

Nachweis der Nymphenfledermaus (*Myotis alcaethoe*) in subfossilem Knochenmaterial der Segeberger Kalkberghöhle in Schleswig-Holstein

Von FLORIAN GLOZA-RAUSCH, Bad Segeberg, und HARALD PIEPER, Schwentinental

Mit 5 Abbildungen

Abstract

Finding of Alcaethoe's whiskered bat (*Myotis alcaethoe*) in subfossil bone remains in the Gypsum Cave of Bad Segeberg in Schleswig-Holstein

About ten years after the description of Alcaethoe's whiskered bat (*Myotis alcaethoe* von Helversen & Heller, 2001) the species is found at many places throughout Europe. Beyond the recent distribution area we found subfossil remains of this species in the Gypsum Cave of Bad Segeberg (10°18'57''E, 53°56'09''N). One right mandible and two right forearm bones could be retrieved at two different places in the cave. C¹⁴ analysis was not carried out, because the findings were made in disturbed sediment layers and the small bones would not supply enough collagen for correct dating.

Zusammenfassung

Etwa zehn Jahre nach der Beschreibung der Nymphenfledermaus (*Myotis alcaethoe* von Helversen & Heller, 2001) ist die Art vielerorts in Europa nachgewiesen worden. Außerhalb des bislang bekannten Verbreitungsgebietes gelang nun ein Nachweis im subfossilen Knochenmaterial aus der Segeberger Kalkberghöhle (10°18'57''E, 53°56'09''N). Eine rechte Mandibel und zwei rechte Unterarmknochen konnten an zwei verschiedenen Fundplätzen geborgen werden. Eine genaue Altersbestimmung wurde nicht durchgeführt, da die Knochen aus gestörten Ablagerungen stammen und zu wenig Kollagen für eine korrekte C¹⁴-Datierung liefern.

Keywords

Myotis alcaethoe, subfossil remains (one right mandible, two right forearm bones), Gypsum Cave of Bad Segeberg, Schleswig-Holstein (Germany).

1 Einleitung

Die Nymphenfledermaus (*Myotis alcaethoe* von Helversen & Heller, 2001) ist mit Hilfe morphologischer und genetischer Analysen als neue Fledermausart für Europa beschrie-

ben worden (MAYER & VON HELVERSEN 2001). Während die sichere Bestimmung „neuer Arten“ im Labor prinzipiell recht einfach durchgeführt werden kann (MAYER, DIETZ & KIEFER 2007), stellt sie die im Freiland tätigen Biologen zunächst vor Probleme. Mittlerweile ist die Nymphenfledermaus auch allein anhand einer Kombination morphologischer Merkmale im Freiland zu bestimmen (DIETZ, VON HELVERSEN & NILL 2007). Der hier beschriebene Fund in der Segeberger Kalkhöhle ist der erste Nachweis der Art in subfossilem Knochenmaterial überhaupt und gleichzeitig der Erstnachweis in Schleswig-Holstein.

2 Material und Methoden

Die Segeberger Kalkberghöhle (10°18'57''E, 53°56'09''N) ist die nördlichste Höhle Mitteleuropas, von der eine über längere Zeiträume zurückgehende Nutzung durch Fledermäuse bekannt ist. Nähere Angaben finden sich bei GRIPP (1963), ROSS (1993) und KUPETZ & BRUST (2008).

