

NACHWEIS EINES ZUNGENBEINFRAGMENTES
EINER SCHILDKRÖTE
(EMYDINI, EMYDIDAE, TESTUDINATA)
AUS DEM UNTERPLEISTOZÄN VON UNTERMASSFELD

1. Einleitung

Die südthüringische Pleistozänfundstelle Untermaßfeld wurde vor allem durch die relativ zahlreichen und z.T. sehr gut erhaltenen Säugetierfunde bekannt. Daneben konnten aber auch Reste von Vertretern anderer Wirbeltiergruppen (Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves) nachgewiesen werden.

Die Lokalität Untermaßfeld befindet sich im Südwesten Thüringens, 1,5 km nordöstlich der Gemeinde Untermaßfeld und 1,5 km südlich von Meiningen. Sämtliche Wirbeltierfunde lagerten in fluviatilen Sanden einer Werra-Hochterrasse, die eine Höhendifferenz von 67 m zur rezenten Flußaue aufweist (detaillierte Angaben zur Geologie s. Ellenberg u. R.-D. Kahlke, in diesem Band).

Beim Schlämmen von bisher ca. 150t Sand (Maschenweite 0,71 mm) wurden etwa 3000 Kleinvertebratenreste gewonnen.

Die mit einer umfangreichen Großsäugerfauna assoziierten Kleinsäugerreste belegen eindeutig ein biharrisches Alter der Fundstelle (im Sinne von Fejfar 1976). Für warmzeitliche Verhältnisse während der Akkumulationsphase der fossilen Fauna sprechen vor allem die Überreste von *Hippopotamus* (Kahlke 1987, 123).

Ein ca. 2 cm langer Knochenrest erregte besondere Aufmerksamkeit, da er mit keinem der bisher bestimmten Wirbeltierfunde vergleichbar war. Es stellte sich heraus, daß hier ein Element des Zungenbeines (*Os hyoides*) einer Schildkröte vorlag.

In der Literatur sind Arbeiten zur Morphologie dieses Skelettelementes bei Testudinata äußerste spärlich. Die hierzu ausführlichsten Angaben stammen von Hoffmann (1890!). Pleistozäne Funde derartiger Knochen wurden unseres Wissens noch nicht beschrieben. Desweiteren liegen selbst von rezenten Schildkröten nur in wenigen Museen Deutschlands vollständige Skelette vor. Gerade das lose im Bindegewebe befindliche Zungenbein geht bei der Herstellung solcher Präparate häufig verloren. Die dem Autor zur Verfügung stehenden, insgesamt nicht sehr zahlreichen Vergleichsstücke ermöglichten aber erste Anhaltspunkte für die Bestimmung des Knochenrestes. Es schien in diesem Zusammenhang ange raten, nachfolgend nicht nur das fossile Zungenbeinfragment aus der Fundstelle Untermaßfeld, sondern auch die zum Vergleich herangezogenen rezenten Stücke abzubilden.

In Deutschland befindet sich eine umfangreiche osteologische Vergleichssammlung rezenter Schildkröten im Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden. Dem Leiter der herpetologischen Abteilung, Herrn Dipl.-Biol. F. J. Obst, danke ich für die freundliche Bereitstellung entsprechenden Skelettmaterials, wichtiger Literatur sowie für hilfreiche Diskussionen. Weiterhin fühle ich mich den Herren V. Göhler (Staatl. Museum für Tierkunde, Dresden) und Dr. R. Günther (Museum für Naturkunde, Berlin) für ihre Unterstützung zu Dank verpflichtet.

2. Taxonomische Zuordnung des Fundstückes

Das Zungenbein oder *Os hyoides* (engl.: hyoid apparatus) ist ein knorpeliger oder knochiger Stützapparat der muskulösen Zunge der Tetrapoden (Lehmann 1986, 255). Es dient zum einen der Bewegung der Zunge sowie der Hebung und Senkung des Kehlenbodens bei der bucco-pharyngealen Respiration

(Peters 1964, 158; Obst 1985, 172-173). Stammesgeschichtlich ist das Hyoid aus verschiedenen Elementen der zum Visceralskelett gehörenden Kiemenbögen herzuleiten (Peters 1964, 158; Lehmann 1986, 175). Im Zungenbein der Reptilien sind neben dem Hyalbogen der 1. und 2. Branchialbogen enthalten (Starck 1979, 288).

