

Die Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*, Schreber 1774) in Baden-Württemberg – Verbreitung und Status sowie einige Bemerkungen zum Winterschlaf*

La Barbastelle (*Barbastella barbastellus*, Schreber 1774) en Bade-Wurtemberg – répartition et statut avec quelques remarques sur l'hibernation

The Barbastelle bat (*Barbastella barbastellus*, Schreber 1774) in Baden-Württemberg – distribution and status as well as some remarks concerning hibernation

VON ALFRED NAGEL, Westernheim, und MONIKA BRAUN, Karlsruhe

Zusammenfassung

Die Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) ist seit jeher in Baden-Württemberg eine der seltenen Fledermausarten. Im Gegensatz zu heute existierte bis 1959 ein Massenquartier mit bis zu 500 Individuen dieser Art in der Sontheimer Höhle. Heute treten Mopsfledermäuse nur punktuell und in Einzel-exemplaren auf, nur in Nordwürttemberg gibt es ein Gebiet, in dem sie häufiger auftritt. Die Bestandsentwicklung dort ist positiv, so daß gehofft werden kann, daß sich die Bestände wieder konsolidieren. Die nachträgliche Auswertung der Beringungsdaten von WILLI ISSEL und HELMUT FRANK erbrachte neue Ergebnisse zur Sozial- und Altersstruktur. So wurden in der Sontheimer Höhle von 1951 bis 1959 insgesamt 609 Mopsfledermäuse beringt. Das Geschlechterverhältnis war 1,6: 1. Eine bevorzugte Nutzung von nicht einsehbaren Spaltenquartieren durch die Weibchen wird dafür verantwortlich gemacht. Die durchschnittliche Entfernung eines Wiederfundes im Sommerhalbjahr vom Winterquartier betrug 28 km, wobei die Weibchen mit 32 km deutlich weiter wanderten als die Männchen (25 km). Die Altersstruktur der Population in der Sontheimer Höhle ist bei beiden Geschlechtern sehr verschieden, denn mit zunehmendem Lebensalter werden Männchen immer häufiger als die Weibchen. Das maximale Lebensalter eines Männchens betrug 18 Jahre, das eines Weibchens nur 8 Jahre. Der Winterschlaf beginnt bereits im Oktober, die letzten verschwinden im April, wobei die Winterschlafzeit im engeren Sinne mit einer großen Zahl überwinternder Tiere von November bis März ist. Ältere Weibchen werden allerdings erst im Dezember gefunden. Sie erscheinen im Winterquartier ei-

nen Monat später als die Männchen. Die Überwinterungstemperaturen betragen meist zwischen 2 und 6°C, wobei ein Rückgang der Temperatur auch unter 0 °C vorkommen kann.

Abstract

The Barbastelle bat (*Barbastella barbastellus*) has always been a rare bat species in Baden-Württemberg. In contrast to today a mass roost with about 500 individuals of this species existed in the Sontheim cave until 1959. Today the Barbastelle bat occurs only selective and as unique specimen, except for an area in North-Württemberg where this species occurs more widespread. There the development of the population is positive, and so there is hope that the population will consolidate. The belated evaluation of the marking dates of WILLI ISSEL and HELMUT FRANK provided new results concerning the social structure and age distribution. So altogether 609 Barbastelle bats were marked in the Sontheim cave from 1951 till 1959, the sex proportion was 1.6:1. A preferred use of crevice roosts (in which you can not look) by females is hold responsible for this. The average distance of a refound in summertime from a winter roost amounted to 28 km, but the females migrated noticeably further (32 km) than the males (25 km). The age distribution in the Sontheim cave is very different by both sexes, because with a higher age the number of males increases. The maximum age of males amounts to 18 years, that of females to 8 years. The hibernation starts already in October, the last bat disappears in April, but the hibernation time in the narrower sense with a large number of hibernating bats is from November to March. But elder females are not to found until December, they

* Herrn Prof. Dr. ERWIN KULZER zum 70. Geburtstag gewidmet.

* Dédié au Prof. Dr. ERWIN KULZER pour son 70^e anniversaire.

* Dedicated to Prof. Dr. ERWIN KULZER to his 70th birthday.

appear in the winter roost 1 month later than the males. The hibernation temperatures amount mostly to 2 - 6° C, but a decline of temperature below 0° C is no unusual occurrence.

Résumé

La Barbastelle (*Barbastella barbastellus*) est depuis toujours une des espèces de chauves-souris les plus rares du Bade-Wurtemberg. Contrairement à aujourd'hui, il existait jusqu'en 1959 un important quartier d'hiver comptant jusqu'à 500 individus de cette espèce dans la grotte de Sontheim. Actuellement, on ne trouve que ponctuellement des individus isolés; c'est seulement dans le nord du Wurtemberg que l'espèce se rencontre plus fréquemment. Dans cette dernière région l'évolution de la population est positive si bien qu'on peut espérer que les effectifs vont se stabiliser. L'analyse à postériori des données de baguements de WILLI ISSEL et HELMUT FRANK fournit des informations sur la structure sociale et l'âge des populations. Ainsi, 609 Barbastelles ont été baguées en tout de 1951 à 1959 dans la grotte de Sontheim; le sexe-ratio était de 1,6:1. La préférence des femelles pour des fissures impossibles à contrôler est tenue responsable de ce biais. La distance moyenne d'un contrôle d'individus bagués est de 28 km; les femelles, avec 32 km, vagabondent plus que les mâles (25 km). Les classes d'âge de la population contrôlée à la grotte de Sontheim diffèrent aussi beaucoup selon les sexes; avec une durée de vie supérieure, les mâles sont toujours plus fréquents que les femelles. La longévité maximale d'un mâle s'élève à 18 ans, celle d'une femelle seulement à 8 ans. L'hibernation commence déjà en octobre et les dernières Barbastelles disparaissent en avril; la durée de la période d'hibernation au sens stricte, avec un maximum d'animaux hivernant, s'étend de novembre à mars. Les femelles les plus âgées se rencontrent en décembre seulement; elles apparaissent dans le quartier d'hiver un mois plus tard que les mâles. Les températures du site d'hibernation se situent le plus souvent entre 2 et 6°C et une diminution de la température jusqu'à 0°C est parfois enregistrée.

Einleitung

Die Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) ist eine der ungewöhnlichsten einheimischen Fledermausarten. Allein ihr Aussehen weicht schon stark von dem anderer Fledermäuse ab. Ihr Gesicht wirkt gestaucht, wie das eines Mopses, deshalb auch der Name Mopsfledermaus. Funde dieser Art sind eher selten; entsprechend

sind die Informationen über die Verbreitung und Lebensweise dürftig. Deshalb wurde in der folgenden Zusammenstellung nicht nur die aktuelle Verbreitung vorgestellt, sondern es wurden auch die Beringungsdaten der Mopsfledermaus aus früheren Jahren nach neuen Gesichtspunkten ausgewertet, um noch weitere Informationen über Lebensweise und Ökologie dieser Art zu erhalten, die heute auf Grund der Seltenheit der Tiere nicht mehr gewonnen werden können. Parallel dazu wurde versucht, möglichst umfassend die bekannte Literatur zu berücksichtigen.