Schon im Rahmen der ersten geologischen Untersuchung der Höhle sind große Mengen an Fledermausknochen aufgefallen (GRIPP 1913). Nach der Entdeckung im gleichen Jahr wurden große Teile des Höhlensystems zur Schauhöhle ausgebaut. Dabei wurden vor allem Lauggänge verfüllt und die bis dahin ungestört liegenden Höhlensedimente teilweise massiv gestört. Besonders an Sedimentaufschüttungen kommt es zur Auswaschung großer Mengen von Fledermausknochen. Im Rahmen einer FFH-Verträglichkeitsstudie (GLOZA-RAUSCH & IPSSEN 2007) ergab sich die

Möglichkeit, in allen zugänglichen Höhlenteilen der Segeberger Kalkberghöhle Fledermausknochen zu bergen. Dabei wurden Knochen und Knochenfragmente aufgesammelt, die durch Tropf- und Sickerwasser aus den

durch Umlagerung gestörten, aber auch den ungestört liegenden Höhlensedimenten ausgewaschen worden sind und an der Oberfläche frei zugänglich waren (Abb. 1).



Abb. 1. Typische Fundsituation von frei gespülten Fledermausknochen aus gestörten Lagerungsverhältnissen in der Segeberger Kalkberghöhle. Aufn.: F. GLOZA-RAUSCH

Das mehrere Hundert identifizierbare Knochen umfassende Fundmaterial wurde im Labor behutsam von anhaftenden Sedimentresten gesäubert und mit Hilfe eines Binokulars in einem ersten Durchgang nach einzelnen Arten vorsortiert.

3 Ergebnisse

Die Sichtung des Fundmaterials ergab zunächst den Nachweis von insgesamt sieben Arten der Gattung *Myotis* (*M. bechsteinii*, *M. nattereri*, *M. myotis*, *M. dasycneme*, *M. daubentonii*, *M. brandtii*, *M. mystacinus*). Dabei fielen drei Knochen durch besonders geringe Größe auf und ließen zunächst im Falle der Unterarme an die Gattung *Pipistrellus* denken. Die Vermessung der rechten Mandibel aus

einem Lauggang, der von der Mausefalle nach Westen hin abzweigt (Abb. 2, F1), ergab eine Länge von 10,1 mm und eine Höhe von 2,8 mm (Abb. 3).

Einer der beiden rechten Unterarmknochen (30,8 mm, Abb. 4) stammt vom gleichen Fundplatz. Der andere rechte Unterarmknochen (33,0 mm, Abb. 4) wurde am Eingang zur Kapelle geborgen (Abb. 2, F2). Bei näherer Betrachtung erwiesen sich diese Knochen aber zu einer weiteren, besonders kleinen Art der Gattung *Myotis* gehörig, wobei zunächst die Kleine Bartfledermaus (*M. mystacinus*) in Betracht gezogen wurde. Doch der Vergleich von Feinmorphologie und Maßen der Funde mit Knochen eines Vergleichsstückes der Nymphenfledermaus (*M. alcathoe*) aus der