Bei den Schildkröten besteht das Os hyoides aus dem ventro-median ausgebildeten Corpus hyale und drei primär vorhandenen Paaren sogenannter Zungenbeinhörner (Cornu hyale, Cornu branchiale I und II) (Starck 1979, 288) (s. Abb. 1a).

Die bei den einzelnen Reptiliengruppen erfolgte Differenzierung der Zunge nach Form und Beweglichkeit betrifft auch das Os hyale (Starck 1979, 288). Innerhalb der Gekkonidae beispielsweise können diese Unterschiede sogar für die Systematik genutzt werden (Kluge 1983).

Darstellungen über die morphologischen Differenzen des Zungenbeines bei verschiedenen Schildkrötentaxa existieren dagegen kaum. Die umfangreichsten Angaben hierüber finden sich bei Hoffmann (1890, 72-73, Taf.17, 18), der eine knappe Übersicht über die Verhältnisse bei den Chelydridae, Trionychidae, Testudinidae, Emydidae und Cheloniidae vorlegte.

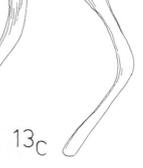
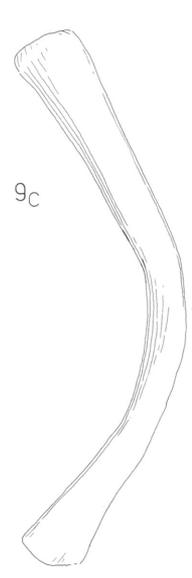
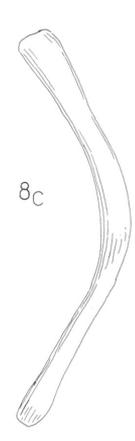
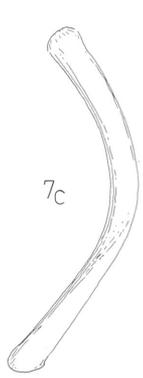
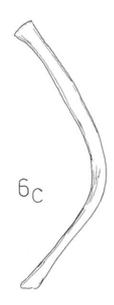
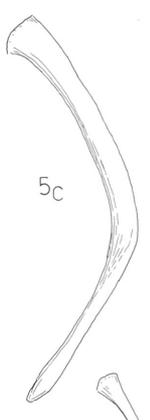
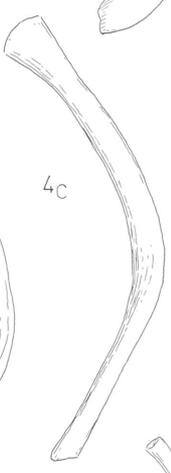
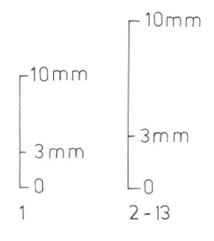
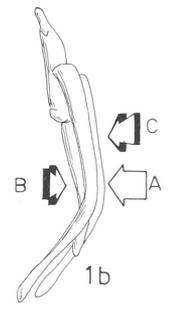
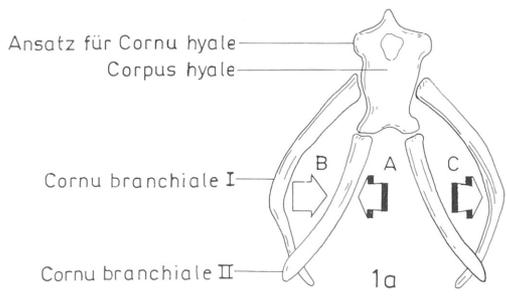
Für die Bestimmung unseres Fundes kommen zunächst nur die Familien Testudinidae oder Emydidae in Betracht. Bei den Cheloniidae handelt es sich um marine Formen. Chelydridae und Trionychidae sind im Quartär in Mitteleuropa bereits ausgestorben (Mlynarski 1980, 16-19). Der Fund von Untermaßfeld wurde nun mit verschiedenen rezenten, z.T. auch außereuropäischen Vertretern dieser beiden Familien verglichen.

