

RANA	Sonderheft 3	5 - 11	Rangsdorf 1999
------	--------------	--------	----------------

Zur Verbreitungsgeschichte der Herpetofaunen des jüngeren Quartärs im nördlichen Deutschland

Gottfried Böhme

Summary

During the cold periods of the Quaternary habitats suitable for amphibians and reptiles were restricted. Accessable areas were repopulated in warmer periods, including the Holocene. Both events, limitation and expansion, are dependent on the ecological requirements of different species, but the temporal pattern is not comparable with recent distribution of taxa. Fossil finds, such as the aesculapian snake (*Elaphe longissima*), from the Pleistocene and Early Holocene document the northern migration of thermophile species from southern Europe at the beginning of the warmer period. A significant decrease of several species can be observed since the Atlantic climatic optimum. Only relict populations are still existing. Human activities created on one hand new areas for amphibians and reptiles, but on the other hand destroyed many environments and locally exterminated various species.

Key words: Amphibia, Reptilia, faunal history, climatic change, Pleistocene, Early Holocene, Central Europe.

Zusammenfassung

Die Lebensbedingungen für Amphibien und Reptilien waren in den Kaltphasen des Quartärs regional beträchtlich eingeschränkt. In den wärmeren Phasen, den Interglazialen, und damit auch in der holozänen Warmzeit kam es dagegen immer wieder zu einer Neubesiedelung der zugänglichen Areale. Beide Phasen, das regionale Aussterben durch die Abkühlung des Klimas wie die Neubesiedelung, erfolgten in einer durch die ökologischen Ansprüche der Arten bestimmten Reihenfolge. Diese ist nicht aus deren heutiger Verbreitung abzuleiten. Erste Einblicke in diese Vorgänge haben Fossilfunde aus dem frühen Holozän und aus früheren Zeitabschnitten des Quartärs ermöglicht. Es wird erkennbar, daß mit der frühholozänen Erwärmung des Klimas mehrere thermophile Arten aus dem südlichen Europa weit nach Norden vordrangen. Hier ist besonders die Äskulapnatter (*Elaphe longissima*) zu erwähnen.

Seit dem nacheiszeitlichen Klimaoptimum, dem Atlantikum, hat bereits ein klimabedingter beträchtlicher Rückgang in der Verbreitung einer Reihe von Arten stattgefunden, von denen heute in unseren Breiten bestenfalls noch geringe Reliktpopulationen existieren. Die Tätigkeit des Menschen hat einesteils neue Lebensräume für Amphibien und Reptilien geschaffen, andererseits hat sie besonders im letzten Jahrhundert durch gezielte und fahrlässige Vernichtung von Lebensräumen und sogar bewußte Verfolgung zahlreiche Arten nahezu ausgerottet.

Schlagwörter: Amphibien, Reptilien, Faunengeschichte, Klimawechsel, Pleistozän, frühes Holozän, Mitteleuropa.

1. Einleitung

Der Bestand an Amphibien und Reptilien des nördlichen Mitteleuropa ist seit längerer Zeit in einem nahezu katastrophalen Rückgang begriffen. Die herpetofaunistischen Publikationen der letzten Jahrzehnte belegen dies eindringlich. Die Ursachen dieses Rückganges sind wohl in erster Linie in der Veränderung der Lebensraum-Qualitäten für diese Tiergruppen durch die menschliche Einflußnahme zu suchen, jedoch scheinen auch weitere, noch nicht sicher definierbare, Faktoren eine Rolle zu spielen, insbesondere Klimaänderungen.

Amphibien und Reptilien sind aufgrund ihres poikilothermen Stoffwechsels und ihrer Fortpflanzungsweise im besonderen Maße von den thermischen Bedingungen und damit vom Klima in ihrem Lebensraum abhängig. Dennoch können die Lebensräume von Arten, die heute in Mitteleuropa heimisch sind, von der arktischen Tundra bis in randtropische Wüstengebiete reichen. Der Wechsel der Vegetationsverhältnisse in ihren Lebensräumen scheint dabei in gewissen Grenzen akzeptiert zu werden. Amphibien reagieren auch empfindlich auf chemische Veränderungen in den Laichgewässern. Die Akzeptanz der gegebenen Umweltbedingungen durch die einzelnen Arten und damit ihre Verbreitung ist jedoch sehr differenziert. Ihr heutiges und ehemaliges Vorkommen ermöglicht, wenn wir die Rahmenbedingungen für ihre Existenz kennen, Rückschlüsse auf die jeweils herrschenden früheren Verhältnisse. Da aber seit langem in Mitteleuropa vom Menschen unbeeinflusste Regionen nicht mehr vorhanden sind, reagieren auch die Herpetofaunen heute hier überwiegend auf die vom Menschen geschaffenen Bedingungen und die ursprünglichen Zusammenhänge sind nur noch teilweise erkennbar. Im folgenden soll versucht werden, die Veränderung der Herpetofaunen im Wechsel des jungquartären Klimas darzustellen.

