©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

carolinea, 55 (1997): 57-64, 2 Abb., 1 Farbtaf.; Karlsruhe, 15.11.1997

CLEMENS KLIESCH, ANDREAS ARNOLD & MONIKA BRAUN

Fledermausquartier in einer Stollenanlage bei Weinheim (Rhein-Neckar-Kreis)

Kurzfassung

Im Rahmen des Fledermausschutz-Programms in Nordbaden wurden in den Jahren 1988 -1997 in verschiedenen Fledermaus-Winterquartieren des Rhein-Neckar-Raums und nordwestlichen Odenwaldes regelmäßig Bestandszählungen durchgeführt. Dabei fiel in einer Stollenanlage bei Weinheim an der Bergstraße ein ungewöhnlich großer Artenreichtum an überwinternden Fledermäusen auf; die Nutzung des Quartiers durch die einzelnen Arten war allerdings von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich.

Im Laufe des Untersuchungszeitraums konnten fünf *Myotis*-Arten, die Zwergfledermaus, das Braune Langohr, die Breitflügelfledermaus und die Mopsfledermaus nachgewiesen werden. Das Überwinterungsverhalten der einzelnen Arten wurde daraufhin unter besonderer Berücksichtigung klimatischer Faktoren genauer untersucht und miteinander verglichen. Die jeweiligen Fledermausarten fanden sich in charakteristischer Weise auf bestimmte Bereiche des Stollensystems verteilt. Die Mehrzahl von ihnen bevorzugte Temperaturen unterhalb +7 °C, bei fünf Arten wurden zeitweise während des Winterschlafs Umgebungstemperaturen von 0 °C oder darunter registriert. Die vergleichsweise niedrige Temperatur als Folge guter Belüftung in den meisten Abschnitten der Stollenanlage ist neben dem Vorhandensein unterschiedlich strukturierter Teilbereiche entscheidend verantwortlich für die vorgefundene große Artenzahl. Die teilweise ausgeprägten Bestandsschwankungen zwischen den einzelnen Untersuchungsjahren konnten mit den unterschiedlichen Witterungsbedingungen zum Zeitpunkt der Kontrollen nicht ausreichend erklärt werden. Bei *Myotis myotis* wurde über mehrere Jahre hin eine stetige Zunahme der überwinternden Tiere festgestellt. Für *Barbastella barbastellus* sind in Nordbaden derzeit nur noch wenige Winterquartiere bekannt, von denen das beschriebene Stollensystem eines darstellt.

Die Betreuung dieser Stollenanlage durch die Koordinationsstelle für Fledermausschutz Nordbaden wird in den kommenden Jahren fortgesetzt. In Zusammenarbeit mit dem Steinbruchbetrieb, auf dessen Gelände die Stollen liegen, soll versucht werden, dieses für die Region sehr bedeutsame Fledermausquartier auf Dauer zu erhalten.

Abstract

Bat hibernaculum in an abandoned mine system near the city of Weinheim (Southwest Germany).

From 1988 to 1997 several bat hibernacula in the northern part of the county of Baden-Wuerttemberg, Germany, are visited regularly in order to assess the number of hibernating bats.

One particular hibernaculum, an abandoned mine system in an quarry near to the city of Weinheim, showed a remarkable high number of different hiberating bat species, whereas the species composition varied in a wide range from year to year.

Altogether five species of *Myotis*-Bats, the Common Pipistrelle, the Brown Long-Eared Bat, the Serotine, and the Barbastelle could be found.

In order to observe factors influencing the hibernation behaviour of the different bat species a study was carried out regarding climatic preferences of particular species. All bat species exhibited individual patterns of dispersal within the mine system. These patterns were influenced by climatic factors characteristically for each species.

Most bat species preferred ambient temperatures below +7 °C. For five species during hibernation ambient temperatures near freezing point or below were detected.

It is discussed that, besides the existence of structurally different areas, the relatively low temperatures in most parts of the mine system are responsible for the high number of hibernating bat species.

The differences in the total number of hibernating bats at each visit could not be explained by the influence of climatic factors outside the mine system.

For the Great Mouse-Eared Bat a steady increase in the number of hibernating individuals was found. In the region under study there are only few hibernacula known for the highly endagered Barbastelle. Therefore it is of major importance to preserve this remarkable hibernaculum.

In future the continuance of the hibernaculum is ensured by the co-operation of the quarry company and the „Koordinationsstelle für Fledermausschutz Nordbaden"

Autoren

Dr. med. CLEMENS KLIESCH, Salzburgweg 5, D-97616 Bad Neustadt (Saale); Dipl.-Biol. ANDREAS ARNOLD, Schillerstraße 19, D-69469 Weinheim; Dipl.-Biol. MONIKA BRAUN, Koordinationsstelle für Fledermausschutz Nordbaden, c/o Staatliches Museum für Naturkunde, Postfach 6209, D-76042 Karlsruhe.

1. Einleitung

Folgt man von der Stadt Heidelberg aus der badischen Bergstraße in Richtung Norden fallen an den Berghängen des Odenwaldes mehrere Porphyrsteinbrüche auf. Auf dem Gelände eines solchen Steinbruchbetriebs bei Weinheim befindet sich ein System von unterirdischen Abbaustollen, das von der Firma bereits seit geraumer Zeit nicht mehr genutzt wird. Es besteht mindestens seit dem zweiten Weltkrieg, da aus dieser Zeit eine Nutzung als Luftschutzraum bekannt ist. Ein Teil der Stollen wurde später im Zuge des Übertageabbaus von Porphyrgestein wieder abgetragen, weite Abschnitte blieben jedoch bis heute erhalten. Die Anlage ist seit 1988 als Fledermausquartier bekannt und wird seitdem in Absprache mit der Betriebsleitung regelmäßig kontrolliert. Der folgende Bericht stellt die Ergebnisse der mittlerweile zehnjährigen Untersuchungen vor.

