

 documenta
n a t u r a e | n o . 1 7 5

München 2009



**Litho- und biostratigraphische Untersuchungen
in der Oberen Süßwassermolasse in der
Umgebung von Kirchheim in Schwaben**

von

Ulrich Seehuber

DOCUMENTA NATURAE

Nr. 175

2009

ISBN: 978-3-86544-175-1

ISSN 0723-8428

**Herausgeber der Zeitschrift Documenta naturae im
Verlag (Publishing House) Documenta naturae - München (Munich)**

Dr. Hans-Joachim Gregor, Daxerstr. 21, D-82140 Olching
Dr. Heinz J. Unger, Nußbaumstraße 13, D-85435 Altenerding

Vertrieb: Dipl.-Ing. Herbert Goslowsky, Joh.-Seb.-Bach-Weg 2, 85238 Petershausen,
e-mail: goslowsky@documenta-naturae.de

Die Zeitschrift erscheint in zwangloser Folge mit Themen aus den Gebieten
Geologie, Paläontologie (Lagerstättenkunde, Paläophytologie, Stratigraphie usw.),
Botanik, Anthropologie, Domestikationsforschung, Vor- und Frühgeschichte u.a.

Die Zeitschrift ist Mitteilungsorgan der Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe
(PBA) im Heimatmuseum Günzburg

Die Sonderbände behandeln unterschiedliche Themen aus den Gebieten Kunst, antike
Nahrungsmittel, Natur-Reiseführer oder sind Neuauflagen alter wissenschaftlicher Werke
oder spezielle paläontologische Bestimmungsbände für ausgewählte Regionen.

Für die einzelnen Beiträge zeichnen die Autoren verantwortlich,
für die Gesamtgestaltung die Herausgeber.

©copyright 2009 Documenta Verlag. Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist
urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb des Urheberrechtsgesetzes
bedarf der Zustimmung des Verlages. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen jeder
Art, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für Einspeicherungen in elektronische
Systeme.

Gestaltung und Layout: Juliane Gregor und Hans-Joachim Gregor

Umschlagbild: Schädelrest von *Euprox furcatus* aus dem Miozän von Eppishausen,
Coll. Thomas Hiller

www.palaeo-bavarian-geological-survey.de; www.documenta-naturae.de

München 2009

**Litho- und biostratigraphische
Untersuchungen
in der
Oberen Süßwassermolasse
in der Umgebung von
Kirchheim in Schwaben**

**von
Ulrich Seehuber**

Adresse des Autors:

Dr. Ulrich Seehuber

Wolfsberg 4

86450 Altenmünster

Abstract

From the vicinity of the village Kirchheim in Schwaben (Bavaria), this thesis work presents several, to a large extent previously unpublished fossil localities of sediments of the Upper Freshwater Molasse (UFM). At the same time special attention was directed toward the fossil mammal remains of these localities, which were determined, described and evaluated biostratigraphically. Besides also the fossil floras of the work area were examined on the basis of biostratigraphic aspects.

In order to assemble as much stratigraphic relevant data as possible, lithostratigraphic methods were additionally used. For this reason sediment samples were taken at all fossil localities and were examined for their heavy mineral content, in order to possibly prove an allocation to a certain fill system. At three outcrops also a pebble analysis could be made. Beyond that the „Brockhorizont“ is present at the locality Hohenraunau, which can be used as marker horizon in the Upper Freshwater Molasse and thus has great importance for the stratigraphic classification. In consideration of all bio- and lithostratigraphic findings, age classifications were made for the specific fossil localities. Thus only the locality Burg-Balzhausen is of „praeriesisch“ age (mammal zone MN 5). The next younger locality represents Hohenraunau. Since so far all faunas found above the „Brockhorizont“ have been added to MN 6, this is probably also true with Hohenraunau. The faunas of the localities Kirrberg-Sandgrube, Kirrberg-Tongrube and Derndorf can be clearly assigned to the mammal zone MN 6. The locality Kirrberg-Tongrube brought a fauna of small mammals to light, which can be added to the middle to highest MN 6. Thus a fauna of this time period could be substantiated in the Bavarian UFM for the first time. Also the fauna of the locality Eppishausen obviously represents a time period within the UFM-sedimentation (intersection area MN 6 / MN 7), which so far could not be documented in Bavaria yet. Clearly into the mammal zone MN 8, the fauna of Mörgen can be placed, which revealed numerous very interesting mammal remains.

Finally some annotations on the „Hiatus“-Diskussion as well as on the basin analysis are added.

Key words: Upper Freshwater Molasse – biostratigraphy – lithostratigraphy – mammal faunas – heavy mineral analysis

Kurzfassung

In der vorliegenden Dissertationsarbeit werden aus der Umgebung des Marktes Kirchheim in Schwaben (Bayern) mehrere, bisher größtenteils unpublizierte Fossilfundorte aus den Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse (OSM) vorgestellt. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die fossilen Säugerreste dieser Fundstellen gerichtet, welche bestimmt, beschrieben und biostratigraphisch ausgewertet worden sind. Überdies sind auch die fossilen Floren des Arbeitsgebietes nach biostratigraphischen Gesichtspunkten untersucht worden.

Um möglichst viele stratigraphisch relevante Daten zusammen zu tragen, sind zusätzlich lithostratigraphische Methoden angewendet worden. So wurden an allen Fossilfundorten Sedimentproben entnommen und auf ihren Schwermineralgehalt untersucht, um eventuell eine Zuordnung zu einem bestimmten Schüttungssystem nachzuweisen. An drei Aufschlüssen konnte auch eine Geröllanalyse vorgenommen werden. Darüber hinaus ist bei der Lokalität Hohenraunau der Brockhorizont vorhanden, der innerhalb der Oberen Süßwassermolasse als Leithorizont verwendet werden kann und somit für eine stratigraphische Einstufung von großer Bedeutung ist.

Unter Berücksichtigung aller bio- und lithostratigraphischen Befunde sind für die einzelnen Fossilfundorte Alterseinstufungen durchgeführt worden. So besitzt die Fundstelle Burg-Balzhausen als einzige präriesisches Alter (Säugerzone MN 5). Die nächst jüngere Lokalität stellt Hohenraunau dar. Da bisher alle oberhalb des Brockhorizontes aufgefundenen Faunen der MN 6 zuzurechnen sind, ist dies wohl auch bei Hohenraunau der Fall. Die Faunen der Fundstellen Kirrberg-Sandgrube, Kirrberg-Tongrube und Derndorf können eindeutig der Säugerzone MN 6 zugeordnet werden. Die Lokalität Kirrberg-Tongrube lieferte eine Kleinsäugerfauna, die der mittleren bis höchsten MN 6 zugerechnet werden kann. Damit konnte in der bayerischen OSM erstmals eine Fauna dieses Zeitabschnittes nachgewiesen werden. Auch die Fauna der Fundstelle Eppishausen repräsentiert offensichtlich einen Zeitabschnitt innerhalb der OSM-Sedimentation (Übergangsbereich MN 6 / MN 7), der bisher in Bayern noch nicht belegt werden konnte. Eindeutig in die Säugerzone MN 8 kann die Fauna von Mörgen gestellt werden, die zahlreiche sehr interessante Säugernachweise geliefert hat.

Abschließend sind einige Anmerkungen zur „Hiatus“-Diskussion sowie zur Beckenanalyse angeführt.

Schlüsselwörter: Obere Süßwassermolasse – Biostratigraphie – Lithostratigraphie – Säugerfaunen – Schwermineralanalyse

Inhalt

Abstract	2
Kurzfassung	3
Inhaltsverzeichnis	4
1. Einleitung	8
1.1. Zielsetzung	8
1.2. Geologischer Überblick	8
1.3. Historisches	14
1.4. Technisches	15
1.4.1. Herkunft und Gewinnung des Fossilmaterials	15
1.4.2. Vermessung und Nummerierung der Fundstücke	17
1.4.3. Methodik	17
1.4.4. Zu den Tafeln	18
1.4.5. Schreibweise	19
2. Arbeitsgebiet	20
2.1. Fossilfundstellen	21
2.1.1. Burg-Balzhausen	21
2.1.2. Hohenraunau	22
2.1.3. Winzer	23
2.1.4. Kirrberg-Sandgrube	23
2.1.5. Kirrberg-Tongrube	24
2.1.6. Derndorf	25
2.1.7. Tiefenried	27
2.1.8. Eppishausen	27
2.1.9. Mörgen	28
2.1.10. Breitenbrunn	30
2.1.11. Aspach	30
2.2. Weitere Aufschlüsse	31
3. Lithostratigraphischer Teil	33
3.1. Lithostratigraphie der OSM: Anwendung und Probleme	33
3.2. Sedimente der Oberen Süßwassermolasse (OSM)	34
3.3. Brockhorizont	35
3.4. Schwermineralanalyse	38
3.4.1. Allgemeines	38
3.4.2. Schwermineralproben des Arbeitsgebietes	40
3.5. Geröllanalyse	43
3.5.1. Allgemeines	43
3.5.2. Geröllproben des Arbeitsgebietes	43
3.6. Zusammenfassung der lithostratigraphischen Ergebnisse	44
3.6.1. Allgemeines	44
3.6.2. Lithostratigraphische Auswertung der einzelnen Lokalitäten	46
3.6.2.1. Burg-Balzhausen	46
3.6.2.2. Hohenraunau	46

3.6.2.3. Winzer	47
3.6.2.4. Kirrberg-Sandgrube	47
3.6.2.5. Kirrberg-Tongrube	47
3.6.2.6. Derndorf	48
3.6.2.7. Tiefenried	48
3.6.2.8. Eppishausen	48
3.6.2.9. Mörgen	48
3.6.2.10. Breitenbrunn	49
3.6.2.11. Aspach	50
4. Systematische Paläontologie	51
4.1. Ordnung Insectivora	51
Erinaceidae	51
Soricidae	58
Dimylidae	62
Talpidae	65
4.2. Ordnung Chiroptera	68
Megadermatidae	68
4.3. Ordnung Primates	71
Pliopithecidae	71
4.4. Ordnung Rodentia	78
Sciuridae	78
Castoridae	90
Eomyidae	95
Gliridae	99
Cricetidae	103
Anomalomyidae	135
4.5. Ordnung Lagomorpha	140
Ochotonidae	140
4.6. Ordnung Carnivora	143
Amphicyonidae	143
Ursidae	144
Mustelidae	148
Viverridae	152
Hyaenidae	153
Barbourofelidae	154
4.7. Ordnung Perissodactyla	156
Equide	156
Chalicotheriidae	157
Rhinocerotidae	160
4.8. Ordnung Artiodactyla	170
Palaeochoeridae	170
Suidae	173
Cainotheriidae	179

Tragulidae	180
Palaeomerycidae	186
Lagomerycidae	189
Moschidae	191
Cervidae	194
Bovidae	202
4.9. Ordnung Proboscidea	205
Deinotheriidae	205
Gomphotheriidae	206
Mammutidae	210
5. Biostratigraphischer Teil	214
5.1. Biostratigraphie der fossilen Säugerfaunen	214
5.1.1. Allgemeines	214
5.2. Biostratigraphische Auswertung der einzelnen Fundstellen	216
5.2.1. Burg-Balzhausen	216
5.2.2. Hohenraunau	220
5.2.3. Winzer	221
5.2.4. Kirrberg-Sandgrube	222
5.2.5. Kirrberg-Tongrube	224
5.2.6. Derndorf	226
5.2.7. Tiefenried	228
5.2.8. Eppishausen	229
5.2.9. Mörgen	231
5.2.10. Breitenbrunn	234
5.3. Biostratigraphie der fossilen Floren	235
5.3.1. Allgemeines	235
5.3.2. Florenlisten	236
5.3.2.1. Kirrberg-Tongrube	236
5.3.2.2. Breitenbrunn	238
5.3.2.3. Aspach	239
5.3.2.4. Derndorf	239
5.3.3. Biostratigraphische Auswertung der fossilen Floren	240
6. Stratigraphische Gesamtschau	243
6.1. Allgemeines	243
6.2. Stratigraphische Auswertung der einzelnen Fundstellen	243
6.2.1. Burg-Balzhausen	243
6.2.2. Hohenraunau	243
6.2.3. Winzer	244
6.2.4. Kirrberg-Sandgrube	244
6.2.5. Kirrberg-Tongrube	245
6.2.6. Derndorf	245
6.2.7. Tiefenried	246

6.2.8. Eppishausen.....	247
6.2.9. Mörgen	250
6.2.10. Breitenbrunn.....	250
6.2.11. Aspach	251
6.3. Anmerkungen zur „Hiatus“-Diskussion	252
6.4. Anmerkungen zur Beckenanalyse und Paläogeographie.....	255
7. Zusammenfassung der Ergebnisse.....	266
8. Danksagung	268
Literaturverzeichnis	270
Tafeln	284

Anhang

1. Systematische Zusammenstellung der nachgewiesenen Säugerarten
2. Maßtabellen der Bezahlungsreste
 - 2.1. *Dinosorex* aff. *zapfei* – Maße von Mörgen
 - 2.2. *Plesiodymilus chantrei* – Maße von Burg-Balzhausen und Mörgen
 - 2.3. *Palaeosciurus sutteri* – Maße von Burg-Balzhausen
 - 2.4. *Spermophilinus besanus* – Maße von Mörgen
 - 2.5. *Megacricetodon* sp. (2 Arten) – Maße von Mörgen
 - 2.6. *Democricetodon* sp. – Maße von Mörgen
 - 2.7. *Eumyarion* cf. *medius* – Maße von Burg-Balzhausen und Hohenraunau
 - 2.8. *Cricetodon meini* – Maße von Burg-Balzhausen
 - 2.9. *Anomalomys* cf. *rudabanyensis* – Maße von Mörgen
 - 2.10. Rhinocerotidae indet. – Maße der Mandibel von Derndorf
 - 2.11. *Dorcatherium guntianum* – Maße von Burg-Balzhausen
 - 2.12. *Dorcatherium crassum* – Maße von Kirrberg-Tongrube
 - 2.13. *Dorcatherium crassum* – Maße von Mörgen
 - 2.14. cf. *Heteroprox larteti* – Maße von Derndorf
 - 2.15. cf. *Euprox furcatus* – Maße von Eppishausen
 - 2.16. *Heteroprox larteti* vel *Euprox furcatus* – Maße von Tiefenried
 - 2.17. *Dicrocerus elegans* – Maße von Kirrberg-Tongrube

1. Einleitung

1.1. Zielsetzung

Aus der Umgebung von Kirchheim in Schwaben (Bayerisch-Schwaben) sind in der Vergangenheit in verschiedenen Aufschlüssen immer wieder Fossilien in den Schichten der Oberen Süßwassermolasse gefunden worden. Darüber hinaus wurde das Fossilmaterial in den letzten Jahren durch die systematischen Aufsammlungen der Brüder Robert und Thomas Riederle sowie durch Thomas Hiller enorm vergrößert. Neben zahlreichen Neufunden von bereits bekannten Lokalitäten sind auch einige neue Fossilfundstellen entdeckt worden. Ziel war es daher, durch litho- und biostratigraphische sowie paläontologische Detailuntersuchungen einen genauen Überblick über die Sedimente der Oberen Süßwassermolasse und deren Fossilinhalt in der Umgebung von Kirchheim in Schwaben zu bekommen. Bedeutsam hinsichtlich der lithostratigraphischen Untersuchungen war dabei vor allem die Fragestellung, ob das für den ostbayerischen Teil des Molassebeckens konzipierte Lithozonenkonzept nach UNGER (1983, 1989) auch für diesen Bereich der Westmolasse angewendet und mit den vorkommenden Säugetfaunen bzw. den im Untersuchungsgebiet vorhandenen DEHM'schen Serien in Einklang gebracht werden kann.

