

DIE REFERENZFAUNA DES GEISELTALIUM, MP LEVELS 11 BIS 13 (MITTELEOZÄN, LUTETIUM)

von

Hartmut HAUBOLD *

INHALT

	Seite
Kurzfassung, Summary	82
Einleitung	82
Lithostratigraphie und Position der Fossilvorkommen im Geiseltaleozän	84
Mammalierfauna der Niveaus	87
Schlußfolgerungen	91
Literatur	92

* Martin-Luther-Universität, Geiseltalmuseum, Domstraße 5, DDR – 4020 Halle/S.

Mots-clés: Eocène, Geiseltal, Etages continentaux mammaliens, Niveaux repères mammaliens.

Key-words: Eocene, Geiseltal, Land mammal ages, Mammalian reference levels.

Palaeovertebrata, Montpellier, 19 (3): 81–93, 3 fig.

(Reçu le 22 Février 1989, accepté le 24 Avril 1989, publié le 4 Décembre 1989)

KURZFASSUNG

Von der Braunkohlen-Fossilagerstätte Geiseltal bei Halle/S. (DDR) wird ein Überblick zur Profilabfolge und den Wirbeltierfundstellen gegeben, deren vertikale und horizontale Verbreitung genetisch fixiert ist. Zusammen mit dem bekannten Leitwert einiger Mammalierarten wird die Einstufung der Fundstellen überprüft und teilweise korrigiert. Die 32 Fundstellen mit fossilen Mammaliern liegen in vier der insgesamt fünf Flözbildungsphasen. Mit den Nachweisen der etwa 69 Arten sind 5 Abschnitte faunistisch charakterisierbar, diese reichen von MP 11 bis MP 14 und umfassen das Geiseltalium und Untere Robiacium.

SUMMARY

The Middle Eocene Fossilagerstätte of the Geiseltal lignite beds near Halle/S. (German Democratic Republic) is the reference locality of the European land mammal age Geiseltalian and of the mammalian Paleogene reference levels MP 11 – MP 13. Due to this importance a reinvestigation is given of the lithostratigraphical development of the Geiseltal beds and of their vertebrate sites. The last are genetically related to the southwest border of the Geiseltal depression and the influx of carbonate-rich waters. The geographical distribution and stratigraphical position of the fossiliferous sites depends on subsurface and tectonically controlled distribution of coal seams. The geological factors and the known stratigraphical guide of some mammalian species suggest corrections of the age of some sites. Four of the altogether five coal bearing phases contain the 35 sites with mammalian remains. By the distribution of the around 69 mammal species are characterized 5 faunal steps ranging from MP 11 to MP 14 or over the Geiseltalian up to the Lower Robiacian. Well distant are the faunas of MP 11 and MP 12. Beginning with MP 12 up to MP 13/14 the fossil record is very frequent by 27 sites. This evidence coincides somewhat more with the concept of land mammal ages compared to that of the punctual mammalian reference levels.

EINLEITUNG

Vor mehr als 60 Jahren wurden die ersten Vertebraten aus den eozänen Braunkohlen des Geiseltals beschrieben. Darauf folgten bis 1939 und ab 1949 regelmäßige Grabungen, die erst in den 70er Jahren rückläufig waren. Inzwischen geht die Lagerstätte ihrer Auskohlung entgegen und das Ende der Braunkohलगewinnung und damit der Grabungen im Geiseltal ist abzusehen. Mit einer zeitlichen Verschiebung zum Abbau und zur Bergung der Fossilien erfolgte deren Bearbeitung und, obwohl das Material seit über einem Jahrzehnt zur Verfügung steht, hat die systematische Auswertung erst in den letzten Jahren einen Aufschwung erfahren, insbesondere verknüpft mit der Bedeutung des etwa altersgleichen Vorkommens Messel bei Darmstadt (BRD). So trat der Kenntnisstand der Mammalier, ihre stratigraphische Reichweite sowie die Relation zu den Vorkommen Messel, Bouxwiller (F) und Egerkingen (CH) in ein neues Stadium ein. Ansätze in dieser Richtung zeigten schon Arbeiten der 30er Jahre (Heller 1930). Seit etwa 1970 wurden verstärkt Vergleiche der Formen aus Messel und dem Geiseltal vorgenommen, die zwar viele Ähnlichkeiten aber auch Differenzen hervortreten ließen, so daß sich ein widersprüchliches Bild ergab, das die zunächst erwartete Identität der Faunen nicht generell bestätigte. Eine vergleichende Analyse (Haubold 1982) ergab immerhin, daß im Umfeld der lithologisch recht verschiedenen Miozän-Vorkommen Messel-Geiseltal Mittelkohle-Bouxwiller eine systematisch und ökologisch ähnliche Landsäugerfauna existiert hat.

Den maßgeblichen Fortschritt leitete dann die von J.L. Franzen initiierte Revision

der Equiden ein. Neben den systematischen Ergebnissen (Franzen & Haubold 1986b, c) stand die erste säugetierpaläontologische Gliederung des Geiseltalprofils, eine gesicherte Korrelation der Geiseltal-Unterkohle bis Oberkohle mit Messel, Buxwiller und Egerkingen und schließlich die Definition des europäischen Land Mammal Age Geiseltalium (Franzen & Haubold 1985, 1986a, 1987, Franzen 1987, Haubold 1987).

Wenn hier diese Thematik erneut behandelt wird, so hat dies folgende Gründe: 1) Die primär von den Equiden abgeleitete Gliederung des Geiseltalium sowie die Charakterisierung des nächst jüngeren Niveaus, das nach Mammaliern bereits dem basalen Obereozän entspricht, kann durch die Bearbeitung weiterer Gruppen ergänzt werden (Erfurt & Haubold 1989, Storch & Haubold 1989, Thalmann *et al.* 1989). 2) Beim Studium der Artiodactylen konnten Inkonsistenzen in der lithostratigraphischen Position einiger Fundstellen geklärt werden mit Hinweisen für eine präziserte Faunenfolge. 3) Aus beiden Punkten resultieren Aspekte für die Diskussion der MP levels (biochronologische Niveaus der paläogenen Mammalier), eingeführt von Schmidt-Kittler (1987). Davon entfallen auf die Geiseltalfauna MP 11 bis 14, und die Flözfolge im Geiseltal ist Referenz-, bzw. Standard-level für MP 11, 12 und 13 (Franzen 1987).