Eine Ausnahmegenehmigung für die Untersuchungen gemäß Naturschutzgesetz lag vor.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

2. Untersuchungsgebiet und Stollenanlage

Der Steinbruch grenzt an den Naturpark Bergstraße-Odenwald, an dessen Westrand Weinheim liegt. Die umliegende Landschaft ist durch Waldflächen, Wein- und Obstbau, Wiesen und Siedlungen reich strukturiert. Nach Westen hin schließt sich die Flußebene des Rheins an. Die Umgebung bietet dadurch vom Frühjahr bis zum Herbst Lebensräume für eine ganze Reihe von Fledermausarten (FIEDLER 1978, MÜLLER 1993, ARBEITSGEMEINSCHAFT FLEDERMAUSSCHUTZ HESSEN 1994).
Demgegenüber erscheint das geschilderte Gebiet (Rhein-Neckar-Kreis und Neckar-Odenwaldkreis in Nordbaden bzw. auf hessischer Seite die Kreise Bergstraße und Darmstadt-Dieburg) relativ arm an Überwinterungsmöglichkeiten.
Die Stollenanlage befindet sich am Ausgang des Weschnitztals auf der Nordseite des durch Steinbruchabbau großflächig angeschnittenen Wachenberges (Höhe 400 m ü.N.N.) und verläuft etwa 150 Meter unterhalb des Berggipfels. Die Öffnungen in Richtung Nordwesten liegen etwa 100 Meter vom Fluß Weschnitz entfernt, nach Südosten hin münden die Stollen in den Steinbruchkrater (Taf. 1.a). Sie dienten früher vermutlich der Verbindung zwischen Abbaustätten und Verarbeitungsanlagen. Heute sind noch fünf der annähernd parallel und teilweise übereinander verlaufenden Stollen erhalten, von denen vier miteinander in Verbindung stehen und begehbar sind. Sie werden in den weiteren Ausführungen wie folgt bezeichnet:

(A) – Oberer Hauptstollen (Länge 180 m),
(B) – Oberer Seitenstollen (Länge 55 m),
(C) – Schräger Förderstollen (Länge ca. 200 m),
(D) – Unterer Stollen mit Verbindungsgang (Länge 120 + 40 m).

Das System erstreckt sich somit über eine Länge von ca. 600 Metern und besitzt nach beiden Richtungen hin insgesamt fünf Öffnungen, eine von ihnen wurde allerdings im Lau-

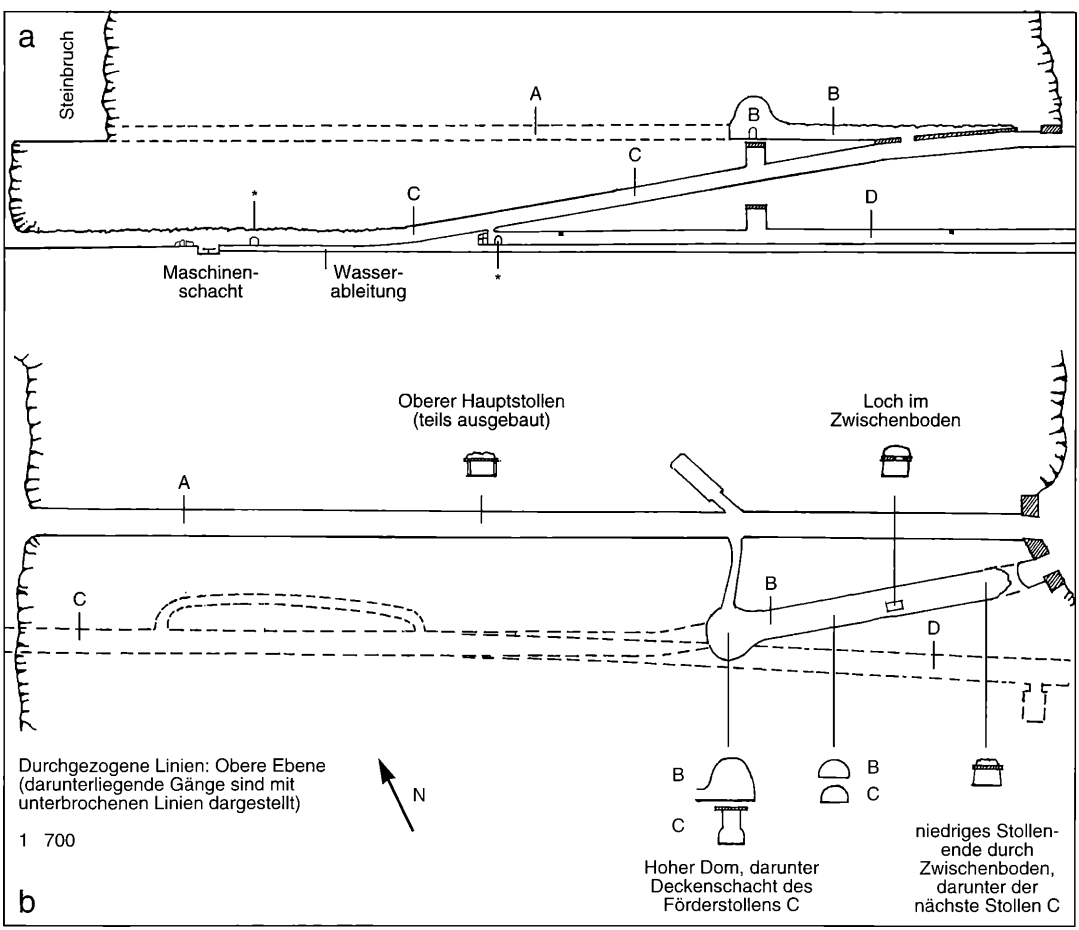


Abbildung 1. Skizze der Weinheimer Stollenanlage. a) Vertikalschnitt: Oberer Seitenstollen (B) mit Kuppel (die unterbrochenen Linien in Verlängerung dazu zeigen den dahinter ungefähr parallel verlaufenden oberen Hauptstollen [A]), Schräger Förderstollen (C), unterer Stollen (D), * Einmündungen des unteren Verbindungsgangs in den Förderstollen bzw. unteren Stollen (der Gang selbst ist nicht dargestellt, da er hinter der Schnittebene verläuft und sich auf die beiden anderen Stollen projizieren würde); b) Horizontalschnitt und Querschnittprofile – Zeichn.: Dr. C. KLIESCH.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 1 Witterungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Quartierkontrollen.