Um durch häufige Wiederholungen von Literaturziten die Lesbarkeit des Beitrages nicht zu sehr zu belasten, wurden im Text nur Angaben zu Publikationen anderer Autoren gemacht und die eigenen Arbeiten nicht zitiert. Aus dem angefügten Literaturverzeichnis ergeben sich jedoch anhand der Titel meist die erforderlichen Zusammenhänge zum Text.

2. Der Wandel der Herpetofaunen im Klimazyklus

Die Gegenwart ist Teil eines erdgeschichtlichen Zeitabschnittes, des Quartärs, welches durch phasenhafte, relativ starke Klimaschwankungen gekennzeichnet ist. Tiefpunkte dieser Schwankungen, die Glaziale, waren Zeiten, in denen auf den Festländern höherer Breiten ausgedehnte Vereisungen entstanden. In Mitteleuropa erreichten die südlichen Ränder der von Skandinavien ausgehenden Inlandeisdecken zeitweise die Mittelgebirge (z.B. Weserbergland, Harz, Thüringer Wald, Erzgebirge, Sudeten). Die Lebensbedingungen für Amphibien und Reptilien, deren Artenbestand sich seit dem Pliozän kaum verändert hat, waren dadurch in den Kaltphasen regional beträchtlich eingeschränkt. In den Interglazialen und damit auch in der holozänen Warmzeit kam es dagegen unter gemäßigten Klimabedingungen immer wieder zu einer Neubesiedelung der wieder zugänglichen Areale. Die bisherigen Forschungen haben ergeben, daß beide Phasen, das regionale Aussterben durch die Abkühlung des Klimas wie die Neubesiedelung, in einer durch die

ökologischen Ansprüche der Arten bestimmten Reihenfolge erfolgten. Wie sich gezeigt hat, ist diese nicht aus deren gegenwärtiger Verbreitung abzuleiten. Belege dafür sind zahlreiche Fossilfunde aus Ablagerungen des Pleistozäns und Holozäns, die in den letzten Jahrzehnten untersucht werden konnten.

Fossile Reste von Amphibien und Reptilien kommen in Fundstättentypen sehr unterschiedlicher Genese vor. Das Spektrum reicht von limnischen- und fluviatilen Ablagerungen sowie Travertinen bis zu Höhlen- und Spaltenfüllungen. Ein besonders fundreicher Typ sind Tierbautensedimente, welche die von grabend lebenden Säugetieren erzeugten, im Untergrund befindlichen Hohlräume ausfüllen. Diese können hervorragende Archive für die frühere Verbreitung von Amphibien und Reptilien sowie anderer Kleinwirbeltiere sein. Die Skelettreste sind zu großen Teilen auf unverdauliche Nahrungsrückstände der ehemaligen Bautenbewohner zurückzuführen. Schwierigkeiten bereitet jedoch oft die Feststellung des geologischen Alters solcher Ablagerungen und damit des zeitlichen Rahmens für die Existenz der im Fundgut nachweisbaren Arten. Es hat sich herausgestellt, daß solche Tierbauten während vieler Jahrtausende genutzt worden sein können. Die in den Füllsedimenten angereicherten Skelettreste aus verschiedenen Zeitabschnitten wurden durch die grabende Tätigkeit der Bautenbewohner später durchmischt. Dennoch lassen sich die Zeiträume der Entstehung und Nutzung einengen.

Fundstellen dieser Art sind besonders im norddeutschen Tiefland bekannt geworden (z.B. Neukloster bei Wismar, Pisede bei Malchin [Pisede I, Pisede II], Spremberg in der Niederlausitz, Gut Alpe bei Benninghausen, Münsterland) (HEINRICH et al. 1983, PETERS 1977, PETERS et al. 1972). Sie ermöglichen trotz aller notwendigen Einschränkungen wichtige Erkenntnisse über die nacheiszeitliche Besiedelung des Gebietes durch Amphibien und Reptilien. Hervorzuheben sind Nachweise über die frühholozäne Verbreitung von thermophilen Arten, wie *Rana dalmatina*, *Emys orbicularis* und *Elaphe longissima* in Norddeutschland, sowie über das Einwanderungsgeschehen der drei mitteleuropäischen *Bufo*-Arten.