Frühere Häufigkeit

Die Häufigkeit der Mopsfledermaus war bereits von den früheren Autoren als gering eingestuft: KÜHL (1818), BREHM (1827). So schreibt ANONYMUS (1830) in einer Auflistung württembergischer Tiere: „Der Barbastell. sehr selten“, ähnlich spricht ANONYMUS (1832); v. MARTENS (1832) nach JÄGER (1845) vom „seltenen Barbastell“, und OKEN (1838) schreibt von der seltenen Mopsfledermaus. Inwieweit die jeweilige Einschätzung nur durch die Übernahme aus älteren Schriften entsteht, kann heute nicht mehr entschieden werden. Es ist trotzdem anzunehmen, daß jeder Autor auch eigenes Wissen mit in seine Bewertung der Häufigkeit eingearbeitet hat, besonders, wenn wie bei BERGE (1840) die Mopsfledermaus zwar als die seltenste unter allen Fledermausarten bezeichnet wird, mit der zusätzlichen Bemerkung, daß ihr Vorkommen auf die südliche Seite Württembergs beschränkt sei. Als selten gilt die Mopsfledermaus auch im benachbarten Jura (OGÉRIEN 1863), in Vorarlberg (DALLA TORRE 1888), im Aargau (FISCHER-SIGWART 1911), in Bayern (WIEDEMANN 1883) und im Herzogtum Nassau (KOCH 1862/63). Die einzige Ausnahme bildet die Anmerkung von VOGEL (1941), der bei der Mopsfledermaus von einer nicht seltenen Art spricht, die im Schwäbischen Unterland und auf der Schwäbischen Alb vorkommt. Zu dieser Einschätzung konnte der Autor wohl nur deshalb kommen, weil kurz zuvor in der Sontheimer Höhle ein Massenquartier dieser Art gefunden wurde (LÖHRL 1960). Die damalige Größe dieses Vorkommens ist einem Schreiben von Dr.

LÖHRL an Prof. EISENTRAUT aus dem Jahre 1937 zu entnehmen. Danach waren damals ca. 150 Mopsfledermäuse in der Sontheimer Höhle. Auch Bilddokumente von ganzen überwinterten Gruppen (NAGEL 1997) sind von damals überliefert. Nach den Beobachtungen von LÖHRL waren in dieser Zeit weniger Mopsfledermäuse vorhanden als 1951, dem Jahr als Dr. WILLI ISSEL aus Augsburg und HELMUT FRANK aus Laichingen mit ihren Untersuchungen an dieser Art begannen. Zu dieser Zeit befanden sich dort große Winterschlafgruppen der Mopsfledermaus an der Decke der sogenannten „Mops-halle“. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß ein einziges bekanntes Massenquartier in Baden-Württemberg mit mehreren hundert Exemplaren bei VOGEL (1941) zu der Einschätzung einer nicht seltenen Art führte, denn selbst FRANK (1960) schreibt: „Die Mopsfledermaus kommt ausgesprochen selten vor. Nur in der Sontheimer Höhle ist eine große Kolonie zu finden ...“. Insgesamt waren damals in Deutschland nur 3 derartige Massenquartiere bekannt (ISSEL 1978), neben der Sontheimer Höhle noch ein Wasserkanal bei Fulda (HOEHL 1960) und das Angerloch am Walchensee. Weniger bedeutende Winterquartiere der Mopsfledermaus in Baden-Württemberg waren in dieser Zeit die Schillingshöhle bei Bad Urach, ein Bergwerksstollen bei Calw und das Heidelberger Schloß (C. KÖNIG in FIEDLER 1978).

Der Bestand in der Sontheimer Höhle betrug 1951 ca. 450-500 Tiere (FRANK 1960), von denen in Abb. 1 nur die beringten und die wiedergefundenen Tiere aufgenommen sind. Die Mopsfledermäuse waren bis zum Winter 1958/59 in großer Zahl in der Sontheimer Höhle anzutreffen, verschwanden danach plötzlich und wurden ab dem Winter 1967/68 auch nicht mehr als Einzelexemplare dort gefunden. Dieser plötzliche Rückgang ist leider sehr schlecht dokumentiert, denn zwischen dem 28.3.1959 und dem 1.2.1963 ist keine Kontrolle der Sontheimer Höhle belegt, so daß eine Lücke von fast 4 Jahren besteht. Auch die Kolonie in dem Wasserkanal bei Fulda ist etwa zeitgleich verschwunden (ANONYMUS 1988b). Nur von der großen Winterschlafgruppe im Angerloch sind noch Reste vorhanden (RICHARZ 1989). So betrug die Zahl gefundener Mopsfledermäuse im Jahre

1991 noch 14 Exemplare (RICHARZ 1998 mündl. Mitteil.); dies sind immerhin noch 19% der erstmals dort gefundenen Tiere (ISSEL et al. 1977). Anfänglich wurde diese Abnahme einigen milden Wintern zugeschrieben, in denen Mopsfledermäuse andere Winterquartiere bevorzugen und dadurch in der Sontheimer Höhle nicht gefunden werden können. Heute ist be-

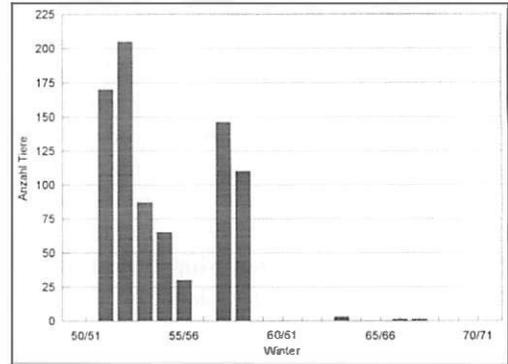


Abb. 1. Durch Beringungen und Wiederfunde erfaßter Bestand der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) in der Sontheimer Höhle. Diese Angaben sind Mindestzahlen, denn FRANK (1960) schätzt den Gesamtbestand bis 1959 jeweils auf 450-500 Tiere, beschreibt dann später (FRANK 1971) das Verschwinden der Mopsfledermaus schon viel früher, nämlich ab 1953. Dieser Widerspruch kann heute nicht mehr ausgeräumt werden. Die vorliegende Abbildung zeigt aber, daß die Mopsfledermäuse deutlich später dort verschwunden sind. Ab 1963 waren nur noch einzelne Exemplare nachweisbar, obwohl regelmäßig kontrolliert wurde.

Fig. 1. By marking and recaptures recorded population of *Barbastella* bat (*Barbastella barbastellus*) in the Sontheim cave. These informations are minimum amounts, because FRANK (1960) estimates the whole population until 1959 always about 450-500 bats. FRANK describes in 1971 that the *Barbastella* bat vanished there noticeably earlier, in 1953. This contradiction can not be cleared out today, but the figure shows, that the *Barbastella* bat vanished there noticeably later. From 1963 onwards only single specimen were verifiable, although controls took place regularly.