Für Diskussionen, Anregungen auch für das vorliegende Manuskript sowie Interesse am Fortgang des Studiums der Geiseltalfauna möchte ich den Kollegen J. Erfurt, Halle, J.L. Franzen und G. Storch, Frankfurt/M. und U. Thalmann, Zürich herzlich danken.

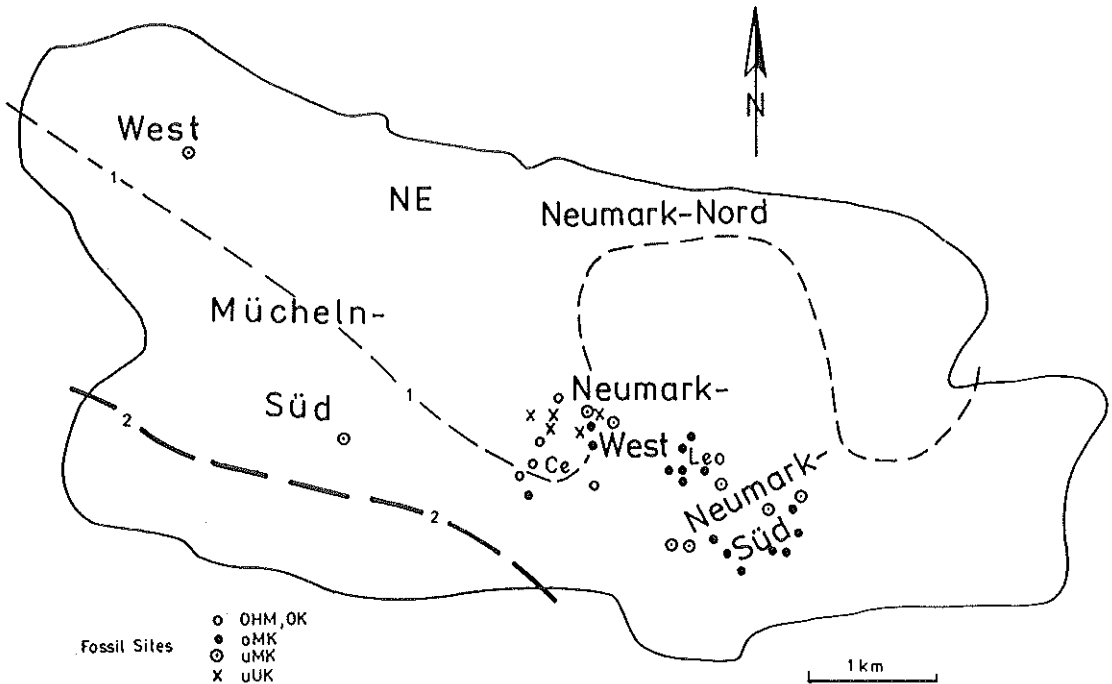


Abbildung 1. – Umriß des Tagebaurestloches (Grenze des Kohleabbaus) im mittleren und westlichen Geiseltal mit Tagebaufeldern und Lage der 35 Wirbeltierfundstellen. Ce: Grube Cecilie; Leo: Grube Leonhardt; 1: südliche Verbreitungsgrenze der Unterkohle; 2: südliche Verbreitungsgrenze der Mittelkohle, vgl. Abb. 2.

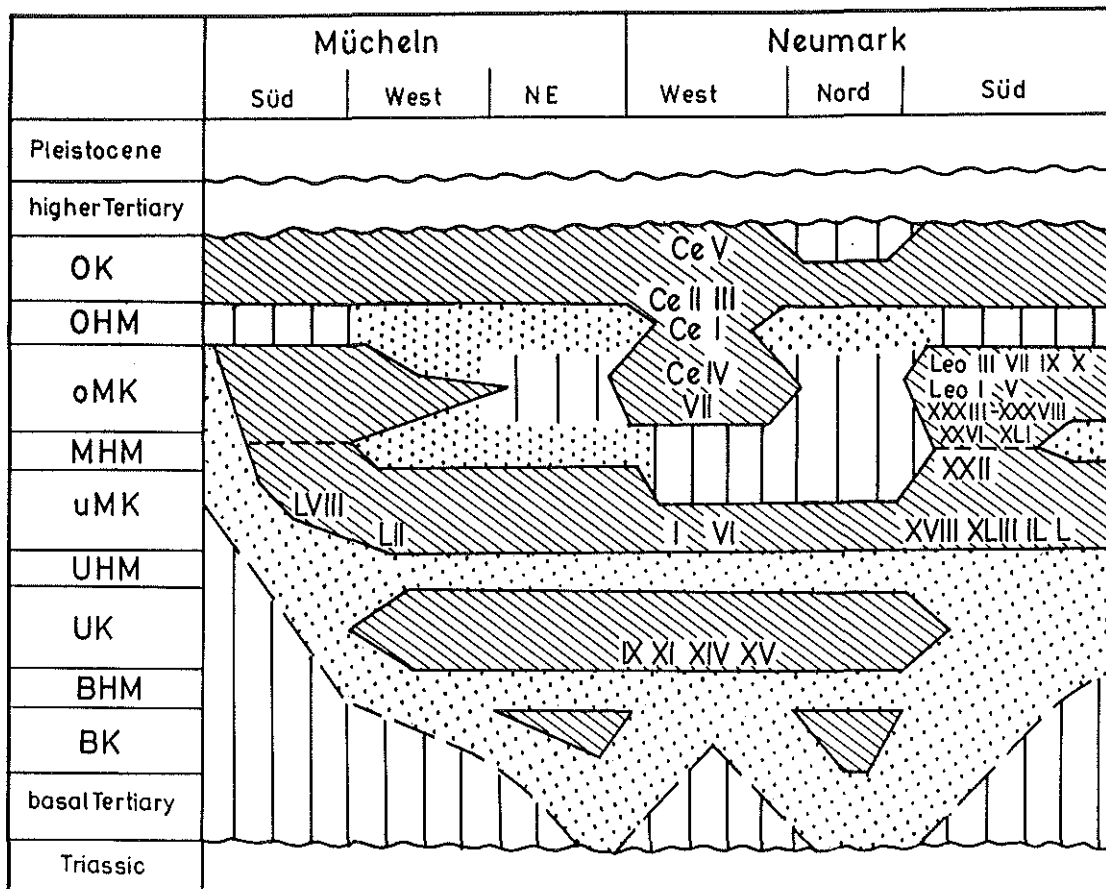


Abbildung 2. – Profilaufbau und Flözparallelisierung im mittleren und westlichen Geiseltal, mit Position der Mammalier-Fundstellen. Zur Stratigraphie, geographischen Lage und Abkürzungen vgl. Abb. 1 u. 3.

