalten Winter 1928/29 rund 600 überwinterte Exemplare, d.h. mehr als die Hälfte ihrer Individuen (PETZSCH, 1983).

Sein Tagesversteck in Baumhöhlen verlässt er früh nach Sonnenuntergang und jagt in der Dämmerung im offenen Luftraum in Baumwipfelhöhe (\pm ca. 30 m, manchmal auch schon am Tag) nach größeren Insekten wie dicken Schwärmmern, Käfern und Grillen (Abb. 15). Das



Abb. 15: Großer Abendsegler am späten Nachmittag

Jagdrevier liegt bevorzugt an Waldrändern und über Gewässern. Seine schmalen Flügel ermöglichen dem Großen Abendsegler einen eleganten, geradlinigen und schnellen Flug, der dem der Schwalben und Mauersegler ähnelt, und von Sturzflügen unterbrochen wird. Hierbei erreicht er Geschwindigkeiten von mehr als 60 km/h und stößt auch für das menschliche Gehör wahrnehmbare Laute aus.

Die Paarung erfolgt im Spätsommer bis Herbst, die Jungen kommen ab Ende Mai zur Welt; in Deutschland sind nur wenige Wochenstuben bekannt. Die Jungtiere üben unter Anleitung der Mutter das Fliegen (Abb. 16). Mit zwölf Jahren erreicht der Große Abendsegler sein Höchstalter.

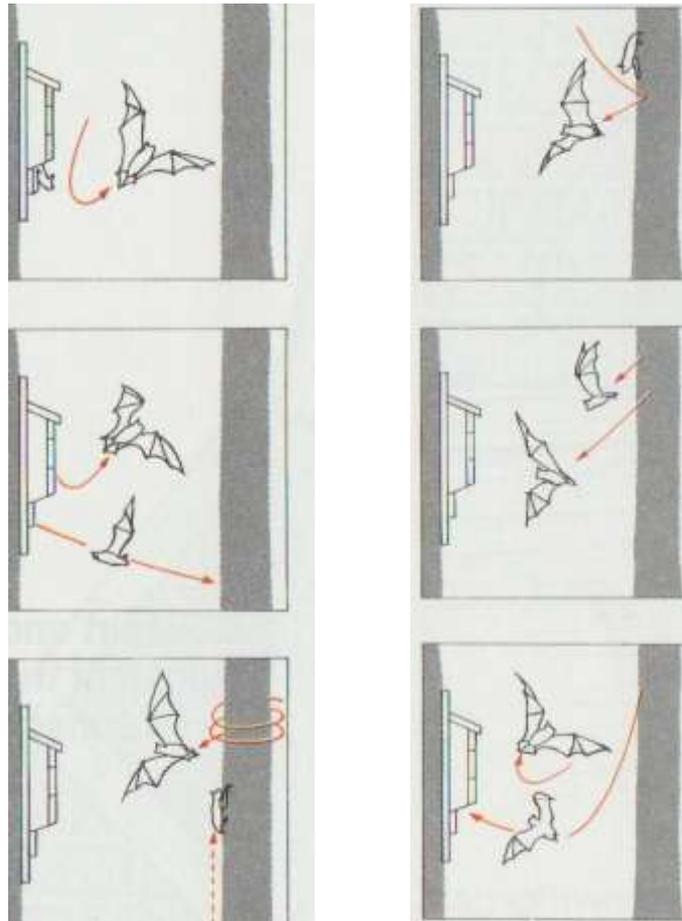


Abb. 16: Flugübungen eines jungen Großen Abendseglers

3.4.2.1 Der **Kleine Abendsegler** (*Nyctalus leisleri*) ähnelt im Aussehen sehr dem Großen Abendsegler, ist aber deutlich kleiner: Bei einer Flügelspannweite von 26 bis 34 cm wiegt er bis maximal 20 Gramm, wobei die Weibchen größer als die Männchen sind. Auch in der Färbung des Rückenfalls unterscheiden sich die Arten - der Kleine Abendsegler hat ein zweifarbiges Fell. Aufgrund ihrer Häufigkeit in einem großen Verbreitungsgebiet gilt die Art generell als nicht gefährdet.

3.4.3 Die **Wasserfledermaus** (*Myotis daubentoni*) gehört zu den kleineren Arten unserer einheimischen Fledermausfauna und ist an die Nähe von Wasserflächen gebunden. Bei einem Gewicht von 7 bis 15 Gramm hat sie eine Spannweite von 24 bis 27 cm, also etwas größer als ein Sperling. Die Rückenpartie ist graubraun bis rötlich, die Bauchseite grau. Den Sommer verbringt sie an Bäumen hinter abstehenden Rondenstücken, ausgefaltete Partien von Pappeln und Weiden, in Brunenschächten und Mauerritzen an Brücken, das Fällen alter Bäume ist also auch für diese Art eine Bedrohung.