Kontroll-Datum	Temperaturminimum der vorausgegangenen Nacht in °C	Luftdruck in hPa
01.02.1988	+2,3	999,8
05.02.1989	-3,4	1019,4
03.12.1989	+0,8	1022,9
25.02.1990	+8,5	1002,5
19.01.1991	-7,5	1019,4
25.01.1992	-5,0	1024,8
06.02.1993	-2,0	1021,8
19.12.1993	+8,6	1000,0
22.01.1994	-1,2	1020,3
19.02.1994	-4,7	1009,8
13.03.1994	+5,8	999,0
19.02.1995	+4,5	1006,7
20.01.1996	-2,0	1005,0
05.02.1997	+1,0	1006,3

Die Daten entstammen den Meßstationen des Deutschen Wetterdienstes in Heidelberg (Temperaturwerte) und Mannheim (Luftdruckwerte), Höhe 110 m bzw. 96 m ü.N.N.. Wegen des Höhenunterschieds zu dem Weinheimer Fledermausquartier von ca. 90 m sind leichte Abweichungen zu den Bedingungen vor Ort möglich.

fe des letzten Jahres verschüttet. Der Stollenquerschnitt liegt zumeist um 2,50 x 4 m (Höhe x Breite), im Inneren der Anlage existieren auch einige größere Weitungen und Kammern von bis zu 8 m Höhe. Alle Stollen verlaufen im anstehenden vulkanischen Rhyolitgestein und befinden sich noch in vergleichsweise gutem Zustand ohne größere Verstürze.
Die Anlage ist von ihrem Aufbau her recht abwechslungsreich gestaltet: Einige Streckenabschnitte hat man durch Stützmauern aus behauenen Steinen und Beton-Zwischendecken gesichert, die übrigen Stollen sind naturbelassen und weisen im Verlauf mehrfach Änderungen von Temperatur, Feuchtigkeit und umgebender Gesteinsstruktur auf. Der Stollen (C) führt im unteren Abschnitt auf einer Strecke von ca. 30 Metern Wasser. Je nach Wetterlage können in den Stollen erhebliche Temperaturschwankungen auftreten, nur die besser geschützten Bereiche bleiben ganzjährig frostfrei. Durch die kommunizierenden Stollen können Fledermäuse jederzeit von einem Abschnitt in einen anderen gelangen, ohne die Anlage zu verlassen.

3. Untersuchungsmethoden

Die Stollen wurden von 1988 bis 1997 in jedem Winter mindestens einmal nach Fledermäusen abgesucht, die Kontrolltermine variierten dabei von Dezember bis Februar. Aus Schutzgründen wurden die Tiere bei der Artbestimmung am Schlafplatz belassen.
Für jeden Kontrolltag wurden Luftdruck und Temperaturminimum der vorangegangenen Nacht beim Deutschen Wetterdienst in Erfahrung gebracht. Da Weinheim selbst über keine Meßstelle verfügt, wurde auf Daten der topographisch ähnlichen Stationen Heidelberg (Temperaturwerte) und Mannheim (Luftdruckwerte) zurückgegriffen (Tab. 1).
Als es im Winter 1990/91 zu einem Kälteeinbruch bis -15°C kam und Stollenteile durchfroren, wurden zwei zusätzliche Kontrollgänge unternommen, um zu erfahren, wie die Tiere auf einen solchen Temperatursturz reagierten.
Am 19.12.93 wurden an unterschiedlichen Stellen des Systems sieben Minimax-Thermometer verteilt, ein weiteres wurde zur Aufzeichnung der Außentemperaturen vor einem der Stolleneingänge auf der Nordwestseite angebracht. Bei den folgenden monatlichen Begehungen zum Ablesen und Zurücksetzen der Thermometer wurde gleichzeitig überprüft, ob sich hinsichtlich Anzahl und Hangplätzen der Fledermäuse Änderungen ergeben hatten.
Da von den Stollenanlagen keine Pläne mehr existieren, wurden sie während der Quartierkontrollen vermessen und danach eine orientierende Zeichnung erstellt (Abb. 1 a, b).
Zur Klärung der Frage, ob die Stollen auch außerhalb des Winters von Fledermäusen genutzt werden, wurden stichprobenartige Kontrollen zu verschiedenen Zeitpunkten im Sommer durchgeführt. Ergänzend wurde die Umgebung des Steinbruchs gelegentlich mit dem Detektor begangen, um fliegende Fledermäuse zu verhören.

4. Ergebnisse

4.1 Quartierfunktionen

Die Stollenanlage wird in erster Linie von Fledermäusen als Winterquartier genutzt. Darüber hinaus scheinen sich einzelne Tiere gelegentlich auch im Sommer dort aufzuhalten. Eine ständige Nutzung der Stollen als Sommerquartier konnte bisher nicht belegt werden, wobei die geringe Zahl sommerlicher Kontrolltermine noch keine endgültige Aussage zuläßt. Allerdings finden sich die ersten Tiere schon sehr frühzeitig vor Beginn der Winterruheperiode dort ein. So konnten am späten Abend des 2.9.94 bei Vermessungsarbeiten im Stollen (C) zwei Fledermäuse angetroffen werden. Es handelte sich um ein Mausohr (es hing wach im Deckenschacht) und eine unbestimmte kleinere Fledermaus, die in schnellem Flug von unten nach oben den Gang durchquerte.
Während der Übergangszeit wurden bisweilen Stollenteile von Langohrfledermäusen als Fraßplatz genutzt.

4.2 Artenspektrum

Insgesamt wurden neun Arten von Fledermäusen nachgewiesen, die in unterschiedlicher Individuenzahl in der Stollenanlage überwintern:

Großes Mausohr (*Myotis myotis*),
Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*),
Bartfledermaus (*Myotis mystacinus/brandti*),
Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*),
Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*),
Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*),
Braunes Langohr (*Plecotus auritus*),
Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*),
Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*).