LITHOSTRATIGRAPHIE UND POSITION DER FOSSILVORKOMMEN IM GEISELTAL EÖZÄN

Mit fortschreitendem Kohleabbau wurden Flözaufbau, Gliederung und Genese der Lagerstätte detaillierter bekannt, dennoch ist bis heute die schon von Bettenstaedt *et al.* (1935) eingeführte und von Gallwitz & Krutzsch (1953) ergänzte Gliederung im Prinzip gültig. Darenin fügen sich die Wirbeltierfundstellen, die von der Unterkohle bis zur Oberkohle schon um 1950 in repräsentativer Verbreitung bekannt waren. Als schwierig erwies sich mitunter die Einstufung von Fundstellen bei reduzierten Profilen im Schwellen- oder Randbereich und bei Ausfall der Leithorizonte, den Zwischenmitteln. Gegenwärtig bilden die geologische und lithostratigraphische Entwicklung des Geiseltals (Lincke 1977) und die palynologische Abfolge der PG-Zonen 14/15 und 15 A-D (Krutzsch 1976) die Basis für die Einstufung der Fundstellen, ergänzt durch Aspekte von deren Genese im Kontext mit der Kalkherkunft (Krumbiegel 1977). Dazu kommt neuerdings der Leitwert einiger Säugerarten als

PG Zones		Mammalian Stratigraphy		Geiseltal Profil		Vertebrate Sites	
15 D	β	Robiacian	MP 14	Oberkohle		ob. IX (m)	
	α			m. VIII 10 - 50	x	Ce V	
15 C	β	Upper	MP 13	Ob.Hauptmittel 3 - 25		x	Ce II Ce III VIII
	α			Mittelkohle obere III 10 - 50	x	Leo III VII IX X Leo I V Ce IV Ce VI XXXIII - XXXVIII VII XXVI XLI	
15 B	γ	Middle	MP 12	M.Hauptmittel 0 - 30		x	XXII
	β			Mittelkohle unt. I 20 - 60	x	IL L LII LVIII	
15 A	α	Lower	MP 11	Unt.Hauptmittel 4 - 25		x	I VI XVIII XLIII
	β			Unterkohle obere VII VI V 30 - 50	x	IX XI XIII	
14 / 15	α	Grauvian		Unterkohle untere IV III II I		x	XIV XV
				Basis Hauptmittel 20 - 40			
				Basiskohle 10 - 30			

Abbildung 3. – Stratigraphie und Gliederung des Eozän im mittleren und westlichen Geiseltal. Palynologie, PG Zonen; Säugetierstratigraphie, Land Mammal Ages und Mammalian Reference Levels; ganz rechts Verbreitung der Fundstellen mit Mammaliern (vgl. Tabelle 1). Nach Daten von Krutzsch (1976), Lincke (1977), Franzen (1987), Franzen & Haubold (1986a, 1987) modifiziert.

kontrollierender Faktor, z.B. *Propalaeotherium hassiacum* und *P. isselanum* (Franzen & Haubold 1986b) und die Entwicklungsstufen der Artiodactylen (Erfurt & Haubold 1989).

Alle wichtigen Vertebraten-Fundstellen liegen in vier Tagebaubereichen des westlichen und mittleren Geiseltals: Mücheln-Süd, Mücheln-West, Neumark-West (mit Cecilie) und Neumark-Süd (mit Leonhardt und Geisleröhlitz, Abb. 1 u. 2). Diese Verbreitung steht in kausaler Relation zur Genese. Die Fundstellen befinden sich in S-Randlagen und konzentriert im Zentrum des Hauptbeckens (Abb. 1) im mittleren Geiseltal.

Entscheidender Faktor für die Konservierung fossiler Vertebraten waren kalkhaltige Wässer, welche nur in enger begrenzten Arealen durch fluviale bis lakustrische Einflüsse und Subrosionserscheinungen lokal wirksam wurden und zur Bildung der Fundstellentypen Leichenfeld, Bachlauf und Einsturztrichter (Weigelt 1933, Krumbiegel 1977) führten. Das Vorkommen von fossilen Resten ist somit auch in der Geiseltal-Braunkohle eine Ausnahmerecheinung.

Von den seit Grabungsbeginn dokumentierten über 80 Fundstellen sind nur 35 nach ihrem Fossilgehalt an Vertebraten bedeutsam, nur diese werden hier berücksichtigt (Abb. 2, 3, Tabelle 1). Außerdem ergeben sich einige Korrekturen in der Profilposition gegenüber den früheren, nicht ganz einheitlichen Übersichten (Krumbiegel 1962, 1977, 1983, Haubold & Krumbiegel 1984). Das betrifft die Fundstellen Cecilie II und III, Neumark-Süd bzw. Geiseltal XVIII, XXII, IL und L. Auf der nunmehr fixierten Position beruhen Korrekturen zur Faunenverteilung.

Ursachen der Bildung der paläogenen Geiseltaldepression und der Kohle im Eozän waren in erster Linie Subrosion und Halokinese des Zechsteinsalinars sowie mit zeitlich geringerem Anteil epirogene Senkungen. Die jeweiligen Lagerungsverhältnisse und Verbreitung der Kohle waren bestimmt vom unterschiedlichen Vorgreifen und der Wirksamkeit dieser Erscheinungen (Lincke 1977). Von den fünf Phasen der Flözbildung enthalten vier fossile Vertebraten.

