Nyctalus (N.F.), Berlin 7 (2000), Heft 3, S. 291 - 297

Aufenthaltsorte und Verhaltensweisen von Fledermäusen mit Rückschlüssen auf die postglaziale Ausbreitung der Chiropteren*

Von CORD GOTTSCHALK, Jena

1. Einleitung

Fledermäuse sind eine sehr alte Tiergruppe, deren Ursprünge bis in die Kreidezeit zurückreichen. Die bisher ältesten, etwa 50 Millionen Jahre alten Überreste wurden in eozänen Ablagerungen der Alten und Neuen Welt gefunden (HABERSETZER & STORCH 1988; RICHTER & STORCH 1980, 1988; SCHOBER 1983; STORCH 1989; STORCH & HABERSETZER 1988; v. ZITTEL 1923). Die meisten Fledertiere gibt es in den Tropen und Subtropen, und auch die fossilen Arten lebten nach den botanischen Begleitfunden einst in solchen feuchtwarmen Regenwäldern. Eine urtümliche Eigenschaft der Chiropteren ist ihre unvollkommene Wärmeregulation, verbunden mit zeitweiser Schlaflethargie und dann verringertem Stoffwechsel. Dies wurde zur Voraussetzung der Eroberung kälterer, biologisch andersartiger und zeitweise ungünstigerer Klimazonen durch die Fledermäuse (EISENTRAUT 1957, 1969; NATUSCHKE 1960).

Im reichen Beziehungsgefüge des Tropenwaldes und der Subtropen besetzen die Chiropteren erstaunlich viele ökologische Nischen. Neben unterschiedlich spezialisierten Insektenjägern gibt es Fruchtfresser und bestäubende Blumenfledermäuse als Nektar- und Pollennutzer, Plünderer von Bromelienteichen oder ähnlich belebten Wasserpfützen, Fischjäger, Beutegreifer, die sich an Skorpione, Frösche, Eidechsen, Mäuse, kleine Vögel und andere Fledermäuse halten, sowie Blutlecker, also temporäre Ektoparasiten (EISENTRAUT 1957, 1969; GEORGE 1988, 1993; SCHOBER 1983).

2. Die Ausbreitung der Fledermäuse und ihre glazialen und postglazialen Lebensräume in Europa

Nur insektenfressenden Arten war es möglich, in gemäßigte höhere und subpolare Breiten vorzudringen oder in ihnen auszuharren, als hier mit fortschreitender Abkühlung tropisch-subtropische Florenelemente ausstarben und die alttertiäre, heutigen indomalayischen Regenwäldern ähnelnde Vegetation zunehmend durch sommergrüne Laub- sowie Nadelwälder verdrängt wurde. Die anderen verloren dagegen in diesen arktotertiären Wäldern ihre Nahrungsgrundlage.

Während der Eiszeiten wurden im Bereich des vordringenden Inlandeises auch die Lebensbedingungen für insektivore Mikrochiropteren vernichtet und in dessen Nachbarschaft eingeschränkt. Doch fanden sie in den Karst- und anderen Höhlen des Periglazialgebietes Unterschlupf, wie Fossilfunde aus dem Alt-, Mittel- und Jungpleistozän in Südpolen, Tschechien, Ungarn, Niederösterreich, der Steiermark, Südfrankreich und auf Malta belegen (GROMOV & BARANOVA 1981; RABEDER 1973a u.a.). Auch in Mitteldeutschland gab es solche eisfreien, teils vom Steinzeitmenschen bewohnten Höhlen. Schon im Jungtertiär (Miozän, Pliozän) wurden sie von Fledermäusen aufgesucht, darunter Arten heute tropisch-subtropisch verbreiteter Familien wie den *Megadermatidae* und *Molossidae*. Im Zusammenhang mit den

* Wegen der besonderen Aspekte im Hinblick auf Fledermausforschung und Fledermausschutz sowie auf ausdrücklichen Wunsch des Autors drucken wir diesen an schwer zugänglicher Stelle veröffentlichten Beitrag (Referate-Band der Tagung am 22./23.III.1995 in Neuhaus im Solling zum Thema „Wo lebten Pflanzen und Tiere in der Naturlandschaft und der frühen Kulturlandschaft Europas?", Hrsg.: BERND GERKEN u. CHRISTIANE MEYER, Höxter, p. 169-174) nochmals im NYCTALUS (N.F.) ab.