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 2. Winterfunde von Fledermäusen im Stollensystem des Weinheimer Porphyrwerks von 1988 bis 1997

Datum	Großes Mausohr	Wasser-fledermaus	Bechstein-Fledermaus	Bart-fledermaus	Fransen-fledermaus	Mops-fledermaus	Zwerg-fledermaus	Braunes Langohr	Breitflügel-fledermaus	gesamt
01.02.88	2	1	–	–	–	–	–	–	–	3
05.02.89	2	–	1	–	–	1	–	–	–	4
03.12.89	2	1	–	–	–	–	2	–	–	5
25.02.90	3	1	–	–	–	–	–	–	–	4
19.01.91	5	–	–	–	–	–	1	2	–	8
25.01.92	3	–	–	1	–	–	36	1	–	41
06.02.93	3	–	1	–	–	1	9	–	–	14
19.12.93	6	1	–	2	–	–	7	3	–	19
22.01.94	6	–	–	2	–	1	18	4	–	31
19.02.94	7	1	–	3	1	2	18	5	1	38
13.03.94	6	–	–	2	–	–	–	2	1	11
19.02.95	8	–	–	2	–	–	–	1	–	11
20.01.96	10	–	–	–	–	–	10	1	–	21
05.02.97	16	–	–	1	–	1	11	–	–	29

Die Fledermausfunde bei den Winterkontrollen sind in Tab. 2 zusammengestellt. Die Anzahl vorgefundener Tiere variierte von einem Kontrolltermin zum anderen mitunter erheblich. Dabei wurden in manchen Wintern nur zwei bis drei, in anderen dagegen bis zu acht Arten gleichzeitig angetroffen.

4.3 Schlafplatzwahl der einzelnen Arten

Als Folge von Aufbau und Bewitterung der Stollenanlage können die Fledermäuse zwischen unterschiedlichen Mikroklimazonen und Quartiertypen wählen. Dabei zeigen die Tiere typische Vorlieben für bestimmte Bereiche innerhalb des Systems (Tab. 3). Diese lassen sich wie folgt angeben:

Mopsfledermaus – *Barbastella barbastellus*

Die Mopsfledermaus bevorzugte die kalten Bereiche der Stollen (A, Abb. 2) und (C) und erscheint vermutlich erst relativ spät im Winterquartier, keiner der Nachweise erfolgte vor dem Monat Januar. Die Tiere saßen jeweils einzeln in engen Spalten, in denen sie mit beiden Körperseiten Kontakt zum Gestein hatten. Drei von vier Fundorten lagen in der Nähe von Stolleneingängen, nur einer weiter im Inneren des oberen Hauptstollens (A). Einmal überwinterte ein Tier in Bodennähe, ansonsten bevorzugte *B. barbastellus* höher gelegene Verstecke.

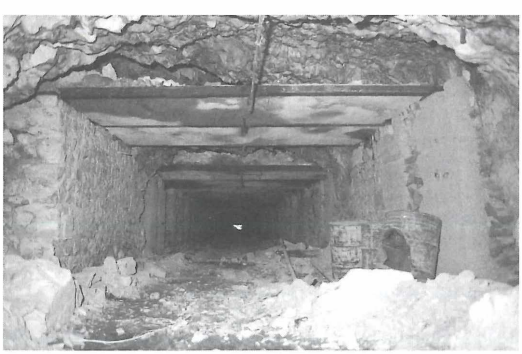


Abbildung 2. Oberer Hauptstollen (A), Innenansicht mit Ausbau. – Foto: Dr. C. KLIESCH.

Bei den Mehrfachkontrollen im Winter 1993/94 behielt anscheinend das eine der beiden Exemplare zwischen dem Erstfund am 22.1. und der Kontrolle am 19.2.94 sein Quartier im oberen Eingangsbereich von Stollen (C) bei, mittlerweile herrschten in diesem Bereich Temperaturen nahe dem Gefrierpunkt. Der Fundort ist mit dem im Winter 1988/89 von G. HERZIG angegebenen identisch. Ein weiteres Tier wurde erst am 19.2.94 im Mittelteil des oberen Hauptstollens (A) bei einer Temperatur von knapp + 4 °C gefunden. In den Stollenbereichen mit Mopsfledermäusen wurden Luftfeuchtigkeitswerte zwischen 83 % und 88 % gemessen.

Zwergfledermaus – *Pipistrellus pipistrellus*

Von 1992 an wurde mehrfach ein größerer Pulk Zwergfledermäuse angetroffen, der im mittleren Bereich des oberen Hauptstollens (A) in Ritzen der Stollen-Ausmauerung überwinterte. Die Tiere saßen teils einzeln, teils in kleinen Gruppen auf einen längeren Mauerabschnitt verteilt. In allen Wintern wurden in der nach Südwesten weisenden Stollenmauer mehr Fledermäuse angetroffen als in der nordöstlichen. Eine geringere Anzahl fand sich in Felsspalten auf den obersten 20 Metern des schräg abfallenden Förderstollens (C), und zwei bis drei Exemplare saßen 1992 bzw. 1993 in einer Deckenspalte des unteren Stollens (D) nahe dem Mundloch. Da manche der Spaltenquartiere nicht einsehbar waren, ließen nur die mitun-

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 3. Quartierwahl der verschiedenen Arten im Vergleich.