UNTERKOHLE (UK)

Nach lokaler Flözbildung im ältesten Abschnitt, der Basiskohle (bisher ohne Fossilien) begann mit der UK die Flözbildung im mittleren und westlichen Geiseltal durch Wandern der Auslaugungsfront von NE nach SW. Am weitesten südlich vorgeschoben ist die Verbreitung der UK im Bereich des Tagebaus Neumark-West. Hier liegen in den tieferen Bereichen dieses Flözabschnitts die Fundstellen IX, XI, XIV und XV, lokale Senken, teilweise fluviatil geprägt und ein Einsturztrichter. Erstmals wurde in diesem Niveau durch Veränderung der hydrologischen Situation ein Zufluß von Kalkwässern wirksam. Am reichhaltigsten und zugleich repräsentativ für die tiefe UK ist Fundstelle XIV mit vielen tausend Funden. Auch die anderen Fundstellen gehören in die untere UK (lithostratigraphische Zonen I bis IV nach Gallwitz & Krutzsch 1953), während in der oberen UK (Zonen V–VIII) keine der bisherigen Angaben zu bestätigen ist. Überlagert wird die UK von dem Unteren Hauptmittel (UHM), ein tonig-sandiger Horizont. Seine Ausbildung deutet auf Schüttung aus S bis SW, da er nach N und NE in kohlige Äquivalente übergeht. Die Schüttung erfolgte offenbar lokal, teilweise erosiv übergreifend. Nur mit diesem Leithorizont ist die Einstufung von Fundstellen in die UK zu begründen, anderenfalls liegen jüngere Partien vor, in der Regel Mittelkohle.

MITTELKOHLE (MK)

Die Bildung der Mittelkohle ist eine Folge des weiteren Vordringens der Senkungen nach SW. Verbunden damit ist die Ausbreitung der Flözfazies zum Südrand und fast im gesamten Hauptbecken. Es setzt verstärkte Kalkzufuhr durch Zuflüsse aus dem Muschelkalk ein. Der lokal erhöhte Kalkgehalt ist charakteristischer Hauptträger der Fossilisation bis an die Basis der Oberkohle. Daneben war aber auch Kalkwasserzufuhr aus dem Buntsandstein (Röt) in wenigen Einsturztrichtern möglich. Für die untere und obere MK im mittleren und westlichen Geiseltal resultiert daraus die größte Konzentration der Fundstellen (Krumbiegel 1977). In den tieferen Teil des Profils der unteren MK gehören die randlich bis basal gelegenen Trichter und fluviatil beeinflusste Senken IL, L, LII und LVIII; diskordant lagern die Schichten von Trichter I (nach Gallwitz & Krutzsch 1953) und wohl auch der Trichter VI und XVIII über der Unterkohle. Trichter XXII liegt dagegen in einem höheren Niveau der unteren MK, dicht unter dem Mittleren Hauptmittel (MHM).

Relativ mächtig (bis 40 m) und reich an Fossilnachweisen ist die obere MK im Tagebau Neumark-Süd mit den Trichtern XXVII, XXXIII, XXXV bis XXXVIII

sowie Leo I, III, V, VII, IX und X. Alle entstanden durch kombinierte Wirkung von epirogener Senkung und irregulärer Auslagung im Röt. Dagegen liegen in der reduzierteren Entwicklung der MK im Tagebau Neumark-West (maximal ca. 15 m) vergleichsweise wenige Trichter, hauptsächlich Ce IV und Ce VI.

OBERES HAUPTMITTEL (OHM)

Im Zentrum der Grube Cecilie setzt sich die Sedimentation von der oberen MK bis zur OK etwa lückenlos fort (Gallwizz & Krutzsch 1953). Deshalb sind Fundstellen Ce I, II und III (ein Trichter und zwei Leichenfelder) aus dem OHM wichtig. Sie repräsentieren ein Niveau, in welchem ansonsten im Geiseltal eine Unterbrechung der Flözbildung zwischen oberer MK und OK vorliegt. Daraus folgt eine säugetierpaläontologisch gesonderte Stellung.

OBERKOHLE (OK)

Die OK ist im gesamten Geiseltal verbreitet, da die Flözbildung dieser Phase auf epirogenetischer Senkung beruht. Nach der Bänderung werden neun Flözzone ausgehalten. Im oberen Bereich, Zone VIII, zwischen den Bändern "Luise" bis "Senta" liegt die einzige fossilhaltige Fundstelle, der Trichter Ce V (Bettenstaedt *et al.* 1935), von Weigelt (1935) biostratonomisch dokumentiert.

Die Kohle von der UK bis zur tiefen oberen MK und die OK bestehen überwiegend aus normal gebänderter, heller Braunkohle. Paläobotanisch ist das die Hauptsituation der Kohlenbildung, Bildungsmilieu war typischer Braunkohlenwald (Krutzsch 1976). In der höheren oberen MK, dem OHM bis zur basalen OK schaltet sich die Fazies der Schilfkohle und Schwarzen Kohle ein, gebildet von Sekundärwald während einer Klimainzision. Durch Zunahme von *Normapolles*- und arktotertiären Elementen war diese Flora besonders formenreich. Insgesamt erweist sich nach Krutzsch das Geiseltalprofil sporenstratigraphisch als nahezu lückenlose Mitteleozän-Abfolge der PG-Zone 15, mit den Subzonen A bis D, weiter unterteilt in Subzonenabschnitte alpha bis gamma. Darunter liegt in der Basiskohle, dem Basis Haupt-Mittel und der tiefsten UK ein sporenstratigraphisch ungegliederter Grenzbereich, PG-Zone 14/15, der Übergang Unter-Mittel Eozän. Die Schärfe der Sporengliederung folgt aus dem Nachweis der Grenzen innerhalb kontinuierlicher lithostratigraphischer Einheiten. Die lithostratigraphischen Lücken, die Mittel, liegen innerhalb der fixierten Subzonen. In diese, für das europäische Mitteleozän einmalige Abfolge, sind die Wirbeltiervorkommen einzuhängen, woraus deren relative Verteilung und Lückenhaftigkeit abzulesen ist (Abb. 3).

MAMMALIERFAUNA DER NIVEAUS

Dem jeweils behandelten Abschnitt sind in Klammern die biostratigraphischen Zuordnungen angefügt, nach Mammaliern (Franzen & Haubold 1986a, Franzen 1987) und Mikroflora (Krutzsch 1976), s. Abb. 3, Tab. 1.