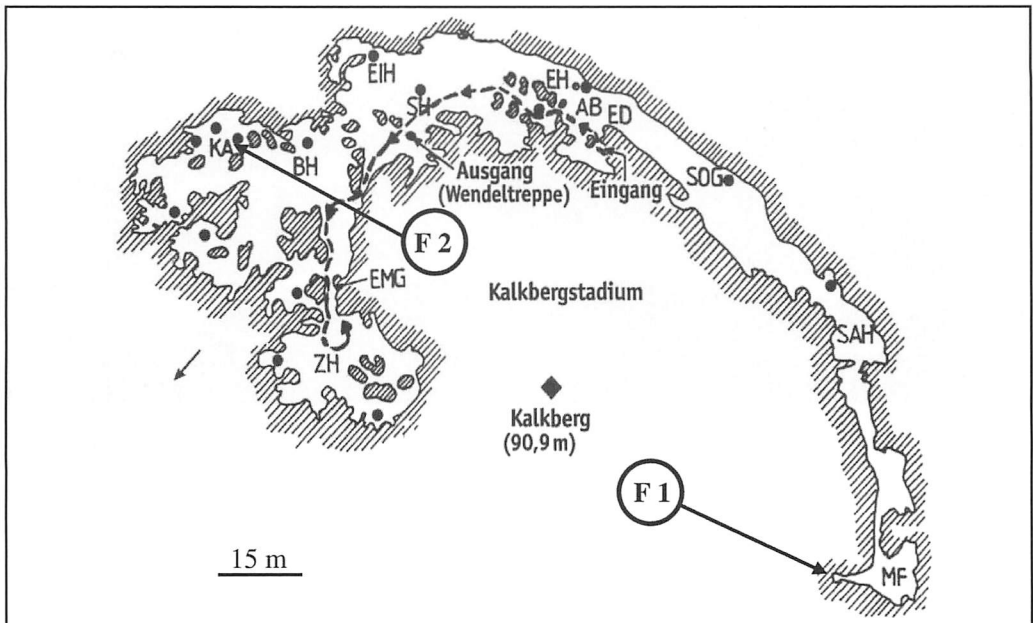


Abb. 2. Höhlenplan nach FRICKE (1989) ergänzt mit den Fundpunkten der Knochenfragmente der Nymphenfledermaus (*Myotis alcaethoe*). F1, F2: Fundorte; ZH: Zentralhalle; EMG: Erna-Mohr-Gang; BH: Barbarossa-Halle; KA: Kapelle; EIH: Einsturzhalle; SH: Säulenhalle; EH: Eingangshalle; AB: Asselberg; ED: Entdeckungshalle; SOG: Südostgang; SAH: Sandhalle; MF: Mausefalle.

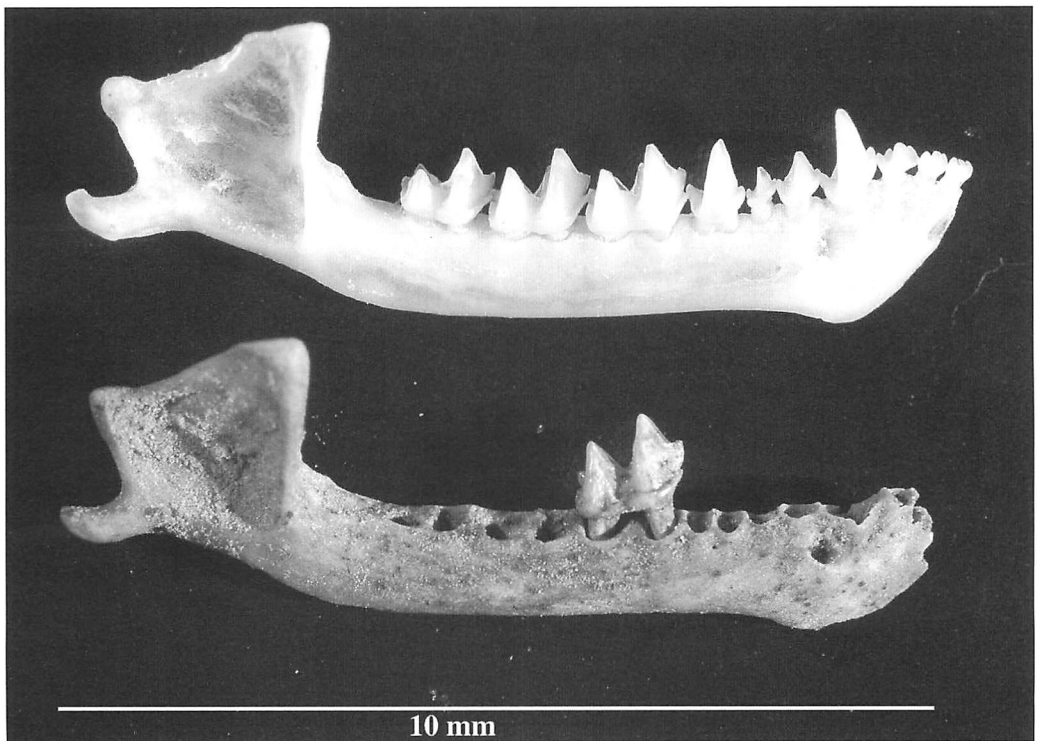


Abb. 3. Subfossile rechte Mandibel der Nymphenfledermaus (*M. alcaethoe*) aus der Segeberger Kalkberghöhle (unten, Länge: 10,1 mm, Höhe: 2,8 mm) und rezentes Vergleichsexemplar (oben, Länge: 10,3 mm, Höhe: 2,9 mm; Griechenland, Loutra Thermia 02.09.1997, leg. OTTO VON HELVERSEN). Aufn.: F. GLOZA-RAUSCH