Die Reihenfolge der Besiedelung des norddeutschen Flachlandes durch Amphibien und Reptilien läßt sich aufgrund der Überlieferungsbedingungen in den Tierbautensedimenten in den Anfangsphasen nach dem Eisrückzug jedoch noch nicht detailliert erfassen. Hier müssen aufgrund günstigerer Fundbedingungen Erfahrungen aus dem Mittelgebirgsraum, wohl mit relativ geringer zeitlicher Differenz, und aus vergleichbaren Fundschichten früherer Interglaziale, besonders des Eem-Interglazials, zu Hilfe genommen werden.

Nach dem Abschmelzen des Eises wird als erste Art *Rana temporaria* verbreitet gewesen sein. Sie ist die einzige Amphibienart, die im eisfreien Raum unter Periglazialbedingungen (Dauerfrostböden) selbst im Hochglazial noch nachweisbar ist (z. B. Krockstein bei Rübeland im Harz, Hunas bei Pommelsbrunn in Mittelfranken, Höhlen des oberen Donauraumes). Nach Abtauen der Dauerfrostböden scheinen zuerst *Rana arvalis* und *Bufo bufo* (z.B. Gleitsch-Teufelsbrücke bei Saalfeld in Thüringen), dazu *Vipera berus* anzukommen. Fast gleichzeitig etwa *Anguis fragilis*, *Natrix natrix* und *Coronella austriaca*. Im Oberen Donauebiet (Spitzbubenhöhle) sind sie bereits vor ca. 15 000 Jahren wieder vorhanden (MARKERT 1975, 1978). In den Fundstellen dieses Gebietes ist zunächst *Anguis fragilis*, etwas später *Natrix natrix* und dann erst *Vipera berus* nachzuweisen. Wann

Arten wie *Triturus vulgaris*, *Lacerta vivipara* und *Lacerta agilis* eingewandert sind, ist noch nicht klar. Sie könnten relativ früh, noch im Spätglazial erschienen sein. Aus Fundstellen des Spätglazials liegen noch nicht genügend bearbeitete Funde von Amphibien und Reptilien vor.

Mit stärkerer Erwärmung unter subkontinentalen Klimabedingungen und dem raschen Vordringen der Laubmischwälder im Boreal wandern bereits die thermophilen Arten ein und dringen weit nach Norden vor. Sehr charakteristisch ist die Sumpfschildkröte *Emys orbicularis*. Sie war z.B. vom Boreal bis zum Subboreal nordwärts bis Mittelschweden (DEGERBØL & KROG 1951, ISBERG 1929), südwestlich bis Südthüringen verbreitet. Nur wenig später erscheint offensichtlich schon die Äskulapnatter (*Elaphe longissima*), deren Vorkommen bis fast zur heutigen Ostseeküste nachgewiesen werden konnte (PETERS 1977). Etwa zur gleichen Zeit müssen in Norddeutschland *Triturus cristatus*, *Bombina bombina*, *Hyla arborea*, *Rana dalmatina* und im Mittelgebirgsraum auch *Salamandra salamandra* (z.B. Ilsenhöhle bei Ranis, Thüringen) erschienen sein. Wann *Pelobates fuscus* als Steppenelement in Norddeutschland eingewandert ist, läßt sich bisher nicht sicher feststellen. Denkbarer Zeitraum für die Einwanderung wäre der Beginn der Feldwirtschaft im Neolithikum und die damit verbundene erneute Entstehung von Offenland. Dies wäre dann ebenfalls während des nacheiszeitlichen Klimaoptimums geschehen. Ältere Fossilfunde von *Pelobates fuscus* gibt es jedoch vor allem in den Zeiten der Verbreitung frühglazialer Steppen.