Graph. 1. Effectif de la *Barbastelle* à la grotte de Sontheim d'après le baguement et les recaptures. Ces données sont des nombres minimaux, car FRANK (1960) estime l'effectif total à 450-500 animaux jusqu'en 1959, et écrit plus tard (FRANK 1971) que la disparition de la *Barbastelle* avait déjà commencé beaucoup plus tôt, dès 1953. Aujourd'hui, cette contradiction ne peut plus être écartée, mais le cliché présenté montre clairement que les *Barbastelles* ont disparu plus tard. Dès 1963, on ne trouvait plus que quelques individus, malgré les contrôles réguliers.

kannt, daß damals in unserer Region die Bestände aller Fledermausarten von einem starken Rückgang betroffen waren, ausgelöst durch eine Kombination verschiedener Faktoren wie die starke Verwendung von Pestiziden in der Forst- und Landwirtschaft und durch die Änderung in der Landnutzung sowie den vermehrten Ausbau von Dachböden (NAGEL 1996). Dieser Rückgang führte dazu, daß bei einer intensiven Kontrolle von 344 Höhlen, Kellern und Stollen auf der Schwäbischen Alb und im Albvorland im Winter 1979/80 nur noch zwei Individuen der Mopsfledermaus gefunden wurden (NAGEL et al. 1982/83). 10 Jahre später konnte diese Art nicht mehr nachgewiesen werden (NAGEL & NAGEL 1993). BRAUN (1991) beschreibt den Nachweis einer einzigen Mopsfledermaus in Nordbaden. In einer ersten landesweiten Kartierung der Arbeitsgemeinschaft Fledermausschutz Baden-Württemberg (KULZER et al. 1987) wurden gerade einmal 10 Individuen in Winterquartieren gefunden; Sommernachweise fehlten völlig. Bei einer zweiten landesweiten Untersuchung (MÜLLER 1993) wurden 13 winterschlafende Tiere und ein Individuum in einem Sommerquartier gefunden. Diese geringe Individuenzahl führte bei der Erstellung einer „Roten Liste“ zur Einordnung in die Kategorie „Ausgestorben oder verschollen“.

Aktuelle Verbreitung

Nach einer landesweiten Kartierung, die im Rahmen des Projektes „Säugetiere Baden-Württembergs“ durchgeführt wurde, ist auch heute die Mopsfledermaus in Baden-Württemberg nur sehr vereinzelt anzutreffen und fast nur im Winterhalbjahr (Abb. 2). So wurde in den letzten Jahren in Südbaden 1 Exemplar gefunden, auf der Schwäbischen Alb waren es gerade 3 Exemplare in verschiedenen Quartieren, ebenfalls 3 Tiere in Nordbaden. Ein kleiner Schwerpunkt der aktuellen Verbreitung ist die Region Franken in Nordwürttemberg, wo seit 1984 immer wieder Mopsfledermäuse angetroffen werden, was den verschiedenen Jahresberichten der Arbeitsgruppe Fledermausschutz in der Region Franken entnommen werden kann (ANONYMUS 1984, 1985, 1986, 1987, 1988a, 1989, 1990, 1991, 1992, 1996, WEIDMANN 1998 mündl.

Mittel.). Die Bestandsentwicklung ist dort positiv, so wurde in den Wintern 1983/84 eine Mopsfledermaus gefunden, im Winter 1996/97 waren es 22 Ex. (Abb. 3). Diese relative Häufung von Mopsfledermäusen setzt sich auch in die angrenzenden bayerischen Landkreise fort (HEMMER 1998 mündl. Mittel.).

Die Kenntnis von Sommerquartieren beschränkt

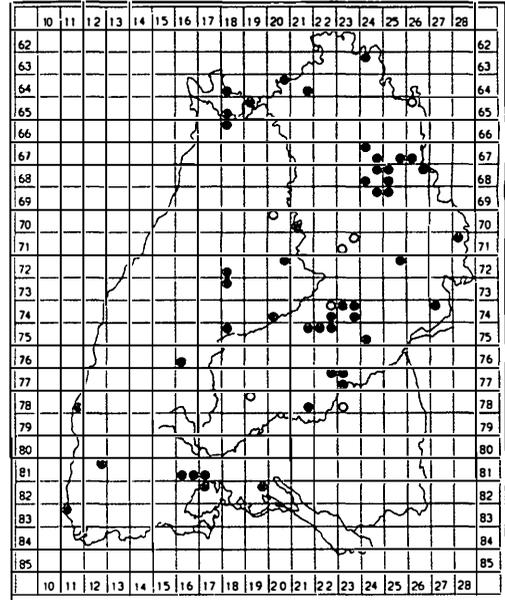


Abb. 2. Verbreitungskarte der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) in Baden-Württemberg bezogen auf den Viertelquadranten einer topographischen Karte 1:25000. In der Senkrechten sind die ersten beiden Ziffern der Nummer eines Meßtischblattes angegeben, in der Waagerechten die letzten beiden Nummern. Die Funde sind nach verschiedenen Fund-Zeiträumen eingeteilt, die durch verschiedene Symbole unterschieden werden: bis 1949, 1950-1989, ab 1990.

Fig. 2. Map of distribution of the Barbastelle bat (*Barbastella barbastellus*) in Baden-Württemberg referable to a quarter quadrant of a topographical map 1:25000. On the vertical the first two digits of the number of the plane survey sheet are pointed out, on the horizontal the last two numbers. The refounds are divided into different places of refound and periods, which are distinguished by different symbols.

Graph. 2. Carte de répartition de la Barbastelle au Bade-Wurtemberg rapporté aux quadrants d'une carte topographique au 1: 25 000 (NAGEL 1982). Horizontalement et verticalement sont indiqués les nombres d'une feuille de relevé. Les observations sont réparties selon différentes périodes de temps, distinguées par trois symboles: jusqu'en 1949, 1950-1989, dès 1990.

sich auf wenige frühere Angaben. So war ein Sommerquartier im Klosterbau des Klosters Frauental bei Creglingen (24.8.1881), ein weiteres im Schloß Möggingen (1952-1955, v. HELVERSEN et al. 1987), wo auch eine Wochenstube vermutet wurde. Aktuelle vertrauenswürdige Sommernachweise der Mopsfledermaus sind äußerst selten. Es handelt sich dabei um Nachweise mit einem Bat-Detektor mit anschließender computergestützter Lautauswertung. Funde von Sommerquartieren sind nicht bekannt. Ein Nachweis liegt vom 2.8.1990 aus dem Gebiet Taubergießen in den Rheinauen (TK 7612-3, NAGEL 1982) vor (KALKO 1998 mündl. Mitteil.), ein anderer von Gönningen (TK 7521-3) bei Tübingen (SIEMERS 1998 mündl. Mitteil.). In beiden Fällen handelte es sich um Lautaufnahmen aus einem Jagdgebiet der Art. Quartiere sind dort nicht bekannt, müssen aber vorhanden sein.

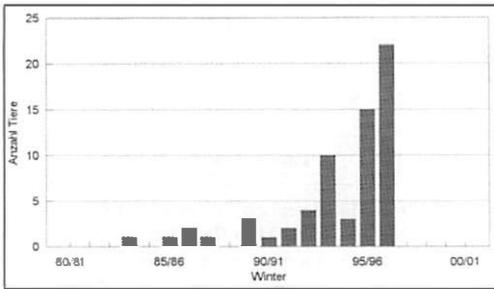


Abb. 3. Entwicklung des erfaßten Bestandes winterschlafender Mopsfledermäuse (*Barbastella barbastellus*) in Nordwürttemberg nach den Untersuchungen der Arbeitsgruppe Fledermausschutz in der Region Franken. Früher waren immer nur einzelne Exemplare gefunden worden, heute sind in denselben Quartieren deutlich mehr Mopsfledermäuse, was auf eine Konsolidierung der Bestände hoffen läßt.

Fig. 3. Development of the recorded hibernating *Barbastella barbastellus* in North-Württemberg judging the investigations of the Arbeitsgruppe Fledermausschutz in the region Franken. In former times only single specimen were found, today there are in the same roosts notably more *Barbastella* bats, which set up our hope that the populations will consolidate.