Am Hyoidknochen von Untermaßfeld bilden proximaler und distaler Abschnitt zwei etwa gleich lange Schenkel eines Winkels von nahezu 180°. Sie sind in ihren Längsachsen leicht gegeneinander verdreht (Abb. 2 A-2 B). An Hand dieses Winkels lassen sich bei unseren Vergleichsstücken Cornu branchiale I (Abb. 3 C-13 C) und II (Abb. 3 A-9 A, 3 B-9 B) relativ deutlich voneinander unterscheiden. Der fossile Knochen kann hiernach eindeutig als Cornu branchiale II angesprochen werden. Da dieses Zungenbeinpaar bei den Testudinidae im Gegensatz zu den Emydidae nicht verknöchert (Hoffmann 1890, 73), kann es sich bei unserem Fund nur um den Rest eines Vertreters der Emydidae handeln. Von diesen zeigen die Vergleichsstücke von *Mauremys caspica caspica* (Gmelin, 1774) (Abb. 7), *Chrysemys scripta callirostris* (Gray, 1855) (Abb. 8) und *Chrysemys terrapen decussata* (Gray, 1831) (Abb. 9) auf Grund ihrer lateralen Verbreiterung (Abb. 7 A-9 A) und dorso-ventralen Abflachung (Abb. 7 B-9 B) eine deutlich abweichende Form. Das entsprechende Zungenbeinhorn von *Clemmys guttata* (Schneider, 1792) (Abb. 6) ist dem Fundstück von Untermaßfeld zwar morphologisch etwas ähnlicher, allerdings deutlich graziler gebaut. Das Cornu branchiale II von *Emydoidea blandingi* (Holbrook, 1838) (Abb. 3) weist noch geringere Unterschiede auf. Bei nahezu gleicher Länge verfügt es allerdings über eine etwas geringere Diaphysenbreite (Abb. 3 B).

Ähnlichkeiten bestehen jedoch auch mit den Präparaten von *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) (Abb. 4-5), wenn man berücksichtigt, daß diese im Vergleich mit unserem Fund offensichtlich jüngere ontogenetische Entwicklungsstadien repräsentieren, bei denen das Distalende noch weniger verknöchert ist. In

→

Abb. 1-13 1 verknöcherte Elemente des Zungenbeines (Os hyoides) von *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). – 1a Ansicht ventral. – 1b Ansicht lateral (dex.). – 2 Emydini indet.; fossil; Cornu branchiale II dex.; Untermaßfeld (IQW 1989/23391 (Mei. 22910)). – 3 *Emydoidea blandingi* (Holbrook, 1838); rezent; Minnesota/USA (MTKD 84 80). – 4 *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758); rezent Donaudelta/Rumänien (IQW 1989/23393(22912)). – 5 *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758); rezent; Primorsko/Bulgarien (MTKD D 12363). – 6 *Clemmys guttata* (Schneider, 1792); rezent; Maryland/USA (MTKD D 12365). – 7 *Mauremys caspica caspica* (Gmelin, 1774); rezent; Kaukasien/Rußland; (MTKD 8482). – 8 *Chrysemys scripta callirostris* (Gray, 1855); rezent; ohne Fundort (MTKD 8485). – 9 *Chrysemys terrapen decussata* (Gray, 1831); rezent; Kuba (MTKD 8486). – 10 *Asterochelys radiata* (Shaw, 1802); rezent; Tuilear/Madagaskar (MTKD 14032). – 11 *Agrionemys horsfeldi* (Gray, 1844); rezent; Mittelasien (MTKD 3554). – 12 *Testudo marginata* Schoepff, 1792; rezent; Iliki-See/Griechenland (MTKD 4805). – 13 *Geoclemys hamiltonii* (Gray, 1831); rezent; W-Pakistan (MTKD 12364). – Pfeile A. B. C: Blickrichtung für Ansichten Abb. 2-13; A.B: Cornu branchiale II; C: Cornu branchiale I; IQW: Sammlung des Bereichs Quartärpaläontologie (Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften); MTKD: Sammlung des Staatlichen Museums für Tierkunde Dresden.