Tabelle I. Übersicht über die europäischen Fledermäuse *(Microchiroptera)* seit der Tertiärzeit

vor Mio Jahren	Eozän 55	Oligozän 35	Miozän 24	Pliozän 5	ältestes Pleistozän 2.5	Altpleistozän 0.75	Elster-, Günz-Eiszeit 0.35	Saale-, Mindel-Eiszeit 0.23	Mittelpl. Warthe-, Riß-Eiszeit 0.13	Jungpl. Weichsel-, Würm-Eiszeit 0.015	Holozän	Gegenwart W/S/SO	Gegenwart O/N/Ztr.
Archaeonycteididae												–	–
Palaeochiropterygidae												–	–
Hassianycteididae												–	–
Emballonuridae												–	–
Paleunycteris												–	–
Paradoxonycteris												–	–
Cecilionycteris												–	–
Megadermidae												–	–
Molossidae (jetzt nur *Tadarida teniotis*)												+	–
Rhinolophidae, Rhinolophus												+	+
Pseudorhinolophus												–	–
Palaeophyllophora												–	–
Palaeonycteris												–	–
Rh. praeglacialis-euryale-Gr.												+	–
Rh. delphinensis-ferrumequinum-Gr.												+	(+)
Rhinolophus blasii												+	–
Rh. bizzebbugensis-mehelyi-Gr.												+	–
Rh. neglectus												–	–
Rh. macrorhinus												–	–
Rh. hipposideros												+	+
Vespertilionidae												+	+
Nycterobius												–	–
Samonycteris												–	–
Miniopterus schreibersii												+	(+)
Barbastella schadleri-barbastellus-Gr.												+	+
Paraplecotus crassidens												–	–
Plecotus abeli-austriacus-auritus-Gr.												+	+
Eptesicus praeglacialis-nilssonii-Gr.												(+)	+
Eptesicus serotinus												+	+
Vespertilio major-murinus-Gr.												+	+
Pipistrellus kuhlii												+	–
P. savii												+	(+)
Pip. spec.-*pipistrellus-nathusii*-Gr.												+	+
Nyctalus kormosi-noctula-lasiopterus-Gr.												+	+
Nyctalus leisleri												+	+
Myotis												+	+
M. robustus-bechsteinii-Gr.												+	+
M. nattereri												+	+
M. exilis & II spp.												–	–
M. emarginatus												+	+
M. mystacinus												+	+
M. brandtii												+	+
M. blythii												+	(+)
M. myotis												+	+
M. dasycneme												(+)	+
M. daubentonii												+	+
M. capaccinii												+	–

eiszeitlichen und späteren Klimaschwankungen ist eine qualitativ und quantitativ wechselnde, teils wahrscheinlich auch unterbrochene Besiedlung mit Höhlenfledermäusen festzustellen bei zunehmender Angleichung an das gegenwärtige Artenspektrum (BAUER 1978, 1987; RABEDER 1973a u.a.). Im Alt- und Mittelpleistozän sind bereits alle heutigen Fledermausgattungen Mitteleuropas vertreten, oft mit denselben oder aber mit nahe verwandten Arten (Tab. 1).

In den Haupteiszeiten lag die nördliche Waldgrenze Europas südlich der Alpen, und die eisfreien Gebiete zwischen Alpen und Inlandeis sowie östlich und westlich davon wurden von Frostschutt- und Lößtundren bzw. Lößsteppen eingenommen. Wenn ihre Lebensansprüche den heutigen in kühleren Regionen ähnlich gewesen sind, müssen die Fledermäuse in den waldlosen Tundrenzeiten sommers in die südlicheren, östlich/westlich gelegenen Waldgebiete gewandert sein, sofern die Höhlen im Periglazialgebiet als Winterquartier beibehalten wurden. Große wärmebegünstigte Bärenhöhlen, vom Koch- und Lagerfeuer des Steinzeitmenschen zusätzlich erwärmt, können andererseits in den Warmzeiten des Inter- und Postglazials mit nordwärts vordringender Vegetation und Insektenwelt gewiß auch ganzjährig Fledermäusen zugesagt haben, wie heute z. B. auf dem Balkan oder in kleinerem Maßstab an einigen Stellen Ostthüringens. Die frühzeitige und anhaltende Begegnung zwischen Chiropteren, Hominiden und Felsnischen bewohnenden Tauben mag übrigens auch an der ihnen gemeinsamen Parasitengruppe der *Cimicidae* abzulesen sein. Als der Mensch sich Hütten und Häuser baute, haben die nunmehrigen „Hausfledermäuse" diese Hohlräume angenommen, wenn sie zugfreie Verstecke mit passenden Temperaturen boten.