Graph. 3. Evolution de l'effectif des *Barbastelle* hibernant dans le nord du Wurtemberg d'après les recherches du groupe pour la protection des chauves-souris de la région franconiennne. Autrefois, on ne trouvait que des individus isolés, aujourd'hui, dans les mêmes quartiers, il y a plus de *Barbastelles*, ce qui laisse entrevoir un rétablissement des effectifs.

Wahrscheinlich sind die aktuellen Bestände wesentlich höher, als es die Anzahl gefundener Tiere vermuten läßt. Bedingt durch eine versteckte Lebensweise und durch die Nutzung von für Fledermäuse ungewöhnlichen Quartieren. Diese Einschätzung und die positive Bestandsentwicklung in einem kleinen Teilgebiet in Baden-Württemberg (Abb. 3) läßt die Hoffnung zu, daß sich die Bestände nicht weiter verkleinern, sondern eventuell sogar vergrößern, so daß die Mopsfledermaus auch in der Zukunft ein Faunenelement Baden-Württembergs bleibt.

Beringungen

Im Herbst 1951 begannen Dr. WILLI ISSEL und HELMUT FRANK, sich mit der großen Winterschlafkolonie in der Sontheimer Höhle zu beschäftigen. Dabei wurden die Mopsfledermäuse beringt, um Wanderungen zwischen Sommer- und Winterquartieren, aber auch das maximale Lebensalter dieser Fledermausart zu untersuchen. Ein Teil der Ergebnisse wurde bereits von FRANK (1960, 1963, 1971a) vorgestellt. Die erneute Sichtung und Auswertung der Beringungsunterlagen führte zu einigen neuen Erkenntnissen, von denen hier berichtet werden soll.

1) Wanderungen

In der Sontheimer Höhle wurden von 1951 bis 1959 insgesamt 609 Mopsfledermäuse beringt. Darunter waren 376 Männchen und 233 Weibchen, was einem Geschlechterverhältnis von 1,6:1 entspricht. Dies bedeutet nicht, daß nicht auch bei der Mopsfledermaus bei der Geburt von einem Geschlechterverhältnis von 1:1 auszugehen ist, sondern die fehlenden Weibchen könnten sich auch in der Sontheimer Höhle befunden haben, wurden aber nicht gefunden, weil sie nicht als Gruppe exponiert und damit leicht erreichbar an der Höhlendecke hingen, sondern einzeln in tiefen Spalten, wo man früher nicht nach Fledermäusen gesucht hat. Die unterschiedliche Hangplatzwahl beider Geschlechter wurde tatsächlich bereits von KOCH (1862/63) beschrieben, von HENNINGS (1909) übernommen, auch von FELTEN (1953) bestätigt. Die unterschiedliche Zahl beider Geschlechter kann auch bei anderen Autoren gefunden

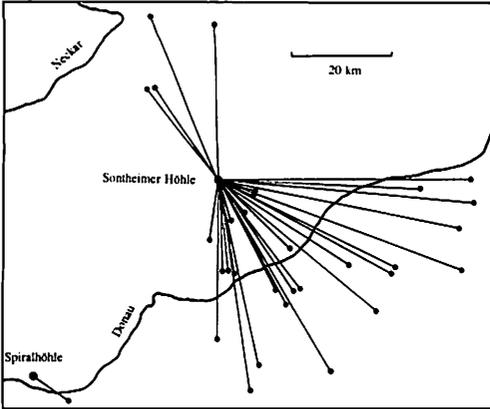


Abb. 4. Wanderungen beringter Mopsfledermäuse (*Barbastella barbastellus*) von der Sontheimer Höhle in die Sommergebiete, verändert nach FRANK (1963). Genauere Informationen über die Sommerfunde sind nicht erhalten geblieben, so daß hierüber keine Aussagen gemacht werden können.

Fig. 4. Migrations of ringed *Barbastelles* from the Sontheimer cave to the summerroosts, changed by FRANK (1963). More exact information about the summerfindings have not been received, that's why no statements could be made.

Graph. 4. Déplacements des *Barbastelles* bagueés à la grotte de Sontheim vers les quartiers d'été, modifié d'après FRANK (1963). Des informations plus précises sur les découvertes estivales n'étant plus disponibles, aucune déclaration ne peut être faite.

werden (FELDMANN 1960: 2,6:1; GEISSLER & SCHÖBER 1994: 2,4:1 bzw. 1,6:1). Von den 32 Wiederfunden der in der Sontheimer Höhle beringten und in einiger Entfernung davon gefundenen Fledermäuse waren 19 Männchen und 13 Weibchen, woraus sich ein Geschlechterverhältnis von 1,5:1 errechnet, was dem bei den beringten Tieren weitgehend entspricht. Die meisten Sommerfundstellen der Mopsfledermäuse lagen südlich und südöstlich der Schwäbischen Alb (Abb. 4), wo auch die Wochenstuben vermutet werden müssen. Nur wenige Tiere, alles Männchen, flogen über die Albhochfläche nach Norden. Ursache für die Wanderungen sind wahrscheinlich fehlendes Oberflächenwasser auf der Schwäbischen Alb und die dort herrschenden tieferen Temperaturen, was zwar für die Überwinterung der Fledermäuse optimal ist, nicht aber für ihre Wochenstuben (NAGEL & NAGEL 1991). Die durchschnittliche Entfernung der Wiederfunde vom Winterquartier beträgt

28 km und liegt damit im Rahmen der Ergebnisse anderer Autoren. So fand HOEHL (1960) eine durchschnittliche Entfernung vom Winterquartier von 35 km. Ein Tier wurde sogar 53 km von der Sontheimer Höhle entfernt wiedergefunden. Diese maximale Wanderstrecke ist wesentlich geringer als bei anderen Untersuchungen gefunden (78 km, ABEL 1960; 127 km, FELTEN & KLEMMER 1960; 145 km, HOEHL 1960; 290 km, KEPKA 1960). Die durchschnittliche Entfernung des Wiederfundes betrug bei den

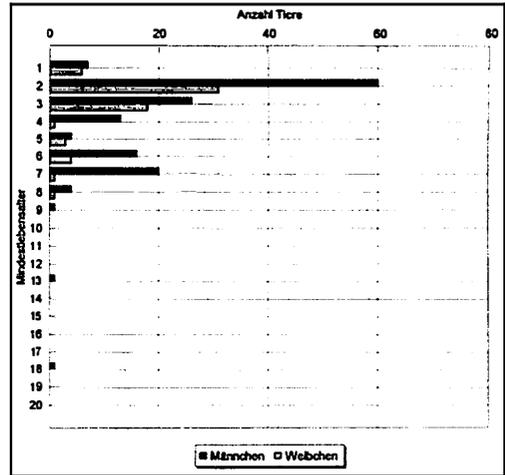


Abb. 5. Minimales Lebensalter der in der Sontheimer Höhle beringten Mopsfledermäuse (*Barbastella barbastellus*) getrennt nach den Geschlechtern, berechnet aus der Zeitdifferenz zwischen Markierung und letztem Wiederfund plus der Anzahl an Monaten, die vom Geburtstermin im Juni bis zum Beringungstermin verstrichen ist. Die meisten Wiederfunde wurden nach dem 2. Jahr gemacht. Danach verschwinden die Weibchen sehr schnell aus der Population beringter Tiere, die Männchen erst nach dem 7. Jahr.

Fig. 5. Minimal age of the ringed *Barbastelle* in the Sontheim cave depend on the sex, reckon from the date of birth in June to the date of ringing. The most refindings were made after the second year. After that the females vanished very fast from the population of the ringed bats; the males only after the 7th year.