Deutschland ist *Emys orbicularis* die bisher einzige im Quartär nachgewiesene Schildkrötenart (Ullrich 1956; Ullrich u. Młynarski 1977 usw.), womit ihr Nachweis zwar zu erwarten, an Hand des geringen und nicht eindeutig vergleichbaren Materials jedoch nicht sicher zu belegen ist. Mit Hilfe des bisher vorliegenden Materials ist damit keine eindeutige Zuordnung zu einer bestimmten Gattung möglich. Die dem Fossilfund von Untermaßfeld morphologisch relativ ähnlichen Exemplare gehören den Gattungen *Emys*, *Emydoidea* und *Clemmys* an, die in dem Tribus Emydini (Unterfamilie Emydinae) vereinigt werden. *Chrysemys*, mit deutlich abweichenden Zungenbeinhörnern, ist dagegen in einen anderen Tribus (Nectemydini), *Mauremys* sogar in eine andere Unterfamilie (Batagurinae, Tribus Batagurini) zu stellen (vgl. z.B. Obst 1985, 220-222). Der Fund von Untermaßfeld kann demzufolge als Emydini indet. bestimmt werden.

3. Diskussion

Die von fossilen Schildkröten am häufigsten beschriebenen Reste sind die kompakten und somit relativ widerstandsfähigen verknöcherten Panzerplatten (s. z.B. Młynarski 1976 usw.).

Der Nachweis eines der zerbrechlichsten Teile des Schildkrötenskelettes bei gleichzeitigem Fehlen der massiveren Knochenelemente ist vom taphonomischen Gesichtspunkt aus bemerkenswert, da in der Fundstelle Untermaßfeld eine Vielzahl anderer Kleinwirbeltierreste bis zum Durchmesser von unter 1 mm ausgelesen werden konnte.

Wenngleich Vorstellungen über die generellen Entwicklungstendenzen der mitteleuropäischen Schildkrötenfauna während des Plio- und Pleistozäns vorliegen (Młynarski 1968), haben Reste dieser Tiergruppe für eine detaillierte biostratigraphische Einstufung innerhalb des Quartärs zumindest bisher keine Bedeutung.

Es verbleibt die paläoklimatische Interpretation. Hierbei ist bedeutsam, daß beispielsweise bei *Emys orbicularis* die adulten Tiere zwar bei relativ niedrigen Wintertemperaturen überleben können, die Entwicklung der Embryonen jedoch sehr warme und trockene Sommer erfordert (Degerbøl u. Krog 1951, 94-98). Diese Ansprüche spiegeln sich in den sommerlichen Mitteltemperaturen wider, vor allem aber in der jährlichen Anzahl von Tagen mit Temperaturwerten über einem bestimmten Minimum.

Aus den verfügbaren Angaben für Vertreter der Emydini (Tab. 1) ist zu ersehen, daß mindestens an 62 Tagen Temperaturen von über 25°C herrschen müssen, um bei der in dieser Hinsicht anspruchslosesten

Taxon	Inkubationsdauer bei einer Temperaturen von	
	über 25°C	über 30°C
<i>Clemmys guttata</i>	70,2	44,0
<i>Clemmys insculpta</i>	67,0	40,4
<i>Clemmys muhlenbergi</i>	62,3	43-47
<i>Emys orbicularis</i>	77-82	
<i>Emydoidea blandingi</i>	71,3	47,4

Tab. 1 Inkubationsdauer bei Schildkrötenembryonen verschiedener Arten des Tribus Emydini (in Tagen) (nach Ewert 1979, 365-367).

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Schwerin	20	18	16	20	38	46	17	17	25	11
Potsdam	32	36	27	35	60	57	25	38	47	22
Dresden	24	44	17	35	63	70	23	45	46	28

Tab. 2 Jährliche Anzahl von Tagen mit Temperaturen über 25°C in verschiedenen Orten Ostdeutschlands (1978-1987) (Statist. Jahrb. DDR 1988, 429).