Andererseits bieten Frostschutt- und andere Geröllböden, damals weit verbreitet, reichlich Schlupfwinkel. Seitdem man um die Attraktivität von Geröll und Gesteinsschutt für Fledermäuse weiß, mehren sich derartige Beobachtungen in Winter- und Sommerquartieren (Tab. 2). Beunruhigte Mausohren *(Myotis myotis)* einer Wochenstube flüchteten von ihrem Hangplatz im Dachfirst unter die Firstziegel, aber auch in den alten Schutthaufen aus zerbrochenen Dachziegeln (GOTTSCHALK 1989). Offenbar ist das ein ganz normales, dazu sehr sicheres Fluchtquartier. Das bestätigen Beobachtungen an Steppenfledermäusen in Südpersien (FRANK 1967), die sich tags in Spalten unter Steinplatten des Steppenbodens verstecken, an der häufig im Flußgeröll tagschlafenden nordost-indischen Bartfledermaus-Subspecies *Myotis mystacinus muricola* (INGLIS et al. 1919; KOCK 1972) und mehrere Winterfunde von *Myotis subulatus leibii* tief in Höhlenböden Virginias (DAVIS 1954; C. A. WEILAND zit. n. ROER 1967), aber eben auch von heimischen und europäischen Fledermäusen (AELLEN 1949; BILKE 1978; HAENSEL 1972; HEISE 1990; ROER 1967; ROER & EGSBAEK 1966; ROER & ROER 1965). Besonders bemerkenswert ist der Fund einer im Bodengeröll eines finnischen Berges in 1 m Tiefe überwinternden Kleinen Bartfledermaus *(Myotis mystacinus)* nach NYHOLM (1965).

Einige heutige Fledermausarten Europas nutzen Baum- und Spechthöhlen, Bockkäfer-Bohrgänge sowie Holz- und Rindenspalten als Sommerquartier, verbringen aber die kalte Jahreszeit in Felshöhlen und ähnlichen Hohlräumen. Andere Arten, die eigentlichen „Baumfledermäuse", sind dagegen Sommer wie Winter an und in Bäumen zu finden, obwohl auch sie gelegentlich in Höhlen überwintern (Tab. 2).

Baum-Felsen-Fledermäuse sind wie *Plecotus (Paraplecotus), M. bechsteinii, M. nattereri* bereits seit dem Tertiär, andere, so *Barbastella, Myotis mystacinus* und *M. dasycneme,* aus dem Altpleistozän periglazialer Höhlen teils in großer Individuenzahl bekannt (RABEDER 1973a, 1973b). Überreste von Baum-Baum-Fledermäusen, wie *Nyctalus noctula, Eptesicus serotinus* und der Gattung *Pipistrellus,* wurden in Mitteleuropa erst in Höhlensedimenten aus dem Mindel-Riß-Interglazial Niederösterreichs gefunden (RABEDER 1973a), erwartungsgemäß aber recht selten, auch wenn die Waldbewohner in ihrem eigentlichen Lebensraum häufiger und auch schon eher dagewesen sein können (GROMOV & BARANOVA 1981).

Sobald das Eis in den Interglazial- und Warmzeiten abschmolz, kehrte der Wald in große Teile des verlorenen Terrains zurück, womit sich der Jagd- und Lebensraum besonders der

Tabelle 2. Von europäischen Fledermausarten aufgesuchte Sommer- und Winterquartiere