Graph. 5. Longévité minimale des *Barbastelles* bagueés dans la grotte de Sontheim; les données sont séparées selon le sexe et calculées d'après la différence de temps entre la date de marquage et le dernier contrôle, plus le nombre de mois écoulés depuis la naissance en juin jusqu'au jour de bagueement. La plupart des contrôles ont été effectués après la deuxième année. Ensuite, les femelles disparaissent rapidement de la population bagueée, les mâles après la septième année seulement.

Weibchen 32 km und ist damit höher als bei den Männchen (25 km). Dieser Unterschied gilt auch für die meisten Einzelwerte. Er ist entweder ein Indiz für eine etwas größere räumliche Flexibilität der Weibchen oder nur ein Zeichen dafür, daß die Männchen im Sommer geeignete Lebensbedingungen näher bei dem Winterquartier finden als die Weibchen.

Nur bei zwei Mopsfledermäusen konnte der Wechsel in ein anderes Winterquartier beobachtet werden. Ein Männchen, beringt am 2. 1. 1951 in der Sontheimer Höhle, wurde am 1. 1. 1953 in der 7 km entfernten Sirgensteinhöhle gefunden sowie ein Weibchen, beringt am 30. 12. 1951 in der Sontheimer Höhle, das am 20. 3. 1954 in der 13 km entfernten Schertelhöhle angetroffen wurde. Im Vergleich zu den Wiederfinden am Beringungsort in der Sontheimer Höhle (228) sind die zwei Funde in anderen Winterquartieren von untergeordneter Bedeutung, so daß die Mopsfledermaus bezüglich ihres Winterquartieres als sehr ortstreu gelten muß.

2) Altersstruktur

Von den in der Sontheimer Höhle beringten Mopsfledermäusen gibt es über mehrere Jahre hinweg Wiederfunde im selben Quartier. Dies eröffnet die Möglichkeit, etwas über die Altersstruktur der dortigen Mopsfledermäuse zu erfahren (Abb. 5). Dazu wurde aus dem Beringungsdatum und dem Datum des Wiederfundes das Mindestalter der jeweiligen Mopsfledermaus bestimmt, wobei der Geburtstermin in den Juni des vorherigen Sommers gelegt wurde. Bei Mehrfachfunden wurde nur das höchste Minimalalter berücksichtigt. Beringt oder wiedergefunden wurden die Mopsfledermäuse zwischen 1951 und 1959 an 26 Terminen. Insgesamt wiedergefunden wurden 228 Individuen, 171 Männchen und 57 Weibchen. Erstaunlicherweise ist das Geschlechterverhältnis auffallend anders als bei der Beringung. Betrages bei der Beringung 1,6:1 so ist es jetzt auf 3,0:1 angestiegen. Dieser Unterschied kann durch die bei beiden Geschlechtern verschiedene Alterszusammensetzung erklärt werden (Abb. 5). Bei Wiederfinden nach einem Jahr ist noch fast kein Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern vorhanden. Mit zu-

nehmendem Lebensalter verschiebt sich das Verhältnis zugunsten der Männchen, was dann zu dieser ausgeprägten Geschlechterverschiebung führt. Für diese Beobachtung sind verschiedene Erklärungen denkbar. Entweder ist die Lebenserwartung der Weibchen deutlich geringer als die der Männchen, oder die Männchen sind nur ortstreuer als die Weibchen und treten deshalb mit zunehmendem Lebensalter immer mehr in Erscheinung, wenn die Weibchen sich bereits andere Quartiere gesucht haben. Aber auch eine mit zunehmendem Alter bevorzugte Nutzung von nicht einsehbaren Felspalten kommt als Ursache in Betracht. Das höchste Alter erreichte ein Männchen, das mindestens 18 Jahre alt wurde.

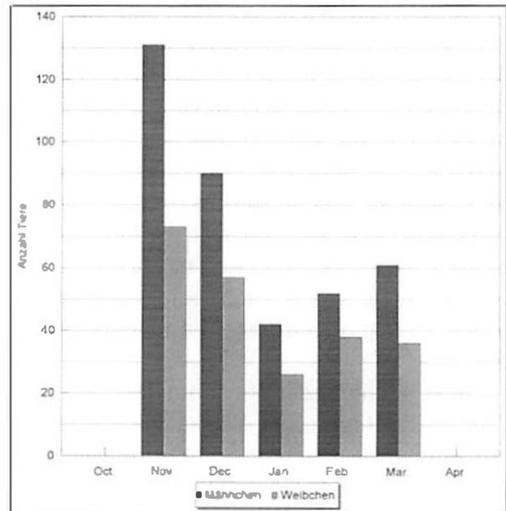


Abb. 6. Das Geschlechterverhältnis (Summenwerte von allen Beringungen) bei der Beringung der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) im Jahresverlauf zeigt deutliche Unterschiede. So wurden Männchen und Weibchen von November bis April im Winterquartier nachgewiesen. In all diesen Monaten wurden jeweils deutlich mehr Männchen beringt als Weibchen.

Fig. 6. The relationship of sexes at the ringing of *Barbastella* shows differences during the year. Because of this reason females and males were evidenced from November to April in winter roosts. During these months more males than females were ringed.

Graph. 6. Le sexe-ratio des individus bagués (somme de tous les baguements) au cours de l'année est clairement différent. Du novembre au mois d'avril des mâles et des femelles furent observés dans les quartiers d'hiver. An cours de ces mois, plus de mâles que de femelles furent bagués.

3) Winterschlafdauer

Die Gesamtdauer der Winterschlafphase kann an den monatlich aufgelisteten Beringungszahlen abgelesen werden, wobei die Kontrollen in der Sontheimer Höhle in den Zeitraum von Anfang November bis Ende März fallen. Außerhalb dieses Zeitrahmens liegen keine Beobachtungen über Fledermäuse vor, größere Ansammlungen wären aber sicherlich auf gefallen, da in der Sontheimer Höhle im Sommerhalbjahr Schauhöhlenbetrieb ist. Es erschienen die ersten wenigen Mopsfledermäuse bereits im Oktober und die letzten verschwanden im April. Die eigentliche Winterschlafzeit, in der eine größere Anzahl von Tieren in tiefer Lethargie angetroffen wird, ist von November bis März (Abb. 6, 7). Dies ist ein relativ langer Zeitraum, denn viele Autoren beschreiben eine viel kürzere Nutzung des Winterquartiers durch die Mopsfledermaus, und nur bei tiefen Außentemperaturen. Die heute nachweisbare, wesentlich komplexere Nutzung von manchen Winterquartieren, auch während des Sommers, war früher nicht bekannt. Deshalb gibt es leider keine Aufzeichnungen darüber, ob auch die Mopsfledermäuse das als „Schwärmen“ bezeichnete Verhalten zeigen. Alle anderen heute dort überwinterten Arten zeigen dieses Verhalten im Sommer.

Die Betrachtung der Wiederfunde ergibt ebenfalls einen Beginn der Winterschlafphase im November; sie dauert aber nur bis in den März hinein. Auffallend ist, daß beringte Weibchen erst im Dezember wieder im Winterquartier erscheinen, einen Monat später als die Männchen (Abb. 7). Vielleicht verlassen die älteren Weibchen mit zunehmender Winterschlafdauer ihre zuvor genutzten Felsspalten und sind deshalb erst später in der Winterschlafperiode gefunden worden. Auch ist das Geschlechterverhältnis anders als bei der Beringung (s. o.). Die Verteilung der gefundenen Tiere im Verlauf des Winters zeigt ein Maximum im Februar und ist damit typisch für den Bestandsverlauf, auch anderer Arten, in einem Winter (NAGEL & NAGEL 1987).