1.2. Geologischer Überblick

Die alpine Orogenese wurde durch die Kollision der afrikanisch-adriatischen mit der eurasischen Kontinentalplatte hervorgerufen. Als unmittelbare Folge bildete sich eine lang gestreckte Vortiefe im Alpenvorland, das sogenannte Molassebecken. Während des Oligozäns und Miozäns lagerten sich in diesem Becken infolge starker Subsidenz enorme Mengen an Abtragungsschutt aus dem sich auffaltenden Alpen-Orogen ab. Im Laufe der Verfüllung des Molassebeckens änderte sich mehrmals die Neigungsrichtung der Beckenachse, was zu wechselnden Hauptentwässerungsrichtungen geführt hat.

Durch Überschiebungsvorgänge wanderten die alpinen Decken weiter nordwärts und falteten bzw. deformierten die südlichsten Teile des Molassebeckens. Es wird daher zwischen einer unmittelbar nördlich an die Alpen anschließenden „gefalteten“ oder „subalpinen“ Molasse und einer „ungefalteten“ Vorlandmolasse unterschieden.

Die Mächtigkeit der Molassesedimente nimmt von Norden nach Süden immer mehr zu. Während die Ablagerungen an der Donau noch relativ geringmächtig sind, wurden am Alpenrand durch Tiefbohrungen Mächtigkeiten von bis zu 5000 m nachgewiesen. Das Liegende des Molassebeckens bilden neben Kreidesedimenten vor allem Malmkalke. Im Arbeitsgebiet

ruht die Schichtenfolge der Molasse unmittelbar auf dem Oberen Jura, was durch die nur wenige Kilometer östlich abgeteufte Erdölaufschlussbohrung Scherstetten belegt werden konnte. Denn in einer Tiefe von 1342 m sind Malmkalke nachgewiesen worden (LEMCKE 1955).

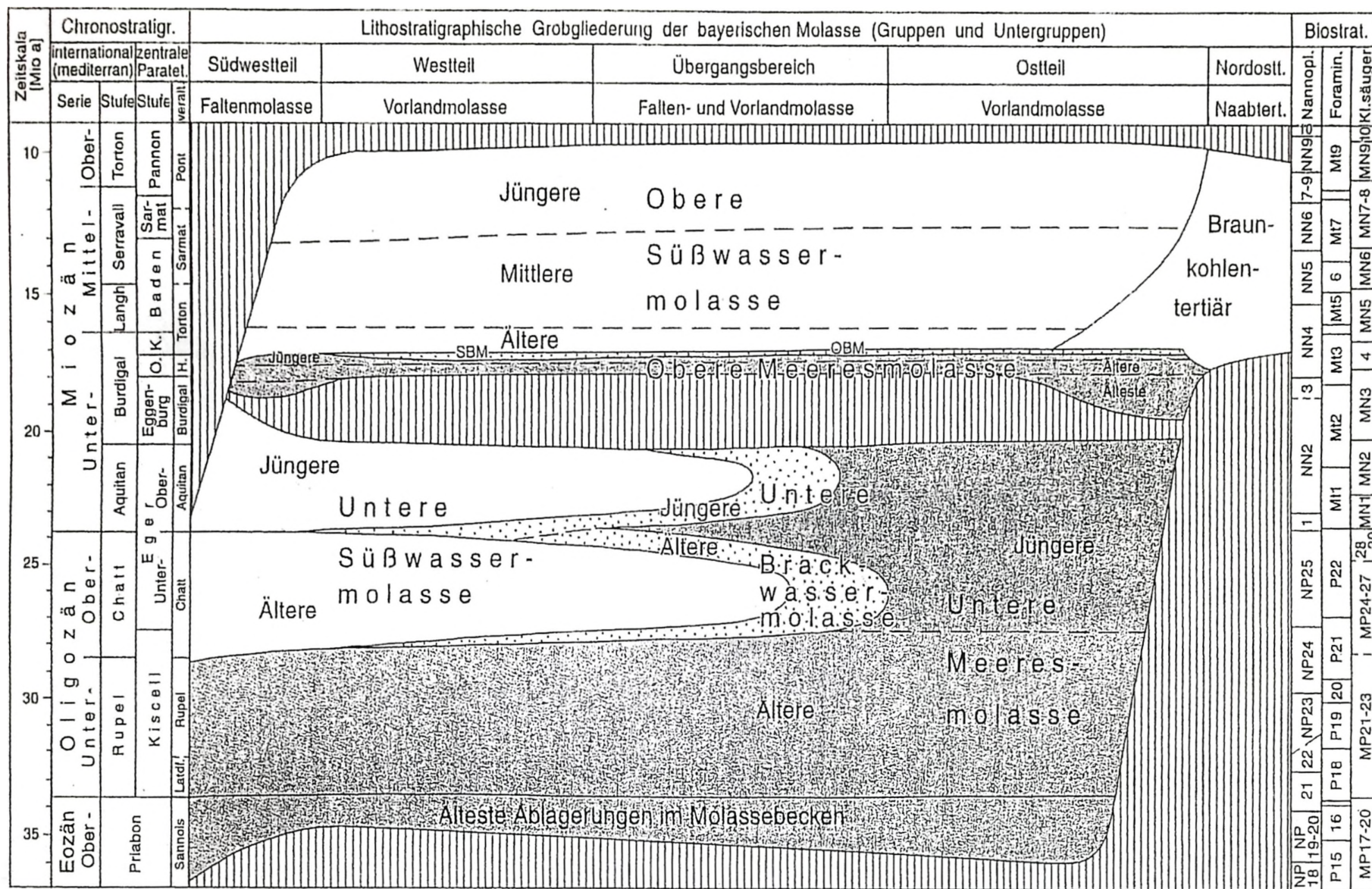
Innerhalb der Molassesedimente werden marine, brackische und limno-fluviatile Ablagerungen als Meeres-, Brack- und Süßwassermolasse unterschieden. Das Ablagerungsmilieu wechselte sowohl räumlich als auch zeitlich, in bestimmten Bereichen sogar mehrmals. Aufgrund der unterschiedlichen lithologischen Ausbildung wird zwischen einem West- und einem Ostteil der Vorlandmolasse unterschieden. In Abb. 1 wird ein Überblick über die lithostratigraphische Gliederung der nordalpinen Tertiär-Molasse in Bayern gegeben.

Die ältesten Sedimente im Molassebecken sind noch im Schelfbereich des „Helvetikum-Restmeeres“ im Obereozän (Priabonium) abgelagert worden. Da diese Ablagerungen aber überwiegend in Helvetikum-Fazies ausgebildet sind (u.a. Lithothamnienkalk), beginnt erst mit dem im älteren Unteroligozän (Latdorfium) abgelagerten Fischschiefer die eigentliche Molassesedimentation. Der Fischschiefer leitet die lithofazielle Großeinheit der Älteren Unteren Meeresmolasse ein. Die marinen bis brackischen Schichten sind in den flachen Ausläufern eines Meeres, der Paratethys, einem Seitenarm des Mittelmeeres (Tethys), abgelagert worden. Im Oberoligozän (Beginn des Egerium) kam es zu einer Regression des Meeres. Im Westteil des bayerischen Molassebeckens überwog nun infolge verstärkter Schuttfuhr aus den Alpen ein fluviatil bis limnisches Milieu, dessen Ablagerungen als Untere Süßwassermolasse bezeichnet werden.

Im Gegensatz zu den limnisch-fluviatilen Bedingungen im westlichen Bayern, waren in weiten Teilen Ost-Bayerns weiterhin marine, im Übergangsbereich brackische Verhältnisse bestimmend, weswegen die Sedimente aus diesem Bereich unter der sogenannten Jüngeren Unteren Meeresmolasse bzw. Unteren Brackwassermolasse zusammengefasst werden.

Abb. 1 (nächste Seite): Überblick über die lithostratigraphische Gliederung der nordalpinen Tertiär-Molasse in Bayern (aus DOPPLER et al. 2000) – Chronostratigraphische Gliederung nach BERGGREN et al. (1995), für den Bereich der Zentralen Paratethys nach STEININGER (1999) und RÖGL (1996); Korrelation zwischen neuer Paratethysgliederung und alter Stufengliederung des nördlichen Alpenvorlandes nach SCHWERD et al. (1996); biostratigraphische Zonen für kalkiges Nannoplankton nach MARTINI (1971) und für planktonische Foraminiferen nach BERGGREN et al. (1995), für jungtertiäre Kleinsäuger nach STEININGER (1999), für alttertiäre Kleinsäuger nach RÖGL (1996).

Abkürzungen: H.=Helvetium, K.=Karpatium, Kl.säuger=Kleinsäuger, Latdf.=Latdorfium, O.=Ottangium, OBM=Obere Brackwassermolasse, SBM=Süßbrackwassermolasse



Aufgrund eines Meeresvorstoßes nach Westen wird sowohl die Untere Süßwassermolasse als auch die Untere Brackwassermolasse in einen jüngeren und einen älteren Abschnitt unterteilt. Im mittleren Eggenburgium (Untermiozän) setzte schließlich erneut eine Transgression ein, die bis zum mittleren Ottnangium andauerte. Dieser Meeresvorstoß sorgte für die größte Ausdehnung des Molassemeeres nach Norden. Noch heute kann man die Reste der damaligen Küste („Klifflinie“) auf der Schwäbischen Alb an den oftmals mit Bohrmuschellöchern übersäten Malmkalken erkennen. Diese marinen Ablagerungen werden als Obere Meeresmolasse bezeichnet. Gegen Ende des Untermiozäns (mittleres Ottnangium) zog sich das Meer etappenweise wieder zurück. Infolge des absinkenden Meeresspiegels erodierte dann möglicherweise der Ur-Main die sogenannte Graupensandrinne. Über diese NO-SW streichende, annähernd entlang dem Südostrand der Schwäbisch-Fränkischen Alb verlaufende Rinne erfolgte im oberen Ottnangium ein letzter Meeresvorstoß in weite Gebiete des schwäbisch-oberbayerischen Raumes, bei dem überwiegend brackische Schichten abgelagert wurden. Diese Sedimente werden im westlichen bayerischen Molassebecken zur Süßbrackwassermolasse gestellt. Für die brackischen Schichten im Osten des Beckens ist der Terminus „Obere Brackwassermolasse“ in Gebrauch. Am Ende des Untermiozäns (vor Beginn des Karpatiums) wurde der Brackwassereinfluss immer weiter zurückgedrängt, da sich nun über die gesamte Vortiefe ein westgerichtetes Entwässerungssystem gebildet hatte. Das Molassebecken war jetzt ein Ablagerungsraum für fluviatil-limnische Schichten, welche unter dem Begriff „Obere Süßwassermolasse“ (OSM) zusammengefasst werden. Sämtliche im Arbeitsgebiet aufgeschlossenen und untersuchten Sedimente sind, wenn man die quartären Deckschichten außer Acht lässt, dieser lithofaziellen Großeinheit zuzuordnen.

Abgesehen von Juranagelfluhen und Süßwasserkalken der Schwäbisch-Fränkischen Alb sowie Konglomeraten am Alpenrand sind die fast ausschließlich klastischen Sedimente der OSM meistens unverfestigt. Die Komponenten dieser Sedimente bestehen aus alpinem Abtragungsschutt und sind durch fluviatile Schüttungen ins Molassebecken gelangt. Das Hauptliefergebiet waren die Ostalpen. Aber auch aus den Nordalpen gelangte abgetragenes Material durch radial ausstrahlenden Schuttfächer, wie dem Pfänder- oder Adelegg-Fächer, ins Vorland. Daneben spielt auch das Moldanubikum als Liefergebiet zumindest zeitweise eine Rolle.

Durch ABELE et al. (1955) wurde die OSM in eine Untere, Mittlere und Obere Serie eingeteilt. Diese Gliederung ging einher mit der biostratigraphischen Einteilung von DEHM (1955) in eine Ältere, Mittlere und Jüngere Schichtserie. DEHM gliederte dabei die OSM nach

dem Auftreten verschiedener Großsäugerfaunen. Heute werden vor allem Kleinsäuger, untergeordnet auch Fischotolithen und Pflanzenreste, für biostratigraphische Gliederungen herangezogen.

Da jedoch für eine eindeutige und großräumige biostratigraphische Abgrenzung die Funddichte von Kleinsäugerfaunen zu gering ist, wird die OSM anhand von lithologischen Kriterien, wie Korngrößenverteilung, Schwermineral- und Geröllspektrum, unterteilt.

So schlug UNGER (1983) eine Unterteilung der OSM in Ost-Bayern in vier Schwermineral- bzw. Lithozonen vor. Eine Lithozone umfasst dabei die lithologisch, schwermineralanalytisch und faunistisch definierten Sedimente mehrerer Schüttungszyklen. Nach weiteren Forschungen erweiterte UNGER (1989) sein Lithozonenkonzept auf weite Teile des Molassebeckens, welches er nun in fünf Lithozonen gliedert.

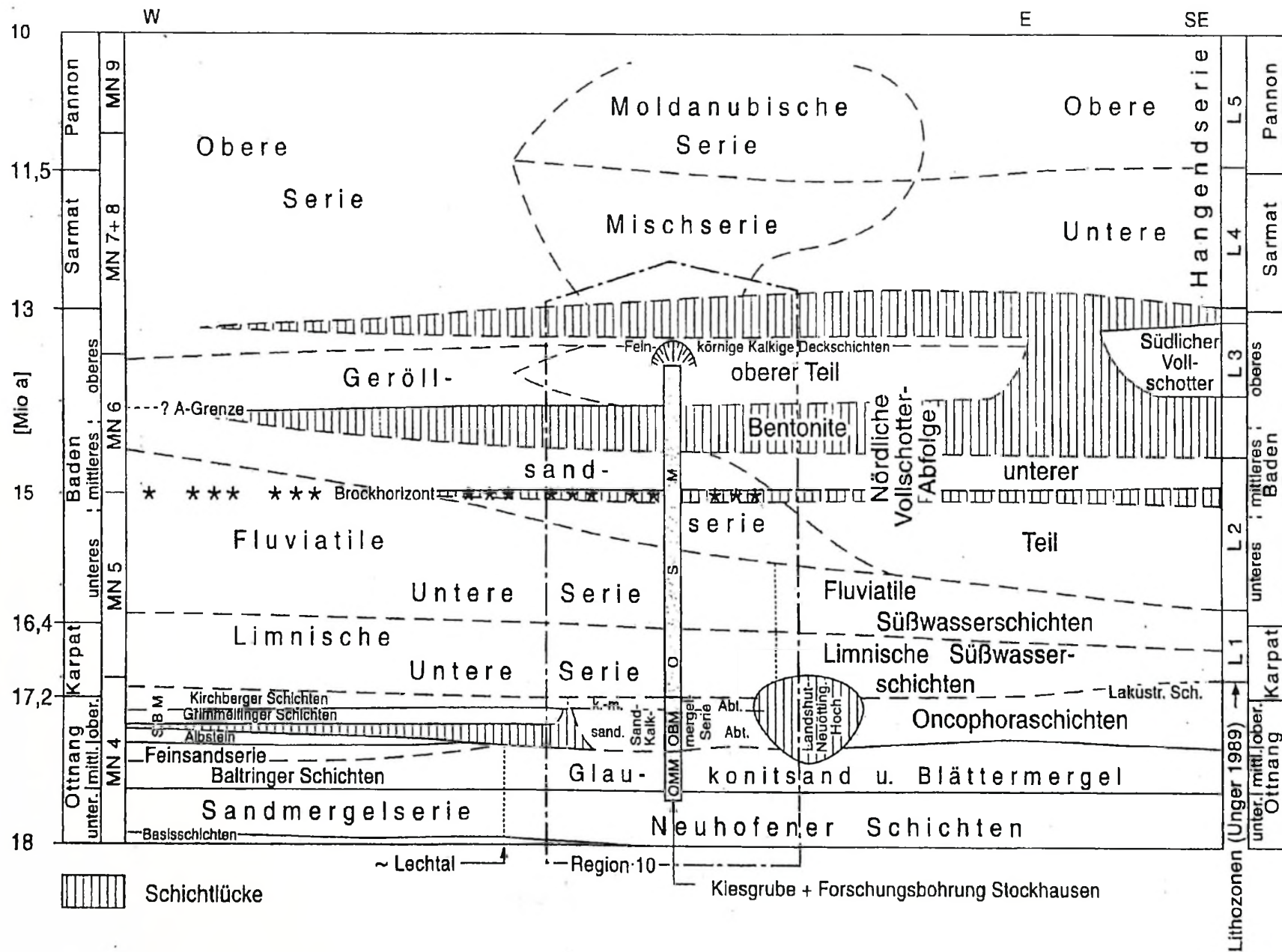
Auch DOPPLER (1989) führte eine streng lithostratigraphische Neugliederung der OSM in Bayerisch – Schwaben ein. Die ältesten Schichten werden dabei als „Limnische Untere Serie“ bezeichnet, welche vermutlich das gesamte Karpatium und das untere Badenium umfasst. Kennzeichnend für diese Serie ist die Wechselfolge von karbonatreichen Feinsanden, Schluffen und Tonmergeln.