Sie überwintert typischerweise in Kellern, Höhlen und Stollen. Charakteristisch ist ihre Jagdweise: Sie fliegt in großen Kreisen dicht über der Oberfläche der vegetationsfreien Zonen von Teichen, Seen und größeren Fließgewässern und fängt mit ihren sehr großen Hinterfüßen auf der Wasseroberfläche sitzende Insekten (Abb. 17), gelegentlich auch kleine

Abb.17: Wasserfledermaus bei der Jagd



Fische (Fischlarven), seltener jagt sie an Land. Die Wasserfledermaus ist eine der wenigen noch relativ häufigen Fledermausarten, deren Zahl nicht abnimmt und deren Bestand (z.Zt. noch) nicht bedroht ist. Sie kommt in einem großen Gebiet innerhalb der gemäßigten Klimazonen Europas vor: Von den Britischen Inseln, Südkandinavien und Spanien bis Japan und wird bis zu drei Jahren alt.

Im Aussehen und der Jagdweise ähnlich ist die etwas größere **Teichfledermaus** (*M. dasycneme*) mit einer Spannweite von ≤ 30 cm; sie ist allerdings in Deutschland relativ selten und nur während der Sommermonate in Norddeutschland zu beobachten.

3.4.4 Die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) ist die kleinste europäische Fledermausart und in Europa weit verbreitet. In Deutschland ist sie die häufigste Fledermaus und hält sich gerne in der Nähe menschlicher Siedlungen auf und lässt sie bisweilen in Spätsommer und Frühherbst in unseren Wohnungen erscheinen. Ihr Rückenfell ist rötlich-braun, der Bauchpelz gelblich-braun. Bei einem Gewicht von nur vier bis acht Gramm beträgt die Kopf-Rumpflänge 3,5 bis 5 cm, die Spannweite 18 bis 24 cm (Abb. 18).

Abb. 18: Zwergfledermaus
auf einer Streichholzschachtel



Sie ist relativ kälteunempfindlich (sie sind an sehr milden Wintertagen zu beobachten) und gilt als ausgeprägter Kulturfolger: Hinsichtlich ihres Lebensraumes ist sie sehr anpassungsfähig und kommt vom norddeutschen Tiefland bis in Gebirgsregionen bis in 2.000 m Höhe vor, sowohl in Städten als auch in ländlichen Regionen. Teils sehr in individuenreiche Kolonien bewohnen Felsspalten und flache Hohlräume, wo sie mit Bauch und Rücken Kontakt halten, weiterhin Baumhöhlen (auch hinter lockerer Rinde), Gebäude (hinter den früher üblichen „Schlagläden“ an den Fenstern) und in still gelegten Eisenbahntunneln. Im Sommer besiedeln

sie als Wochenstuben gerne Vogelnistkästen, besonders aber die speziellen Fledermauskästen (vgl. 3.5.2 - Abb. 20), in denen schon bis zu 100 Exemplare gezählt wurden. Einschluß in ihre Quartiere finden sie durch schmalste Holz- und Mauerspalt.

Ab Mai finden sich die Weibchen in den Wochenstuben ein, während die Männchen den Sommer über solitär in Einzelquartieren den Tag verbringen. Mitte Juni bis Anfang August kommen die Jungen zur Welt, Zwillingsgeburten sind häufig, die Aufzucht dauert rund vier Wochen, wobei die Jungtiere bereits im Alter von drei Wochen fliegen können, mit vier Wochen sind sie ausgewachsen und selbständig. Die Ansammlungen weiblicher Tiere aus den Wochenstubenquartiere lösen sich dann auf.

Ihre Hauptbeute finden sie entlang von Vegetationsstrukturen wie Hecken, Feldgehölzen, aber ebenso die von der Straßenbeleuchtung angezogene Insekten in Siedlungsgebieten. Das Jagdrevier kann sich bis zu 2.000 Metern vom Sommerquartier entfernt liegen und wird nach Beginn der Dämmerung auf festen Bahnen zwei bis drei Stunden lang abgeflogen; ein zweiter Jagdausflug findet in der Morgendämmerung statt.

Winter- und Sommerquartier liegen meist 20 km voneinander entfernt. Beide Geschlechter treffen sich im Herbst vor der Überwinterung in Paarungsquartieren, in die die Männchen die paarungsbereiten Weibchen mit spezifischen Lauten im Ultraschallbereich locken. Die Weibchen speichern die überlebensfähigen fertilen Spermien bis zur eigentlichen Befruchtung sieben bis acht Monate.

Die durchschnittliche Lebenserwartung der Zwergfledermäuse liegt bei zwei bis drei Jahren, in Ausnahmefällen können sie mehr als das doppelte Alter erreichen.

3.4.6. Die Bechsteinfledermaus (*M. bechsteini*) ist eine mittelgroße baumbewohnende Art; ihr Gewicht liegt bei sieben bis zwölf Gramm, die Spannweite 25 bis 29 cm. Bei hellgrauem Bauchfell ist der Rückenpelz hellbraun bis rötlich gefärbt. Auffallend sind ihre relativ großen Ohren (Abb. 19).



Abb. 19: Bechsteinfledermaus

Den Sommer über verbringt sie in hohlen Bäumen, Spechthöhlen und hinter abgeplatzter Rinde, nimmt aber auch gerne Vogel- und Fledermauskästen an. Den Winter verschläft sie in Kellern und Stollen bei Temperaturen von drei bis sieben Grad Celsius frei an der Decke hängend.