Überwinterungstemperaturen

Die Mopsfledermaus gilt als relativ kälteresistente Fledermausart, die meist im bewetterten

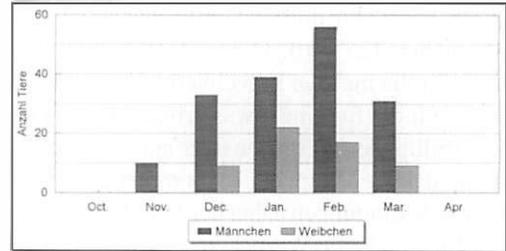


Abb. 7. Das Geschlechterverhältnis bei den Wiederfunden (Summenwerte von allen Beringungen) der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) ist auffallend anders als bei den Beringungen, auch ist die Gesamtzahl der Wiederfunde deutlich geringer als die der Beringungen. So treten bereits beringte Weibchen erst im Dezember in den Winterschlafgruppen auf, deutlich später als die erstmals beringten Weibchen. Dahinter kann ein altersbedingter Unterschied im Verhalten verborgen sein. Im Verlauf des gesamten Winters sind die Männchen häufiger als die Weibchen.

Fig. 7. The relationship of sexes of the refindings is strongly another one than that of the ringing; also the total number of the refindings is strongly smaller than that of the ringing. That's why just in December the ringed females come to hibernation groups; later than the first ringed females. Because of this reason an age-related difference in the behaviour is supposed. During the whole winter there are more males than females.

Graph. 7. Le sexe-ratio des reprises (somme de tous les baguements) de *Barbastelles* diffère de manière surprenante de celui des baguements. Le total des reprises est aussi nettement inférieur à celui du baguement. Ainsi, les femelles baguées se rencontrent seulement en décembre dans les essais d'hivernage, donc plus tard que les femelles baguées pour la première fois. C'est peut-être la conséquence d'une différence de comportement liée à l'âge. Au cours de l'hiver, les mâles sont plus fréquents que les femelles.

Eingangsbereich von Winterquartieren ihren Hangplatz sucht. Die Mopsfledermäuse in der Sontheimer Höhle hingen in der Regel bei Temperaturen von 2-6 °C (FRANK 1960, 1966, 1969, 1971b). FRANK (1971a) schreibt darüber hinaus: „ein Rückgang der Temperatur auf -4 °C ist keine Seltenheit. Auch ist es schon des öfteren vorgekommen, daß die Wassertropfen auf dem Fellder Tiere gefroren waren“. Dies ist ein Umstand, der sicher selten auftritt, denn im allgemeinen vermeiden die Mopsfledermäuse das Gefrieren des Taus dadurch, daß sie trockene Hangplätze wählen, an denen kein Tau entsteht, wie auch die anderen Arten, die längere Zeit bei Frosttemperaturen winterschlafen können, so

z.B. der Abendsegler (*Nyctalus noctula*, MISLIN & VISCHER 1942) und die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*, GODMANN & NAGEL 1996). Übereinstimmende Überwinterungstemperaturen der Mopsfledermaus fanden mit 2-6°C NAGEL & NAGEL (1991), wobei hier die Zahl der Stichproben sehr gering war. Hangplatztemperaturen von 1-5°C beschreibt HANSBAUER (1987), solche von unter 0 °C HOEHL (1960), und NATUSCHKE (1960) gibt als tiefste Hangplatztemperatur bei einer Mopsfledermaus -14 °C an.

Anhang

Fundpunkte der Mopsfledermaus aus der Literatur: Aufgenommen sind in der Literatur angegebene einzelne Fundpunkte der Mopsfledermaus, zuerst der Fundpunkt und anschließend das entsprechende Literaturzitat. Tübingen (KRAUSS 1858); Sersheim (KRAUSS 1862); Heudorf (KRAUSS 1873); Oberdigsheim (KRAUSS 1881); Schorndorf, Creglingen (KRAUSS 1883); Sasbach, KAPPUS & RÜGGERBERG (1952), SCHNETTER (1960a,b); Schertelshöhle, Westerheim (GEYER 1954); Ludwigsburg (LÖHRL 1958); Neubulach (BÜHLER 1961); Wiederfundorte von *Barbastellus barbastellus*, beringt in Höhlen der Schwäbischen Alb und an anderer Örtlichkeit gefunden: Gutenzell, Weiler bei Blaubeuren, Nasgenstadt bei Ehingen, Weißenhorn, Schnuttenbach bei Günzburg, Günzburg, Blaubeuren, Donaurieden, Ehingen, Sirgenstein, Stoffenried bei Krumbach, Oggelsbeuren, Edenbach bei Biberach, Dettingen (Teck), Lampertshausen, Weilersteußlingen, Weilheim (Teck), Urspring bei Schelklingen, Ottenbach bei Göppingen, Laupheim, Laupheim, Bihlafingen bei Biberach, Kleinhausen bei Burgau, Reifertsweiler bei Günzburg, Gerlenhofen bei Neu-Ulm, Illertissen, Weißenhorn, Bihlafingen, Reichenbach, Weiler bei Blaubeuren, Ehingen, Heudorf bei Mengen, (FRANK 1960, 1963); Charlottenhöhle (DOBAT 1974); Bopfingen (HEER 1978); Möggingen, Untermünstertal, Bonndorf, Istein (v. HELVERSEN et al. 1987); Eutingen (BRAUN 1991); Charlottenhöhle (NAGEL in SCHÄFFLER 1993); Finsterloch bei Heubach (SCHÄFFLER 1993); Gustav-Jakob-Höhle, Grabenstetten (NAGEL & NAGEL 1993); Heidelberg, Schloß (HEINZ & BRAUN 1996).

Belege der Mopsfledermaus in Sammlungen:

Angegeben sind die in Sammlungen vorhandenen Mopsfledermäuse mit Angabe des Fundpunktes, Geschlechts, Funddatums, Finders und der Re-

gistriernummer der jeweiligen Sammlung. Sontheimer Höhle, Männchen, 22.2.1959, ISSEL, Sammlung ISSEL 1245. Sontheimer Höhle, Weibchen, Winter 1962/63, Bayer, Sammlung ISSEL 1525. 5 x Frauental bei Creglingen, Klosterbau, 24.8. 1881, LUDWIG, SMNS 33175, SMNS 33177, SMNS 33178, SMNS 33179, SMNS 33180. Unterlenningen, 17.3.1890, SCHULER, SMNS 3550. Welzheim, 1868, GLAIBER, SMNS 3551. Heudorf bei Riedlingen, 25.8.1871, TROLL, SMNS 3552. Tübingen, Schloßkeller, 17.12.1950, EISENTRAUT, SMNS 3588. Tübingen, Schloßkeller, 17.12.1950, EISENTRAUT, SMNS 3590. Burg Liebenstein, Württemberg, 7.12.1950, EISENTRAUT, SMNS 3593. Burg Liebenstein, Württemberg, 7.12.1950, EISENTRAUT, SMNS 3594. 2 x Radolfzell, Januar 1951, EISENTRAUT, SMNS 3612. Radolfzell, 10.9.1951, SCHÖLL, SMNS 3753. Radolfzell, 27.9.1951, SCHÖLL, SMNS 3754. Sirgenstein bei Schelklingen, 28.1.1923, HAMMER, SMNS 3810. Kirschhausen bei Heidelberg, 1956, KÖNIG, SMNS 25763. Tübingen, 1962, DOBAT, SMNS 26163. Heßlach, Männchen, 4.8.1990, SMNS 42408.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei Frau Dr. BRIGITTE ISSEL für die Möglichkeit, alte Aufzeichnungen ihres Mannes Dr. WILLI ISSEL auswerten zu dürfen, auch bei Herrn RICHARD FRANK, die Notizen seines Vaters HELMUT FRANK nutzen zu können, Dr. RAINER NAGEL für die Unterstützung bei der Auswertung und den Abbildungen. Dem Umweltministerium Baden-Württemberg für die Erlaubnis, die Verbreitungskarte übernehmen zu dürfen. Ferner gebührt allen Dank, die durch Meldungen von Funden an der Verbreitungskarte mitgewirkt haben.