Darüber folgt die „Fluviatile Untere Serie“ mit Fein- bis Mittelsanden. Der Zeitraum der Ablagerung umfasst das mittlere bis obere Badenium. In dieser Zeit ereignete sich eine kosmische Katastrophe, welche deutliche Spuren auf der Schwäbischen Alb und im Alpenvorland hinterlassen hat: Der Einschlag des Riesmeteoriten. In der „Fluviatilen Unteren Serie“ lässt sich dieses katastrophale Ereignis anhand des „Brockhorizontes“, falls aufgeschlossen, nachweisen. Denn in diesem Horizont treten Malmkalkbrocken und -blöcke, sogenannte Riesauswürflinge auf, die beim Einschlag des Meteoriten ins Molassebecken geschleudert wurden. Diese Auswürflinge konnten an mehreren Stellen in Bayern, Baden-Württemberg und der Schweiz entdeckt werden.

Auf die „Fluviatile Untere Serie“ folgt die „Geröllsandserie“. Typisch für die „Geröllsandserie“ sind Sande mit einem variierenden Anteil an Fein- bis Mittelkiesen, selten Grobkiesen, die durch Flusssysteme aus östlicher Richtung in den bayerisch-schwäbischen Raum transportiert worden sind.

Abb. 2 (nächste Seite): Korrelation der lithostratigraphischen Einheiten im bayerischen Molassebecken (aus DOPPLER et al. 2000) - Chronostratigraphische und säugetierstratigraphische (MN-Zonen) Einteilung nach STEININGER (1999).

Abkürzungen: k.-m. Abt.=kalkig-mergelige Abteilung, OBM=Obere Brackwassermolasse, OMM=Obere Meeresmolasse, OSM=Obere Süßwassermolasse, SBM=Süßbrackwassermolasse



Durch äolischen Transport sind im späten mittleren Badanium große Aschemengen ins Molassebecken gelangt. Dies lässt sich an diversen Tuff- / Bentonitlagerstätten ansehen. In Bayerisch-Schwaben treten die wichtigsten Bentonitlagerstätten etwa 30 m über dem Brockhorizont auf (DOPPLER 1989).

Den Abschluss der OSM-Neugliederung nach DOPPLER (1989) bildet die „Obere Serie“, die vermutlich vom oberen Badanium/tieferen Sarmatium bis ins Pannonium reicht und deren Ablagerungen sedimentologisch-lithologisch weitgehend denen der „Fluviatilen Unteren Serie“ ähneln.

1.3. Historisches

Im Jahre 1832 werden erstmals Fossilfunde aus dem Arbeitsgebiet in der Literatur erwähnt. Johann Nepomuk Ritter von Raiser berichtet in den Beiträgen zu Kunst und Alterthum im Oberdonau-Kreis über den Fund von „...Zähnen eines Mammuths...“ im Sommer 1831 in Kirchheim. In seinen „Studien über das Genus *Mastodon*“ (1867) beschreibt H. v. MEYER diesen Fund und stellt die drei Oberkieferzähne zu *Mastodon angustidens*. Auch RÜHL (1896) und ROGER (1898) führen die drei Oberkieferzähne aus Kirchheim als *Mastodon angustidens* an.

LEHMANN (1950) erwähnt einen „...sehr schönen, unabgekauften M²d...“ aus Kirchheim. Dieser Zahn besitzt eine Morphologie, „...wie sie bei *M. ang. tapiroides* häufig ist...“.

Neben den Hinweisen auf diverse Altfunde, werden in der Literatur auch einige Aufschlüsse, die sich im Arbeitsgebiet befinden, erwähnt. So berichtet SCHEUENPFLUG (1980) von der Sandgrube Hohenraunau und dem dort aufgeschlossenen Brockhorizont. Er weist auf das Vorkommen von „...kleinen Säugerknochen, Zähnen von etwa rehgroßen Säugern und Teilen von Schildkrötenpanzern...“ hin, die im Brockhorizont entdeckt worden sind. Auch HEISSIG (1989a) führt die Sandgrube Hohenraunau mit ihrer Fossilführung an.

MICK (1984) beschreibt kurz eine kleine Sandgrube bei dem Weiler Kirrberg, Gemeinde Balzhausen, die nun unter dem Lokalitätsnamen „Kirrberg-Sandgrube“ geführt wird. Neben einer Vielzahl von Muschelresten der Art *Margaritifera flabellata* wurden hier von Privatsammlern zahlreiche Säugerreste aufgefunden. Neben Resten von Hirschen und Nashörnern sind laut MICK (ibid.) auch Elefantenreste nachgewiesen worden.

Darüber hinaus kann man in der Literatur Hinweise auf eine Sandgrube bei Derndorf finden, auf der sich heute eine bereits rekultivierte Mülldeponie befindet. BÖTTCHER (1987) erwähnt aus dieser Grube fossile Reste des Riesensalamanders *Andrias scheuchzeri*. STRIEBEL E. & H. (1990) weisen ebenfalls kurz auf den Riesensalamanderrest aus der Sandgrube Derndorf hin. Zusätzlich

führen sie noch den Fund eines Unterkiefer-Bruchstückes mit zwei Backenzähnen sowie eines Stoßzahnes von *Gomphotherium angustidens* von dieser Lokalität an.

Diverse Funde wurden auch aus der Grube Breitenbrunn publik gemacht. Leider wird dieser ehemalige Kiesabbau nun ebenfalls als Mülldeponie genutzt und ist somit als Fossilfundort verloren. HEISSIG (1989c) beschreibt den Unterkieferrest der neuen, kleinen Schweineart *Conohyus huenermanni*. Außerdem erwähnt er das Vorkommen von Gebissresten der Nashornarten *Brachypotherium brachypus* und *Alicornops simorreensis*. GÖHLICH (1998) führt für diese Lokalität das Vorkommen von *Zygodontodon turicensis* an. Neben den Resten der fossilen Fauna sind aus Breitenbrunn auch eine Vielzahl fossiler Pflanzenreste aus einer Mergellinse geborgen worden. GREGOR et al. (1989) weisen kurz darauf hin. Ausführlicher wird auf die reiche fossile Flora von STRIEBEL (1992) eingegangen.

Eine ebenfalls reiche fossile Flora wird von RIEDERLE & GREGOR (1997) aus der Lokalität Kirrberg-Tongrube beschrieben. Kurze Erwähnung finden auch die fossilen Faunenreste. Zuletzt wurde in der Literatur die im Arbeitsgebiet gelegene Sandgrube Mörgen erwähnt. HEISSIG (1999a) beschreibt von dort den Fund eines Oberkieferfragmentes eines Pliopitheciden.

Über die Geologie des Arbeitsgebietes ist bis jetzt kaum etwas publiziert worden. Eine Ausnahme stellt dabei die Geologische Übersichtskarte des Iller-Mindel-Gebietes dar, die von JERZ et al. (1975) bearbeitet worden ist (Neubearbeitung durch BECKER-HAUMANN et al. 2001). Das Arbeitsgebiet ist auf dieser Karte (Maßstab 1:100 000) vollständig abgebildet. Allerdings sind die miozänen Sedimente hier unter OSM-Schichten ohne weitere stratigraphische Differenzierung zusammengefasst worden.

1.4. Technisches

1.4.1. Herkunft und Gewinnung des Fossilmaterials

Der überwiegende Teil des in der vorliegenden Arbeit untersuchten Fossilmaterials stammt aus der Sammlung der Brüder Robert und Thomas Riederle aus Eppishausen, die auch die meisten der beschriebenen Fundstellen entdeckt haben. Die Sammeltätigkeit reicht bis in das Jahr 1978 zurück. Alle Funde der Brüder Riederle, die in dem Zeitraum von 1978 bis 1993 getätigt wurden, sind an das Heimatmuseum in Kirchheim in Schwaben gelangt. Leider konnten viele Faunenreste dieses Materials nicht mehr den jeweiligen Fundstellen zugeordnet werden, da keine Fundzettel vorhanden waren. Nur bei den Elefanten- und Nashornresten konnten mit Hilfe des Museumsleiters, Herrn E. Striebel, die Fundstellen benannt werden. Alle von den Brüdern Riederle ab 1994 getätigten Faunenfund wurden an das Naturmuseum Augsburg übergeben.

Ebenfalls aus Eppishausen stammt der Student Thomas Hiller, der bereits während seiner Schulzeit begonnen hat, die Sandgruben um seinen Heimatort nach Fossilien abzusuchen. Einige, z. T. sehr spektakuläre Funde (u.a. *Euprox*-Schädelrest) wurden von ihm getätigt und dem Autor zur Bearbeitung überlassen. Zusätzlich untersuchte Einzelfunde bzw. kleinere Kollektionen stammen von weiteren Privatsammlungen (z.B. Slg. Kettner) sowie aus Altbeständen des Naturmuseums Augsburg, des Heimatmuseums Kirchheim in Schwaben und der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Geologie.

Die Großsäugerreste sind durch regelmäßige Oberflächenabsuchungen sowie kleinere Grabungsaktionen im Laufe der Jahre zusammengetragen worden. Die Kleinsäugerreste wurden dagegen durch Schlämmen von größeren Sedimentmengen gewonnen. Die Brüder Riederle haben ab dem Jahr 1998 begonnen, Schlammproben auf Kleinsäugerreste zu untersuchen. Dabei haben sie ein Sieb mit einer Maschenweite von 0,8 mm verwendet. Aufgrund dieser Maschenweite ist es möglich, dass kleinere Reste (z.B. Eomyidae-, Gliridae-Zähne) durch das Sieb gefallen sind und daher nicht erfasst wurden. Auch vom Autor wurden größere Sedimentmengen geschlämmt. Nach der Trocknung wurden die Proben mit Wasser versetzt. Bei hohem Ton-/Mergelanteil wurde Wasserstoffperoxyd hinzu gegeben. Danach wurde das aufgelöste Sediment durch Siebe mit 2,0 mm, 1,0 mm und 0,5 mm Maschenweite gespült. Der getrocknete Rückstand wurde dann unter dem Binokular ausgelesen. Alle Proben zusammengenommen sind insgesamt mehr als zwei Tonnen Sediment geschlämmt worden.

Die fossilen Florenreste wurden fast ausschließlich aus Ton-/Mergellinsen geborgen. Die fossilführenden, feinlamierten Feinklastika wurden mit Hilfe eines Messers parallel zur Schichtung gespalten. Wurde auf der Schichtoberfläche ein Pflanzenrest entdeckt, wurde die Ton-/Mergelplatte noch in bergfeuchtem Zustand auf ein handliches Format zugeschnitten. Die fossilen Floren Aspach, Derndorf und Kirrberg-Tongrube sind von den Brüdern Riederle entdeckt und geborgen worden. In Derndorf wurden zusätzlich vom Autor Aufsammlungen vorgenommen. Das Material befindet sich im Naturmuseum Augsburg. Die fossilen Pflanzenreste der von Herrn E. Striebel entdeckten Fundstelle Breitenbrunn befinden sich zum überwiegenden Teil im Heimatmuseum Kirchheim in Schwaben und in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Geologie.

Der Umfang des untersuchten Säugermaterials beläuft sich auf etwa 500 Großsäuger- und 700 Kleinsäugerreste. Die Nachweise von niederen Wirbeltieren aus den einzelnen Fundstellen sind aus BÖHME & ILG (2003) in die Fossillisten übernommen worden. Im systematischen Teil wird auf die Funde von niederen Vertebraten jedoch nicht eingegangen.

1.4.2. Vermessung und Nummerierung der Fundstücke

Gebiss- und Knochenreste von Großsäugern sind mit Hilfe eines digitalen Messschiebers vermessen worden. Ein Teil der Kleinsäugerzähne wurde mit dem Stereo-Mikroskop Zeiss Stemi 2000-CS unter Mithilfe der Software AxioVision vermessen. Die Vermessung des anderen Teils des Kleinsäugerzahnmaterials ist mit dem, mit einem Messokular ausgestatteten Stereo-Mikroskop MBS-10 durchgeführt worden. Damit die durch das stereoskopische Sehen bedingten Differenzen ausgeglichen werden, wurde jede Zahngröße zweimal, bei einem um 180° gedrehtem Objekt, gemessen. Soweit nicht anders angegeben, ist bei den Zähnen immer die maximale Länge und Breite der Krone gemessen worden. Die Längen- und Breitenmaße wurden senkrecht zueinander genommen. Bei einigen Fundstücken wurde auch die Höhe gemessen. Alle Größenangaben sind in Millimetern angegeben. Bei den kombiniert angegebenen Maßen steht das erste für die Länge, das zweite für die Breite und, falls angegeben, das dritte für die maximale Kronenhöhe. Außerdem wurden teilweise weitere Modifikationen bei den Messungen vorgenommen. So kann beispielsweise die Breitenangabe in eine anteriore und eine posteriore Breite unterteilt sein. Die Bedeutungen der jeweiligen Abkürzungen sind in Kapitel 1.4.5. angeführt.

Der überwiegende Teil der bearbeiteten und mit Nummern versehenen Fundstücke befindet sich in der Sammlung des Naturmuseums Augsburg. Einige wenige Stücke stammen jedoch aus der Bayerischen Staatssammlung für Geologie und Paläontologie in München oder privaten Sammlungen und besitzen eine eigene Nummerierung.

1.4.3. Methodik

Die Aufschlüsse des Arbeitsgebietes sind sowohl nach litho- als auch biostratigraphischen Gesichtspunkten untersucht worden. Die unabhängig voneinander erarbeiteten Ergebnisse der litho- und biostratigraphischen Untersuchungen wurden in einer stratigraphischen Gesamtschau zusammenfassend ausgewertet. Für die einzelnen Lokalitäten ist dann, so genau wie möglich, eine abschließende stratigraphische Einordnung vorgenommen worden.