Art	Stollenabschnitt	Winterschlafplätze	Umgebungstemperatur
Mausohr	oberer Seitenstollen (B), schräger Förderstollen (C), selten im unteren Stollen (D)	frei hängend (dabei oft in Felsvertiefungen), im Dom, im Deckenschacht.	+1 bis +7 °C, kurzfristig bis −2 °C
Bartfledermaus	oberer Seitenstollen (B), schräger Förderstollen (C), seltener im unteren Stollen (D, mittlerer Teil)	frei hängend an geschützten Stellen, teils auch in Bodennähe	+2,5 bis +6 °C
Fransenfledermaus	oberer Seitenstollen (B, hinterer Teil)	eingezwängt in Felsspalte, dicht über dem Zwischenboden	ähnlich Bartfledermaus *
Wasserfledermaus	oberer Seitenstollen (B)	frei hängend an der Decke	+6 bis +8 °C
Bechsteinfledermaus	Eingangsbereich des unteren Stollens (D), unterer Verbindungsgang von (C) nach (D)	Nischen von Decke oder Seitenwand, dort relativ frei hängend	toleriert Temperaturen um 0 °C **
Braunes Langohr	oberer Hauptstollen (A), schräger Förderstollen (C), Fraßplatz am Ende des oberen Seitenstollens (B)	in Spalten und Bohrlöchern, teils auch frei hängend an geschützten Stellen von Decke oder Seitenwänden	−0,5 °C bis +6 °C
Zwergfledermaus	oberer Hauptstollen (A, Nordwesthälfte), vereinzelt auch im Eingangsbereich von schrägem Förderstollen (C) und unterem Stollen (D)	Mauerspalten, seltener Spalten zwischen Fels und Betonteilen	0 °C bis +6 °C kurzfristig bis −2 °C
Mopsfledermaus	oberer Hauptstollen (A), schräger Förderstollen (C)	Spaltenquartiere in Eingangsnähe	0 °C bis +4 °C
Breitflügelfledermaus	schräger Förderstollen (C, oberer Abschnitt)	Spalte zwischen Felswand und Beton-Zwischendecke	+2 °C am Fundtag

Das Spaltenversteck war einer Temperaturmessung nicht direkt zugänglich, befand sich aber dicht neben dem Hangplatz einer Bartfledermaus, an dem gemessen wurde.

** In dem Jahr der monatlichen Registrierung der Min./Max.-Temperaturen wurde in dem Stollensystem keine Bechsteinfledermaus gefunden. Es existiert daher nur ein einzelner Meßwert aus dem Vorjahr.

ter vernehmbaren Zirplaute auf die Anwesenheit von *Pipistrellus*-Fledermäusen schließen. Ihre wahre Anzahl liegt somit über den Angaben in der Tabelle, die nur die Sichtnachweise berücksichtigt. Bei milder Witterung wurden häufig Tiere in halb wachem Zustand angetroffen. Erst bei Temperaturen nahe der Frostgrenze schienen sich die gefundenen Tiere nicht mehr zu bewegen und auch die Lautäußerungen hörten auf. Im Januar 1994 war dabei die Zahl der sichtbaren Exemplare gegenüber dem Vormonat auf fast das Dreifache angestiegen, vermutlich war infolge des milden Dezembers ein Großteil von ihnen erst später ins Winterquartier eingezogen.

Die Spaltenquartiere der Zwergfledermäuse liegen in den kühleren und trockeneren Stollenabschnitten in einer Entfernung zwischen 5 m und 50 m zum nächstgelegenen Mundloch. Bereiche mit Tropfnässe werden gemieden. Als im Februar 1994 die Temperatur im Eingangsbereich des unteren Stollens (D) kurzfristig auf -2 °C absank, veranlaßte dies die beiden dort überwinternden Zwergfledermäuse anscheinend nicht zu einem Quartierwechsel. Am 19.2. saßen sie bei einer Temperatur von 0 °C lediglich tiefer in ihrer Spalte als zuvor im Januar.

Braunes Langohr – *Plecotus auritus*

Braune Langohren bevorzugten ebenfalls kühlere Stollenabschnitte, die meist geringfügig feuchter sind als bei der Zwergfledermaus. Die Mehrzahl fand sich in den steinbruchseitigen zwei Dritteln des oberen Hauptstollens (A) und im Förderstollen (C). Die Wahl des Schlafplatzes ist bei dieser Art individuell verschieden. Gemieden wurden lediglich der deutlich wärmere obere Seitenstollen (B) und der untere Stollen (D) mit Ausnahme des mundlochnahen Bereichs, wo am 19.2.94 ein Tier bei einer Temperatur von 0 °C

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

in einer Spalte schlief Ansonsten lagen die Temperaturen an den Schlafplätzen zwischen +0,5 °C und +6 °C. Ein bevorzugtes Quartier waren die alten Bohrlöcher, in die die Tiere rückwärts hineinkriechen. Andere fanden sich in Mauer- und Felsspalten, meist ein bis zwei Meter über dem Erdboden. Zwei Exemplare überwinterten 1993/94 frei hängend in einem vor Zugluft geschützten Deckenausbruch des oberen Hauptstollens (A, mittlerer Bereich) bzw. in einer Nische der Seitenwand des schräg abfallenden Förderstollens (C, unterer Bereich). Unweit dieses Platzes fanden sich die gut erhaltenen abgebissenen Flügel eines großen Nachtfalters (Rotes Ordensband, *Catocala nupta*), der offensichtlich von der Fledermaus erbeutet worden war. Drei Braune Langohren schliefen mindestens vom 19.12. bis zum 22.1. durch, Hangplatz und Körperhaltung blieben exakt gleich. Zwei davon befanden sich auch am 19.2. noch in unveränderter Haltung frei an der Decke bzw. im Bohrloch. Das dritte hatte lediglich die Haltung der Füße verändert, war aber an seinem besonders kalten Hangplatz im unteren Teil des Förderstollens verblieben (Temperatur in unmittelbarer Nähe -1 °C, Eiszapfen an der Stollendecke!). Ein viertes Exemplar fand sich erst im Januar in einer Mauerspalte nur etwa fünf Meter vom steinbruchseitigen Mundloch des oberen Hauptstollens (A) entfernt. Dieser Schlafplatz wurde bis zur nächsten Kontrolle vier Wochen später wieder aufgegeben, obwohl die Temperatur hier den Nullpunkt nicht erreichte. Im Monat Februar erhöhte sich die Anzahl angetroffener Exemplare noch einmal auf fünf, im März begann der Ausflug aus dem Winterquartier.

Bei den Langohren erscheint es schwierig, von den gefundenen Exemplaren auf den Gesamtbestand überwinternder Tiere zu schließen. Insbesondere im oberen Hauptstollen (A) eröffnet sich in den mit Gesteinstrümmern gefüllten Hohlräumen über der Zwischendecke eine unüberschaubare Vielzahl von Versteckmöglichkeiten. Nach ersten Beobachtungen einfliegender Tiere zu urteilen, werden diese auch genutzt.