Literatur

ABEL, G. (1960): 24 Jahre Beringung von Fledermäusen im Lande Salzburg. - Bonn. Zool. Beitr. Sonderheft 11: 25-32. ANONYMUS (1830): Verzeichnis der bis zum Schluß des Jahres 1829 im Koenigreich Wuerttemberg beobachteten wild vorkommenden Thiere. -Correspondenzbl. d. Wuert. Landw. Vereins, 17: 134-186. ANONYMUS (1832); v. Martens (1832) nach Jäger 1845: Über unzumutbare Verfolgung mancher Tiere.- Correspondenzblatt des koeniglich Wuerttembergischen Landwirtschaftlichen Vereins. - N.F. 2: 2-17

- ANONYMUS (1984): Jahresbericht 1984 der Arbeitsgruppe Fledermausschutz in der Region Franken, 1-3.
- ANONYMUS (1985): Jahresbericht 1985 der Arbeitsgruppe Fledermausschutz in der Region Franken, 1-4.
- ANONYMUS (1986): Jahresbericht 1986 der Arbeitsgruppe Fledermausschutz in der Region Franken, 1-4.
- ANONYMUS (1987): Jahresbericht 1987 der Arbeitsgruppe Fledermausschutz in der Region Franken, 1-4.
- ANONYMUS (1988a): Jahresbericht 1988 der Arbeitsgruppe Fledermausschutz in der Region Franken, 1-4.
- ANONYMUS (1988b): Keine Mopsfledermaus mehr im Waidestunnel. – Fuldaer Zeitung/Hünfelder Zeitung, 249: 9.
- ANONYMUS (1989): Jahresbericht 1989 der Arbeitsgruppe Fledermausschutz in der Region Franken, 1-4.
- ANONYMUS (1990): Jahresbericht 1990 der Arbeitsgruppe Fledermausschutz in der Region Franken, 1-4.
- ANONYMUS (1991): Jahresbericht 1991 der Arbeitsgruppe Fledermausschutz in der Region Franken, 1-4.
- ANONYMUS (1992): Jahresbericht 1992 der Arbeitsgruppe Fledermausschutz in der Region Franken, 1-4.
- ANONYMUS (1996): Tätigkeitsbericht 1993-1996 der Arbeitsgruppe Fledermausschutz in der Region Franken, 1-4.
- BERGF, F. (1840): Beiträge zur Vaterlandskunde. Die Vertreter Württembergs. – Correspondenzblatt des königlich Württembergischen Landwirtschaftlichen Vereins. – N.F. 18: 53-103.
- BRAUN, M. (1991): Zum Vorkommen der Mopsfledermaus in Nordbaden. – Carolinea, 49: 133-135.
- BREHM, C. L. (1827): Einige merkwürdige Beobachtungen über die Fledermäuse. – Ornis, Drittes Heft: 17-29.
- BÜHLER, P. (1961): Neue Funde von Wimperfledermaus, Großhufeisenmause und Fransenfledermaus in Württemberg. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 116: 295-297.
- DALLA TORRE V. K. W. (1888): Die Säugethierfauna von Tirol und Voralberg. – Ber. Naturw.-med. Verein Innsbruck, 17: 103-164.
- DOBAT, K. (1974): Die Pflanzen- und Tierwelt der Charlottenhöhle. In: Die Charlottenhöhle bei Hürben. – Abh. Karst- u. Höhlenkunde, Reihe A, Heft 3/2: 37-50.
- FELDMANN, R. (1960): Fledermausberingung im südlichen Westfalen. – Bonn. Zool. Beitr. Sonderheft 11: 210-214.
- FELTEN, H. (1953): Beobachtungen an winterschlafenden Fledermäusen im Rhein-Main-Gebiet. – Säugetierkundl. Mitteil., 1: 8-13.
- FELTEN, H. & K. KLEMMER (1960): Fledermaus-Beringung im Rhein-Main-Lahn-Gebiet 1950-1959. – Bonn. Zool. Beitr. Sonderheft 11: 166-188.
- FIEDLER, K.-P., S. (1978): Das Vorkommen der Fledermausarten (Microchiroptera) im Rhein-Neckar-Raum. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 47/48: 231-276.
- FISCHER-SIGWART, H. (1911): Die durch Lungen atmenden Wirbeltiere des Kantons Aargau. – Mitt. Der Aargauischen Naturforschenden Gesellschaft, Heft 12, 1-60.
- FRANK, H. (1960): Beobachtungen an Fledermäusen in Höhlen der Schwäbischen Alb mit besonderer Berücksichtigung der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*). – Bonn. Zool. Beitr. Sonderheft 11: 143-149.
- FRANK, H. (1963): Ergebnisse der Fledermausberingung im Gebiet der mittleren Schwäbischen Alb. – Jahreshefte für Karst- u. Höhlenkunde, 4: 303-315.
- FRANK, H. (1966): Fledermausbeobachtung im Winter 1965/66. – Laichinger Höhlenfreund, 1: 4-7.
- FRANK, H. (1969): Fledermausbeobachtung im Winter 1968/69. – Laichinger Höhlenfreund, 6: 4-7.
- FRANK, H. (1971a): Fledermausbeobachtung in Höhlen der Schwäbischen Alb in den Wintern 1965-1970. – Decheniana – Beihefte Nr. 18: 95-97.
- FRANK, H. (1971b): Fledermausbeobachtung im Winter 1970/71. – Laichinger Höhlenfreund, 6: 4-5.
- GEISSLER, R. & W. SCHÖBER (1994): Zum Vorkommen der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*, Schreber 1774) im Regierungsbezirk Leipzig. – Veröff. Naturkundemuseum Leipzig, 12: 38-48.
- GEYER, O. F. (1954): Die Schertelshöhle und das „Steinerne Haus“, zwei Albhöhlen SW von Wiesensteig. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Band 109: 53-56.
- GODMANN, O. & A. NAGEL (1996): Untersuchungen an einem Fledermauswinterquartier in einer Autobahnbrücke in Hessen. – Z. Säugetierk., Sonderheft, 61: 16-17.
- HANSBAUER, G. (1987): Bestandssituation und Schutzmaßnahmen für in Felshöhlen und Stollen überwinterte Fledermausarten in den Bayerischen Alpen. – Diplomarbeit an der FH Weihenstephan, Fachbereich Landespflege, 187, unveröffentlicht, Weihenstephan.
- HEER, E. (1978): Über Fledermäuse im Raume Bopfingen. – Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben E.V., 82: 62-66.
- HEINZ, B. & M. BRAUN (1996): Das Schloß in Heidelberg (Baden-Württemberg) als Fledermaus-Quartier. – Carolinea, 54: 159-166.
- V. HELVERSEN, O. ESCHÉ, M. KRETZSCHMAR, F. & M. BOSCHERT (1987): Die Fledermäuse Südbadens. – Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 14: 409-475.
- HENNINGS, C. (1909): Die Säugetiere Deutschlands. Quelle & Meyer, Leipzig, 1-174
- HOEHL, E. (1960): Beringungsergebnisse in einem Winterquartier der Mopsfledermäuse (*Barbastella barbastellus* Schreb.) in Fulda. – Bonn. Zool. Beitr. Sonderheft 11: 192-197.
- ISSEL, B., ISSEL, W. & M. MASTALLER (1977): Zur Verbreitung und Lebensweise der Fledermäuse in Bayern. – Myotis, 15: 19-97.
- ISSEL, W. (1978): Nachtgespenster in Not. Jubiläum 150 Jahre Tropfsteinhöhle Schulerloch. Festvortrag von Dr. W. ISSEL, Augsburg, vom 22. April 1978 in Kelheim. Weltenburger Akademie, Gruppe Geschichte, 1-7.
- JÄGER, G. (1845): Verzeichniss der in Württemberg gegenwärtig häufiger vorkommenden, theils in freiem, theils in gezähmten Zustande lebenden Säugethiere. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Band 1: 236-254.
- KAPPUS, A. & T. RÜGGERBERG (1952): Die Langflügelige Fledermaus im Kaiserstuhl. – Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, 5: 310-318.
- KEPKA, O. (1960): Die Ergebnisse der Fledermausberingung in der Steiermark vom Jahr 1949 bis 1960. – Bonn. Zool. Beitr. Sonderheft 11: 54-76.
- KOCH, C. (1862/63): Das Wesentliche der Chiropteren mit besonderer Berücksichtigung der im Herzogthum Nassau und den angränzenden Landestheilen vorkommenden Fledermäuse. – Jb. Ver. Naturkunde Herzogthum Nassau, 17/18: 261-593.
- KRAUSS, F. (1858): Rechenschaftsbericht für das Jahr 1856-1857. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Band 14: 2-6.