Die Ergebnisse der, in den Jahren 2004 und 2005 durchgeführten Geländearbeiten bilden die Grundlage für den lithostratigraphischen Teil der Arbeit. Neben der Profilaufnahme und Erfassung weiterer aufschlusspezifischer Daten ist auch die Auswertung zahlreicher Gesteinsproben hinsichtlich des Schwermineral- und Geröllgehaltes durchgeführt worden. Die Höhenlagen der einzelnen Aufschlüsse sind über Fixpunkte aus den topographischen Karten des Bayerischen Landesvermessungsamtes mit Hilfe eines Nivelliergerätes ermittelt worden. Für die

topographische Lage der Fundstellen werden die GAUSS-KRÜGER-Koordinaten (9°) angegeben. Diese Koordinaten wurden mit Hilfe des Geogrid-Viewer (TOP 50, Version 1.1, Bayerische Vermessungsverwaltung) ermittelt.

Für die biostratigraphische Einstufung der Fossilfundorte im Arbeitsgebiet sind die überlieferten Klein- und Großsäugerreste ausgewertet worden. Hierfür lieferten nur Bezahnungsreste verwertbare Daten. Denn anhand des charakteristischen Schmelzmusters konnten die Zähne oftmals auf Artniveau zugeordnet werden, was bei fossilem Knochenmaterial kaum möglich war. Die Bestimmung des Fossilmaterials ist anhand vergleichend-morphologischer Gesichtspunkte sowie über die Größe durchgeführt worden. Zum Vergleich wurden für die Großsäuger Material aus dem Naturmuseum Augsburg, für die Kleinsäuger aus der Privatsammlung von Herrn Dr. M. Rummel herangezogen. Aufgrund der Thematik der vorliegenden Arbeit sowie der großen Materialmenge konnte nicht auf jede Säugergruppe in gleichem Umfang eingegangen werden. Eine intensivere Beschäftigung hat vor allem bei den Säugergruppen stattgefunden, welche für die biostratigraphische Einstufung von Bedeutung sind bzw. bei denen die Reste aus dem Arbeitsgebiet neue Erkenntnisse geliefert haben (v.a. Familie Cricetidae, S. 96 ff).

Neben den Faunenresten sind auch Pflanzenfossilien untersucht worden. Es handelt sich hier überwiegend um fossile Florenreste aus Mergellinsen, welche ebenfalls unter dem Gesichtspunkt der biostratigraphischen Einstufung ausgewertet wurden.

1.4.4. Zu den Tafeln

Die Aufschlussfotos der Tafeln 1-3 wurden vom Autor mit einer Digitalkamera von Epson aufgenommen. Die photographischen Aufnahmen der Kleinsäugerzähne (Taf. 4-9) wurden am Raster-Elektronenmikroskop (REM) angefertigt. Reste von Großsäugern (Taf. 10-24) sind mit einer Kamera des Typs Sinar p2 mit Digital-Funktion fotografiert worden. Soweit nicht anders angegeben, sind die einzelnen Objekte in occlusaler Ansicht abgebildet. Die Vergrößerungen der einzelnen Abbildungen sind in den Erläuterungen zu den Fossiltafeln angeführt. Die exakten Maße der Fossilreste finden sich in Kapitel 4 (Systematische Paläontologie) und im Anhang.

1.4.5. Schreibweise

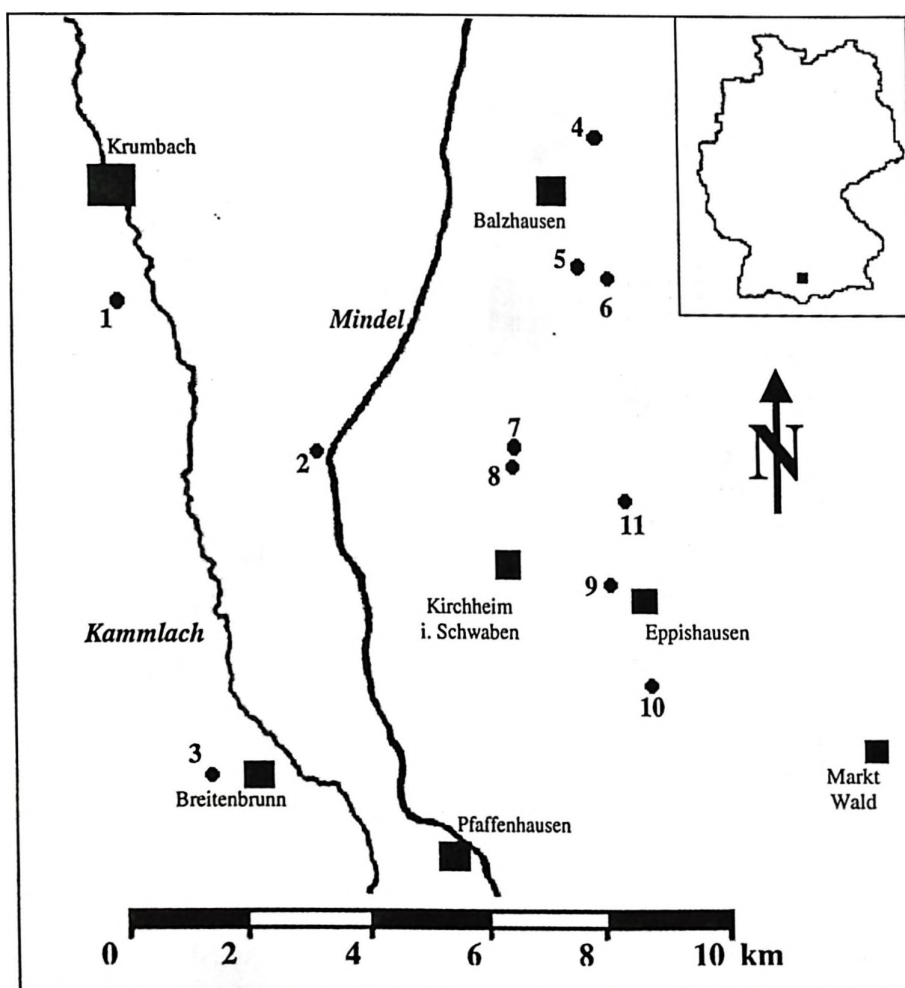
Folgende Abkürzungen sind verwendet worden:

A) Nomenklatur:	aff.	- affinis („aus der Verwandtschaft von“)
	cf.	- confer („vergleiche mit“)
	sp.	- species („Art“, nur Gattung wurde bestimmt)
	indet.	- indeterminatus („keine nähere Bestimmung“)
	div.	- diversi, diversae („verschiedene“)
B) Material:	Mand.	- Mandibel (Unterkiefer)
	Max.	- Maxillare (Oberkiefer)
	sin.	- sinister (links)
	dext.	- dexter (rechts)
	sup.	- superior (Zähne des Oberkiefers)
	inf.	- inferior (Zähne des Unterkiefers)
	I	- Inzisiv (Schneidezahn) des Oberkiefers
	i	- Inzisiv des Unterkiefers
	C	- Canin (Eckzahn) des Oberkiefers
	c	- Canin des Unterkiefers
	P	- Prämolare (Vorbackenzahn) des Oberkiefers
	p	- Prämolare des Unterkiefers
	M	- Molar (Backenzahn) des Oberkiefers
	m	- Molar des Unterkiefers
	D	- Deciduus (Milchzahn) des Oberkiefers
	d	- Deciduus des Unterkiefers
	Fragm.	- Fragment
	L	- Länge
	B	- Breite
	BI – IV	- Breite des 1. bis 4. Joches (bei Proboscidea)
	(A)	- Anteriore Breite
	(P)	- Posteriore Breite
	H	- Höhe
	Ø	- Durchmesser
C) Aufbewahrung:	NMA	- Naturmuseum Augsburg
	BSPG	- Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie

2. Arbeitsgebiet

Das bearbeitete Gebiet befindet sich südwestlich von Augsburg in Bayerisch-Schwaben. Es erstreckt sich über die topographischen Kartenblätter (1:25 000) mit den Nummern 7728 (Krumbach), 7729 (Ziemetshausen), 7828 (Kirchheim i. Schw.) und 7829 (Ettringen). In einem etwa 180 km² großen Gebiet sind zahlreiche, fast ausschließlich künstliche Aufschlüsse begutachtet worden. Gestützt durch eigene Beobachtungen und Aufsammlungen, sowie durch die Erfahrungen der Brüder Riederle basierend auf jahrelanger Sammeltätigkeit in diesem Gebiet, sind elf Aufschlüsse im Arbeitsgebiet eingehender untersucht worden. Hauptkriterium für die Auswahl war das Auffinden von Fossilresten an diesen Stellen, welche zusätzlich zu den lithologischen Gegebenheiten zur stratigraphischen Einstufung herangezogen werden konnten.

Abb. 3: Übersichtskarte zur Lage der bearbeiteten Fundstellen: 1=Hohenraunau, 2=Winzer, 3=Breitenbrunn, 4=Burg-Balzhausen, 5=Kirrberg-Sandgrube, 6=Kirrberg-Tongrube, 7=Tiefenried, 8=Derndorf, 9=Eppishausen, 10=Mörge, 11= Aspach



2.1. Fossilfundstellen

2.1.1. Burg-Balzhausen

Sandgrube südöstlich des Weilers Burg, etwa 1,4 km nordöstlich der Kirche von Balzhausen, aufgeschlossener Bereich etwa 496 bis 507 m ü. NN, TK 25 Blatt 7729 Ziemetshausen, Gauß-Krüger-Koordinaten (9°): RW = 3611900, HW = 5347000.

Geologische Situation:

Die Grube ist noch in Betrieb, weswegen die Aufschlussverhältnisse ständig wechseln. Einerseits werden Flächen verfüllt, andererseits werden durch den fortschreitenden Sandabbau immer neue Bereiche aufgeschlossen. Es stehen Fein- bis Mittelsande an, die von zahlreichen, rinnenartig ineinander greifenden Aufarbeitungslagen durchzogen sind. In diesen Aufarbeitungslagen wurden zahlreiche Fossilien geborgen. Besonders erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang das Auffinden einer reichen Kleinsäugerfauna aus einer Aufarbeitungslage an der Basis der Grube. Zur Gewinnung der Kleinsäugerreste sind etwa 900 kg Sediment geschlämmt und ausgelesen worden.

Faunenliste Burg-Balzhausen

Gastropoda:	<i>Cepaea silvana</i> <i>Margaritifera</i> sp. vel <i>Unio</i> sp.	Mammalia:	Gliridae indet. <i>Megacricetodon minor</i> <i>Democricetodon gracilis</i> <i>Democricetodon mutilus</i> <i>Eumyarion</i> cf. <i>medius</i> <i>Cricetodon meini</i> <i>Mixocricetodon</i> sp. <i>Prolagus oeningensis</i> <i>Lagopsis verus</i> cf. <i>Pliopithecidae</i> indet. <i>Semigenetta</i> sp. Mustelidae indet. <i>Anchitherium aurelianense</i> <i>Anisodon grande</i> cf. <i>Plesiaceratherium fahlbuschi</i> cf. <i>Prosantorhinus germanicus</i> <i>Taucanamo</i> cf. <i>sansaniensis</i> <i>Hyotherium soemmerringi</i> <i>Cainotherium</i> sp. <i>Micromeryx flourensianus</i> <i>Lagomeryx</i> cf. <i>parvulus</i> cf. <i>Heteroprox larteti</i> <i>Dicrocerus elegans</i> <i>Amphimoschus pontelevisensis</i> <i>Dorcatherium guntianum</i>
Pisces:	<i>Barbus</i> sp. <i>Palaeoleuciscus</i> sp.		
Amphibia:	<i>Mioproteus</i> sp. <i>Latonia</i> sp.		
Reptilia:	<i>Trionyx</i> sp. <i>Testudo</i> sp. <i>Ptychogaster</i> sp. <i>Diplocynodon</i> sp.		
Mammalia:	<i>Galerix exilis</i> <i>Lanthanotherium</i> aff. <i>sansaniense</i> <i>Heterosorex</i> sp. <i>Plesiodimylus chantrei</i> <i>Proscapanus sansaniensis</i> Chiroptera indet. <i>Palaeosciurus sutteri</i> <i>Spermophilinus besanus</i> <i>Heteroxerus</i> aff. <i>rubricati</i> <i>Miopetaurista</i> cf. <i>lappi</i> <i>Steneofiber depereti</i>		

2.1.2. Hohenraunau

Sandgrube nördlich Hohenraunau, etwa 800 m nördlich des Ortes, aufgeschlossener Bereich etwa 527 bis 538 m ü. NN, TK 25 Blatt 7728 Krumbach, Gauß-Krüger-Koordinaten (9°): RW = 3601410, HW = 5343710.

Geologische Situation:

Innerhalb des Arbeitsgebietes stellt diese Grube das einzige Vorkommen des Brockhorizontes dar. Bereits SCHEUENPFLUG (1980) hat darauf hingewiesen. Es stehen zwei übereinander liegende, sekundäre Brockhorizonte in Form von Aufarbeitungslagen an, welche diskordant auf horizontal- und schräg geschichteten Fein- bis Mittelsanden lagern (siehe Taf. 1, Fig. 1). Bei den aufgefundenen Weißjura-Stücken handelt es sich meist um kleinere Splitter, nur selten konnten größere Brocken nachgewiesen werden. Faunenreste wurden vor allem in den Aufarbeitungslagen entdeckt. Auf der Suche nach Kleinsäugerresten wurden etwa 350 kg Sediment geschlämmt und ausgelesen. Die Kleinsäugerreste sind überwiegend in der oberen Aufarbeitungslage aufgefunden worden.

Ein Kieferrest eines Cricetiden stellt den einzigen vorliegenden Fund dar, der unterhalb der sekundären Brockhorizonte entdeckt wurde. Laut Thomas Riederle hat er das Stück etwa fünf Meter unterhalb des Brockhorizontes aufgefunden. Es handelt sich hier um den Rest eines *Megacricetodon lappi*, der für die biostratigraphische Einstufung der Fundstelle von großer Bedeutung ist. Genauer hierzu ist in Kapitel 6.2.2. ausgeführt.

Faunenliste Hohenraunau:

Im Brockhorizont:

Gastropoda:	<i>Cepaea silvana</i> <i>Margaritifera</i> sp. vel <i>Unio</i> sp.	Mammalia:	<i>Miodyromys aegercii</i> <i>Democricetodon mutilus</i> <i>Eumyarion</i> cf. <i>medius</i> <i>Cricetodon</i> cf. <i>meini</i> <i>Prolagus oeningensis</i> <i>Lagopsis verus</i> <i>Pliopithecus</i> sp. <i>Hemicyon goeriachensis</i> Mustelidae indet. <i>Anisodon grande</i> <i>Lagomeryx</i> cf. <i>parvulus</i> cf. <i>Heteroprox larteti</i> <i>Dicrocerus elegans</i> <i>Amphimoschus pontelevisensis</i> cf. <i>Palaeomeryx</i> sp. <i>Dorcatherium guntianum</i> <i>Dorcatherium peneckeii</i> cf. <i>Eotragus clavatus</i>
Pisces:	<i>Barbus</i> sp. <i>Palaeoleuciscus</i> sp. <i>Channa</i> sp.		
Reptilia:	<i>Varanus</i> sp. <i>Geochelone</i> sp. <i>Testudo</i> sp.		
Mammalia:	<i>Galerix exilis</i> <i>Lanthanotherium</i> aff. <i>sansaniense</i> vel <i>L. longirostre</i> <i>Palaeosciurus sutteri</i> <i>Heteroxerus</i> aff. <i>rubricati</i> Castoridae indet.		