Sie jagt in Misch- und Laubwäldern und den städtischen Parkanlagen in wendigem Flug in geringen Höhen < 5 Metern, Beute sind Nachtfalter, Käfer und Mücken, die sie auch direkt im Rüttelflug vom Laub absammeln kann. Sie ist eine eher seltene Art, allerdings in Rheinland-Pfalz, Hessen und Nordbayern etwas häufiger, wo mehrere Wochenstuben bekannt sind, so

z.B. in einer Ortschaft nahe des Tüschebach Weihers. Die Bechsteinfledermaus zählt zu den bedrohten und noch relativ wenig bekannten Arten

3.5 Ökologische und wirtschaftliche Bedeutung der Fledermäuse

Für die Forstwirtschaft spielen die Fledermäuse eine hervorragende Rolle; ungefähr die Hälfte der einheimischen Arten jagt auch im Wald und erbeutet dort immense Mengen an Forstschädlingen (Kleinschmetterlinge, Eulen, Spinnen u.v.a.m.), die sonst außer der sehr seltenen drosselgroßen Nachtschwalbe (*Caprimulgus europaeus* - im Westerwald nicht vorkommend) keine Feinde haben. Fledermäuse haben also während der Nacht die ökologische Nische der insektenfressenden Vögel, hier insbesondere die der Schwalben und des Mauerseglers, Fliegenschnäpper und Grasmücken inne. PETZSCH (1983) sieht in den in Mitteleuropa vorkommenden Fledermäusen ausnahmslos nützliche Schädlingsvertilger: „Dadurch, dass sie unzählige land- und forstwirtschaftliche, nicht weniger auch gesundheitliche Schädlinge verzehren, gehören sie neben den Insektenfressern zu den für das menschliche Wohl nützlichsten Wildwirbeltieren unserer Fauna“. Die von den Fledermäusen vernichteten Insektenmengen sind enorm; ein Exemplar erbeutet pro Jagdnacht bis zu 30% ihres Körpergewichtes, d.h. in einer mittellangen Saison bis zu ein Kilogramm an Insekten. Eine große Fledermauskolonie ist also in der Lage, pro Sommer bis zu einer Tonne Schadinsekten zu verzehren. Die Vernichtung der gleichen Menge durch den Einsatz entsprechender Insektizide würde neben den hohen Kosten einen erheblichen ökologischen Schaden bedeuten. Die Wasserfledermaus ist eng verbunden mit stehendem Gewässer - sie ist die einzige einheimische Tierart, die nach Einbruch der Dämmerung die äußerst lästige Kriebelmücke und andere unangenehme Wasserinsekten jagt.

3.6 Gefährdung und Schutzmaßnahmen

Fast alle (einheimischen) Fledermausarten sind in ihrem Fortbestand in irgendeiner Weise gefährdet, vier Arten in Deutschland sind akut vom Aussterben bedroht (nabu.de 03/05/2015)

Große Hufeisennase	Wimpernfledermaus
Kleine Hufeisennase	Mopsfledermaus

3.5.1 Die Ursachen der Gefährdung (*die Hauptbedrohung geht vom Verlust der Lebensräume aus*) sind vielfältig, manche von ihnen kaum zu vermeiden: An erster Stelle ist die intensive moderne **Landwirtschaft und ihrem Einsatz von Chemie** zu nennen. Mit Beginn der Flurbereinigung in den 1960er Jahren ging die ökologisch wertvolle Vielfalt der klein strukturierten Kulturlandschaft für immer verloren. Die „*maschinengerechte*“ aber völlig verarmte Landschaft muss ihre Monokulturen mit Pestiziden schützen, diese aber vernichten die Insektenfauna und hiermit die Nahrungsgrundlage der Fledermäuse. Die **moderne Architektur** und die **Sanierung von Altbauten**, sowohl im ländlichen als auch im städtischen Bereich, bietet den Fledermäusen kaum noch Unterschlupf bzw. vernichtet ihre Tagesverstecke. Giftige Holzimprägnierungsmittel auf Dachböden stellen eine weitere Gefahr dar. Alte Bäume verschwinden wegen einer falsch verstandenen „*Wege-sicherungspflicht*“ der Kommunen aus Parkanlagen und von Friedhöfen. Die mittlerweile weit über 30.000 **Windkraftträder** in Deutschland sind für viele Arten von Vögeln und auch Fledermäusen eine tödliche Bedrohung, die mit dem weiteren Bau von solchen Anlagen noch weiter ansteigen wird. Die Spitzen der riesigen Rotoren erreichen Geschwindigkeiten von bis zu 300 km/Stunde, was zu Kollisionen führen kann bzw. den Tod durch *Barotrauma* (Verwirbelungen an den Rotorenden führen zu teilweise tödlichen Druckschwankungen, die die Lunge zerstören) verursacht, d.h. ohne die Rotorblätter zu berühren!. Die durch Windkraftanlagen bedingten Todesfälle von Fledermäusen wird auf rund 250.000 Tiere pro Jahr beziffert, besonders viele Tiere fallen den Windrädern während der Zugzeit (Spätsommer/Frühherbst) zum Opfer, hier sind besonders die im freien Luftraum jagenden und über weite Distanzen wandernden Arten gefährdet: Großer und Kleiner Abendsegler, Breitflügel- und Zweifarbfledermaus. Windkraftanlagen im Wald führen auch schon vor Inbetriebnahme durch

Wegebau, Erschließungs- und die Baumaßnahmen selbst zu erheblichen Störungen. Es ist nicht auszuschließen, dass die roten Warnlichter Fledermäuse anlocken.