Abb. 4. Subfossile rechte Unterarm-Knochen der Nymphenfledermaus (*M. alcaethoe*) aus der Segeberger Kalkberghöhle (unten, 33,0 mm / F2 und 30,8 mm / F1) und rezentexemplar (oben, 33,3 mm; Griechenland, Loutra Thermia 02.09.1997, leg. OTTO VON HELVERSEN). Aufn.: F. GLOZA-RAUSCH

Sammlung PIEPER (Griechenland, Loutra Thermia, 02.09.1997, leg. v. HELVERSEN) erbrachte die Gewissheit, dass die Fundstücke von einer für die Segeberger Fledermausfauna neuen Art stammen (Abb. 5).

Bei dem Vergleichsstück handelt es sich um ein in der Studie von NIERMANN et al. (2007) gelistetes Exemplar, welches der Autor (H. P.) von seinem 2009 verstorbenen Freund O. v. HELVERSEN zu Studienzwecken erhielt.

4 Diskussion

Bald nach der Entdeckung von *M. alcaethoe* in Griechenland und Ungarn (VON HELVERSEN et al. 2001) wurde die Art auch in anderen Ländern Europas nachgewiesen. Die Erkenntnisse zur Verbreitung der Art schreiten stetig voran: NIERMANN et al. (2007) stellen die Gesamtverbreitung der Art dar, SPITZENBERGER et al. (2008) sowie WEISS & SPITZENBERGER (2008) behandeln das Vorkommen in Österreich, OHLENDORF & HOFFMANN (2009) in Rumänien und Anon. (2010) in England. Auch

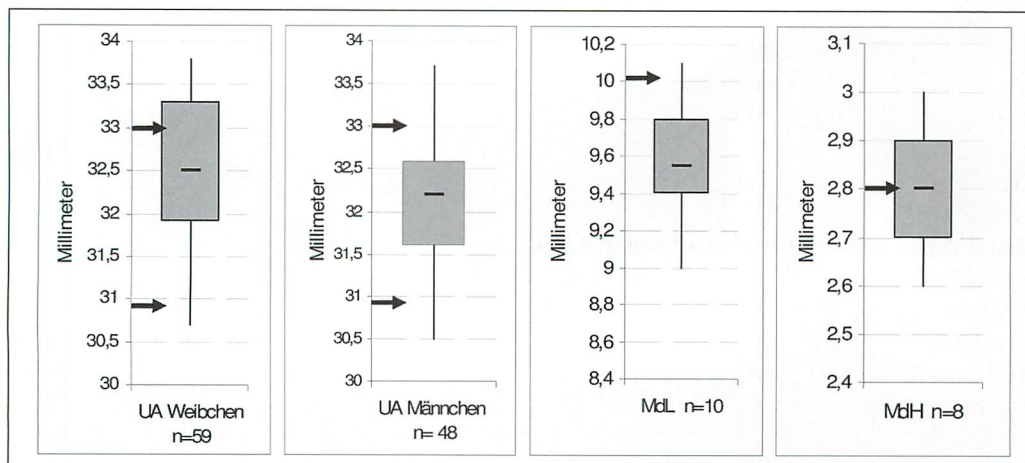


Abb. 5. Messwerte der Unterarm- und Mandibellänge sowie der Mandibelhöhe (Pfeile) der Knochen der Nymphenfledermaus (*Myotis alcaethoe*) aus der Segeberger Höhle im Vergleich zu einigen aus dem Schrifttum bekannten Werten. Die der Erstellung der Boxplots zugrunde liegenden Werte wurden den Publikationen von HELVERSEN (2004), ŘEHÁK et al. (2008), SPITZENBERGER et al. (2008) und OHLENDORF (2009) entnommen. (Abkürzungen: UA – Unterarmlänge; MdL – Mandibellänge; MdH – Mandibelhöhe)