Fledermaus-Quartiertypen

S = Sommerquartier
W = Winterquartier

natürlicher Haupttyp
* natürlicher Nebentyp

+ besuchtes Quartier
± kaum besuchtes Quartier

? fraglich

	1 *Rhinolophus ferrumequinum*		2 *Rhinolophus hipposideros*		3 *Rhinolophus euryale*		4 *Rhinolophus blasii*		5 *Rhinolophus mehelyi*		6 *Myotis myotis*		7 *Myotis blythi*		8 *Myotis bechsteinii*		9 *Myotis nattereri*		10 *Myotis emarginatus*	
	1 SW		2 SW		3 SW		4 SW		5 SW		6 SW		7 SW		8 SW		9 SW		10 SW	
Felshöhlen, weiter Spalt	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	.	#	.	#	#	#
Stollen, Keller, Gewölbe	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	+
Dachstuhl, Böden, Turmspitze	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	±	.	+	.	+	.
Haus-, Kirchenraum, Turm	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Zwischendecke	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brücken, Brunnen, Torraum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	+	.	.
Höhlenspalten	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.	.	.	+	.	.
Felsspalten in Klippe	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.
Ziegeldach, Schindeln	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Wandspalten, Zwischenwand	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Wandbehang/Ziegel, Brett	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hinter abgehobenem Putz	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Geröll, Schotter, Steinlücken	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Baumhöhlen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	#	+	#	.	±	.
Lose Rinde, Holzspalten	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
Nist-, Fledermauskästen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	±	.
Fensterläden	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Jalousiekästen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

allerdings unscharf begrenzten ökologischen Gruppe der Baumfledermäuse wieder ausweitete und sich über die bekannten waldgeschichtlichen Stufen (FIRBAS 1947, 1949) der postglazialen Wärmezeit heutigen Verhältnissen anglich. Schon im frühen Tertiär gab es eine artenreiche, viele heute europäische Baumgattungen enthaltende Flora mit gemäßigten Wärmeansprüchen, deren Ursprung FIRBAS in Ost- und Zentralasien vermutet. In der Folge dehnte sie sich von der Holarktis südwärts aus und eroberte im späten Oligozän Mitteleuropa. Die Annahme liegt nahe, daß die Fledermäuse von ihrem tropisch-asiatischen Entstehungszentrum aus die benachbarte gemäßigte holarktische Waldzone besiedelten, die Baumfledermäuse also nach Europa vor oder zu Beginn der anfangs noch milderen Eiszeit von ihren östlichen Artzentren aus eventuell in mehreren Schüben westwärts vordrangen.

In der Bronze- und mehr mit den Rodungen in der Eisenzeit um 800 - 500 v. Chr. wurden in Mitteleuropa die Urwälder zwar zunehmend gelichtet, aber die Besiedlung durch den Menschen blieb dünn. Menschliche Eingriffe wirkten sich stärker erst im Mittelalter aus, in den Bergen z. B. Thüringens seit dem 12., in den Ebenen seit dem 6. Jh. n. Chr., und im Osten später als im Westen (FIRBAS 1949-1952). Während in Südeuropa die Wälder seit dem frühen Altertum unter dem Einfluß des Menschen stark zurückgingen, erhielten sie sich, positiv für Baumfledermäuse, besonders in Osteuropa und weiter östlich (HEPTNER et al. 1956; GROMOV & BARANOVA 1981). Nach den Eisenhämmern waren die Glashütten in Mitteleuropa an der Waldverwüstung beteiligt (bis 1764 Holzfeuer). Trotzdem blieb diese Kulturlandschaft mit großen Flußauen, Auwäldern, Erlenbrüchen, Berg- und Bauernwäldern noch recht naturnah.

11	*Myotis mystacinus*	16	*Plecotus auritus*	21	*Eptesicus nilssonii*	26	*Pipistrellus savii*
12	*Myotis brandtii*	17	*Plecotus austriacus*	22	*Vespertilio murinus*	27	*Nyctalus noctula*
13	*Myotis dasycneme*	18	*Barbastella barbastellus*	23	*Pipistrellus pipistrellus*	28	*Nyctalus lasiopterus*
14	*Myotis daubentonii*	19	*Miniopterus schreibersii*	24	*Pipistrellus nathusii*	29	*Nyctalus leisleri*
15	*Myotis capaccinii*	20	*Eptesicus serotinus*	25	*Pipistrellus kuhlii*	30	*Tadarida teniotis*