3.5.2 Alle heimischen Fledermausarten sind innerhalb der Europäischen Union gemäß Anhang IV der FFH-Richtlinien (Fauna-Flora-Habitat) streng geschützt. Die „**Rote Liste**“ der IUCN (International **U**nion for **C**onservation of **N**ature) führt in verschiedenen Kategorien für Deutschland 17 Fledermausarten auf (!), es ist von großer Bedeutung, **Schutzmaßnahmen für Fledermäuse** durchzuführen, um zumindest den Rückgang an Arten und Individuenzahl zu verlangsamen: Spezielle Maßnahmen sind aber nur dann sinnvoll, wenn die Fledermäuse einen von ihnen und ihren Bedürfnissen zusagenden Lebensraum zur Verfügung haben. Insbesondere gilt: **Erhalt von Altholzzonen** mit ihrer oft überquellenden Artenvielfalt (Totholz = Biotopholz); alte Einzelbäume mit ausgefaulten Astlöchern oder mit aufgelassenen Spechthöhlen und abstehender Rinde als Sommerquartier und Wochenstuben: 16 der in Rheinland-Pfalz nachgewiesenen Fledermausarten benötigen obligatorisch zur Aufzucht ihrer Jungen („Wochenstuben“) oder als Sommer- und/oder Winterquartier **Baumhöhlen** (Stamm-, Specht-, Spalthöhlen hinter abstehender Rinde) in großwüchsigen Bäumen, da nur hierin das benötigte Mikroklima für das Überleben der Fledermäuse gewährleistet ist: *„Die Erhaltung und die Förderung von Höhlenbäumen ist eine zentrale Forderung zum Schutz der einheimischen Fledermäuse. Da Fledermäuse sehr komplexe Ansprüche an ihren Lebensraum stellen, ist der räumliche Verbund von Altholzbiotopen (Schlafquartier) mit entsprechenden Offenlandbiotopen (Jagdrevier) zur Sicherung der Umweltansprüche erforderlich“* (BRECHTEL, 1992). Die üblichen „Fledermauskästen“ (Abb. 20) können die

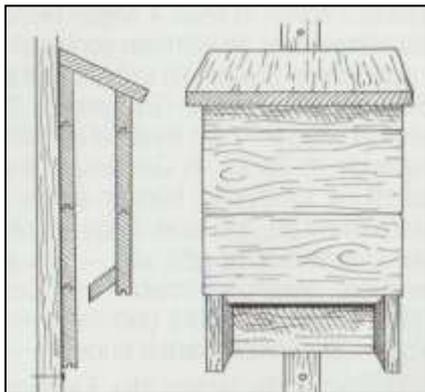


Abb. 20: „Fledermausbrett“ - als Ersatz für Fensterläden (Zwergfledermaus): Unbehandelte raue Bretter, Zugang von unten durch einen 15 mm breiten Spalt. Aufhängen in Gruppen von 3 bis 4 Kästen in ca. 3 m Höhe, Richtung Süd bis Ost. Wichtigste Voraussetzung für die Akzeptanz ist das Vorhandensein des entsprechenden Nahrungsangebotes

eigentlichen Quartiere nur unvollkommen ersetzen, da natürliche Baumhöhlen ebenfalls ein eine Fülle verschiedener Insekten als Beuteobjekte und deren Larven beherbergen; es gehört viel Geduld dazu, bis Baumfledermäuse ein solches geeignetes Sommerquartier annehmen. Gelegentlich werden Vogelnistkästen von Fledermäusen bewohnt.

(Wieder-)Eröffnen hermetisch geschlossener Quartiere wie **Dachböden, Holzschuppen, Kirchtürme**; oftmals reicht schon ein relativ kleiner Spalt (10 x 25 cm) als Einschluß. Absolutes Fernhalten von Störungen an oder in Gebäudeteilen, in denen sich Fledermäuse aufhalten (vgl. 3.3.2 - Abb. 10). Notwendige Renovierungsarbeiten sollten nur durchgeführt werden, solange die Tiere noch im Winterquartier sind (ca. September bis Februar/März). Während der Jungenaufzucht sind Fledermäuse gegen Störungen besonders empfindlich, der Nachwuchs eines ganzen Jahres kann so leicht vernichtet werden! Anwendung von für Fledermäusen unschädlichen Insektiziden und Fungiziden (Holzprägnierung im Dachgebälk), generell eine möglichst große Reduzierung der Verwendung von Insektiziden sowie Verwendung ungiftiger Holzprägnierungsmittel.