in Deutschland sind einige Neunachweise zu verzeichnen. Nach den ersten Beobachtungen am Kyffhäuser (SAUERBIER et al. 2006) und in Südbaden (BRINKMANN & NIEMANN 2007) sind Nachweise aus Sachsen-Anhalt (OHLENDORF & FUNKEL 2008) und Sachsen (OHLENDORF et al. 2008) hinzugekommen. Der aktuelle Fund im Knochenmaterial der Segeberger Kalkberghöhle belegt, dass Nymphenfledermäuse in der Vergangenheit auch weiter nördlich der bislang bekannten Verbreitungsgrenze vorkamen. Welche Umweltbedingungen zu dieser Zeit geherrscht haben, kann anhand der hier beschriebenen Funde nicht rekonstruiert werden, da sie sich, bedingt durch die Fundumstände in gestörten Ablagerungen, keinem genauen Zeitpunkt zuordnen lassen. Auch eine direkte Altersbestimmung der Funde kann aufgrund der geringen Größe der Knochen, die zu wenig Kollagenmaterial für eine C¹⁴-Datierung liefern, nicht durchgeführt werden. Es bleibt vorläufig nur die Erkenntnis, dass die Knochen aus den oberen schluffigen Höhlensedimenten stammen, die nach KUPETZ & BRUST (2009) bis zu 11.500 Jahre alt sein können. Seit dieser Zeit bis heute haben sich die klimatischen Verhältnisse in Norddeutschland mehrfach deutlich verändert (ZAGWIJN 1994, BARBER et al. 2004). Erst die Fortführung der Untersuchungen an der subfossilen Segeberger Fledermausfauna durch eine systematische Bergung von Fundstücken aus einer ungestörten Schichtenfolge könnte Aufschluss über die nacheiszeitliche Besiedlung Norddeutschlands durch die Nymphenfledermaus (*M. alcathoe*) und andere Fledermausarten bringen. Es wäre möglich, einzelne Fundhorizonte zu datieren und die Funde aus diesen Schichten mit den Erkenntnissen über die Vegetationsentwicklung im Umfeld der Segeberger Höhle zu vergleichen. Insgesamt hat die Auswertung von Fledermaus-Knochenfunden aus Höhlen und ihre klimatologische und faunengeschichtliche Bedeutung in den letzten Jahren zunehmend größeres Interesse gefunden, nachdem z. B. BAUER (1987) sowie MOREL (1989) wichtige Analysen zur Faunengeschichte alpiner Höhlen geliefert haben. Von ähnlicher Bedeutung und ebenso überraschend wie unser Fund der Nymphenfledermaus (*M.*

alcathoe) in Schleswig-Holstein ist in diesem Zusammenhang der subfossile Nachweis der Mittelmeer-Hufeisennase (*Rhinolophus euryale*) in der Schweiz (ARLETTAZ 1986), der seine Parallele in einem Nachweis der gleichen Art in der Schwäbischen Alb durch RATHGEBER (1995) findet. Da Fledermäuse sehr differenzierte Ansprüche an ihren Lebensraum stellen, sind subfossile Fledermausfaunen sehr gut dazu geeignet, die Umweltbedingungen an einer Fundstätte zu rekonstruieren. Der Fund der Nymphenfledermaus (*M. alcathoe*) in der Segeberger Höhle hebt ihre Bedeutung als ein weit über Schleswig-Holstein hinaus bedeutungsvolles Archiv der nacheiszeitlichen Fledermausfauna hervor. Es ist zu hoffen, dass die Untersuchungen rasch fortgeführt werden können.