11 SW	12 SW	13 SW	14 SW	15 SW	16 SW	17 SW	18 SW	19 SW	20 SW	21 SW	22 SW	23 SW	24 SW	25 SW	26 SW	27 SW	28 SW	29 SW	30 SW
.#	.#	.#	.#	##	+#	##	.#	##	.#	.#	.#	.#	.±	..	+#	..	..	..	##
.+	.+	.+	.+	++	.+	++	++	++	.+	.+	.+	.+	.±	..	..	.±	..	..	.+
+.	..	+.	+.	..	+.	+.	+.	±.	+.	+.	+.	+.	+.	+.	+.	±.	..	±.	+.
..	..	..	..	..	++	++	..	..	+.	..	..	+.	..	..	..	..	..	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+.	+.	..	..	..	..	..	..
+.	..	++	++	..	..	.+	++	±.	+.	..	..	+.	..	..	..	..	..	..	..
.+	.+	.+	.+	..	.+	.+	.+	..	..	..	.+	.+	..	..	..	..	..	..	..
..	..	..	#.	..	.+	..	++	+.	?.	#+	##	*.	.+	*.	##	..	..	..	##
..	..	..	..	..	..	..	..	..	+.	+.	+.	.+	..	+.	+.	.±	..	..	++
+.	+.	+.	+.	..	++	++	++	..	++	++	++	++	++	++	++	.+	..	±.	++
+.	+.	+.	+.	..	+.	..	..	..	+.	+.	+.	+.	..	+.	..	..	..	..	..
..	..	..	.+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
++	..	..	.+	..	..	..	.+	..	++	.+	..	..	..	..	##	..	..	..	..
#.	#.	#.	#.	..	#.	..	#.	..	##	*.	±.	#.	##	..	##	##	##	##	..
#.	#.	+.	+.	..	..	..	#.	..	..	..	..	#.	#.	..	..	..	..	..	..
+.	+.	+.	+.	..	+.	+.	+.	..	+.	..	..	+.	+.	..	..	±.	..	+.	..
+.	+.	+.	..	..	+.	..	+.	..	+.	+.	+.	+.	+.	+.	..	..	..	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+.	++	+.	..	..	..	..	..	..

Auf südlicheren Ausbreitungswegen als die der Baumfledermäuse der wärmegemäßigten Zone hatten schon im Tertiär Hufeisennasen und mehrere Glattnasenarten Europa erreicht. Das Nord- und Zentraleuropa bedeckende Inlandeis teilte dann das nördliche Verbreitungsgebiet der Fledermäuse oder stoppte die aktuelle Ausbreitungswelle. In der Folge bildeten sich verschiedene Zwillingsarten heraus: *Plecotus auritus - Plecotus austriacus, Pipistrellus pipistrellus - Pipistrellus nathusii, Myotis mystacinus - Myotis brandtii, Myotis myotis - Myotis blythii* und weitere *Myotis-* und *Nyctalus-*Arten. Ob die NO-SW-Tendenz der Saisonwanderungen einiger heutiger Fledermäuse (*Nyctalus, Pipistrellus*) an die Lage der europäischen Inlandeis-Kante damals erinnert? Einige neuweltliche Fledermausarten, wie *Lasiurus borealis, Lasiurus cinereus* u. a., folgen den dortigen Zugvögeln von der Arktis über Tausende Kilometer, auch übers Meer (Bahamas), auf deren Wanderwegen, die ebenfalls von der hier mehr nordwest-südostwärts verlaufenden früheren Inlandeis-Grenze beeinflußt sein könnten. Doch das bleiben mehr oder weniger spekulative Vermutungen.

3. Schlußfolgerungen für den Fledermausschutz

Was sagen heutige und frühere Fledermausvorkommen über Lebensansprüche aus, die es im Fledermausschutz zu berücksichtigen gilt? Wir wissen, daß die verschiedenen Fledermausarten zugluftfreie, große und kleinere, teils tierbauähnliche Höhlen, wahrscheinlich selbst verlassene Fuchs- und Dachsbaue aufsuchen, sogar wenn sie von Fallaub verdeckt sind, ferner spalten- und nischenreiche Felswände, Blockhalden und Bodengeröll oder Baumhöhlen und Spalten-

quartiere im Holz oder hinter loser Baumrinde. Fledermäuse gehören zu den Nachnutzern von Spechthöhlen und größeren Insektenbohrgängen, z.B. in „Heldbockeichen". In der Nachbarschaft des Menschen sagen ihnen die von ihm geschaffenen Nischen mit den Eigenschaften natürlicher Quartiere zu. Man kann sie durch zusätzliche Schlupfwinkel, z.B. offene Hohlblocksteine in Stollen, Gewölben und Kellern, Fledermausbretter in Dachböden, an Gebäuden und Jagdkanzeln, auch noch attraktiver gestalten.