Nur wenige Arten, z.B. der Große Abendsegler, können in Baumhöhlen überwintern, die meisten Fledermäuse suchen hier **frostfreie Höhlen, Stollen, Bunker oder Keller** auf, da hier die Anforderungen an ein geeignetes Winterquartier erfüllt sind (ANONYMUS, 1987):

- frostfrei
(optimale Temperaturen 3° bis 9° Celsius)
- keine Zugluft
- hohe Luftfeuchtigkeit (85 bis 100%)
- keine Störungen
- Hangplätze (Vorsprünge, Spalten)

Das Offenhalten von Winterquartieren wie Höhlen, Stollen etc. und deren Absicherung mit absolutem Betretungsverbot *) gegen unerwünschte Besucher (selbsternannte Höhlenforscher, Mineraliensammler, Fotografen), Vergitterung der Eingänge. Fledermäuse benötigen relativ lange Zeiträume von teilweise bis zu mehreren Jahren, bis Winterquartiere nach Störungen wieder angenommen werden.

Durch **Aufklärung** über Fledermäuse, deren ökologische und ökonomische Bedeutung, wird das Interesse an diesen faszinierenden und schützenswerten empfindlichen Tieren geweckt: Auch heute noch werden Fledermäuse aus unberechtigten Vorurteilen und Aberglauben vertrieben oder gar getötet, ihre Quartiere zerstört.

*) dürfen laut § 39 Abs. 6 Bundesnaturschutzgesetz in der Zeit vom 1. Oktober bis 31. März nicht betreten werden (15/09/2017)

4. Quellen

Die Artikel der Schriftenreihe des Tierparks Niederfischbach e.V. stellen keine wissenschaftlichen Veröffentlichungen *s.str.* dar; sie wollen lediglich über hauptsächlich einheimische und/oder im Tierpark in Niederfischbach gehaltene Wild- und Haustiere ergänzend informieren. **Für die fachlichen Inhalte der Artikel ist ausschließlich der jeweilige Autor verantwortlich.** Die Artikel geben auch nicht unbedingt die Meinung der beiden Vereine „Ebertseifen Lebensräume e.V.“ und „Tierpark Niederfischbach e.V.“ wieder, sondern diejenige des jeweiligen Autoren. Auf Quellenangaben wurde im laufenden Text zugunsten einer flüssigeren Lesbarkeit zumeist verzichtet; strikt ausgenommen hiervon sind wörtlich übernommene **Zitate**, diese sind zusätzlich noch durch „**kursive Schrift**“ besonders gekennzeichnet. Alle verwendete, gesichtete und weiterführende Literatur wird hier unter „Literaturhinweise“ aufgeführt. Ebenfalls wurden umfangreiche Internetrecherchen betrieben. Die angegebenen Quellen können und sollen für den Interessierten auch zu einer selbständigen und vertiefenden Beschäftigung mit dem Thema anregen.

4.1 Nachweis Abbildungen

- Abb. 1: bayerns-ureinwohner.de
- Abb. 2: physiologus.de
- Abb. 3: senckenberg.de
- Abb. 4: batlife.at
- Abb. 5: SCHWENKE (1981)
- Abb. 6: buschbellerwald.wordpress.com
- Abb. 7: GEBHARD (1985)
- Abb. 8: br.de
- Abb. 9: SEDLAG (1995, modif.)
- Abb. 10: JÜDES (1985)
- Abb. 11: feierabend.de
- Abb. 12: J. Fieber / niederfischbach.de
- Abb. 13: bfn.de
- Abb. 14: sdw-oberursel.de
- Abb. 15: bs-paderborn-senne.de
- Abb. 16: STRATMANN (1978)
- Abb. 17: fledermausschutz-sachsen.de
- Abb. 18: ANONYMUS (1987)
- Abb. 19: nabu.de
- Abb. 20: schleswig-holstein-nabu.de

4.2 Literaturhinweise

ANONYMUS

Fledermäuse - Hinweise zum Tierartenschutz in Niedersachsen
Niedersächs. Landesverwaltungsamt (ed.) - Merkblatt Nr. 8
Hannover (1987)

ANONYMUS

science & nature: Sonderheft Fledermäuse
Madrid (1997)

BEHLEN, Stephan

Real- und Verbal-Lexikon der Forts- und Jagdkunde
Frankfurt (1841)

BRECHTEL, Fritz

Naturschutz bei uns
Landesamt für Naturschutz und Gewerbeaufsicht
Oppenheim (1992)

BREHM, Alfred E.

Brehms Tierleben
Allgemeine Kunde des Tierreichs, 2. Band
Leipzig (1883) / Reprint Berlin (1928, ed. F. BLEY)

DARWIN, Charles

Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl
Köln (2000, Lizenzausgabe)

EISENTRAUT, Martin

- Wie alt werden Fledermäuse?
KOSMOS 1: 40-43 (1957)

- Die Fledertiere
in: GRZIMEKs Tierleben
Säugetiere Bd. II: 89-161
München (1979)

GEBHARD, J.

Unsere Fledermäuse
Basel (1985)
in: ANONYMUS (1987)

GÖRNER, Martin & Hans HACKETHAL

Säugetiere Europas
Stuttgart (1998)

GROSSER, Karl Heinz & Heinz QUITT (1998)

Wälder und Gehölze
in: WEGENER, Uwe (ed.)

GRZIMEK, Bernhard (ed.)