Bevor die Langohren nach Ende des Winterschlafs das Quartier verlassen, unternehmen sie von dort aus erste Jagdflüge in die Umgebung, wie ein im März 1994 vorgefundener Fraßplatz zeigen konnte. Er befand sich am Ende des oberen Seitenstollens (B). Dort lag unter dem Hangplatz einer Fledermaus eine Ansammlung verschiedenartiger Nachtfalterflügel (hauptsächlich Eulenfalter) sowie Kot.

Großes Mausohr – *Myotis myotis*

Große Mausohren konnten Jahr für Jahr im mittleren und unteren Teil des schrägen Förderstollens (C) und im oberen Seitenstollen (B) gefunden werden. Letzteren teilten sie sich dabei mit drei der vier anderen im Weinheimer Stollen gefundenen *Myotis*-Arten. Die Tiere überwinterten frei hängend zumeist einzeln oder zu zweit in kleinen Felsvertiefungen an Decke oder Seitenwänden, die vor Zugluft schützen. Auch die zum oberen Seitenstollen gehörende domartige Kaverne und der große Deckenschacht des Förderstollens wurden angenommen. Allen Mausohr-Schlafplätzen gemeinsam war eine hohe Luftfeuchtigkeit von nahezu 100 %, oft waren die Fledermäuse von Tautropfen bedeckt. Die Umgebungstemperatur war an den einzelnen Hangplätzen unterschiedlich, die meisten Tiere schienen jedoch Werte zwischen +1 und +7 °C zu bevorzugen. Meistens suchten nur ein oder zwei von ihnen schon im Dezember den wärmeren oberen Seitenstollen auf, während die anderen zunächst im schrägen Förderstollen (C) Quartier bezogen. Erst von Januar an versammelten sich bei kälterer Witterung zunehmend mehr Mausohren im oberen Seitenstollen (B).

Bei nicht zu strengem Frost verblieben auch oftmals ein oder zwei Exemplare im Förderstollen (C). Dort wurde eine Felsennische an der Decke des unteren Stollenabschnitts über neun Winter in Folge immer wieder von einem Tier aufgesucht. Im Februar 1994 wurde unweit der schlafenden Fledermaus eine Temperatur von -2 °C gemessen. Ansonsten zeigten die Mausohren zwar eine Vorliebe für bestimmte Bereiche innerhalb des Systems, ohne sich jedoch exakt auf einen Hangplatz festzulegen.

Wasserfledermaus – *Myotis daubentoni*

In vier der zehn Winter wurde jeweils im oberen Seitenstollen eine frei an der Felsendecke hängende Wasserfledermaus angetroffen (Taf. 1. b). Bei den Mehrfachkontrollen im Winter 1993/94 war das am 19.12. gesehene Tier am 22.1. vorübergehend verschwunden, am 19.2. fand sich in der Nähe des alten Hangplatzes erneut eine Wasserfledermaus. In diesem Stollenteil herrschten Temperaturen von +6 bis 7 °C bei 100 % Luftfeuchtigkeit.

Bartfledermaus – *Myotis mystacinus/brandti*

Im Winter 1991/92 konnte erstmals eine Bartfledermaus in dem Quartier nachgewiesen werden. Das Tier hing in dem ansonsten von Fledermäusen zumeist gemiedenen Mittelteil des unteren Stollens (D). Im nächsten Winter war dieser Hangplatz nicht besetzt, dafür fanden sich im Winter 1993/94 anfangs zwei und später drei Tiere in dem niedrigen Endabschnitt des oberen Seitenstollens (B) frei an der Decke hängend. Das aufgezeichnete Temperaturminimum lag bei +2,5 °C, das Maximum bei +6 °C. Unweit dieser Stelle führt ein Loch im Boden in den darunter liegenden schrägen Förderstollen (C). Im allgemeinen befanden sich die Hangplätze von Bartfledermäusen in einer Höhe von 1 m bis 1,20 m über dem Erdboden, selten darüber.

Fransenfledermaus – *Myotis nattereri*

Die Fransenfledermaus wurde erst im Februar 1994 mit einem Exemplar in dem Quartier nachgewiesen. Das Tier saß eingezwängt in einer Felsspalte eben-

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

falls im hinteren Abschnitt des oberen Seitenstollens (B), umgeben von frei hängend überwinternden Mausohren und Bartfledermäusen.

Bechsteinfledermaus – *Myotis bechsteini*
Die Bechsteinfledermaus gehört mit bislang zwei Nachweisen ebenfalls zu den seltenen Wintergästen in den Steinbruchstollen (Taf. 1. c). Am 5.2.89 fand G. HERZIG ein Exemplar in dem tropfnassen Verbindungsgang zwischen Förderstollen (C) und unterem Stollen (D). Dort schlief die Fledermaus in einer in Kniehöhe gelegenen Felsnische der Seitenwand. Der zweite Fund gelang am 6.2.93 im unteren Stollen (D) unweit des Mundlochs. Dieses Tier hing in einer Deckenvertiefung inmitten eines ebenfalls dort überwinternden Mückenschwarms. Bei einer Außentemperatur von - 5 °C lag der Wert am Hangplatz der Fledermaus nahe 0 °C.

Breitflügelfledermaus – *Eptesicus serotinus*
Ihren vorläufigen Abschluß findet die Liste der in Weinheim überwinternden Arten mit dem am 19.2.94 erbrachten Nachweis einer Breitflügelfledermaus. Das Tier saß im oberen Teil des schrägen Förderstollens (C) in einer Spalte zwischen Betondecke und Felswand in gut 2,50 m Höhe. Der Stollen ist in diesem Bereich relativ trocken, die Temperatur dort betrug + 2 °C, bei einer Außentemperatur von - 5 °C. In der Nähe des Fundortes existieren weitere Versteckmöglichkeiten, die aber vom Boden aus nicht einsehbar sind. Die mikroklimatischen Bedingungen waren somit ähnlich wie in den Winterquartieren von *E. serotinus* im Leimener Kalksteinbruch bzw. Heidelberger Schloß. In allen Fällen waren es kühle und eher trockene Gesteinsspalten und Löcher, in denen die Tiere erst bei Außentemperaturen von deutlich unter dem Gefrierpunkt zu finden waren.