Die Chiropteren sind eine vielseitige Gruppe hochspezialisierter Arten. Sie haben, wie alle Spezialisten, Bioindikatoreigenschaften hinsichtlich einer ökologisch ausgewogenen und damit gesunden Umwelt. Deshalb liegt es im eigenen Interesse des Menschen, nicht nur die Fledermausquartiere in Gebäuden und unterirdischen Hohlräumen vor Vernichtung und biologischer Entwertung durch menschliche Neugier und Unruhe zu bewahren, sondern außerdem die umgebenden Jagdgebiete der Fledermäuse (GOTTSCHALK 1985, 1994a, 1994b; MAYWALD & POTT 1988; SCHOBER 1983) in ihrer landschaftlichen Vielfalt, wie gewachsene Dorf- und Gebäudestrukturen, Bauerngärten, Streuobstwiesen, Parks, Baumgruppen, Alleen, alte Einzelbäume (einschließlich ihrer späteren Ersatzbäume), Feldgehölze, Hecken, naturnahe Wälder, natürliche Bachläufe und Weiher mit Uferbewuchs, Feuchtgebiete, wildkräuterreiche Wiesen und Halbtrockenrasen, Blockmeere und Steinfelder, Muschelkalk- und Trockenhänge, Felsklippen und Steinbruchwände, wie es auch von der Habitatrichtlinie 1992 der Europäischen Gemeinschaft verlangt wird. Zwar gibt es, so in Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und gewiß auch anderswo, entsprechende Bestrebungen, sie scheitern aber oft an Unkenntnis und Uneinsichtigkeit verantwortlicher Stellen und an kurzfristiger ökonomischer Vorteilsnahme.

Zusammenfassung

Nach einem Überblick über Fossilfunde von Fledermäusen in Europa werden heutige Fledermausquartiere und ihr natürlicher Grundtyp mit den früheren und jetzigen Lebensbedingungen in Verbindung gebracht. Es ergeben sich Schlußfolgerungen für den Fledermaus- und Umweltschutz.

Summary

Reviewing fossil bats in Europe typical bat-quarters today and their natural origin are related to former and present conditions of life. Conclusions are drawn on bat- and environmental protection.

Schrifttum

AELLEN, V. (1949): Bull. Soc. neuchatel. Sci. nat. **72**, 67 (zit. nach ROER 1967).

BAUER, K. (1978): Holozäne Säugetierfunde im Höhlengebiet von Hirscheck und Traweng (Tauplitzalm, Steiermark). D. Höhle **29**, 57-61.

– (1987): Die holozäne Fledermausfauna des Katerloches bei Weiz, Steiermark *(Mamm., Chiroptera)*. Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum **40**, 25-40.

BILKE, P. (1978): Winterquartiere von *Myotis myotis* (Borkhausen) im Bodengeröll. Nyctalus (N.F.) **1**, 74.

DAVIS, W. (1954): *Myotis subulatus leibii* an ungewöhnlichen Stellen gefunden. J. Mam. **36**, 130 (zit. nach ROER 1967).

EISENTRAUT, M. (1957): Aus dem Leben der Fledermäuse und Flughunde. Jena.

– (1969): Die Fledertiere - Die Flederhunde - Die Fledermäuse. In: Grzimeks Tierleben Bd. **XI**. Zürich.

FIRBAS, F. (1947): Pflanzengeographie. In: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. 24. Aufl. Jena.

– (1949, 1952): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. **1.** u. **2.** Bd. Jena.

FRANK, W. (1967): (zit. nach Roer 1967).

GEORGE, U. (1988): Regenwald - Vorstoß in das tropische Universum. 3. Aufl. Hamburg.

– (1993): Inseln in der Zeit - Venezuela, Expeditionen zu den letzten weißen Flecken der Erde. 4. Aufl. Hamburg.

GOTTSCHALK, C. (1985): Zum Vorkommen und Schutz der Fledermäuse *(Chiroptera)* in Thüringen. Veröff. Museen Gera, Naturwiss. R., H. **11**, 61-65.

– (1989): Eigenschaften ostthüringischer Fledermausquartiere. Wiss. Beitr. Univ. Halle **1989/20** (P 36), 119-126.

– (1994a): Fledermäuse um Jena - einst und jetzt. Naturschutzreport **7** (2), 409-415.