UNTERKOHLE

(unteres Geiseltalium, Mp 11, PG 15 A alpha/beta)

Durch die Konzentration der Fundstellen auf die tiefe UK sind in diesem Niveau

	uUK	uMK	oMK	OHM	OK
Marsupialia					
<i>Amphiperatherium goethei</i> XVIII	—	x	— B	—	—
<i>A. aff. maximum</i> XXII	—	x	—	—	—
<i>A. giselense</i> CeIV-7285, CeI	—	—	x	x	—
<i>Peratherium aff. monspeliense</i> XLI, LII	—	x	x	—	—
? <i>Microtarsioides voigti</i> CeIII-4235	—	—	—	x	—
Proteutheria					
<i>Buxolestes</i> sp. LeoIII	—	—	x	—	—
<i>Leptictidium</i> cf. <i>nasutum</i> I, XXII	—	x	—	—	—
<i>Heterohyus heufelderi</i> CeI-4242, CeIV	—	—	x	x	—
Lipotyphla					
<i>Macrocranion tupaiodon</i> XLIII	— M	x	—	—	—
<i>Amphilemur eocaenicus</i> CeI-7415, CeIV	—	—	x	x	—
<i>Saturninia ceciliensis</i> CeIV-2882	—	—	x	—	—
Chiroptera					
<i>Cecilionycteris prisca</i> CeIV-3965, CeIII	—	—	x	x	—
<i>Matthesia germanica</i> CeIV-204	—	—	x	—	—
<i>M. ? insolita</i> CeVI-3015	—	—	x	—	—
Primates					
<i>Nannopithecus raabi</i> CeI-4254, CeIV, LeoI, V; XXXVII, XLI, IL	—	x	x	x	—
<i>Nannopithecus aff. raabi</i> CeV-3226	—	—	—	—	x
" <i>Adapis</i> " <i>minimus</i> CeI-4239	—	—	—	x	—
Adapidae n. sp. LVIII-24	—	x	—	—	—
<i>Hallelemur helleri</i> CeI-7418	—	—	—	x	—
<i>Europolemur klatti</i> LeoI-4233, CeI-IV	—	—	x	x	— E
<i>Protoadapis weigelti</i> VI-10209, I-48	—	x	—	—	—
<i>Pronycticebus neglectus</i> L-2, XXII	—	x	—	—	—
Adapidae n. gen. n. sp. CeV-4338	—	—	—	—	x
? <i>Ceciliolemur delasaucei</i> CeIII-4237	—	—	—	x	—
Creodonta					
Hyaenodontidae n. gen. n. sp. XIV-739	x	—	—	—	—
<i>Oxyaenoides bicuspidens</i> XIV-2848	x	—	—	—	—
<i>Allopteron</i> n. sp. XI-1, XIV	x	—	—	—	—
<i>Proviverra typica</i> VI, XXXVI, XXXVII, XLI	—	x	x B	—	— E
<i>Cynohyaenodon trux</i> VII, XVIII, LVIII, Leo, CeI, V	—	x	x	x	x E
<i>Leonhardtina gracilis</i> VI-42, I, LII, LVIII, XXXV-XXXVII, XLIII	—	x	x	—	—
<i>Prodissopsalis eocaenicus</i> LeoIII-94, CeIV; VI, XVIII, XXXV, XXXVI	—	x	x	—	—
Carnivora					
<i>Quercygale helvetica</i> LeoIII	—	—	x	—	— E
Condylarthra					
<i>Vulpavoides germanica</i> I(II)-10127, XVIII	—	x	—	—	—
<i>Pugiodens mirus</i> CeIV-3926	—	—	x	—	—
Paroxyclaenidae indet. VI, XXXV, LVIII, LeoIX	—	x	x	—	—
Tillodonta					
<i>Esthonyx tardus</i> XIV-271	x	—	—	—	—
Edentata					
<i>Eurotamandua joresi</i> XIV	x M	—	—	—	—

Perissodactyla

<i>Propalaeotherium voighti</i> XXXVII-135, VI, IX, XIV, XV, XVIII, XXII, XXVI, XXXV, XLI, LeoI, III	x	x	x	-	-
<i>P. parvulum</i> IX, XIV, XV, XXII, LVIII, LeoI, III, V, VII, CeI, IV	x M	x	x B	x	- E
<i>P. hassiacum</i> IX, XIV, XV	x M	-	-	-	-
<i>P. isselanum</i> VI, XVIII, XXII, XXXV-XXXVII, XLIII, L, LII, LeoI, III, CeIV	-	x	x B	-	-
<i>P. argentonicum</i> XIV	x	-	-	-	-
<i>Propalaeotherium</i> n.sp. CeV-3068	-	-	-	-	x
<i>Lophiotherium</i> n.sp. XVIII-2223	-	x	-	-	-
<i>L. pygmaeum</i> CeI, III, IV	-	-	x	x	- E
<i>Plagiolophus cartieri</i> CeI	-	-	-	x	- E
<i>Hallensia matthesi</i> XXXVI-285, XIV, XVIII, XXII, XXXVII	x M	x	x	-	-
<i>Lophiodon cuvieri</i> XXXV, XLI, CeI, II, LeoIII	-	-	x B	x	- E
<i>L. tapirotherium</i> VI, VII, XIV, XVIII, XXII, XLIII, XXXV-XXXVIII, LeoI, III, V, CeI, II, IV, V	x	x	x	x	x
<i>Paralophiodon buxowillanum</i> VI, XXVI, LII, XXXIII-XXXVIII, LeoI, III, VII, IX, CeI	-	x	x B	x	-
<i>Hyrachyus minimus</i> VI, XIV, XVIII, XXII, XXXV, LeoI, III, VII, CeIV	x	x	x	-	- E
Artiodactyla					
<i>Buxobune</i> aff. <i>daubreei</i> XIV	x	-	-	-	-
<i>Aumelasia</i> aff. <i>menieli</i> IL	-	x	-	-	-
<i>A. maniai</i> LII-52, L, VI	-	x	-	-	-
<i>Meniscodon europaeum</i> XLI, LeoI	-	-	x B	-	- E
<i>Messelobunodon</i> aff. <i>schaeferi</i> XIV	x	-	-	-	-
<i>M. ? ceciliensis</i> CeIV-305, LeoI, III; XXVI, XXXV	-	-	x	-	-
<i>Acotherulum</i> aff. <i>pumilum</i> XXXV, XXXVII	-	-	x	-	-
<i>Gervachoerus jaegeri</i> CeIII	-	-	- B	x	-
<i>Rhaghatarium kowalevskyi</i> LeoIII, CeI	-	-	x	x	- E
<i>R.</i> aff. <i>valdense</i> CeI, V	-	-	-	x	x
<i>Haplobunodon muelleri</i> XXII, XXXV, XXXVI, CeIV	-	x	x	-	- E
<i>Anthracobunodon weigelti</i> CeIII-4225, CeI, II, Leo I, III; VI, XVIII, XXII, XXXV, XLI, XLIII	-	x	x	x	-
<i>A. neumarkensis</i> XVIII-1256	-	x	-	-	-
<i>Masillabune franzeni</i> VII-58, XVIII, XXVI	-	x	x	x	-
Rodentia					
<i>Ailuravus picteti</i> XXXV, LeoIII, V, CeIII, IV	-	-	x B	x	- E
? <i>Plesiarctomys</i> sp. CeI	-	-	-	x	-
cf. <i>Masillamys</i> sp. CeIV	-	-	x	-	-
Paramyidae indet. CeIV	-	-	x	-	-