Mai	Juni	Juli	August	September
min-max	min-max	min-max	min-max	min-max
8,6-13,4	11,7-15,1	14,2-19,3	14,2-17,3	10,4-15,1

Tab. 3 Minimum und Maximum der monatliche Mitteltemperatur für die Stadt Meiningen (1951-1987) (in °C) (Statist. Jahrb. DDR 1988, 421).

Art dieses Tribus eine erfolgreiche Inkubation des Embryos zu ermöglichen. Heute wird eine derart hohe Mindestanzahl warmer Tage im östlichen Teil Deutschlands lediglich im Raum um Dresden erreicht; doch selbst hier war dies zwischen 1978 und 1987 nur 2 mal der Fall (Tab. 2).

Zwar können die ökologischen Ansprüche rezenter Organismen nicht in jedem Fall auf fossile Formen übertragen werden (Thenius 1976, 91; u. a.), doch ist bei poikilothermen Tieren, wie sie die Testudinaten darstellen, innerhalb eines geologisch so kurzen Zeitraumes wie dem Quartär kaum mit einer extremen Änderung ihrer Klimaanforderungen zu rechnen.

Für das Fundstättenumland kann an Hand des nachgewiesenen Schildkrötenrestes somit auf warmzeitliche Verhältnisse mit im Vergleich zu heute (s. Tab. 3) höheren Sommertemperaturen geschlossen werden.

Zusammenfassung

Aus der unterpleistozänen Wirbeltierfundstelle Untermaßfeld wurde ein Hyoidknochen einer Schildkröte nachgewiesen. Dies ist insofern ungewöhnlich, als es sich hierbei um eines der grazilsten Elemente des gesamten Schildkrötenskelettes handelt, das selbst bei rezenten Präparaten oft verlorengeht.

Mit Hilfe des Vergleichsmaterials konnte der Fossilrest als Teil des 3. Zungenbeinpaares (Cornu branchiale II) angesprochen werden. Damit ist eine Zugehörigkeit zur Familie Testudinidae ausgeschlossen, bei deren Vertretern dieses Element nicht verknöchert. Unser Fund ist demzufolge zu den Emydidae zu stellen.

Der Vergleich mit den zur Verfügung stehenden rezenten Stücken läßt größere Übereinstimmung mit Vertretern der Emydini als mit den Gattungen anderer Tribus erkennen. Eine sichere Zuweisung zu einem bestimmten Genus oder evtl. sogar zu der in unserem Gebiet zu erwartenden Art *Emys orbicularis* ist allerdings nicht möglich.

Biostratigraphische Schlüsse, die über die bisherigen Einstufungsergebnisse an Hand der nachgewiesenen Säugetiertaxa hinausgehen, sind aus dem Fund jedoch nicht zu abzuleiten.

Für die paläoökologische Interpretation ist von Bedeutung, daß Schildkrötenembryonen für ihre Entwicklung über eine bestimmte Zeitdauer auf gewisse Minimaltemperaturen angewiesen sind. Vertreter des Tribus Emydini benötigen mindesten 62 Tage mit Temperaturen über 25°C. Derartige Bedingungen werden in Ostdeutschland nur in einigen Gebieten, dann jedoch nicht in jedem Jahr erreicht. Da derzeit in der Umgebung der Fundstelle solche Temperaturen nicht herrschen, ist für die Akkumulationsphase der Fauna mit hoher Wahrscheinlichkeit auf warmzeitliche Verhältnisse mit vergleichsweise höheren Temperaturen als heute zu schließen.

Summary

A hyoid bone of a turtle was recorded at the Lower Pleistocene fossil site of Untermaßfeld. This is an uncommon find because it is one of the most fragile elements of the whole skeleton of the turtle, which is frequently lost even in recent preparations.

On the basis of comparative material our fossil specimen could be determined as a part of the third pair of the hyoid apparatus (Cornu branchiale II). For this reason, membership of the family Testudinidae, where this element is not ossified, can be excluded. The specimen is therefore referred to the Emydidae. The comparison with available recent examples shows greater agreement with the members of the Emydini than with genera of other tribes. However, a clear assignment to a particular genus, or even to the species *Emys orbicularis* which could be expected in our area, is not possible.

This material therefore provides no greater biostratigraphical informations than already available from the mammalian taxa at the site.