Danksagung

Wir danken Herrn THOMAS FALCK von der Unteren Naturschutzbehörde des Kreises Bad Segeberg und den Herren RÜDIGER ALBRECHT und ARNE DREWS vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein für die erforderlichen Genehmigungen zur Durchführung dieser Untersuchung. Unser Dank gilt auch dem Team des Noctalis Fledermaus-Zentrums Bad Segeberg – hier insbesondere Frau Dr. ANNE IPSEN, Noctalis / Bad Segeberg – für die Unterstützung der Sammlungsarbeiten, Herrn BERND OHLENDORF, Stolberg/Harz, für die Überlassung seines Posters „Zur Determination der Nymphenfledermaus *Myotis alcathoe*“ und der Stadt Bad Segeberg, die diese Untersuchung finanziell unterstützt hat.

Schrifttum

- Anon. (2010): A new bat species for Britain. *Birding World* 23(5), 220.
- ARLETTAZ, R. (1986): Inventaire des sites valaisans abritant des chiroptères. Première partie: Le Valais romand; campagne de prospection, été 1985. *Le Rhinolophe* 2, 13-21.
- BARBER, K. E., CHAMBERS, F. M., & MADDY, D. (2004): Late Holocene climatic history of northern Germany and Denmark: peat macrofossil investigations at Dosenmoor, Schleswig-Holstein, and Svanemose, Jutland. *Boreas* 33, 132-144.