Tabelle 1. – Mammalier Arten des Geiseltaleozäns und ihre Verteilung auf die Niveaus von der unteren Unterkohle (uUk) bis zur Oberkohle (OK). M, B und E: Nachweis auch von Messel, Bouxwiller und Egerkingen bekannt. Zu jeder Art sind die Fundstelle im Geiseltal angegeben, bei Holotypen auch die Exemplar-Nummer. Ce: Tagebau Cecilie; Leo: Tagebau Leonhardt; I bis LVIII: Fundstellen in den Tagebauen Neumark-West und Süd sowie Mülcheln-West und Süd; vgl. Abb. 1 bis 3. Systematik in Ergänzung zu Haubold & Krumbiegel (1984) nach: Erfurt & Haubold (1989), Franzen (1987, pers. Mitt. 1988), Franzen & Haubold (1986b, c, 1987), Lange-Badré (pers. Mitt. 1989), Storch & Haubold (1985, 1989), Storch & Lister (1985), Thalmann *et al.* (1989), Thalmann (pers. Mitt. 1989).

die Nachweise zeitlich eng eingegrenzt und zugleich durch die Beziehung zu Messel stratigraphisch signifikant für das untere Geiseltalium und Referenz level MP 11. Der punktuelle Aspekt der Referenzlokalität (*sensu* Schmidt-Kittler 1987: 16) ist erfüllt, zumal nunmehr keine Fundstellen der oberen UK hier einzubeziehen sind. Als markante Formen können in erster Linie die zugleich in Messel belegten Arten gelten, speziell *Propalaeotherium hassiacum*, *Messelobunodon schaeferi* und *Eurotamandua joresi*.

UNTER MITTELKOHLE

(mittleres Geiseltalium, MP 12, PG 15 B alpha/beta)

Ähnlich dem vorhergehenden Niveau liegen die Wirbeltiernachweise in einem engen stratigraphischen Bereich, zwischen Unterem Hauptmittel und Mittlerem Hauptmittel. Es besteht größere zeitliche Distanz zu den Fundstellen der UK, dokumentierbar in modifizierter und neuartiger Fauna, z.B. Artiodactylen, Primaten und Creodontiern. Hervorzuheben ist der Übergang von *Propalaeotherium hassiacum* zu *P. isselanum*, ein Aspekt der Charakterisierung der Grenze unteres-mittleres Geiseltalium (Franzen & Haubold 1986a, b). Dabei ist der Unterschied in der Zahnmorphologie nicht im gleichen Grade realisiert wie bei den Exemplaren des nächst höheren Niveaus, obere MK. Das gilt besonders für die Exemplare aus Fundstelle XVIII, von Franzen & Haubold noch als *P. hassiacum* bestimmt, sind sie nunmehr *P. isselanum* anzuschließen, wie alle anderen Exemplare aus der unteren MK.

Eine etwas höhere lithostratigraphische Position nimmt Trichter XXII innerhalb der unteren MK ein (vgl. oben). Darauf deuten Abweichungen auf Artebene hin gegenüber den tieferen Vorkommen sowie in Beziehungen zur oberen MK, *Haplobunodon muelleri* hat in Trichter XXII seinen bislang tiefsten Nachweis.

OBERE MITTELKOHLE

(oberes Geiseltalium, MP 13, PG 15 B gamma/15 C alpha)

Durch Häufung von Fundstellen sind Wirbeltiere stratigraphisch im gesamten Abschnitt oberhalb des Mittelkohlen-Mittels belegt. In der ursprünglichen Fassung des oberen Geiseltalium und der Referenzfauna für MP 13 ist auch das OHM enthalten und damit der Bereich des palynologischen Subzonenabschnitts PG 15 C beta. Lithostratigraphisch und palynologisch ist jedoch eine Abgrenzung vorgezeichnet, die auch säugetierpaläontologisch begründet werden kann. In der oberen MK gibt es aus der unteren MK verbleibende Formen aber auch neue und zum Niveau des OHM überleitende. Stratigraphisch relevante Erstnachweise betreffen Artiodactylen, Lipotyphla, ferner Chiroptera, Rodentia sowie einzelne Arten anderer Ordnungen. Zusammen mit der Übereinstimmung zu Bouxwiller liegt eine Beschränkung des MP 13 auf dieses Niveau nahe.