5. Bestandsentwicklung

Nach einem relativ schwachen Besatz zu Beginn der Untersuchungen fiel in den Folgejahren eine Zunahme der in den Weinheimer Steinbruchstollen überwinternden Fledermäuse auf, die vor allem durch zwei Arten verursacht wurde. Der sprunghafte Anstieg ab 1992 ist zum Großteil durch Zwergfledermäuse bedingt, während bei den Mausohren eine nahezu stetige Zunahme erkennbar wird. 1996/97 konnten achtmal so viele überwinternde Mausohren in dem Quartier gezählt werden wie zu Beginn der Untersuchungen im Jahr 1988.
Die übrigen Fledermausarten waren jeweils in geringerer Individuenzahl vertreten und einige nur in unregelmäßigen Abständen in den Stollen zu finden. Die größte Artenzahl (8 Arten) konnte im Winter 1993/94 beobachtet werden.

6. Diskussion

Im Vergleich zu anderen Winterquartieren entlang der badischen und hessischen Bergstraße beherbergen die Weinheimer Porphyrstollen eine ungewöhnlich große Artenvielfalt an Fledermäusen. Im Untersuchungszeitraum von 1988 bis 1997 fand sich ansonsten nur in den Heidelberger Schloßanlagen (HEINZ & BRAUN 1996) und dem Leimener Kalksteinbruch (KRETZSCHMAR & BRAUN 1993) eine beinahe gleich große Artenzahl. Auch wird nicht jedes Winterquartier von allen Fledermausarten gleich gut angenommen. Von der in Leimen und Heidelberg ermittelten großen Anzahl überwinternder Fledermäuse entfallen bis über 90 % auf die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). In Weinheim ist dagegen die Gattung *Myotis* stärker vertreten (5 Arten gegenüber nur einer Art im Heidelberger Schloß). Die meisten Tiere gehören dabei der Art *M. myotis* an, die das Quartier über die Jahre hin auch am beständigsten nutzte. Ob die bei den Mausohren beobachtete positive Entwicklung anhält, werden die nächsten Jahre zeigen. Für die übrigen *Myotis*-Arten existieren aus dem Rhein-Neckar-Kreis und angrenzenden Kreis Bergstraße insgesamt nur wenige Winterfunde.
Bei *Barbastella barbastellus* war das 1989 von G. HERZIG in den Porphyrstollen entdeckte Exemplar der erste Wiederfund der seit 1969 in diesem Raum als verschollen geltenden Art. Das Vorkommen konnte in den Folgejahren mehrfach bestätigt werden. Ansonsten gibt es aus dem genannten Zeitraum lediglich noch einen Einzelfund aus Heidelberg (KLIESCH, HEINZ & KRETZSCHMAR, Dezember 1992).
Eine Besonderheit der Weinheimer Anlage besteht darin, daß die einzelnen Stollen mehrere, gegenüberliegende Öffnungen besitzen. Durch den intensiven Luftaustausch mit der Außenwelt sind die winterlichen Temperaturen verglichen mit anderen Stollen in der Region meistens niedriger. Dieser Umstand ist offenbar für die Fledermäuse sehr wichtig, weil eine tiefere Temperatur für den Energiehaushalt während des Winterschlafs von Vorteil ist. Dafür sprechen auch Vergleichsdaten aus anderen Stollen dieser Region mit jeweils nur einem Eingang und entsprechend geringerer Bewitterung. Hier wurden bei konstanten Innentemperaturen von 10 – 11 °C selbst relativ lange und ungestörte Stollen kaum oder gar nicht von Fledermäusen angenommen (mündl. Mittl. Dr. G. RIETSCHEL und eigene Beobachtungen). Die wenigen angetroffenen Tiere hielten sich zumeist im kühleren Eingangsbereich auf, während der tiefer im Berg gelegene Anteil nur selten besetzt war. Dagegen sind in Weinheim die Fledermäuse über fast das gesamte Stollensystem verteilt, und die an den Schlafplätzen gemessenen Temperaturen stimmen weitgehend mit in der Literatur angegebenen Optimalwerten für die jeweiligen Arten überein (KULZER 1981, NAGEL & NAGEL 1993a). Die Kombination unterschiedlich klimatisierter

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Räume in dem System ermöglicht es den Fledermäusen, bei stärkeren Temperaturänderungen gegebenenfalls innerhalb des Quartiers den Schlafplatz zu wechseln. Hiervon machen anscheinend insbesondere die *Myotis*-Arten Gebrauch.
Bei der Mehrzahl der Begehungen konnte kein Einfluß der Momentanwerte von Außentemperatur und Luftdruck auf den Fledermausbesatz der Stollenanlage nachgewiesen werden. Es ist vielmehr anzunehmen, daß die beobachteten Veränderungen Auswirkungen längerfristiger Wetterlagen während der Herbst- und Wintermonate sowie vielleicht auch von Populationsschwankungen einiger Arten sind, die hier nicht erfaßt werden konnten. Möglicherweise nutzen kältetolerante Arten wie Breitflügel-, Zwerg- und Mopsfledermaus bei milder Witterung auch Spaltenquartiere in den zerklüfteten Felswänden des Steinbruchs. Diese Bereiche konnten wegen ihrer Unzugänglichkeit nicht untersucht werden.