Unterhalb des Brockhorizontes:

Megacricetodon lappi

2.1.3. Winzer

Ehem. Sandgrube etwa 500 m südlich Winzer, an der Straße von Winzer nach Hasberg, aufgeschlossener Bereich etwa 537 bis 550 m ü. NN, TK 25 Blatt 7828 Kirchheim i. Schw., Gauß-Krüger-Koordinaten (9°): RW = 3605800, HW = 5340760.

Geologische Situation:

Diese aufgelassene Grube ist sehr verwachsen. Nur durch Hangrutschungen an der steilen Westwand werden immer wieder OSM-Sedimente freigelegt. Es stehen vor allem ungeschichtete Mittel- bis Grobsande an. In einigen Bereichen konnten jedoch auch mehrere Meter mächtige Schluffe aufgefunden werden. An Fossilien wurden durch Schlämmen und Auslesen von etwa 50 kg Sediment ein paar wenige Kleinsäugerzähne entdeckt.

Faunenliste Winzer:

Gastropoda:	<i>Cepaea silvana</i>	Mammalia:	<i>Lanthanotherium</i> aff. <i>sansaniense</i> vel <i>L. longirostre</i>
Pisces:	<i>Barbus</i> sp. <i>Channa</i> sp.		<i>Dinosorex</i> cf. <i>zapfei</i> <i>Palaeosciurus sutteri</i> <i>Miopetaurista</i> aff. <i>dehmi</i> <i>Democricetodon mutilus</i> <i>Eumyarion</i> sp.
Amphibia:	<i>Latonia gigantea</i>		

2.1.4. Kirrberg-Sandgrube

Rekultivierte Sandgrube nördlich des Weilers Kirrberg, etwa 1,8 km südsüdöstlich der Kirche von Balzhausen, aufgeschlossener Bereich etwa 525 bis 528 m ü. NN, TK 25 Blatt 7729 Ziemetshausen, Gauß-Krüger-Koordinaten (9°): RW = 3611590, HW = 5344260.

Geologische Situation:

In dieser aufgelassenen, größtenteils rekultivierten Grube sind im nördlichen Bereich noch OSM-Sedimente aufgeschlossen. Es handelt sich überwiegend um Mittel- bis Grobsande, in die Feinkieslinsen und Sandsteinplatten eingeschaltet sind. Darüber hinaus lassen sich auch noch diverse Aufarbeitungslagen erkennen. Aus den Aufarbeitungslagen konnten neben Molluskenresten auch Vertebratenreste geborgen werden. Es handelte sich hierbei vor allem um Großsäugerreste. Die wenigen Kleinsäuger sind beim Schlämmen und Auslesen von etwa 150 kg Sediment aufgefunden worden. Bei der Entdeckung dieser Fundstelle vor mehr als 20 Jahren war in der Grube eine „Muschellage“ zu beobachten, die sich aus Tausenden von Exemplaren der Muschel *Margaritifera* (MICK 1984) zusammensetzte. Besonders erwähnenswert ist noch der von den Brüdern Riederle getätigte Fund eines Dentale von *Diplocynodon*.

Faunenliste Kirrberg-Sandgrube:

Gastropoda:	<i>Cepaea silvana</i>	Mammalia:	<i>Palaeosciurus sutteri</i>
			<i>Eumyarion</i> cf. <i>medius</i>
Pisces:	<i>Channa</i> sp.		<i>Cricetodon</i> cf. <i>engesseri</i>
			<i>Prolagus oeningensis</i>
Reptilia:	<i>Diplocynodon</i> sp.		<i>Lagopsis verus</i>
			<i>Anchitherium aurelianense</i>
Mammalia:	<i>Galerix exilis</i>		<i>Dicrocerus elegans</i>
	<i>Megaderma lugdunensis</i>		<i>Prodeinotherium bavaricum</i>

2.1.5. Kirrberg-Tongrube

Sand-/Tongrube östlich des Weilers Kirrberg, etwa 2,1 km südöstlich der Kirche von Balzhausen, aufgeschlossener Bereich etwa 523 bis 530 m ü. NN, TK 25 Blatt 7729 Ziemetshausen, Gauß-Krüger-Koordinaten (9°): RW = 3612230, HW = 5344280.

Geologische Situation:

Früher waren in dieser Grube in den oberen Bereichen mehrere Meter mächtige Mergel aufgeschlossen. Diese wurden zur Ziegelherstellung intensiv abgebaut. Aus diesen Mergeln konnte eine artenreiche fossile Flora geborgen werden (RIEDERLE & GREGOR, 1997). Auch einige Faunenreste wurden in den Mergeln entdeckt. Heute ist der Abbau der Mergel zum Stillstand gekommen und die Grube wird immer mehr mit Erdaushub verfüllt. Nur noch in wenigen Bereichen sind OSM-Sedimente aufgeschlossen. Diese bestehen überwiegend aus Grobsanden, aber auch mächtigere Feinkieslagen können beobachtet werden. Immer wieder sind unterschiedlich mächtige Aufarbeitungslagen miteingeschaltet. Dieser Aufschluss hat im Laufe der Zeit eine größere Menge an Fossilien geliefert, wobei der überwiegende Teil aus verschiedenen Aufarbeitungslagen stammt. Neben Mollusken sind vor allem zahlreiche fossile Vertebratenreste, auch Kleinsäuger, geborgen worden. Zur Gewinnung der Kleinsäugerreste wurden etwa 400 kg Sediment durchgearbeitet.

Faunenliste Kirrberg-Tongrube:

Gastropoda:	<i>Bithynia</i> sp. <i>Cepaea silvana</i> <i>Margaritifera</i> sp. vel <i>Unio</i> sp.	Mammalia:	<i>Democricetodon mutilus</i> <i>Eumyarion</i> cf. <i>medius</i> <i>Cricetodon</i> cf. <i>sansaniensis</i> <i>Cricetodon</i> cf. <i>engesseri</i> <i>Prolagus oeningensis</i> <i>Lagopsis verus</i> <i>Eurolagus</i> sp. <i>Pliopithecus</i> cf. <i>antiquus</i> <i>Trocharion albanense</i> <i>Martes</i> cf. <i>filholi</i> <i>Hemicyon goeriachensis</i> cf. <i>Amphicyonidae</i> indet. <i>Anchitherium aurelianense</i> <i>Anisodon grande</i> cf. <i>Plesiaceratherium fahlbuschi</i> <i>Brachypotherium brachypus</i> <i>Lartetotherium sansaniense</i> <i>Taucanamo</i> cf. <i>sansaniensis</i> <i>Micromeryx flourensianus</i> cf. <i>Heteroprox larteti</i> <i>Stehlinoceros elegantulus</i> <i>Dicrocerus elegans</i> <i>Palaeomeryx magnus</i> <i>Dorcatherium guntianum</i> <i>Dorcatherium crassum</i> <i>Eotragus clavatus</i> <i>Prodeinotherium bavaricum</i> <i>Gomphotherium angustidens</i>
Pisces:	<i>Channa</i> sp. <i>Morone</i> sp.		
Reptilia:	<i>Trionyx</i> sp. <i>Testudo</i> sp. <i>Geochelone</i> sp. <i>Emydidae</i> indet. <i>Serpentes</i> indet. <i>Diplocynodon</i> sp.		
Aves:	<i>Accipitriformes</i> indet.		
Mammalia:	<i>Galerix exilis</i> <i>Lanthanotherium</i> aff. <i>sansaniense</i> vel <i>L. longirostre</i> cf. <i>Miosorex</i> sp. <i>Talpidae</i> indet. <i>Palaeosciurus sutteri</i> <i>Spermophilinus besanus</i> <i>Steneofiber depereti</i> <i>Trogontherium minutum</i> cf. <i>Eomyops hebeiseni</i> <i>Megacricetodon minor</i>		

2.1.6. Derndorf

Sandgrube nordöstlich von Derndorf, etwa 1,4 km nordöstlich der Kirche des Ortes, aufgeschlossener Bereich etwa 552 bis 558 m ü. NN, TK 25 Blatt 7828 Kirchheim i. Schw., Gauß-Krüger-Koordinaten (9°): RW = 3609960, HW = 5340480.

Geologische Situation:

In dieser Grube, in der nur sporadisch Sand abgebaut wird, stehen überwiegend Fein- bis Mittelsande an. Häufig lassen sich Horizontal- und Schrägschichtung beobachten. In der nur etwa fünf Meter hohen Nordwand lagert eine geringmächtige Aufarbeitungslage mit Mergelgeröllen und Feinkiesen diskordant über ungeschichteten Sanden. Aus dieser Schicht wurden einige Großsäugerreste entdeckt. Darüber hinaus wurde bei einer Aufbaggerung kurz unterhalb der Basis der Grube eine Mergellinse vorgefunden (siehe Taf. 2, Fig. 1), aus der eine fossile Flora geborgen werden konnte. Auf der Suche nach Kleinsäugerresten wurden insgesamt etwa 150 kg Sediment von verschiedenen Stellen geschlämmt und ausgelesen. Es kamen nur sehr wenige Reste zum Vorschein.

In diesem Zusammenhang ist wichtig zu erwähnen, dass dieser Aufschluss nicht mit der von BÖTTCHER (1987) und STRIEBEL E. & H. (1990) erwähnten Grube Derndorf, aus der das Dentale des Riesensalamanders *Andrias* stammt, identisch ist. Denn der Fundort dieses Dentale befindet sich etwa 200 – 300 m südöstlich der oben beschriebenen Grube. Hier existierte vor längerer Zeit ebenfalls eine Sandgrube, die jedoch zur Mülldeponie umfunktioniert wurde. Heute ist diese ehemalige Deponie bereits rekultiviert. Alle im Heimatmuseum Kirchheim befindlichen Fossilien mit der Fundortbezeichnung Derndorf stammen von dieser erloschenen Fundstelle, die im Folgenden als Derndorf-Mülldeponie bezeichnet wird. Alle von den Brüdern Riederle gesammelten und dem Naturmuseum Augsburg überlassenen Stücke wurden in der heute noch zugänglichen Sandgrube bei Derndorf aufgesammelt (Bezeichnung „Derndorf“). Aus diesem Grund werden diese zwei Fundkomplexe getrennt voneinander betrachtet.

Faunenliste Derndorf:

Gastropoda:	<i>Bithynia</i> sp. <i>Cepaea silvana</i>	Mammalia:	<i>Lagopsis verus</i> <i>Eurolagus</i> sp. <i>Semigenetta sansaniensis</i> <i>Pseudarctos bavaricus bavaricus</i> Guloninae indet. cf. Hemicyoninae indet. <i>Anchitherium aurelianense</i> Rhinocerotidae indet. <i>Listriodon splendens</i> <i>Conohyus simorrensis</i> <i>Parachleuastocherus</i> cf. <i>huenermanni</i> <i>Taucanamo</i> cf. <i>grandaevum</i> cf. <i>Micromeryx flourensianus</i> <i>Heteroprox larteti</i> <i>Dicrocerus elegans</i> <i>Palaeomeryx magnus</i> Bovidae indet.
Pisces:	<i>Esox</i> sp. Pisces indet.		
Amphibia:	<i>Andrias scheuchzeri</i>		
Reptilia:	<i>Trionyx</i> sp. <i>Testudo</i> sp. <i>Ptychogaster</i> sp. <i>Chelydropsis</i> sp. Emyridae indet.		
Mammalia:	<i>Dinosorex</i> cf. <i>zapfei</i> <i>Steneofiber depereti</i> <i>Trogontherium minutum</i> <i>Democricetodon</i> sp. <i>Prolagus oeningensis</i>		

Faunenliste Derndorf-Mülldeponie:

Amphibia:	<i>Andrias scheuchzeri</i>
Mammalia:	Rhinocerotidae indet. cf. <i>Gomphotherium</i> sp.

2.1.7. Tiefenried

Sandgrube südlich Tiefenried, etwa 250 m südlich der Kirche des Ortes, aufgeschlossener Bereich etwa 553 bis 556 m ü. NN, TK 25 Blatt 7828 Kirchheim i. Schw., Gauß-Krüger-Koordinaten (9°): RW = 3610090, HW = 5340830.

Geologische Situation:

In diesem sehr flachen Aufschluss wird nur noch sehr selten Sand abgebaut. Es stehen etwa drei Meter Fein- bis Mittelsande an, welche häufig Horizontalschichtung zeigen. Neben Mergeleinschaltungen kommen auch Aufarbeitungslagen vor. Aus einer, im unteren Drittel des Profils angesiedelten Aufarbeitungslage konnten einige Wirbeltierreste geborgen werden. Die Fundschicht lagert diskordant über Fein- bis Mittelsanden, enthält viele Mergelgerölle und weist einen hohen Feinkiesanteil auf. Aus dieser Schicht wurde etwa 50 kg Sediment entnommen und auf Kleinsäugerreste untersucht.

Faunenliste Tiefenried:

Gastropoda:	<i>Margaritifera</i> sp. vel <i>Unio</i> sp. <i>Cepaea silvana</i>	Mammalia:	<i>Pliopithecus</i> sp. <i>Paralutra jaegeri</i> <i>Anchitherium aurelianense</i> Rhinocerotidae indet. cf. <i>Listriodon splendens</i> <i>Conohyus simorrensis</i> vel <i>Para-</i> <i>chleuastochoerus steinheimensis</i> <i>Taucanamo</i> cf. <i>grandaevum</i> cf. <i>Micromeryx flourensianus</i> <i>Heteroprox larteti</i> vel <i>Euprox furcatus</i> cf. <i>Palaeomeryx</i> sp. Proboscidea indet.
Amphibia:	<i>Andrias scheuchzeri</i>		
Reptilia:	<i>Testudinata</i> indet.		
Mammalia:	Talpidae indet. cf. <i>Deperetomys hagni</i> <i>Lagopsis verus</i> <i>Eurolagus</i> sp.		

2.1.8. Eppishausen

Sandgrube westlich Eppishausen, etwa 1,1 km nordwestlich der Kirche des Ortes, aufgeschlossener Bereich etwa 566 bis 578 m ü. NN, TK 25 Blatt 7829 Ettringen, Gauß-Krüger-Koordinaten (9°): RW = 3612040, HW = 5338170.

Geologische Situation:

In diesem Aufschluss stehen überwiegend Mittel- bis Grobsande an (siehe Taf. 2, Fig. 2). Häufig lassen sich Horizontal- und Schrägschichtung beobachten. Besonders markant ist eine Rinne, die in der Ostwand der Grube aufgeschlossen ist. Diese Rinne gräbt sich diskordant in die unterlagernden Sande ein. Der untere Rinnenteil besteht aus einer Aufarbeitungslage, die teilweise einen hohen Kiesanteil aufweist. Darüber hinaus können häufig Mergelgerölle und Molluskenreste beobachtet werden. Vor allem aus den oberen Bereichen der Aufarbeitungslage wurden Großsäugerreste geborgen, aber auch in anderen Bereichen der Grube kamen Funde zum

Vorschein. An verschiedenen Stellen der Grube wurden insgesamt 150 kg Sediment zur Gewinnung von Kleinsäugetern entnommen. Aus einer geringmächtigen Aufarbeitungslage an dem Hangabriss bei der Zufahrtsstraße im nordwestlichen Grubenbereich konnten dabei einige wenige Reste entdeckt werden.