Grzimeks Tierleben
Bd. 10-13 (2) Säugetiere
München (1979)

HERZOG, Sven

Wildtiermanagement - Grundlagen und Praxis
Wiebelsheim (2019)

JEDICKE, Eckhard

Biotopschutz in der Gemeinde
Radebeul (1994)

JÜDES, Ulrich

Fledermäuse und ihr Schutz
Inf. & Mat. Naturschutzarb. Univ. Kiel (1985)

KUNZ, Antonius

Die Fauna Neowedensis oder Wirbelthier-Fauna der Gegend
von Neuwied von MAXIMILIAN PRINZ ZU WIED (1841)
Fauna Flora Rhld.-Pf. 17: 43-98 (1995)

PETZSCH, Hans

Die große Enzyklopädie des Tierreichs: Säugetiere
Wiesbaden (1983)

PFLUMM, Walter

Biologie der Säugetiere
Berlin (1996)

SCHWENKE, Wolfgang

Leitfaden der Forstzoologie
und des Forstschatzes gegen Tiere
Hamburg (1981)

SEDLAG, Ulrich

Urania Tierreich: Tiergeographie
Jena (1995)

STRATMANN, B.

Faunistisch- ökologische Beobachtungen an einer
Population von *Nyctalus noctula* im Revier Eck-
tannen des StFB Waren (Müritz)
Nyctalus (N.F.) 1 (1): 2-22 (1978)
in: ANONYMUS (1987)

TEMBROCK, Günter

Tierstimmenforschung
Wittenberg Lutherstadt (1982)

TREUENFELS, Carl-Albrecht von

Abenteuer Naturschutz in Deutschland
Hamburg (1986)

WALLACE, Alfred

The Malay Archipelago
London (1869)

WEGENER, Uwe (ed.)

Naturschutz in der Kulturlandschaft
Jena (1998): 59-102

WÖRNER, Frank G.

Jäger der Nacht: Notizen zu den einheimischen Fledermäusen
Heimat-Jahrbuch Landkreis Altenkirchen 2009: 290-297
Altenkirchen (2008)

ZAITSEV, Yu.P.

Marine Neustonology
Jerusalem (1971)

5. Anhang

5.1 INFO „Ebertseifen Lebensräume e.V.“



Hof Ebertseifen
bei Katzwinkel

Im Jahr 2007 gründeten erfahrene Biologen und ambitionierte Naturschützer den gemeinnützigen Verein **Ebertseifen Lebensräume e.V.** - kurz Ebertseifen.^{*)} Der Verein beschreitet neue Wege zum Schutz der heimischen Natur: Ausgehend von einer 20 Hektar großen, ehemaligen landwirtschaftlichen Nutzfläche, hat sich Ebertseifen dem Naturschutz und der Steigerung der Artenvielfalt in unserer Region verschrieben. Mit sanften Maßnahmen werden auf vereinseigenen Flächen zahlreiche Kleinlebensräume (Teiche, Hecken, Obstwiesen, Steinschüttungen etc.) angelegt, um unserer regionstypischen Tier- und Pflanzenwelt Räume zum Überleben und Rückkehrgebiete zu schaffen. Daneben unterhält Ebertseifen die Zucht verschiedener bedrohter einheimischer Kleintierarten - wie etwa Laubfrösche oder Haselmäuse - um Genreserven zu bilden oder legale Wiederansiedelungen zu unterstützen. „Ebertseifen Lebensräume e.V.“ arbeitet personell und konzeptionell eng mit dem Tierpark Niederfischbach zusammen.

Die **Hauptziele von Ebertseifen** sind:

- Ankauf naturschutzrelevanter Flächen
- Renaturierung ehemaliger Intensivflächen
- Naturkundliche Führungen
- Zusammenarbeit und Projekte mit Schulen
- Vorträge und Seminare
- Wissenschaftliche Erhebungen zur einheimischen Tier- und Pflanzenwelt
- Herausgabe von Printmedien

^{*)} Vereinssatzung und Mitgliedsantrag als PDF-Datei (info@ebertseifen.de)

5.2 INFO „Tierpark Niederrischbach e.V.“

Der Tierpark in Niederrischbach (Kreis Altenkirchen) ist schon seit Jahrzehnten ein beliebtes Ausflugsziel für Tierfreunde, Familien, Schulklassen und Touristen und lockt als neu konzipiertes „Naturerlebniszentrum“ Besucher aus einem weiten Umkreis an. Von Tierfreunden wurde 1957 ein Förderverein „Natur und Heim, Freunde der Kesselbach Niederrischbach e.V.“ gegründet. Auf einem 3,5 Hektar großen und hügeligen Gelände mit Waldanteil und kleineren Wasserflächen wurden zunächst mehrere Volieren sowie Gehege für Enten, Fasane und Hühner eingerichtet. Es folgten Gehege für einheimische und auch exotische Tiere (z.B. Pumas, Nasenbären, Watussirinder, Gibbons, Makaken, Papageien, Flamingos). Der Verein betrieb den Park mit fast ausschließlich eigenen Mitteln und musste wegen u.a. ständig sinkenden Besucherzahlen aus finanziellen Gründen einen Neuanfang 2011 starten.