7. Schutzmaßnahmen

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, daß das Stollensystem des Weinheimer Porphyrwerks ein Fledermaus-Winterquartier von hohem Wert für die umliegende Region darstellt. Besonders hervorzuheben ist neben dem großen Artenreichtum die Bedeutung als eines der wenigen derzeit bekannten Mopsfledermaus-Winterquartiere Nordbadens. Da die Stollenanlagen weitgehend außerhalb der noch vorgesehenen Übertage-Abbaufläche liegen, bestehen für eine dauerhafte Erhaltung des Quartiers günstige Voraussetzungen.
Dabei ist es notwendig, daß alle Eingänge des Stollensystems offen bleiben. Wie wichtig dies ist, zeigte die im Jahr 1996 erfolgte Verschüttung eines Eingangs des oberen Hauptstollens (A): Als Folge davon stieg die Winter-Durchschnittstemperatur dort von +5 °C auf Werte um +10 °C an, die witterungsabhängigen Schwankungen entfielen weitgehend. Danach konnten in diesem in den Vorjahren meistens gut besetzten Stollen nur noch wenige Zwergfledermäuse gefunden werden; andere Arten überhaupt nicht mehr. Es wurde daraufhin vereinbart, den verschlossenen Eingang wieder zu öffnen, was inzwischen erfolgt ist.
Wenn eine Sicherung von Stolleneingängen gewünscht wird, sollte sie durch Gittertore nach dem Vorbild an Höhlen auf der Schwäbischen Alb (NAGEL 1988, NAGEL & NAGEL 1993b) erfolgen. Bei dieser Methode bleibt die für viele Fledermausarten so wichtige Bewitterung des Quartiers erhalten.
Bei umsichtigem Vorgehen kann der Weinheimer Steinbruch ein Beispiel dafür geben, daß in einer Kulturlandschaft menschliches Wirtschaften und die Bewahrung bedrohter Arten nicht zwangsläufig gegeneinander stehen müssen, sondern sich durchaus auch ergänzen können.

Danksagung
Unser besonderer Dank gilt der Betriebsleitung der Weinheimer Porphyrwerke AG für ihre Bereitschaft, die Stollenanlage zu erhalten und uns zum Zwecke der Untersuchungen freien Zugang zu gewähren. Weiterhin danken wir herzlich den Mitarbeitern der Koordinationsstelle für Fledermausschutz Nordbaden Frau Dipl. Biol. B. HEINZ, den Herren Dipl. Biol. D. HEPPERLE, Dr. F. KRETZSCHMAR, Dr. A. NAGEL und Dr. G. RIETSCHEL für ihre Mitwirkung bei der Betreuung der Stollen. Herrn G. HERZIG von der AG Fledermausschutz Hessen sei für die Überlassung seiner Funddaten gedankt. Bei der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe bedanken wir uns für die finanzielle Unterstützung dieser Arbeiten.

8. Literatur

ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR FLEDERMAUSSCHUTZ IN HESSEN (AGFH) (1994): Die Fledermäuse Hessens. – Verlag Manfred Hennecke; Remshalden.

FIEDLER, K.-P. (1978): Das Vorkommen der Fledermausarten (Microchiroptera) im Rhein-Neckar-Raum. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **47/48**: 231-276; Karlsruhe.

HEINZ, B. & BRAUN, M. (1996): Das Schloß in Heidelberg (Baden-Württemberg) als Fledermaus-Quartier. – Carolinea, **54**: 159-166; Karlsruhe.

KRETZSCHMAR F. & BRAUN, M. (1993): Der Steinbruch Leimen: eines der bedeutendsten Fledermausquartiere Baden-Württembergs. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **75**: 133-142; Karlsruhe.

KULZER, E. (1981): Winterschlaf. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie C, Heft 14; Tübingen.

MÜLLER, E. (1993): Fledermäuse in Baden-Württemberg II – Ergebnisse der Kartierung 1986-1992 der Arbeitsgemeinschaft Fledermausschutz Baden-Württemberg sowie Beiträge zu Biologie, Gefährdung und Schutz einheimischer Arten. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **75**: 1-160; Karlsruhe.

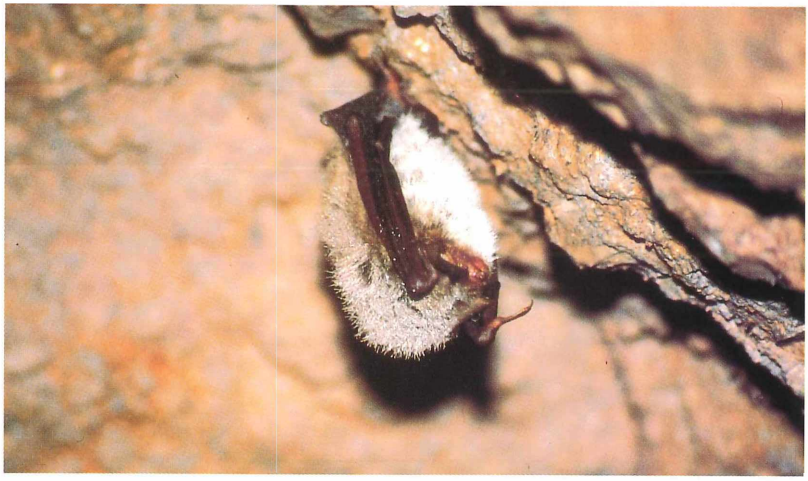
NAGEL, A., FRANK, H., NAGEL, R. & BAUMEISTER, M. (1988): Schutzmaßnahmen für winterschlafende Fledermäuse und ihr Einfluß auf die Bestandsentwicklung. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **63**: 281-292; Karlsruhe.

NAGEL, A. & NAGEL, R. (1993a): Remarks on the problem of optimal ambient temperatures in hibernating bats. – Myotis, **29:** 109-114; Bonn.

NAGEL, A. & NAGEL, R. (1993b): Bestandsentwicklung winterschlafender Fledermäuse auf der Schwäbischen Alb. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **75**: 97-112; Karlsruhe.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tafel 1. a) Mundloch des Förderstollens (C) auf der untersten Steinbruchsohle im Jahr 1990 (mit nahe heranreichendem Schuttkegel).



Tafel 1. b) Winterschlafende Wasserfledermaus im oberen Seitenstollen (B).

Tafel 1. c) Bechsteinfledermaus im Winterschlaf im Ausgangsbereich des unteren Stollens (D) auf der Talseite. – Alle Fotos: Dr. C. KLIESCH.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carolinea - Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: 55

Autor(en)/Author(s): Kliesch Clemens, Arnold Andreas, Braun Monika

Artikel/Article: Fledermausquartier in einer Stollenanlage bei Weinheim (Rhein-Neckar-Kreis) 57-64