OBERES HAUPTMITTEL

(oberes Geiseltalium, ? MP 13/14, PG 15 C beta)

Der bislang zur oberen MK gerechnete Abschnitt ist auch wegen des Inhalts der Fundstellen Cecillie I, II und III zu separieren. Mehrere Arten erscheinen erstmals in diesem Niveau oder sind nur hier bekannt: *Heterohyus heufelderi*, *Ceciliolemur*, *Microtarsioides*, *Gervachoerus jaegeri*, *Rhagatherium* aff. *valdense* und *Plagiolophus cartieri*. Sie vermitteln zwischen dem Spektrum von MP 13 (obere MK, Bouxwiller) und dem von MP 14 (Egerkingen α , β ; OK). Damit wird die Entwicklungsstufe der Fauna des oberen Geiseltalium zusätzlich charakterisiert. Problematisch erweist sich der

Bezug auf ein MP Niveau wegen der punktuellen Definition derselben.

OBERKOHLE

(unteres Robiacium, MP 14, PG 15 D alpha/beta)

Der einzige Vertebratennachweis der höheren OK aus Ce V gleicht in allen bestimmten Arten der Fauna von Egerkingen alpha-beta und ist damit beweiskräftig für Obereozän im säugetierstratigraphischen Sinn. Im Geiseltal ist noch die Beziehung zur palynologischen Gliederung gegeben, wonach das Robiacium bereits in PG 15 D alpha beginnt. Hierin wird ein Beispiel für die Differenz biostratigraphischer Gliederungen gesehen. Die Grenzen zwischen Geiseltalium/Robiacium, Lutetium/Bartonium, PG 15/PG 16 bezeichnen jeweils ein anderes Niveau und können nicht mit der Grenze Mittel/Obereozän gleichgesetzt werden. Denn diese liegt nach der Foraminiferen-Gliederung zwischen Bartonium und Priabonium sowie palynologisch in den PG Zonen 16-17.

Neben den für die Kennzeichnung der genannten Niveaus wichtigen Unterschieden sind auch die Gemeinsamkeiten anhand der Mammalier herauszustellen. Der gravierende Wandel auf Gattungsebene mit an der Basis des Geiseltalium einsetzenden Formen, die bis an die Obergrenze bestimmende Elemente der Fauna sind, bilden die Begründung für die Definition dieses Land Mammal Age (Franzen & Haubold 1986a).

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Mit dem erweiterten Faunenbestand und der revidierten lithostratigraphischen Position der Wirbeltierfundstellen ist das Land Mammal Age Geiseltalium in seinem Referenzvorkommen Geiseltal von der Basis bis zur Obergrenze noch klarer auszuweisen. Die einzelnen Niveaus sind besser zu identifizieren und ihr unterschiedlicher Abstand aufzuzeigen. Eine relativ große zeitliche Distanz liegt zwischen der tiefen Unterkohle (faunistisch gleich Messel) und dem Beginn der nächsten Kohlenbildungsphase, der Mittelkohle. Von diesem Niveau an wird der Faunenwandel vorwiegend durch sich ändernden Artenbestand in mehreren Schritten deutlich. Es sind vier zeitlich engere Abschnitte auszuhalten. Gemessen an der lithostratigraphischen Abfolge und der palynologischen Gliederung zeigt sich die Überlieferung der Mammalier vergleichsweise lückenhaft bis punktuell. In dieser Hinsicht korrespondieren die Befunde mit dem Konzept der MP levels, deuten aber auch das Erfordernis einer breiteren vertikalen Fassung derselben an. Darin wird eine Annäherung an das Prinzip der Land Mammal Ages gesehen, in deren Unterteilung ergänzende Daten über das faunistische Kontinuum zwangloser eingefügt werden können.

Der absolute zeitliche Umfang des Geiseltalium, der dem Abstand von der Fauna bzw. dem Niveau der tiefen Unterkohle bis an die Basis der Oberkohle über dem Oberen Hauptmittel entspricht, ist abgeleitet von der Dauer des Lutetium (Russell *et al.* 1982) auf etwa 5 Millionen Jahre zu veranschlagen (Haubold 1987).

Dem äquivalent erweist sich der Faunenwandel innerhalb des Geiseltalprofils mit insgesamt fünf differenzierten Niveaus. In diesem Kontext ist auch zu vermuten, daß die im weiteren Sinne zeitgleichen Faunen von Messel und Bouxwiller nicht exakt mit einem im Geiseltal präsenten Faunenabschnitt übereinstimmen. Speziell zwischen Messel und der Fauna der Unterkohle ist eine Zeitverschiebung in der Spanne des

unteren Geiseltalium von 1 bis 1,5 Millionen Jahren möglich. Untersuchungen, besser Erkenntnisse in dieser Richtung würden ein neues Stadium bedeuten. Noch steht aber das Ziel im Vordergrund, gemeinsame Elemente zu finden und taxonomisch zu begründen, doch gerade die detaillierte Differenzierung dieses Materials könnte bei der Faunenanalyse weiterführen.