2012 begann die Umgestaltung des Parks zu dem jetzigen Naturerlebniszentrum mit einem deutlichen Schwerpunkt auf der Haltung einheimischer Tiere, die in lebensraumnahen großen Gehegen gezeigt werden. Die Mehrzahl der „Exoten“ konnten an andere zoologische Einrichtungen im In- und Ausland abgegeben werden, teilweise im Tausch gegen zur jetzigen Thematik des Parks passenden Tieren.

Aufgaben des Tierparks

Der Tierpark Niederrischbach präsentiert sich als Themenpark: Nach Umstrukturierung werden auf der nunmehr 10 ha großen Fläche vornehmlich Tiere gezeigt, die in der Region heimisch sind oder es einst waren. Die **Arbeiten und Aufgaben des Tierparks Niederrischbach** unterscheiden sich im Wesentlichen nicht von denjenigen anderer vergleichbarer Einrichtungen:

- **Bildung der Bevölkerung:** In möglichst naturnahen Gehegen werden Tiere gezeigt, die die Mehrheit der Besucher nur aus den Medien kennt; durch persönlichen Kontakt zu diesen Tieren sollen die Besucher für Belange des Natur- und Artenschutzes sensibilisiert werden. Eine wichtige Zielgruppe sind hierbei Kinder und Jugendliche, die weitgehend wegen mangelnden Kontaktes ein nur TV-geprägtes und oft schiefes Bild von Tieren haben. Auf Anforderung werden **qualifizierte Führungen** angeboten; vor allem für Schulklassen werden neben den Führungen in einer **Zooschule** biologische Themen ausführlich behandelt. Der Tierpark veranstaltet in lockerer Folge **Vorträge und Tagesseminare** zu Natur- und Artenschutz.
- **Erhalt der Artenvielfalt:** Viele Tierarten stehen in freier Wildbahn kurz vor dem Aussterben oder sind bereits ausgestorben; in Gefangenschaft könnten einige dieser Arten – mit gutem Zuchtprogramm gemanagt – überleben und vielleicht eines Tages, wenn sich die Situation wieder gebessert hat, ausgewildert werden. Das gleiche gilt für viele **alte Haustierrassen**, deren Überleben höchst bedroht ist. Mit dem Aussterben dieser Rassen geht wertvolles genetisches Material unwiederbringlich verloren, das in nicht allzu ferner Zukunft vielleicht wieder in der Tierzucht zur „Blutauffrischung“ genetisch verarmter Zuchtlinien gebraucht wird. Durch die Gegenüberstellung der Wildform eines Haustieres mit dem heutigen Haustier kann die Domestikation veranschaulicht werden.



Bunte Bentheimer Schweine im Tierpark Niederfischbach - ein Beitrag zum Erhalt einer alten und gefährdeten Haustierrasse

- Der Tierbestand des Parks bietet ein großes Potential an **wissenschaftlicher Fragestellung**, die u.a. im Rahmen von Examensarbeiten interessierter Studenten untersucht und gelöst werden können. So können die **Forschungsergebnisse** bestimmter Untersuchungen dazu genutzt werden, die Lebensumstände und die Haltungsbedingungen von Zootieren weiter zu verbessern.
- **Veröffentlichungen:** Der Tierpark veröffentlicht in lockerer Reihenfolge Essays über Tiere, die im Tierpark Niederfischbach gehalten werden sowie über Wildtiere in Deutschland, weiterhin über verschiedene interessante Themen aus dem Tierreich (www.tierpark-niederfischbach.de).

Der Tierpark Niederfischbach arbeitet konzeptionell und personell eng mit dem in der Nähe ansässigen regionalen Naturschutzverein „Ebertseifen Lebensräume e.V.“ zusammen. Ausführlich über die Aktivitäten beider Vereine berichtet eine „**Festschrift**“:



Festschrift zu den Jubiläen des „Tierpark Niederfischbach e.V.“ und denjenigen von „Ebertseifen Lebensräume e.V.“ sowie „Siegerländer Vogelfreunde e.V.“

5.3 Essays von Dr. Frank G. Wörner für „**Ebertseifen Lebensräume e.V.**“ und den „**Tierpark Niederfischbach e.V.**“ (www.tierpark-niederfischbach.de)



Foto: V. Fieber

Dr. Frank G. Wörner (* 1946) studierte in Kiel Fischereiwissenschaften und Zoologie. Im Rahmen seiner Tätigkeit am „Institut für Meereskunde“ nahm er an zahlreichen meereskundlichen Forschungsfahrten und Expeditionen teil. Während eines zehnjährigen Arbeitsaufenthaltes im Indischen Ozean und im Laufe ausgedehnter Reisen in Afrika, Australien, Indonesien und Madagaskar wurde sein kynologisches Interesse an auf einem niedrigen Domestikationsniveau stehenden Hunden geweckt. Er war mehrere Jahre lang Wissenschaftlicher Leiter der „Eberhard Trumler-Station“ der „Gesellschaft für Haustierforschung e.V.“ in Wolfswinkel und ist aktives Mitglied der „Gesellschaft zum Schutz der Wölfe e.V.“ Wörner publizierte zahlreiche Artikel über verschiedene zoologische Themen, insbesondere über Hunde und deren wilde Verwandte.