– (1994b): Zur Situation der Fledermäuse im Saale-Ilm-Gebiet. Vortrag auf der III. Internationalen Naturschutztagung der Arbeitsgruppe Artenschutz Thüringens e.V. in Bad Blankenburg (veröff. in Artenschutzreport H. **6**, 1996, 24-26).

GROMOV, I. M., & BARANOVA, G. I. (1981): Katalog der Säugetiere der UdSSR, Pliozän - Gegenwart. Leningrad (russ.).

HABERSETZER, J., & STORCH, G. (1988): Grube Messel: akustische Orientierung der ältesten Fledermäuse. Spektrum d. Wissenschaft Nr. **7/1988**, 12-14.

HAENSEL, J. (1972): Weitere Notizen über im Berliner Stadtgebiet aufgefundene Fledermäuse (Zeitraum 1967-1971). Milu **2**, 303-327.

HEISE, G. (1990): Merkwürdiger Fledermaustod. Nyctalus (N.F.) **3**, 163.

HEPTNER, W.G., MOROSOWA-TUROWA, L.G., & ZALKIN, W. I. (1956): Die Säugetiere in der Schutzwaldzone. Berlin.

INGLIS, C. M., TRAVERS, W. L., O'DONEL, H. V., & SHEBBEARE, E. O. (1919): A tentative list of the vertebrates of the Jalpaiguri District, Bengal. Mammals. J. Bombay nat. Hist. Soc. **26**, 819-825.

KOCK, D. (1972): Fledermäuse im Bodengeröll. Myotis **X**, 16.

MAYWALD, A., & POTT, B. (1988): Fledermäuse - Leben, Gefährdung, Schutz. Ravensburg.

NATUSCHKE, G. (1960): Heimische Fledermäuse. D. Neue Brehmb., Bd. **269**. Wittenberg-Lutherstadt.

NYHOLM, E. S. (1965): Zur Ökologie von *Myotis mystacinus* (Leisl.) und *Myotis daubentoni* (Leisl.) *(Chiroptera)*. Ann. Zool. Fenn. **2**, 77-123.

RABEDER, G. (1973a): Fossile Fledermausfaunen aus Österreich. Myotis **XI**, 3-14 (weitere Literaturangaben).

– (1973 b): *Plecotus (Paraplecotus)* aus dem O-Miozän von Kohfidisch (Burgenland). Myotis **XI**, 15-17.

RICHTER, G., & STORCH, G. (1980): Beiträge zur Ernährungsbiologie eozäner Fledermäuse aus der „Grube Messel". Natur u. Museum **110**, 353-367.

–, & – (1988): Ein Fledermaus-Fund im oligozänen Dysodil von Sieblos/Rhön. Beitr. Naturkd. Osthessen (Fulda) Nr. **24**, 197-203.

ROER, H. (1967): Weitere Nachweise von Fledermäusen im Bodenschotter. Myotis **V**, 15-17.

–, & EGSBAEK, W. (1966): Zur Biologie einer skandinavischen Population der Wasserfledermaus *(Myotis daubentoni)(Chiroptera)*. Z. Säugetierkd. **31**, 440-453.

ROER, U., & ROER, H. (1965): Zur Frage der Ruheplatzwahl überwinternder Fledermäuse in Bergwerkstollen. Bonn. zool. Beitr. **16**, 30-32.

SCHOBER, W. (1983): Mit Echolot und Ultraschall - Die phantastische Welt der Fledertiere. Leipzig.

STORCH, G. (1989): Die eozänen Fledermäuse aus Messel - frühe Zeugen der Stammesgeschichte. Laich. Höhlenfreund **24**, 21-30.

–, & HABERSETZER, J. (1988): *Archaeonycteris pollex (Mammalia, Chiroptera)*, eine Fledermaus aus dem Eozän der Grube Messel bei Darmstadt. Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg (Frankfurt a. M.) **107**, 263-273.

v. ZITTEL, K. A. (1923): Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie) - II. Abteilung: *Vertebrata*. München u. Berlin.

Dr. CORD GOTTSCHALK, Maurerstraße 7, D-07749 Jena

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Nyctalus – Internationale Fledermaus-Fachzeitschrift

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: NF_7

Autor(en)/Author(s): Gottschalk Cord

Artikel/Article: Aufenthaltsorte und Verhaltensweisen von Fledermäusen mit Rückschlüssen auf die postglaziale Ausbreitung der Chiropteren 291-297