LITERATUR

- BETTENSTAEDT, F. *et al.*, 1935. – Der heutige Stand der Geiseltalforschung, die Gliederung des Kohlenprofils der Gruben Cecilie und Leonhardt und die Horizontierung der Wirbeltierfunde. *Nova Acta Leop.*, N.F., 3: 61-122, Taf. 1-7; Halle.
- ERFURT, J. & HAUBOLD, H., 1989. – Artiodactyla aus den eozänen Braunkohlen des Geiseltales bei Halle (DDR). *Palaeovertebrata*, 19(3): 131-160, 11 Abb., 2 Taf.; Montpellier.
- FRANZEN, J.L., 1987. – Mammalian reference levels MP 11-13. *Münchner Geowiss. Abh.*, (A) 10: 24-25, 1 Tab.; München.
- FRANZEN, J.L. & HAUBOLD, H., 1985. – The European Middle Eocene mammalian stratigraphy. *Terra cognita*, 5: 134; Strasbourg.
- FRANZEN, J.L. & HAUBOLD, H., 1986a. – The Middle Eocene of European mammalian stratigraphy. Definition of the Geiseltalian. *Modern Geology*, 10: 159-170, 4 Abb.; Reading.
- FRANZEN, J.L. & HAUBOLD, H., 1986b. – Revision der Equoidea aus den eozänen Braunkohlen des Geiseltales bei Halle (DDR). *Palaeovertebrata*, 16 (1): 1-34, 7 Abb., Taf. 1-2; Montpellier.
- FRANZEN, J.L. & HAUBOLD, H., 1986c. – Ein neuer Condylarthre und ein Tillodontier (Mammalia) aus dem Miozän des Geiseltales. *Palaeovertebrata*, 16 (1): 35-53, 2 Abb., Taf. 1-3; Montpellier.
- FRANZEN, J.L. & HAUBOLD, H., 1987. – The biostratigraphic and palaeoecological significance of the Middle Eocene locality Geiseltal near Halle (German Democratic Republic). *Münchner Geowiss. Abh.*, (A) 10: 93-100, 6 Abb.; München.
- GALLWITZ, H. & KRUTZSCH, W., 1953. – Material zur Biostratonomie der Geiseltalfunde in den Jahren 1949 und 1950. *Nova Acta Leop.*, N.F., 16: 69-126, 23 Abb., 8 Tab.; Halle.
- HAUBOLD, H., 1982. – Zur Stellung der Wirbeltierfauna, insbesondere Mammalier, im europäischen Miozän. *Zeitschr. geol. Wiss.*, 10 (2): 1539-1551, 2 Abb., 3 Tab.; Berlin.
- HAUBOLD, H., 1987. – Geiseltalium: Ein neues Landsäugetier-Zeitalter im Paläogen. *Hall. Jahrb. f. Geowiss.*, 12: 120-121, 1 Tab.; Gotha.
- HAUBOLD, H. & KRUMBIEGEL, G., 1984. – Typenkatalog der Wirbeltiere aus dem Eozän des Geiseltales. 67 S.; Halle.
- HELLER, F., 1930. – Die Säugetierfauna der miozänen Braunkohle des Geiseltales bei Halle a.S. *Jahrb. Hall. Verb.*, N.F., 9: 13-41, Taf. 1-5; Halle.
- KRUMBIEGEL, G., 1962. – Die Fossilfundstellen der miozänen Braunkohle des Geiseltales. *Wiss. Zeitschr. Univ. Halle, Math.-Nat. Reihe*, 11: 745-762, 13 Abb., 5 Tab.; Halle.
- KRUMBIEGEL, G., 1977. – Genese, Palökologie und Biostratigraphie der Fossilfundstellen im Eozän des Geiseltales. In: H.W. MATTHES & B. THALER, Eozäne Wirbeltiere des Geiseltales. *Martin-Luther-Universität, Wiss. Beitr.* 1977/2 (P5): 113-138, 12 Abb., 4 Tab.; Halle.
- KRUMBIEGEL, G., 1983. – Das Tertiär- und Fossilvorkommen Geiseltal. In: G. KRUMBIEGEL, L. RÜFFLE & H. HAUBOLD, Das eozäne Geiseltal. *Die Neue Brehm-Bücherei*, 237: 1-227, 175 Abb., 8 Tab.; Wittenberg Lutherstadt (A. Ziemsen).
- KRUTZSCH, W., 1976. – Die Mikroflora der Braunkohle des Geiseltales. Teil IV. *Abh. Zentr. Geol. Inst.*, 26: 47-92, 4 Abb., 8 Tab.; Berlin.
- LINCKE, L., 1977. – Zur Geologie des Geiseltales. In: H.W. MATTHES & B. THALER, Eozäne Wirbeltiere des Geiseltales. *Martin-Luther-Universität, Wiss. Beitr.* 1977/2 (P5): 139-147, 3 Abb., 1 Tab.; Halle.
- RUSSELL, D.E., HARTENBERGER, J.-L., POMEROL, C., SEN, S., SCHMIDT-KITTLER, N. &

- VIANEY-LIAUD, M., 1982. – Mammals and stratigraphy: The Paleogene of Europe. *Palaeovertebrata*, Mem. Extra.: 1-77, 23 Abb.; Montpellier.
- SCHMIDT-KITTLER, N., 1987. – European reference levels and correlation tables. Comments of the editor. *Münchner Geowiss. Abh.*, (A) 10: 15-16; München.
- STORCH, G. & HAUBOLD, H., 1985. – *Macrocranion tupaiodon* aus dem Mittel-Eozän des Geiseltals bei Halle (Mammalia, Lipotyphla). *Zeitschr. geol. Wiss.*, 13 (6): 727-730, 1 Abb., 1 Tab.; Berlin.
- STORCH, G. & HAUBOLD, H., 1989. – Additions to the Geiseltal mammalian faunas, Middle Eocene: Didelphidae, Nyctitheriidae, Myrmecophagidae. *Palaeovertebrata*, 19 (3): 95-114, 6 Abb., 1 Taf.; Montpellier.
- STORCH, G. & LISTER, A., 1985. – *Leptictidium nasutum*, ein Pseudorhyncocyonide aus dem Eozän der "Grube-Messel" bei Darmstadt (Mammalia, Proteutheria). *Senckenb. lethaea*, 66 (1/2): 1-37, 43 Abb., 2 Tab.; Frankfurt a.M.
- THALMANN, U., HAUBOLD, H. & MARTIN, R.D., 1989. – *Pronycticebus neglectus* n.sp. – completest adapid primate in Europe. *Palaeovertebrata*, 19 (3): 115-130, 3 Abb., 2 Taf.; Montpellier.
- WEIGELT, J., 1933. – Die Biostratonomie der 1932 auf der Grube Cecilie im mittleren Geiseltal ausgegrabenen Leichenfelder. *Nova Acta Leop.*, N.F., 1: 157-174, 2 Abb., 4 Taf.; Halle.
- WEIGELT, J., 1935. – *Lophiodon* in der oberen Kohle des Geiseltales. *Nova Acta Leop.*, N.F., 3: 369-402, 31 Tab., 8 Taf.; Halle.

Appendix:

Fundstelle VII aus Neumark-West gehört entgegen bisherigen Angaben und der Darstellung auf Abbildung 2 und 3 nicht in die obere Mittelkohle sondern in das Niveau des Oberen Hauptmittells (OHM). Es handelt sich wie bei den Fundstellen Ce II, Ce III sowie VIII von Neumark-West um ein sogenanntes Leichenfeld. Nach neueren Erkenntnissen ist dieser Fundstellentyp nur auf das Obere Hauptmittel beschränkt und in seiner genetischen Interpretation (sedimentologisch und zeitlich) kritisch zu bewerten (Haubold, H. & Thomae, M., *Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften*, Band 15, 1990 – im Druck).