Alle genannten Arten (mit Ausnahme von *Salamandra*), hinzu kommen noch Wasserfrösche (*Rana* sp.), sind in dem fossilen Tierbautensystem von Pisede bei Malchin (Pisede I) vertreten (PETERS 1977). Die Existenz dieses Tierbautensystems läßt sich vom späten Weichselglazial bis etwa zu Beginn der heutigen Zeitrechnung belegen. Eine zeitliche Einengung, "vor dem späten Neolithikum", ist jedoch nur für Auswurfssedimente (umgelagerte Füllsedimente) möglich, in denen *Triturus cristatus*, *Bufo bufo*, *Rana arvalis*, *Rana dalmatina*, *Rana temporaria* sowie Wasserfrösche nachweisbar waren. Das Vorkommen von *Rana dalmatina* zu dieser Zeit belegt, daß die Art keine enge Bindung an Buchenwälder haben kann, wie es heute vielfach in Mitteleuropa der Fall ist, da solche Wälder erst im 11. Jahrhundert nach der Zeitrechnung nach Norddeutschland vorgedrungen sind. Vielmehr ist anzunehmen, daß der Lebensraum dieser Art auch hier durch lichte Hasel-Ulmen-Eichenwälder geprägt war, wie es gegenwärtig noch in Südschweden der Fall ist und der Vegetationswandel von ihr akzeptiert wurde.

Der Höhepunkt der Bautenentwicklung von Pisede I scheint im Atlantikum, dem nacheiszeitlichen Klimaoptimum vor ca. 5.000 - 8.000 Jahren gelegen zu haben. Es fehlen zum jüngsten erfaßbaren Zeitpunkt (etwa Beginn der heutigen Zeitrechnung) aber noch immer die beiden Krötenarten *Bufo calamita* und *Bufo viridis*, die heute im Gebiet ebenfalls vorkommen. Sie können somit erst nach diesem Zeitpunkt eingewandert sein.

Mit dem stärkeren ozeanischen Einfluß auf das Klima (geringere Sommerwärme, höhere Feuchtigkeit) nach dem Subboreal beginnt bereits ein klimabedingter Rückzug von Amphibien und Reptilien im nördlichen Mitteleuropa. Dies betrifft insbesondere die thermophilen Arten (z.B. *Rana dalmatina*, *Emys orbicularis*, *Elaphe longissima*). In den älteren Sedimenten des ganz in der Nähe des fossilen Dachshauses Pisede I gelegenen jüngeren,

heute noch durch den Dachs besiedelten Bautensystems Pisede II ist die Äskulapnatter *Elaphe longissima* noch vorhanden (ebenfalls in den Tierbautensedimenten von Neukloster bei Wismar) (PETERS 1977, PETERS et al. 1972). Die Sumpfschildkröte scheint nun erst einmal wieder verschwunden zu sein. Als neues Element kommt aber *Bufo calamita* an beiden Fundstellen (Pisede II und Neukloster) hinzu. Es gibt aber in diesen Fundstellen immer noch keine Nachweise des östlichen Steppenelements *Bufo viridis*. Diese könnte vielleicht erst mit der späteren Ausweitung von Feldflächen ("Kultursteppen") das Gebiet erreicht haben. Auch in eemzeitlichen und frühweichselglazialen Fundstellen ist feststellbar, daß *Bufo viridis* erst in der späteren Warmzeit bzw. mit der beginnenden Abkühlung des Klimas und der Ausbreitung von Steppen in Erscheinung tritt (z.B. frühglaziale Schwarzerdekolluvien von Weimar-Ehringsdorf und Burgtonna in Thüringen). Damit wird deutlich, daß Arten, welche im klimatischen Zyklus erst spät auftreten, nicht auch nach relativ kurzer Zeit mit dem Beginn einer erneuten Abkühlung wieder verschwunden sein müssen. Aus der Reihenfolge der Einwanderung läßt sich somit ebensowenig die Reihenfolge des späteren regionalen Aussterbens schlußfolgern, wie aus den experimentell ermittelten Vorzugstemperaturen der einzelnen Arten, die z.B. bei *Bufo viridis* am höchsten liegt (STRÜBING 1954).

Die thermophile Äskulapnatter *Elaphe longissima* ist inzwischen fossil aus mehreren Fundstellen holozänen Alters im nördlichen Mitteleuropa bekannt geworden. Neben den Fundstellen Pisede bei Malchin (Pisede I und II) und Neukloster bei Wismar (beide Mecklenburg) sind dies Kneitlingen am Elm (Niedersachsen), Klosterbuch bei Döbeln (Sachsen), Robschütz bei Meißen (Sachsen) und Oppurg bei Pößneck (Thüringen). Auch in früheren Interglazialen ist diese Schlange weit nach Norden bis ins Flachland vorgedrungen (z.B. Neumark-Nord bei Merseburg, Schönfeld bei Calau). Hinzu kommen zahlreiche Fossilfunde aus dem Mittelgebirgsraum (z.B. Weimar-Ehringsdorf, Weimar, Taubach bei Weimar, Burgtonna, Oppurg bei Pößneck, alle in Thüringen). In Süddeutschland (Oberes Donaugebiet) erscheint sie bereits im späten Präboreal (Euerwanger Bühl) (MARKERT 1978). In der gut untersuchten eemzeitlichen Schichtenfolge von Schönfeld bei Calau (Niederlausitz) läßt sich feststellen, daß *Emys orbicularis* und *Elaphe longissima* bereits nach stärkerem ozeanischen Klimaeinfluß in der Pollenzone 6 (*Carpinus-Tilia-Zone*) wieder verschwinden.