- BAUER, K. (1987): Die holozäne Fledermausfauna des Katerloches bei Weiz, Steiermark (*Mamm., Chiroptera*). Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum **40**, 25-40.
- BRINKMANN, R., & NIERMANN, I. (2007): Erste Untersuchungen zum Status und zur Lebensraumnutzung der Nymphenfledermaus (*Myotis alcaethoe*) am südlichen Oberrhein (Baden-Württemberg). Mitt. bad. Landesver. Naturkd. Natursch. (N. F.) **20**(1), 197-209.
- DIETZ, C., VON HELVERSEN, O., & NILL, D. (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Kosmos Naturführer. Stuttgart, 230-235.
- FRICKE, U. (1989): Ein neuer Plan der Segeberger Kalkberghöhle. Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforscher **35**, 77-85.
- GLOZA-RAUSCH, F., & IPSEN, A. (2007): Biologische Untersuchungen zum Vorkommen von Fledermäusen und Käfern im Süd-Ost-Gang der Segeberger Kalkberghöhlen. Gutachten i. A. der Stadt Bad Segeberg im Rahmen der FFH-VU Segeberger Kalkberghöhle Süd-Ost-Gang 2006. Abt. Bauen u. Umwelt der Stadt Bad Segeberg.
- GRIPP, K. (1913): Über den Gipsberg in Segeberg und die in ihm vorhandene Höhle. Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. **30**(6), 3-51.
- (1963): Neues über den Gipsberg und über die Höhle zu Segeberg. Heimatkd. Jahrb. Kr. Segeberg **9**, 97-103.
- HELVERSEN, O. v. (2004): *Myotis alcaethoe* von Helversen und Heller, 2001 – Nymphenfledermaus. In: KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 4/II. AULA-Verlag. Wiebelsheim, 1158-1167.
- , HELLER, K.-G., MAYER, F., NEMETH, A., VOLLETH, M., & GOMBKÓTÓ, P. (2001): Cryptic mammalian species: a new species of whiskered bat (*Myotis alcaethoe* n. sp.) in Europe. Naturwissenschaften **88**, 217-223.
- KUPETZ, M., & BRUST, M. (2008): Neue Beobachtungen in der Segeberger Kalkberghöhle – Gerinnenhöhlen-Stockwerk, Eiskeil-Pseudomorphose und Facetten. Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforscher **53**(4), 76-84.
- MAYER, F., & HELVERSEN, O. v. (2001): Cryptic diversity in European bats. Proc. R. Soc., Lond., **268B**, 1825-1832.
- , DIETZ, C., & KIEFER, A. (2007): Molecular species identification boosts bat diversity. Frontiers in Zoology **4**, 4.
- MOREL, P. (1989): Fledermausknochen und Klimafor- schung: Systematische Sammlung von holozänen Fledermausknochen in Karstsystemen der Schweizer Voralpen und Alpen – erste Resultate. Stalactite **39**(2), 59-72.
- NIERMANN, I., BIEDERMANN, M., BOGDANOWICZ, W., BRINK- MANN, R., BRIS, Y. I., CIECHANOWSKI, M., DIETZ, C., DIETZ, I., ESTÓK, P., VON HELVERSEN, O., HOUÉDEC, A. I., PAKSUZ, S., PETROV, B. P., ÖZKAN, B., PIKSA, K., RACHWALD, A., ROUÉ, S. Y., SACHANOWICZ, K., SCHORCHT, W., TEREBA, A., & MAYER, F. (2007): Biogeography of the recently described *Myotis alcaethoe* von Helversen und Heller, 2001. Acta Chiropterologica **9**(2), 361-378.
- OHLENDORF, B. (2009): <http://www.fledermaus.aksa.de/fledermaeuse/nymphenfledermaus-sachsen-anhalt/> (pdf: 26/07/10).
- , FRANCKE, R., MEISEL, F., SCHMIDT, S., WORTON, A., & HINKEL, A. (2008): Erste Nachweise der Nymphenfledermaus (*Myotis alcaethoe*) in Sachsen. Nyctalus (N. F.) **13**, 115-119.
- , & FUNKEL, C. (2008): Zum Vorkommen der Nymphenfledermaus, *Myotis alcaethoe* von Helversen & Heller, 2001, in Sachsen-Anhalt. Teil 1. Vorkommen und Verbreitung (Stand 2007). Ibid. **13**, 99-114.
- , & HOFFMANN, R. (2009): Nachweise der Nymphenfledermaus (*Myotis alcaethoe*) in Rumänien. Ibid. **14**, 110-118.
- RATHGEBER, T. (1995): Ein Knochenfund der Mittelmeer-Hufeisennase (*Rhinolophus euryale*) aus der Schwäbischen Alb. MAUS (Mitt. aus unserer Säugetierwelt) **5**, 11-13.
- ŘEHÁK, Z., BARTONIČKA, T., BRYJA, J., & GAISLER, J. (2008): New records of the Alcaethoe bat, *Myotis alcaethoe* in Moravia (Czech Republic). Folia Zool. **57**(4), 465-469.
- ROSS, P.-H. (1993): Die Segeberger Karstlandschaft. Mitt. Geol. Landesamt Schleswig-Holstein **2**, 33-48.
- SAUERBIER, W., SCHORCHT, W., & HÖRNING, L. (2006): Nymphen am Kyffhäuser. Beitr. Kyffhäuserlandschaft **20**, 58-61.
- SPITZENBERGER, F., PAVLINIĆ, I., & PODNAR, M. (2008): On the occurrence of *Myotis alcaethoe* von Helversen und Heller, 2001, in Austria. Hystrix It. J. Mamm. (n. s.) **19**(1), 3-12.
- WEISS, E., & SPITZENBERGER, F. (2008): Die Nymphenfledermaus: Eine für Österreich neue Art im Burgenland entdeckt. Bat News (Mitt. Fledermausschutz und -forschung in Österreich) **4**, 1-4.
- ZAGWIJN, W. H. (1994): Reconstruction of climate change during the Holocene in western and central Europe based on pollen records of indicator species. Veget. Hist. Archaeobot. **3**, 65-88.