Faunenliste Eppishausen:

Gastropoda:	<i>Margaritifera</i> sp. vel <i>Unio</i> sp.	Mammalia:	<i>Ursavus primaevus</i> cf. <i>Sansanosmilus</i> sp. <i>Anisodon grande</i> Rhinocerotidae indet. <i>Conohyus simorrensis</i> vel <i>Para-</i> <i>chleuastochoerus steinheimensis</i> Suoidea indet. cf. <i>Lagomeryx</i> sp. <i>Euprox furcatus</i> <i>Dicrocerus elegans</i> <i>Palaeomeryx</i> sp. <i>Dorcatherium crassum</i>
Pisces:	<i>Esox</i> sp.		
Amphibia:	<i>Andrias scheuchzeri</i>		
Reptilia:	<i>Testudinata</i> indet.		
Mammalia:	Heterosoricinae indet. <i>Spermophilinus besanus</i> <i>Steneofiber depereti</i> <i>Trogontherium minutum</i> <i>Anomalomys</i> cf. <i>gaudryi</i>		

2.1.9. Mörgen

Sandgrube östlich Mörgen, etwa 1,2 km östlich der Kirche des Ortes, aufgeschlossener Bereich etwa 576 bis 604 m ü. NN, TK 25 Blatt 7829 Ettringen, Gauß-Krüger-Koordinaten (9°): RW = 3613170, HW = 5335800.

Geologische Situation:

Bei dieser Sandgrube handelt es sich um einen der größten Aufschlüsse im Arbeitsgebiet. Die OSM-Sedimente stehen hier auf zwei Abbausohlen in einer Mächtigkeit von über 25 Metern an. Die aufgeschlossenen Schichten setzen sich vor allem aus Fein- bis Mittelsanden zusammen. Neben ungeschichteten Sedimentkörpern treten auch häufig horizontal- und schräg geschichtete Bereiche auf. Im oberen Teil der Grube lässt sich eine Wechsellagerung von Feinkiesbändern und Sandlagen beobachten. Diese Feinkiesbänder lieferten ein paar wenige Wirbeltierreste. Kurz unterhalb der Basis der oberen Sohle konnte in der Ostwand eine in ihrer Mächtigkeit stark variierende Aufarbeitungslage aufgefunden werden (siehe Taf. 3, Fig. 1 + 2). Kennzeichnend für diese Lage ist die häufig vorhandene rotbraune bis schwarze Färbung der Sedimente, welche auf Eisen- und Mangan-Ausfällungen zurückzuführen ist. Teilweise haben sich diese Ausfällungen zu Konkretionen verfestigt. Außerdem treten zahlreiche Mergelgerölle auf. Stellenweise sind die Sedimente hart verbacken. Überlagert wird die Aufarbeitungslage von Sanden, in die z. T. große Sandsteinkörper mit eingeschaltet sind. In der Grube Mörgen sind mehrere Stellen auf

Kleinsäuger beprobt worden. Insgesamt sind etwa 1000 kg Sediment durchgearbeitet worden. Nur aus der o. a. Aufarbeitungslage konnten jedoch Säugerreste entdeckt werden. So lieferte diese Schicht eine bemerkenswerte Kleinsäugerfauna sowie einige Großsäuger. Vor allem die Großsäugerreste weisen oft eine rostbraune Farbe auf. Aufgrund dieser durch Eisen- und Manganausfällung hervorgerufenen Verfärbung der Sedimente dieser Fundschicht, wurde die Aufarbeitungslage von den Entdeckern, den Brüdern Riederle, als „Erzschicht“ bezeichnet. Abgesehen von der „Erzschicht“, ist die Fossilhäufigkeit in der Grube Mörgen nur sehr gering. Trotzdem sind im Laufe der Zeit aus anderen Schichten einige spektakuläre Funde getätigt worden. So wurden zwei Schädel von *Gomphotherium*, ein *Trionyx*-Panzer sowie ein sehr gut erhaltenes Dentale von *Andrias* entdeckt.

Faunenliste Mörgen:

Gastropoda:	<i>Cepaea silvana</i>	Mammalia:	<i>Megacricetodon</i> sp. (kleine Art) <i>Megacricetodon</i> sp. (große Art) <i>Democricetodon</i> sp. <i>Eumyarion</i> cf. <i>latior</i> <i>Cricetodon</i> sp. <i>Collimys</i> sp. <i>Prolagus oeningensis</i> <i>Eurolagus</i> sp. <i>Pliopithecus</i> sp. Crouzeliinae indet. <i>Lartetictis dubia</i> <i>Martes</i> cf. <i>filholi</i> cf. <i>Protictitherium crassum</i> cf. Hemicyoninae indet. <i>Anchitherium aurelianense</i> Rhinocerotidae indet. <i>Listriodon splendens</i> <i>Parachleuastochoerus steinheimensis</i> vel <i>Conohyus simorrensis</i> <i>Parachleuastochoerus</i> cf. <i>huenermannii</i> cf. <i>Propotamochoerus palaeochoerus</i> <i>Micromeryx flourensianus</i> <i>Euprox furcatus</i> <i>Palaeomeryx</i> sp. <i>Dorcatherium guntianum</i> <i>Dorcatherium crassum</i> Bovidae indet. <i>Prodeinotherium bavaricum</i> <i>Gomphotherium</i> cf. <i>angustidens</i>
Pisces:	<i>Channa</i> sp. <i>Palaeocarassius</i> sp. <i>Tinca</i> sp. Perciformes indet.		
Amphibia:	<i>Andrias scheuchzeri</i> <i>Latonia gigantea</i> <i>Latonia</i> sp. Pelobatinae indet.		
Reptilia:	<i>Pseudopus</i> sp. <i>Trionyx</i> sp. <i>Testudo</i> sp. Emydidae indet.		
Mammalia:	<i>Parasorex socialis</i> <i>Dinosorex</i> aff. <i>zapfei</i> <i>Plesiodimylus chantrei</i> <i>Proscapanus</i> sp. <i>Spermophilinus besanus</i> <i>Albanensia</i> cf. <i>albanensis</i> <i>Blackia miocaenica</i> <i>Steneofiber depereti</i> <i>Chalicomys jaegeri</i> <i>Trogontherium minutum</i> <i>Keramidomys</i> cf. <i>mohleri</i> <i>Miodyromys aegercii</i> <i>Anomalomys</i> cf. <i>rudabanyensis</i>		

2.1.10. Breitenbrunn

Sand-/Kiesgrube westlich Breitenbrunn, etwa 1,2 km westlich der Kirche des Ortes, aufgeschlossener Bereich etwa 560 bis 580 m ü. NN, TK 25 Blatt 7828 Kirchheim i. Schw., Gauß-Krüger-Koordinaten (9°): RW = 3603220, HW = 5334160.

Geologische Situation:

Bei diesem Fundpunkt handelt es sich um einen ehemaligen Sand-/Kiesabbau, der nun als Mülldeponie genutzt wird. Rückschlüsse auf die zu Abbaueiten aufgeschlossenen Sedimente geben nur noch alte Bohrprofile von diversen Pegelbohrungen, die zur Erkundung des Untergrundes und der Umgebung vor der Errichtung der Deponie abgeteuft worden sind. Gemäß den Angaben der Bohrprofile standen in der Grube wohl überwiegend Sande an. Doch auch mehrere Meter mächtige Kiespakete sind nachgewiesen. Darüber hinaus wurde um 552 m ü. NN bei mehreren Pegelbohrungen eine mächtigere Mergelschicht erbohrt. Aus dieser Grube sind zahlreiche Großsäugerreste geborgen worden. Außerdem wurde im oberen Bereich der Grube eine etwa ein Meter mächtige Mergellinse angeschnitten, die eine artenreiche fossile Flora geliefert hat.

Faunenliste Breitenbrunn:

- | | |
|-------------|--|
| Gastropoda: | <i>Margaritifera</i> sp. vel
<i>Unio</i> sp. |
| Mammalia: | cf. <i>Aceratherium</i> (<i>Alicornops</i>) <i>simorrensis</i>
<i>Brachypotherium</i> <i>brachypus</i>
<i>Parachleuastocherus</i> <i>huenermanni</i>
<i>Euprox</i> <i>furcatus</i>
<i>Zygodontodon</i> <i>turicensis</i> |

2.1.11. Aspach

Sandgrube bei einem Aussiedlerhof (Reiterhof) nördlich des Weilers Aspach; aufgeschlossener Bereich etwa 540 bis 560 m ü. NN, TK 25 Blatt 7829 Ettringen, Gauß-Krüger-Koordinaten (9°): RW = 3612080, HW = 5339960.

Geologische Situation:

In der Grube stehen hellgraue bis beige Sande an, die von zahlreichen Aufarbeitungslagen mit Feinkieseinschaltungen durchzogen sind. Aus diesen Aufarbeitungslagen konnten wenige Großsäugerreste geborgen werden. Sowohl Schräg- als auch Horizontalschichtung können beobachtet werden. Über den Sanden steht ein etwa acht Meter mächtiges Ton-/Mergelpaket an. Aus dem untersten, etwa 50 cm mächtigen, direkt über den Sanden liegenden Teil des Ton-/Mergelpaketes konnte durch R. Riederle eine fossile Blattflora geborgen werden. Innerhalb des

„Blättertons“ können zwei verschiedene Bereiche unterschieden werden: Die oberen 30 cm bestehen aus blaugrauem Ton, der mit Pyrit-Konkretionen durchsetzt ist. Die fossilen Blätter sind in diesem Bereich schwarz. Die unteren 20 cm zeigen einen hellbraunen Ton, in dem die Blätter rötlich-braun gefärbt sind.

Erst kurz vor Fertigstellung der vorliegenden Arbeit wurden in diesem Aufschluss die fossile Blattflora und die Wirbeltierreste entdeckt. Eine intensive Untersuchung der Sandgrube sowie der aufgefundenen Fossilreste konnte daher nicht mehr vorgenommen werden. Die Wirbeltierreste sind nachfolgend aufgelistet, im systematischen Teil jedoch nicht angeführt. Die Blattflora ist dagegen ausgewertet worden (siehe Kap. 5.3.2.3).

Faunenliste Aspach:

Amphibia:	<i>Andrias scheuchzeri</i>
Mammalia:	<i>Listriodon splendens</i> <i>Palaeomeryx</i> sp. <i>Heteroprox larteti</i> Proboscidea indet.

2.2. Weitere Aufschlüsse

Nachfolgend werden weitere, im Arbeitsgebiet befindliche Aufschlüsse aufgelistet. Aufgrund des Fehlens von stratigraphisch verwertbaren Fossilien war an diesen Stellen jedoch eine gleichzeitige Anwendung des Lithozonenkonzepts in Verbindung mit der biostratigraphischen Einstufung durch Kleinsäugerfaunen und/oder Floren nicht möglich. Deswegen wurde von einer eingehenden Untersuchung dieser Aufschlüsse abgesehen.

Tab. 1: Alphabetische Liste der biostratigraphisch nicht auswertbaren Aufschlüsse im Arbeitsgebiet

Bezeichnung	Rechtswert Hochwert	Höhe m über NN	Lithologie	Bemerkungen
Aletshausen	RW 3603600 HW 5341940	ca. 550	Sande mit Feinkieslinsen	deutliche Schrägschichtung
Balzhausen	RW 3611795 HW 5345300	ca. 545 - 550	Sande, Mergellage an der Basis, z. T. Sandsteinlagen	Horizontal- und selten Schrägschichtung
Breitenbrunn 1	RW 3603270 HW 5333510	ca. 550 - 560	Fein-Mittelkiese mit Sandlinsen	zahlreiche inkohlte Holzreste, Schrägschichtung
Breitenbrunn 2	RW 3605390 HW 5334260	ca. 555 - 565	Fein-Mittelkiese mit Sandlinsen, im oberen Teil überwiegend Sande mit Feinkieslinsen	markante Sandrinne lagert diskordant über den Kiesen

Breitenbrunn 3	RW 3603120 HW 5334270	ca. 565 - 580	Sande, Fein-Mittelkiese	Horizontal- und Schrägschichtung
Hasberg	RW 3604780 HW 5338730	ca. 575 - 580	überwiegend Sande, z. T. Feinkieslinsen	Horizontal- und Schrägschichtung
Haselbach	RW 3612790 HW 5340815	ca. 540 - 545	Sande	Horizontal- und Schrägschichtung
Hauptelshofen	RW 3602320 HW 5338740	ca. 575 - 585	Sande	z. T. Horizontal- und Schrägschichtung
Hausen	RW 3611660 HW 5331360	ca. 600 - 605	Sande	Ohne Schichtung
Immelstetten 1	RW 3616170 HW 5336790	ca. 565 - 570	Sande	z. T. Schrägschichtung
Immelstetten 2	RW 3615930 HW 5336645	ca. 575 - 580	Sande	Ohne Schichtung
Obergessertshausen	RW 3614550 HW 5342980	ca. 540 - 550	Sande	überwiegend ungeschichtet
Schöneberg	RW 3606010 HW 5335250	ca. 595 - 600	Sande	z. T. Horizontalschichtung
Simonsberg	RW 3611390 HW 5332050	ca. 570 - 580	Sande	im oberen Teil Horizontalschichtung
Tiefenried-ND	RW 3610860 HW 5342620	ca. 530	Sande	Horizontal- und Schrägschichtung
Winzer-Sandgrube	RW 3605550 HW 5340970	ca. 565 - 570	Sande, im oberen Teil hoher Feinkiesanteil	Schrägschichtung, selten Horizontalschichtung
Zaisertshofen 1	RW 3613260 HW 5333980	ca. 585 - 590	Sande	z. T. Horizontalschichtung
Zaisertshofen 2	RW 3613990 HW 5333390	ca. 585 - 590	Sande	z. T. Schrägschichtung
Zaisertshofen 3	RW 3613690 HW 5334090	ca. 600 - 605	Sande	Horizontalschichtung, selten Schrägschichtung

3. Lithostratigraphischer Teil

3.1. Lithostratigraphie der OSM: Anwendung und Probleme

Die limnisch-fluviatilen Ablagerungen der OSM sind durch engräumige Fazieswechsel, Schichtausfälle und Schichtreduzierungen gekennzeichnet. Die große Ähnlichkeit der Sedimente verschiedener lithostratigraphischer Einheiten erschwert oftmals eine stratigraphische Einstufung. Daher spielen fossile Kleinsäugerfaunen eine große Rolle bei der Korrelation der Sedimente der Faunenfundorte. Wegen der allgemeinen Fossilarmut ist eine flächenhafte Gliederung der OSM-Sedimente jedoch anhand von Fossilien nicht möglich. Aus diesem Grund werden die OSM-Sedimente notgedrungen überwiegend anhand lithostratigraphischer Gesichtspunkte unterschieden. Erschwerend kommt hierbei allerdings hinzu, dass abgesehen vom Brockhorizont sowie untergeordnet Bentoniten, beide jedoch nicht durchgängig ausgebildet, keine Leithorizonte vorhanden sind.

Laut DOPPLER et al. (2000) können als grundsätzliches Unterscheidungskriterium der OSM-Sedimente im Gelände die vorherrschenden Korngrößen verwendet werden. Daneben spielen noch der Karbonatgehalt sowie auffällige mineralische oder organische Beimengungen eine Rolle. Hierbei muss allerdings der sekundäre, oft tief reichende Einfluss der quartären Verwitterung beachtet werden. Zusätzlich zur makroskopischen Unterscheidung im Aufschluss können auch verschiedene Laboranalysen an entnommenen Proben (u.a. Ermittlung des Schwermineralgehaltes) angewandt werden.