Für die ebenfalls thermophile Samaragdeidechse (*Lacerta viridis*), von der wenige Reliktpopulationen gegenwärtig noch in Brandenburg existieren, gibt es bisher noch keine fossilen Nachweise in Norddeutschland. Lediglich aus dem Mittelgebirgsraum (Kyffhäuser) gibt es aus bronzezeitlichen Ablagerungen Funde, welche die damalige Existenz dieser Art dort wahrscheinlich machen.

Das regionale Aussterben einzelner Arten mit der Abkühlung des Klimas ist in der frühkaltzeitlichen mittelpleistozänen Schichtenfolge von Hunas bei Pommelsbrunn in Mittelfranken gut zu verfolgen. Der gegenwärtige Stand der Grabungen ermöglicht jedoch noch nicht die Erfassung des Rückgangs thermophiler Arten im ausgehenden Interglazial. Mit fortschreitender Abkühlung sind nach dem Verschwinden von *Bufo bufo* und *Rana arvalis* zunächst noch *Triturus vulgaris*, *Rana temporaria*, *Anguis fragilis*, *Lacerta agilis* und *Coronella austriaca* vorhanden, dazu *Vipera berus*. *Lacerta agilis* wird später durch

Lacerta vivipara ersetzt. Dann verschwinden auch *Triturus vulgaris* und *Coronella austriaca*, so daß neben *Rana temporaria* eine gewisse Zeit nur noch *Anguis fragilis*, *Lacerta vivipara* und *Vipera berus* übrig bleiben.

Es wird erkennbar, daß diese Tiergruppen trotz eines relativ konservativen und stabilen Artenbestandes sehr dynamisch auf die Klimaänderungen des Eiszeitalters reagieren konnten. Nach einem aufgrund ungünstiger Klimaverhältnisse erfolgten regionalen Aussterben wurden wiederentstandene Lebensräume in relativ kurzer Zeit neu besiedelt.

3. Literatur

- ARNOLD, A., G. BÖHME, K. FISCHER & W.-D. HEINRICH (1982): Eine neue jungpleistozäne Wirbeltierfauna aus Rübeland (Harz) (Vorläufige Mitteilung).- Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin, Math.-Naturw. R. **31**, 3: 169-175.
- BÖHME, G. (1980): Amphibien.- In: FEUSTEL, R.: Magdalienenstation Teufelsbrücke, II: Paläontologischer Teil.- Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte **3**: 65-67.
- BÖHME, G. (1983): Skelettreste von Amphibien (Urodela, Salientia) aus dem fossilen Tierbauteilsystem von Pisede bei Malchin. Teil II: Paläoökologische und faunengeschichtliche Auswertung.- Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin, Math.-Naturw. R. **32**, 6: 671-680.
- BÖHME, G. (1987): Amphibien- und Reptilienreste aus den Kulthöhlen im Kyffhäuser bei Bad Frankenhausen (Bez. Halle).- In: TEICHERT, M., H.-J. BARTHEL & G. BÖHME: Beiträge zur Archäozoologie VI.- Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte **20**: 31-35.
- BÖHME, G. (1991): Amphibien- und Reptilienreste aus dem Eem-Interglazial von Schönfeld, Kr. Calau (Niederlausitz).- Natur und Landschaft in der Niederlausitz, Sonderheft: Eem von Schönfeld I, Cottbus: 117-129.
- BÖHME, G. (1991): Kontinuität und Wandel känozoischer Herpetofaunen Mitteleuropas.- Mitt. Zool. Mus. Berlin **67**, 1: 85-95.
- BÖHME, G., mit einem Beitrag von U. CREUTZ (1994): Reste von Wirbeltieren aus den jungquartären Süßwasserkalken von Robschütz bei Meißen (Sachsen).- Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden **40**: 107-145.
- BÖHME, G. (1996): Zur historischen Entwicklung der Herpetofaunen Mitteleuropas im Eiszeitalter.- In: GÜNTHER, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands.- Gustav Fischer Verlag, Jena: 30-39.
- BÖHME, G., mit Beiträgen von W.-D. HEINRICH, K. FISCHER u. K. SKUPIN (1997): Wirbeltierreste aus holozänen Tierbautensedimenten des südlichen Münsterlandes.- Geol. Paläont. Westfalen, Münster, **47**: 79-93.
- BÖHME, G. (1997): Reste von Amphibien und Reptilien aus der Fundstelle Bilzingsleben und die quartären fossilen Herpetofaunen Thüringens.- Bilzingsleben V, Homo erectus - seine Kultur und Umwelt. Zum Lebensbild des Urmenschen - mit Beiträgen von D. MANIA, U. MANIA, W.-D. HEINRICH, K. FISCHER, G. BÖHME, A. TURNER, K. ERD und D.H. MAL.- Verl. Ausbildung + Wissen, Bad Homburg, Leipzig: 113-120.
- BÖHME, G. (1997): Bemerkungen zu einigen Herpetofaunen aus dem Pleistozän Mittel- und Süddeutschlands.- Quartär, Saarbrücken, **47/48**: 139-147.
- BÖHME, G. (im Druck): Reste von Amphibien und Reptilien aus der interglazialen Schichtenfolge von Neumark-Nord bei Merseburg.
- BÖHME, G. & W.-D. HEINRICH (1994): Zwei neue Wirbeltierfaunen aus der pleistozänen Schichtenfolge des Travertins von Weimar-Ehringsdorf.- Ethnogr.-Archaeol. Z., Berlin, **35**, 1: 67-74.