However, there is one important reason of palaeoecological information available, because the embryos of turtles require a minimum temperature for a fixed number of days of the year for ontogenesis. Members of the Emydini need at least 25°C maintained for at least 62 days. In the eastern part of Germany, such conditions occur rarely and in a few areas recently. In particular, today the temperature in the area of the fossil site is lower. Thus, for the accumulation phase of the fossil fauna temperate climate with a higher average temperature than today can be assumed.

Literatur

- Degerbøl, M. u. Krog, H. 1951: Den europæiske Sumpskildpadde (*Emys orbicularis* L.) i Danmark. Danm. geol. Unders., II, R. 78, 1-130, København.
- Ellenberg, J. u. Kahlke, R.-D. 1997: Die quartärgeologische Entwicklung des mittleren Werratal und der Bau der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld (in diesem Band).
- Ewert, M. A. 1979: Chapter 17: The Embryo and its Egg: Development and Natural History. In: Harless, M., Morlock, H. (Eds.): Turtles. Perspectives and Research. – 667 S., Wiley; New York, Chichester, Brisbane, Toronto.
- Fejfar, O. 1976: Plio-Pleistocene Mammal-Sequences. In: Easterbrook, J., Šibrava, V. (Eds.): IUGC-UNESCO, Internat. Geol. Corr. Progr. Project 73/1/24. Quaternary Glaciations in the Northern Hemisphere. Rep. No. 3, 351-366, Washington, Prague.
- Hoffmann, C. K. 1890: Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reiches. 6. Bd. 3. Abt. Reptilia. I. Schildkröten. 442 S., Akad. Verlagsges., Leipzig.
- Kahlke, R.-D. 1987: Die unterpleistozänen *Hippopotamus*-Reste von Untermaßfeld bei Meiningen (Bezirk Suhl, DDR). Ein Beitrag zur Forschungs-, Entwicklungs- und Verbreitungsgeschichte fossiler Hippopotamiden in Europa. Diss., E.-M.-Arndt Univ. Greifswald, 167 S., Anl.-Bd., Greifswald.
- Kluge, A. G. 1983: Cladistic Relationship among Gekkonid Lizards. *Copeia*, 2, 465-475, Gainesville.
- Lehmann, U. 1986: Paläontologisches Wörterbuch. 440 S., Fischer; Jena.
- Młynarski, M. 1968: Die plio-pleistozänen Schildkröten Mitteleuropas. Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., A, Geol. Paläont., 13 (3), 351-356, Berlin.
- 1976: Handbuch der Paläoherpetologie. Teil 7. Testudines. – 130 S., Fischer; Stuttgart, New York.
- 1980: Die pleistocänen Schildkröten Mittel- und Osteuropas (Bestimmungsschlüssel). *Folia Quatern* 52, 1-44, Kraków.
- Obst, F. J. 1985: Die Welt der Schildkröten. 235 S., Edition; Leipzig.
- Peters, J. A. 1964: Dictionary of Herpetology. A Brief and Meaningful Definition of Words and Terms in Herpetology. 392 S., Hafner; New York, London.
- Starck, D. 1979: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere auf evolutionsbiologischer Grundlage. Bd. 2. Das Skelettsystem. Allgemeines, Skelettsubstanz, Skelet der Wirbeltiere einschließlich Lokomotionstypen. 776 S., Springer; Berlin, Heidelberg, New York.
- Statistisches Jahrbuch der DDR, 1988. 432 S., Staatsverl.; Berlin.
- Ullrich, H. 1956: Fossile Sumpfschildkröten (*Emys orbicularis* L.) aus dem Diluvialtravertin von Weimar-Ehringsdorf-Taubach und Tonna (Thüringen). *Geologie*, 4/5, 360-385, Berlin.
- Ullrich, H. u. Młynarski, M. 1977: Reptilienreste aus der jungpleistozänen Deckschichtenfolge des Travertins von Burgtonna. *Quartärpaläontologie*, 3, 97-102, Berlin.
- Thenius, E. 1976: Pleistozäne Säugetiere als Klima-Indikatoren. *Arch. Austr., Beih.* 13, 91-112, Wien.