Auch im Arbeitsgebiet konnten durch makroskopische Ansprache verschiedene Gesteinsarten unterschieden werden. Allerdings ist eine eindeutige Zuordnung zu bestimmten lithostratigraphischen Einheiten allein basierend auf makroskopischen Unterscheidungskriterien meist mit großer Unsicherheit belastet. Denn oftmals handelt es sich nur um kleinräumige Aufschlüsse, bei denen nur ein geringmächtiges Profil aufgeschlossen ist und somit lithologische Unterscheidungsmerkmale nur in sehr begrenztem Maße vorhanden sind. Ein weiterer erschwerender Faktor ist die zunehmende Korngrößenverfeinerung des zumeist von O nach W geschütteten, überwiegend alpinen Abtragungsschuttes. Daher zeigen die Sedimente der Ostmolasse eine andere lithologische Ausbildung als die altersmäßig entsprechenden Ablagerungen der Westmolasse, wodurch eine Zuordnung aufgrund makroskopisch ersichtlicher Lithostratigraphie-Kriterien sehr erschwert ist. Dieses Problem stellt sich im Arbeitsgebiet beispielsweise bei der Unterscheidung der von DOPPLER (1989) für den bayerisch-schwäbischen Molassebereich eingeführten Fluviatilen Unteren Serie und der Geröllsandserie. DOPPLER et al. (2000) führen an, dass „...lithostratigraphische Grenzen mit dem ersten Auftreten bzw. dem letzten Vorkommen eines Merkmals gezogen werden können (z.B. Beginn der Geröllsandserie

mit den ersten deutlichen Fein- bis Mittelkies-Einlagerungen in Sanden)...“. Dementsprechend wurde im Arbeitsgebiet das Ende der Fluviatilen Unteren Serie bzw. der Beginn der Geröllsandserie mit den ersten deutlichen Fein- bis Mittelkies-Einlagerungen in Sanden angenommen.

Wie bereits DOPPLER et al. (2000) anmerken, muss dort, „...wo im Gelände verfolgbare Unterscheidungsmerkmale fehlen, ...auf die Ergebnisse von Labormethoden zurückgegriffen werden...“. Aus den Aufschlüssen des Arbeitsgebietes wurden daher Sedimentproben entnommen und hinsichtlich ihres Schwermineralgehaltes untersucht. Die Analysenergebnisse wurden angelehnt an das von UNGER (1983, 1989) eingeführte Lithozonenkonzept interpretiert. Hierbei muss angemerkt werden, dass das Lithozonenkonzept ursprünglich für die Unterteilung der Ostmolasse angewendet wurde. Ob die Übernahme des Lithozonenkonzeptes auf die Westmolasse sinnvoll sei, müssten laut UNGER (1989) weitere Untersuchungen zeigen. Inzwischen sind verschiedene Bereiche der östlichen Westmolasse schwermineralanalytisch untersucht worden (u.a. SEIDEL (1999), SEEHUBER (2002)). Es zeigte sich, dass die Lithozonengliederung auch in diesem Bereich der Westmolasse östlich des Lechs angewendet werden kann. Das hier bearbeitete Untersuchungsgebiet liegt westlich des Lechs im Südwesten von Augsburg im Bereich der Mindel, in dem bisher das Lithozonenkonzept nicht angewendet worden ist und daher eine erfolgreiche Anwendung momentan weder bestätigt noch dementiert werden kann. Um diese Frage zu klären, wurden überwiegend Proben von Aufschlüssen schwermineralanalytisch ausgewertet, die zusätzlich verwertbare Fossilien geliefert haben. Somit konnte die, durch die Lithologie und die Ergebnisse der Schwermineralanalyse ermittelte lithostratigraphische Einstufung durch die biostratigraphischen Erkenntnisse entweder untermauert oder für nicht plausibel erkannt werden.

3.2. Sedimente der Oberen Süßwassermolasse (OSM)

Im Arbeitsgebiet stehen, abgesehen von der quartären Überdeckung, ausschließlich Sedimente der tertiären Oberen Süßwassermolasse an. Neben den dominierenden, fluviatilen Sanden und Kiesen treten untergeordnet auch limnisch-fluviatile Ablagerungen in Form von Tonen und Mergeln auf. Die aufgeschlossenen Sande weisen oft einen sehr hohen Anteil an Hellglimmern (v.a. Muskovit) auf. Die Farbe der Sande reicht von hell-/dunkelgrau bis grünlich oder beige bis rostbraun. Hervorgerufen werden diese unterschiedlichen Färbungen durch die in den Sanden enthaltenen, in unterschiedlich reduziertem oder oxidiertem Zustand vorliegenden Eisenverbindungen. Sporadisch treten Sandstein-Konkretionen auf, deren Ausmaße mehrere Meter betragen können.

Besonders aus paläontologischer Sicht von Bedeutung ist das Vorkommen von Aufarbeitungshorizonten innerhalb der fluviatilen Ablagerungen. Denn aus diesen Horizonten stammt ein Großteil der im Arbeitsgebiet aufgefundenen Wirbeltierfossilien. Die Ausbildung dieser Horizonte ist sehr unterschiedlich. Meist handelt es sich bei diesen Aufarbeitungslagen um Einschaltungen, selten um durchgehende Schichten. Die Mächtigkeit der im Untersuchungsgebiet aufgeschlossenen Aufarbeitungslagen variiert zwischen wenigen Zentimetern und etwa 1,2 Meter. Neben Ton-/Mergelgeröllen (Durchschnittsgröße 1-5 cm, sehr selten bis zu 20 cm) können Kalk- und seltener Sandstein-Konkretionen auftreten. Als Zwischenmittel treten stets Sande auf. Oft kann ein hoher Feinkiesanteil beobachtet werden. Häufig lassen sich Reste von Flussperlmuscheln (Margaritiferidae) nachweisen. Der Erhaltungsgrad der Muscheln reicht vom kleinen Schalenbruchstück bis zum kompletten, doppelklappigen Exemplar. Auch bei den Wirbeltierresten treten unterschiedliche Erhaltungszustände auf. So wurden in den Aufarbeitungslagen neben stark abgerolltem Material auch sehr gut erhaltene Knochen und Zähne entdeckt.

In zwei Aufschlüssen, Hohenraunau und Kirrberg-Tongrube, konnten in bestimmten Sedimentlagen als zusätzlicher Bestandteil Weißjurabrocken festgestellt werden. Beim Auffinden von Weißjurabrocken in OSM-Ablagerungen spricht man meist von einem sog. Brockhorizont (STEPHAN 1952). Auf die „Brockhorizont-Problematik“ wird nachfolgend noch genauer eingegangen.

An wenigen Stellen innerhalb des Arbeitsgebietes stehen limnisch-fluviatile Bildungen in Form von Mergel oder Tonen an. Die Mächtigkeit dieser, bei Stillwasser-Bedingungen abgelagerten Sedimente, variiert in großem Maße. So wurden sowohl Ton-/Mergel einschaltungen von nur wenigen Zentimetern, als auch bis zu 10 Meter mächtige Ton-/Mergellinsen (Kirrberg-Tongrube) nachgewiesen. Auch bei der Farbe weisen die Tone/Mergel eine große Variationsbreite auf. Neben hellgrauen, grünlichgrauen bis blaugrauen Lagen treten auch gelbbraune/beige bis dunkelbraune auf. Bisweilen lassen sich schichtartig angereicherte Kalkkonkretionen auffinden. Selten enthalten die Ton-/Mergelhorizonte auch Fossilien. Im Arbeitsgebiet konnten aus Tonen/Mergeln der Gruben Derndorf, Kirrberg-Tongrube, Aspach und Breitenbrunn fossile Floren aufgesammelt werden.

3.3. Brockhorizont

Abgesehen von den Bentoniten kann in den OSM-Sedimenten Bayerns nur der Brockhorizont als Leithorizont herangezogen werden (BOLLIGER 1994). Dieser Horizont enthält Malmkalk-

brocken und -blöcke, sog. Riesauswürflinge, die durch den Einschlag des Meteoriten vom Juragebiet ins Molassebecken geschleudert wurden. Die Malmkomponenten des Brockhorizontes dürfen nicht mit den sog. Reuter'schen Blöcken verwechselt werden. Denn bei den Reuter'schen Blöcken handelt es sich größtenteils um Ablagerungen einer altpleistozänen Donau (LÖSCHER et al. 1979, SCHEUENPFLUG 1980). Sie treten meist an der Basis der quartären Schotterablagerungen auf und sind, im Gegensatz zu den Malmkomponenten des Brockhorizontes, nicht in die OSM-Sedimentation miteingebunden. Auf das im Arbeitsgebiet liegende Brockhorizont-Vorkommen in der Grube Hohenraunau hat bereits SCHEUENPFLUG (1980) hingewiesen.

Durch die Datierung von Riesgläsern auf $14,87 \pm 0,36$ Ma (STORZER et al. 1995) liefert uns der Brockhorizont, unter Berücksichtigung einer geringen zeitlichen Verschiebung aufgrund „...späterer Verschwemmung oder erosiver Tieferlegung der Auswürflinge...“ (DOPPLER 1989: 114) eine relativ verlässliche Zeitmarke.

In der Grube Hohenraunau konnten zwei übereinander liegende, durch bis über drei Meter mächtige Fein- und Mittelsande getrennte Aufarbeitungslagen mit Malmkalkbrocken (Brockhorizonte) nachgewiesen werden. Die untere, etwas über einen Meter mächtige, ungeschichtete Aufarbeitungslage enthält nur sehr wenige, meist kantengerundete Malmbrocken. Meist sind die Stücke nicht größer als 5 cm. Es sind allerdings, nach Auskunft lokaler Sammler, auch schon weit größere Brocken aufgefunden worden. Auch HEISSIG (1989a: 242) erwähnt einen Block von ca. 50 cm Kantenlänge, der aus dieser Lage stammt. Die Aufarbeitungslage liegt diskordant über horizontal- und schräg geschichteten, glimmerreichen Sanden. Neben Kalkkonkretionen und abgerollten Knochenfragmenten enthält die Aufarbeitungslage vor allem an der Basis größere Mergelgerölle. Am Top und an der Basis finden sich sandsteinartig verfestigte Bereiche. Die obere Aufarbeitungslage zeigt eine sehr ähnliche Ausbildung, wobei die z. T. stark kantengerundeten Malmkalkbrocken an der Basis angereichert sind.

Die Brockhorizonte der OSM zeigen unterschiedliche Ausbildungen und können daher verschiedenen Typen zugeordnet werden. In SCHMID (1994) und SEEHUBER (2002) sind diese unterschiedlichen Typen samt charakteristischer Merkmale angeführt. Bei den beiden Brockhorizonten in Hohenraunau handelt es sich zweifelsohne um sekundär umgelagerte Brockhorizonte. Charakteristisch hierfür ist das Auftreten der Brockhorizonte übereinander, die mit fluviatilen Transportrundungen versehene Malmkalkbrocken, die geringe Lagerungsdichte der Malmkomponenten sowie das Vorkommen von meist nur kleinen Malmkalkbrocken.

Wie bereits oben angeführt, wurden durch STORZER et al. (1995) Riesgläser auf $14,87 \pm 0,36$ Ma datiert. Dieses ermittelte Alter der Riesentstehung wird mit der Bildung des Brockhorizontes korreliert. In SEEHUBER (2002) ist bereits ausgeführt, dass diese Altersdatierung ohne Bedenken

wohl nur für den primären Brockhorizont angewendet werden kann. Anders verhält sich dies bei den sekundär umgelagerten Brockhorizonten. In einigen wenigen OSM-Aufschlüssen (z.B. Sandgrube bei Ziemetshausen) konnten zwischen einem primären und einem sekundär umgelagerten Brockhorizont mehrere Meter Sediment festgestellt werden. Somit kann der sekundär umgelagerte Brockhorizont genau genommen nicht mehr mit der Zeitmarke von $14,87 \pm 0,36$ Ma korreliert werden. Denn die sekundär umgelagerten Brockhorizonte sind bereits Teil der fortschreitenden, postriesischen fluviatilen Sedimentation. Hierbei sei jedoch angemerkt, dass die zwischen primären und sekundären Brockhorizont liegenden Sedimente höchstwahrscheinlich aus geologischer Sicht eine nur geringe Zeitspanne repräsentieren und wohl höchstens einige Jahrtausende umfassen. Aus diesem Grund können auch die sekundären Brockhorizonte von Hohenraunau als wichtige Zeitmarke angesehen werden, welche ins mittlere Badanium einzustufen ist.

Wie bereits erwähnt, sind auch an der Lokalität Kirrberg-Tongrube Weißjurabrocken aufgefunden worden. Es handelt sich hier um zwei zerrüttete, nur wenig kantengerundete Gesteinsstücke mit einer Größe von etwa $19 \times 14 \times 13$ sowie $20 \times 12 \times 9$ cm, welche in unmittelbarer Nähe entdeckt worden sind. Gefunden wurden die Stücke von Robert Riederle innerhalb der Säugerfundsichten. Obwohl mit diesen beiden Fundstücken das Vorkommen von Weißjurabrocken an dieser Lokalität zweifelsfrei bewiesen ist, sollte jedoch hier nicht von einem Brockhorizont im eigentlichen Sinne gesprochen werden. Denn trotz der jahrelangen, intensiven Sammeltätigkeit durch Robert und Thomas Riederle sind in Kirrberg-Tongrube nur diese beiden Jurabrocken aufgefunden worden. Auch aus sedimentologischer Sicht weicht dieses Vorkommen von einem typischen primären und sekundären Brockhorizont ab. Vielmehr erinnert dieses Weißjurabrocken-Vorkommen an eine Aufschlussituation in der Grube Derching, die von SEEHUBER (2002) erwähnt worden ist. Hier wurde ein einzelner, $75 \times 55 \times 85$ cm messender Weißjura-Riesauswürfling in einem Schotterpaket etwa 12 Meter über dem eigentlichen primären Brockhorizont entdeckt. Die Lage dieses Blockes lässt sich möglicherweise auf das bereits damals ausgeprägte Relief zurückführen. Vermutlich stammt der Block aus einem topographisch höher liegenden Brockhorizont aus der Umgebung, der durch das Flusssystem, welches die Fundsicht abgelagert hat, aufgearbeitet und umgelagert wurde. Das gleiche Ablagerungsszenario kann nach Ansicht des Autors auch für die beiden Weißjurabrocken von Kirrberg-Tongrube angenommen werden. Trotz des Nachweises der Riesauswürflinge in Kirrberg-Tongrube kann daher die Fundsicht zeitlich nicht mit dem Riesereignis in Einklang gebracht werden. Denn aufgrund des Fehlens eines primären oder sekundären Brockhorizontes kann der zeitliche Versatz im Vergleich zur Weißjurabrocken-Fundsicht nicht abgeschätzt

werden. Die Riesauswürflinge von Kirrberg-Tongrube haben daher keine lithostratigraphische Bedeutung.