- **WÖLFE IM WESTERWALD**
Verfolgt bis in die Gegenwart –
Ein Plädoyer für Akzeptanz / Februar & August 2013
- **DER MARDERHUND**
Ein etablierter Neubürger in Deutschlands Wildbahn / Oktober 2013
- **NOTIZEN ZU EINIGEN URSPRÜNGLICHEN HUNDETYPEN DES INDISCHEN OZEANS**
(Madagaskar, Ostjava, Bali) / November 2013
- **DER KOLKRABE**
Ein Verfemter kehrt zurück / Januar 2014
- **DER WASCHBÄR**
Ein Amerikaner erobert Deutschland / Januar 2014
- **DER LUCHS**
Heimkehrer auf leisen Pfoten / April 2014
- **DER FISCHOTTER**
Vom Fischdieb zur Öko-Ikone / Juni 2014
- **DER WÜRGER VOM LICHTENMOOR**
Einige Notizen zu den „Heidewölfen“ der letzten beiden Jahrhunderte / Juni 2014
- **DER UHU**
Notizen zum König der Nacht / August 2014
- **DIE „WOLFSKINDER VON MIDNAPORE“**
NOTIZEN ZU EINEM MYTHOS / August 2014
- **KORMORAN UND GRAUREIHER**
Notizen zur Konkurrenz (?) von Fischwirt und Angler / November 2014
- **NOTIZEN ZU EINIGEN PARASITEN DES HUNDES**
April 2015
- **NOTIZEN ZUR DOMESTIKATION I**
Vom Wolf zum Dingo, einer frühen Form des Haushundes / Mai 2015

- **SCHLEIEREULE UND WALDKAUZ**
Zwei Bewohner der „Eulenscheune“ im Tierpark Niederfischbach / Juli 2015
- **NOTIZEN ZUM GOLDSCHAKAL**
Ein neuer Canide für Deutschland Wildbahn? / August 2015
- **DIE NUTRIA**
Notizen zu einem Neubürger am Gewässerrand / September 2015
- **RHEINLAND-PFALZ ERWARTET DEN WOLF**
Ein Managementplan soll das Zusammenleben regeln / September 2015
- **DAS WILDSCHWEIN**
Notizen zur Stammform des Hausschweins und seiner Domestikation / November 2015
- **NOTIZEN ZUR DOMESTIKATION II**
Der Auerochse – Stammform unserer Hausrinder
Das Heckrind – eine neue Rinderasse / März 2016
- **NOTIZEN ZUR DOMESTIKATION III**
Das Madagassische Buckelrind:
Ein alter Landschlag und seine Bedeutung für die madagassische Kultur und Ökonomie /
März 2016
- **DIE WILDKATZE**
Notizen zu einer erfolgreichen Rückkehr / April 2016
- **DER WISENT**
Ein Erfolg des Artenschutzes: Notizen zur Rettung und Rückkehr eines Giganten / November
2016
- **DER ROTFUCHS**
Notizen zu einem umstrittenen Beutegreifer unserer Wildbahn / Juni 2017
- **ILTIS UND FRETTCHEIN**
Notizen zu einem Wildtier und seiner domestizierten Form / Oktober 2017
- **DER DACHS**
Notizen zu einem wenig bekannten Tier unser Wälder: Meister Grimbart / Dezember 2017
- **DAS PRZEWALSKIPFERD**
Notizen zu dem letzten Wildpferd / Januar 2018
- **DER STEINMARDER**
Notizen zu einem ungeliebten Wildtier in unserer Nachbarschaft / Februar 2018
- **DER IGEL:**
Notizen zu einem Kandidaten (?) für die „Rote Liste“ / März 2018
- **DER FELDHAMSTER**
Notizen zum „Kornwurm“ / Mai 2018
- **DER BISAM**
Notizen zu einem oft (?) unerwünschten Neubürger / Juni 2018
- **DAS MUFFLON**
Notizen zu einem Wildschaf aus dem Mittelmeer
in der deutschen Wildbahn / September 2018
- **DER YAK**
Notizen zu einem Wildrind Innerasiens und seiner Wildform / Oktober 2018
- **KAUKASISCHE IMPRESSIONEN**
Notizen zu Pferd und Hund am Rande Europas / Oktober 2018
- **DER TAIGAN**
Notizen zu einem Windhund Mittelasiens / November 2018
- **NOTIZEN ZU DEN NAGETIEREN**
Wenig beliebte Begleiter des Menschen: Haus- und Wanderratte / Dezember 2018
- **ETABLIERT SICH DER WOLF IM WESTERWALD?**
Notizen zu den Wolfsnachweisen 2016 bis 2018 / Januar 2019
- **DER POITOU**
Notizen zum Französischen Riesenesel
und einigen seiner Verwandten / Februar 2019
- **HUNDE RETTEN MENSCHENLEBEN**
Notizen zu Geschichte und Einsatzmöglichkeiten von Rettungshunden / März 2019

- **DER BIBER**

Notizen zu Meister Bockert und seiner Rückkehr / April 2019

© fwö 05/2019

Dr. Frank G. Wörner
Wiesengrundstraße 20
D-57580 Gebhardshain
Tel. 02747 / 7686
drfrankwoerner@aol.com