- KRAUSS, F. (1862): Rechenschaftsbericht für das Jahr 1860-1861. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Band 18: 2-5.
- KRAUSS, F. (1873): Rechenschaftsbericht für das Jahr 1871-1872. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Band 29: 3-7.
- KRAUSS, F. (1881): Rechenschaftsbericht für das Jahr 1879-1880. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Band 37: 5-9.
- KRAUSS, F. (1883): Rechenschaftsbericht für das Jahr 1881-1882. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Band 39: 3-5.
- KUHL, H. (1818): Die deutschen Fledermäuse (Fortsetzung). Neue Annalen der Wetterausischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. 1: 185-208, 213-215.
- KULZER, E., H. V. BASTIAN & M. FIEDLER (1987): Fledermäuse in Baden-Württemberg. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 50: 1-152.
- LÖHRL, H. (1958): Die Wirbeltiere des Favoriteparks. – Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, 26: 131-157
- LÖHRL, H. (1960): Die Höhlen als Überwinterungsorte für Fledermäuse. – Jh. für Karst- und Höhlenkunde 1: 125-128.
- MISLIN, H. & L. VISCHER (1942): Zur Biologie der Chiroptera II. Die Temperaturregulation der überwinternden *Nyctalus noctula* Schreber. – Verh. Schweiz. naturf. Ges. 131-132.
- MÜLLER, E. (1993): Fledermäuse in Baden-Württemberg 2 – Eine Kartierung durch die AG Fledermausschutz Baden-Württemberg in den Jahren 1986-1992. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 75: 9-96.
- NAGEL, A. (1982): Kartierung von winterschlafenden Fledermäusen im Winter 1979/80 in der Umgebung von Tübingen und Reutlingen (Württemberg). – Myotis, 20: 35-37.
- NAGEL, A. & R. NAGEL (1987): Veränderungen des Bestandes winterschlafender Fledermäuse im Winter 1982/83 in Württemberg. – Myotis, 25: 37-41.
- NAGEL, A. (1996): Die Belastung einheimischer Fledermäuse mit Chlorkohlenwasserstoffen. – In: Ökologisches Wirkungskataster Baden-Württemberg 1, Belastung von Säugetieren mit Umweltschadstoffen, Analytik, Ergebnisse, Konsequenzen. LFU, Karlsruhe, 129-147.
- NAGEL, A. (1997): Fledermäuse in der Sontheimer Höhle. In: Führer durch die Sontheimer Höhle. Höhlenverein Sontheim e.V., Sontheim, 18-26.
- NAGEL, A., H. FRANK & H. WEIGOLD (1982/83): Distribution of hibernating bats in Wuerttemberg (South Germany). – Myotis, 21/22: 116-121.
- NAGEL, A. & R. NAGEL (1991): How do bats choose optimal temperatures for hibernation. – Comp. Biochem. Physiol. 99A: 323-326.
- NAGEL, A. & R. NAGEL (1993): Bestandsentwicklung winterschlafender Fledermäuse auf der Schwäbischen Alb. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 75: 97-112.
- OGÉRIEN, (1863): Histoire naturelle du Jura et des départements voisins. – Victor Masson et fils, Paris, 1-558.
- OKEN, (1838): Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände, Siebentes Bandes zweyte Abtheilung, Säugethiere 1, Hoffmann'sche Verlags-Buchhandlung, Stuttgart, 689-1432.
- RICHARZ, K. (1989): Ein neuer Wochenstubennachweis der Mopsfledermaus *Barbastella barbastellus* (SCHREBER, 1774) in Bayern mit Bemerkungen zu Wochenstubenfunden in der BRD und DDR sowie zu Wintervorkommen und Schutzmöglichkeiten. – Myotis, 27: 71-80.
- SCHÄFFLER, M. (1993): Die Fledermäuse der Ostalb. – Karst u. Höhle, 1993, 267-277.
- SCHNETTER W. (1960a): Beringungsergebnisse an der Langflügel-Fledermaus (*Miniopterus schreibersi* KUHL) im Kaiserstuhl. – Bonn. zool. Beitr. Sonderheft 11/1960: 150-165.
- SCHNETTER, W. (1960b): Beobachtungen an der Langflügel-Fledermaus (*Miniopterus schreibersi* KUHL) im Kaiserstuhl. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 7: 459-470.
- SCHREBER, J. C. D. E. (1774): Die Säugethiere in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen. Erlangen.
- VOGEL, R. (1941): Die alluvialen Säugetiere Württembergs. – In: Zum 150-jährigen selbständigen Bestehen der Württ. Naturaliensammlung in Stuttgart, eine Gedenkschrift. Stuttgart, 89-112.
- WIEDEMANN, A. (1883): Die im Regierungsbezirk Schwaben und Neuburg vorkommenden Säugethiere. – Berichte des Naturhistorischen Vereins in Augsburg, 27: 1-112.

Authors' addresses:

Dr. ALFRED NAGEL
Hof Dornenbuch 1
D-62589 Westernheim
GERMANY

Dipl. Biol. MONIKA BRAUN
Koordinationsstelle für Fledermausschutz Nordbaden
Staatliches Museum für Naturkunde
Erbprinzenstraße 13
D-76133 Karlsruhe
GERMANY