- DEGERBØL, M. & H. KROG (1951): Den europæiske Sumpskildpadde (*Emys orbicularis* L.) i Danmark.- Danm. geol. Unders. II, København, R. **78**: 1-130.
- GÜNTHER, R. (Hrsg.) (1996): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands.- Gustav Fischer Verlag, Jena.
- HEINRICH, W.-D., G. PETERS, K.-D. JÄGER & G. BÖHME (1983): Erdbaue von Säugetieren - zusammenfassende Kennzeichnung eines neuen Fundstättentyps im baltischen Vereisungsgebiet.- Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin, Math.-Naturw. R. **32**, 6: 777-781.
- ISBERG, O. (1929): Das ehemalige Vorkommen der Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis* L.) in Schweden und damit zusammenhängende klimatische Erscheinungen.- Arkiv f. Zoologi, Stockholm, **21**, A, 3.
- MARKERT, D. (1975): Schlüssel zur Bestimmung der Wirbel süddeutscher Ophidier und dessen Anwendung auf pleistozän/holozänes Reptilmaterial aus dem Euerwanger Bühl (Franken).- N. Jb. Geol. Paläont. Abh., Stuttgart, **149**, 2: 211-226.
- MARKERT, D. (1978): Erstmalige Verwendung quartärer Reptilreste bei palökologischen Rekonstruktionsversuchen am Beispiel des oberen Donauraumes um die Wende Pleistozän/Holozän.- Urgeschichtliche Materialhefte, Tübingen, 2.
- PETERS, G. (1977): Die Reptilien aus dem fossilen Tierbautensystem von Pisede bei Malchin. Teil II: Interpretationen und Probleme.- Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin, Math.-Naturw. R. **26**, 3: 321-327.
- PETERS, G., W.-D. HEINRICH, P. BEURTON & K.-D. JÄGER (1972): Fossile und rezente Dachsbauten mit Massenreicherungen von Wirbeltierknochen.- Mitt. Zool. Mus. Berlin **48**, 2: 415-435.
- SCHIEMENZ, H. & GÜNTHER, R. (1994): Verbreitungsatlas der Amphibien und Reptilien Ostdeutschlands: (Gebiet der ehemaligen DDR).- Verl. Natur und Text, Rangsdorf.
- STRÜBING, H. (1954): Über Vorzugstemperaturen von Amphibien.- Z. Morph. Ökol. Tiere, Berlin, **43**: 357-358.

Anschrift des Verfassers

Dr. Gottfried Böhme, Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Paläontologie, Invalidenstraße 43, D-10115 Berlin

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [RANA](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [SH_3](#)

Autor(en)/Author(s): Böhme Gottfried

Artikel/Article: [Zur Verbreitungsgeschichte der Herpetofaunen des jüngeren Quartärs im nördlichen Deutschland 5-11](#)