3.4. Schwermineralanalyse

3.4.1. Allgemeines

Durch LEMCKE et al. (1953) sind umfangreiche geologische und sedimentpetrographische Untersuchungen, u.a. zahlreiche Schwermineralanalysen, in der Westmolasse durchgeführt worden. Laut diesen Autoren zeigen die Sedimente der Oberen Meeresmolasse (OMM) ein epidotreiches Schwermineralspektrum. Neben Epidot bilden Granat und Apatit den wesentlichen Schwermineralanteil. Die Ablagerungen der nachfolgenden Süßbrackwassermolasse (SBM) sind epidotärmer und werden von den Schwermineralien Granat, Staurolith und Apatit dominiert. Gemäß LEMCKE et al. (ibid.) werden diese Sedimente als GSA₁-Schüttung bezeichnet. Innerhalb der SBM kommt es zu einem erneuten Wechsel im Schwermineralbild. Es folgt die sog. GE-Schüttung, die von den Schwermineralen Granat und Epidot dominiert wird. LEMCKE et al. (ibid.) definierten die sedimentpetrographische Trennlinie zwischen der GSA₁- und der GE-Schüttung als B-Grenze. Die GE-Schüttung charakterisiert den hangenden Teil der SBM sowie den unteren Bereich der Oberen Süßwassermolasse (OSM). Im oberen Bereich der OSM vollzieht sich ein weiterer Wechsel im Schwermineralspektrum, der zu einer erneuten, von Granat, Staurolith und Apatit dominierten Schüttung führt. Diese Schüttung wird GSA₂-Schüttung genannt und durch die sog. A-Grenze von der GE-Schüttung abgetrennt.

Wie LEMCKE et al. (1953) anmerkten, handelt es sich bei der GE-Schüttung um eine parallel zur Beckenachse, also von O nach W verlaufende Schüttung (axiale Schüttung), deren „...mutmaßliches Herkunftsgebiet...“ die Zentralalpen sind. Die GSA-Schüttungen dagegen verlaufen radial von S nach N in das Molassebecken hinein (radiale Schüttungen). Es handelt sich hier um Material aus alpinen Schuttfächern.

Durch UNGER (1983, 1989) wurden die OSM-Ablagerungen der axialen Schüttungen in der Ostmolasse anhand charakteristischer Schwermineralassoziationen in fünf Lithozonen (L1 bis L5) unterteilt. Wie bereits in Kapitel 3.1 dargelegt, wurde dieses Lithozonenkonzept bereits erfolgreich auf östliche Teile der Westmolasse angewendet. Um die Anwendbarkeit des Lithozonenkonzepts im Arbeitsgebiet zu überprüfen, sind zahlreiche Schwermineralanalysen durchgeführt worden, deren Ergebnisse im nachfolgenden Kapitel angeführt werden.

Nach der Definition von UNGER (1989: 195) beinhaltet eine Lithozone „...alle die Sedimente, die lithologisch, schwermineralanalytisch und faunistisch einem Schüttungszyklus zugewiesen werden können...“.

Die Lithozone L1 ist durch ein Granat-Rutil-Staurolith-Epidot/Zoisit-Spektrum charakterisiert. In der Lithozone L2 ist eine deutliche Granat-Dominanz festzustellen, welche sich in Granatwerten von über 80% niederschlägt. Häufig beträgt der Granatgehalt der L2 sogar über 90%. Der Anteil an Staurolith dagegen liegt höchstens bei 5%. Bei den Sedimenten der Lithozone L3 handelt es sich um umgelagertes Material, deren Granatgehalt auf ca. 50-80% reduziert ist. Der Staurolithanteil liegt über 5%. Der Schwermineralgehalt der Lithozone L4 ist demjenigen der L2 relativ ähnlich. Eine Unterscheidung ist oft nur durch die Lagerungsverhältnisse möglich. Neben der „L2-ähnlichen“ Schwermineralassoziation treten jedoch auch vollkommen durchmischte Sedimente auf, die Schwerminerale von verschiedenen Liefergebieten beinhalten. Man spricht in diesem Fall von einer L4-Mischserie. Der jüngste Schüttungszyklus, die Lithozone L5, ist bisher nur von wenigen Lokalitäten nachgewiesen (u.a. Aubenham). Da laut UNGER (1989) bisher schwermineralanalytisch nur wenige Proben mit sicherer Zuordnung zur Lithozone L5 untersucht worden sind, sind statistische Aussagen hinsichtlich des Schwermineralgehaltes noch nicht möglich.

Anhand der Schwerminerale können Rückschlüsse auf das Liefergebiet des Schüttungsmaterials gezogen werden. Als Hauptliefergebiet der axialen Schüttungen kristallisierte sich der Bereich der Zentralalpen heraus, wobei jedoch auch teilweise deutliche Einflüsse des Moldanubikums festzustellen sind (u.a. LEMCKE et al. (1953), GRIMM (1965)).

Bei der Auswertung von Schwermineralanalysen von OSM-Sedimenten bzw. der Zuordnung einer Probe zur jeweiligen Lithozone nach UNGER (1983, 1989) spielt der Granatgehalt eine entscheidende Rolle. Denn der Granat kann nach UNGER (1989) als das Leitmineral der aus den Alpen geschütteten Grobklastika angesehen werden. Er tritt, wenn überhaupt, nur untergeordnet bzw. beigemischt in Schüttungen aus dem Moldanubikum auf. Der Granat zeichnet sich durch Transportresistenz aus. Er ist allerdings anfällig gegen Verwitterung, weshalb bei der Probenahme darauf geachtet werden muss, die Proben möglichst aus unverwitterten Bereichen zu nehmen. Auch der Staurolith wird laut GRIMM (1957) als typisch für die alpine Schwermineral-Vergesellschaftung angesehen. Staurolith verfügt über eine außerordentliche Widerstandsfähigkeit gegen Transportbeanspruchung, weswegen er als guter Indikator für den Nachweis von Umlagerungen angesehen werden kann (UNGER 1989). Ein typisches Schwermineral, das als Indiz für die Herkunft aus dem Moldanubikum spricht, ist der sehr verwitterungsresistente Zirkon. Er tritt in Ablagerungen alpinen Ursprungs nur sehr vereinzelt auf (u.a. GRIMM 1965). Laut HEISSIG (mündl. Mitteilung) kann Zirkon auch aus Bentoniten ausgewaschen worden sein.

3.4.2. Schwermineralproben des Arbeitsgebietes

Von allen fossilführenden Aufschlüssen im Arbeitsgebiet sind Sedimentproben genommen und schwermineralanalytisch ausgewertet worden (siehe Tab. 2). Die Gewinnung der Schwerminerale erfolgte dabei nach der Methode von RAST (1991).

Der überwiegende Teil der Sedimentproben konnte eindeutig der Lithozone L2 zugeordnet werden. Kennzeichnend sind die hohen, oftmals über 90% liegenden Granatgehalte sowie ein Staurolithgehalt von unter 5%. Die Sedimente der Lithozone L2 wurden von Südosten in das Molassebecken geschüttet. Die großen Mengen des herantransportierten alpinen Abtragungsschutts stammen größtenteils aus den östlichen Zentralalpen, wohl vorwiegend aus den aufsteigenden östlichen und westlichen Tauern, und den Kalkalpen (LEMCKE 1988: 44). Eindeutige Hinweise hierauf sind die, z. T. sehr hohen Granatgehalte sowie das, wenn überhaupt, nur vereinzelnde Auftreten von typischen, aus dem Moldanubikum stammenden Schwermineralen wie Zirkon.

Die Probe Breitenbrunn 2 P1 kann wohl zur Lithozone L3 gestellt werden. Dafür spricht die deutliche Reduktion des Granatgehaltes sowie der höhere Staurolithgehalt im Vergleich zur Lithozone L2. Laut UNGER (1989) stieß der L3-Schüttungszyklus in zwei Ästen ins Molassebecken vor. Ein nördlicher Ast resedimentierte Schotter der Lithozonen L1 und L2. Gleichzeitig transportierte dieser aus Ostsüdost geschüttete Ast auch weiteres alpines Material Richtung Westen. Der südliche Ast verlief aus dem südöstlich liegenden Salzachtal in das Molassebecken (FINK 1966).

Wie bereits UNGER (1989) anmerkte, stellt eine Schwachstelle des Lithozonenkonzeptes die relative Ähnlichkeit der Schwermineralspektren der aus den Alpen geschütteten Klastika der Lithozonen L2 und L4 dar. Dieses Problem sei jedoch in vielen Fällen anhand der Lagerungsverhältnisse zu lösen. Auch im Arbeitsgebiet ist bei diversen Proben eine Unterscheidung zwischen L2 und L4 sehr erschwert. So kann bei den drei Sedimentproben von Mörgen (P1-P3) eine Differenzierung anhand der Schwermineralassoziation nicht vorgenommen werden. Hierfür weisen die Spektren eine zu ähnliche Zusammensetzung auf. Aufgrund der Höhenlage der Lokalität Mörgen (siehe Tab. 4), kann man jedoch davon ausgehen, dass die Sedimente dieses Aufschlusses der Lithozone L4 zugeordnet werden können. Ebenfalls problematisch im Hinblick auf die Unterscheidung L2-L4 sind die Proben Breitenbrunn 3 P1 und P2. Auch anhand der Lagerungsverhältnisse kann keine eindeutige Klärung herbeigeführt werden, so dass für diese Proben in nachfolgender Tabelle L2/L4 angegeben worden ist.

Große Zuordnungsprobleme bestehen auch bei den Proben Breitenbrunn 1 P2, Breitenbrunn 3 P3 und Eppishausen P4. Bei erstgenannter Probe fällt sofort der mit 54% geringe Granatgehalt

auf. Wegen des mit 13% gemessenen Staurolithanteils könnte man im ersten Augenblick auf eine Zuordnung zu Lithozone L3 schließen. Ungewöhnlich ist jedoch der mit 4% relativ hohe Zirkonwert, der auf einen moldanubischen Einfluss hinweisen könnte. Auch der Rutilgehalt ist relativ hoch (12%). Rutil ist ein Schwermineral, das sowohl in alpinen als auch moldanubischen Schüttungen in geringen Mengen vorkommt. GRIMM (1965: 48) weist darauf hin, dass sich Rutil gelegentlich schwach in moldanubischen Sedimenten anreichern kann, was als weiteres Indiz für einen moldanubischen Schwermineralanteil bei der Probe Breitenbrunn 1 P2 gewertet werden kann. Möglicherweise handelt es sich hier um die Probe aus einer Mischserie, da sowohl alpine als auch moldanubische Schwermineralanteile vorhanden sind. Eine genaue Zuordnung dieser Schwermineralprobe ist nicht möglich.

Ähnlich verhält es sich bei der Probe Breitenbrunn 3 P3. Diese Probe weist ebenfalls einen eher geringen Granatgehalt von 53% auf. Der Staurolithanteil beträgt 14%. Auffällig ist das relativ „ausgewogene“ Spektrum dieser Probe. Die Gehalte einiger Schwerminerale (u.a. Disthen, Apatit) sind höher als bei den meisten anderen Proben, wohingegen der normalerweise dominierende Granat stark reduziert ist. Dies lässt darauf schließen, dass die Sedimentprobe Breitenbrunn 3 P3 aus einer Mischserie stammt.

Bei der Probe Eppishausen P4 fällt vor allem der geringe Granatgehalt von 50% in Verbindung mit dem hohen Epidot/Zoisit-Gehalt auf. Hierbei stellt sich natürlich die Frage, ob der Granat nicht durch Verwitterung reduziert wurde. Bei der Identifikation der einzelnen Schwerminerale dieser Probe unter dem Mikroskop zeigte sich jedoch, dass die meisten Granate „frisch“ sind und keine verwitterungsbedingten Anlösungserscheinungen aufweisen. Es kann bei dieser Probe also eine Verfälschung des Granatgehaltes durch Verwitterung ausgeschlossen werden. Folglich wäre eine Zuordnung dieser Probe zur Lithozone L3 möglich. Gegen eine Zuordnung zu L3 spricht jedoch der mit 12 % sehr hohe Anteil von Apatit, welcher eher auf eine Mischserie hindeutet. Aufgrund des vorliegenden Schwermineralspektrums ist eine genaue Zuordnung der Probe Eppishausen P4 nicht möglich. In nachfolgender Tabelle sind daher für diese Probe beide in Frage kommenden Möglichkeiten, eine Zuordnung zur Lithozone L3 oder zu einer Mischserie, angegeben.

Tab. 2 (nächste Seite): Ergebnisse der Schwermineralanalyse (MS = Mischserie)

Aufschluss, Probe Nr.	Lithozone	Höhe mNN	Sediment	Granat %	Epidot + Zoisit %	Staurolith %	Turmalin %	Disthen %	Rutil %	Hornblende %	Apatit %	Zirkon %	Sonstige %
Aspach P1	L2	545	Sand	87	3	4	<1	<1	3	1	1	-	-
Breitenbrunn 1 P1	L2	552	Sand	85	7	2	1	-	1	-	-	-	<1
Breitenbrunn 1 P2	L3/MS	556	Kies	54	15	13	<1	1	12	<1	-	4	<1
Breitenbrunn 2 P1	L3	562	Sand	65	17	10	1	3	1	1	<1	-	<1
Breitenbrunn 2 P2	L2	557	Kies	82	6	4	1	1	6	<1	-	<1	-
Breitenbrunn 3 P1	L2/L4	568	Sand	82	8	3	<1	1	3	<1	1	1	-
Breitenbrunn 3 P2	L2/L4	571	Kies	84	5	3	1	-	5	-	2	1	-
Breitenbrunn 3 P3	L2/L4- MS	576	Kies	53	16	14	2	3	7	<1	3	1	-
Burg-Balzhausen P3	L2	496	Sand	90	4	2	<1	<1	<1	-	2	<1	<1
Burg-Balzhausen P1	L2	499	Sand	93	2	3	-	<1	1	-	1	<1	-
Burg-Balzhausen P2	L2	504	Sand	86	4	3	<1	1	2	1	2	-	-
Derndorf P1	L2	553	Sand	95	2	1	-	<1	1	-	1	-	-
Derndorf P2	L2	556	Sand	87	5	2	<1	<1	3	-	1	1	-
Derndorf P3	L2	558	Sand	81	8	4	-	1	2	1	<1	2	-
Eppishausen P1	L2	576	Sand	87	4	4	1	1	3	-	<1	-	-
Eppishausen P2	L2	567	Sand	91	3	1	<1	<1	4	-	1	<1	-
Eppishausen P3	L2	568	Sand	89	5	2	1	-	2	-	1	-	-
Eppishausen P4	L3/MS	576	Schluff	50	25	7	2	-	3	<1	12	1	-
Hohenraunau P1	L2	528	Sand	85	5	4	1	-	2	1	1	<1	-
Hohenraunau P2	L2	537	Sand	93	1	3	<1	<1	1	-	1	<1	-
Kirrberg-Tongrube P1	L2	523	Sand	94	3	2	<1	<1	1	-	<1	<1	-
Kirrberg-Tongrube P2	L2	528	Sand	91	2	2	1	-	2	2	<1	-	-
Kirrberg-Sandgrube P1	L2	525	Sand	96	2	1	-	<1	1	-	-	-	-
Kirrberg-Sandgrube P2	L2	528	Kies	94	2	1	-	<1	1	1	-	-	-
Mörgen P1	L4	579	Sand	89	4	1	<1	-	4	-	1	1	-
Mörgen P2	L4	593	Sand	88	4	4	-	-	2	-	1	1	-
Mörgen P3	L4	601	Sand	83	7	2	2	<1	2	1	2	<1	-
Tiefenried P1	L2	555	Sand	91	2	3	1	1	1	-	1	-	-
Tiefenried P2	L2	553	Sand	88	4	2	-	<1	3	-	2	1	-
Winzer P1	L2	547	Sand	92	3	2	1	<1	<1	<1	1	1	-
Winzer P2	L2	538	Sand	91	3	3	<1	-	2	-	1	-	-

3.5. Geröllanalyse

3.5.1. Allgemeines

Neben den axialen spielen auch die radialen OSM-Schüttungen bei der Materialzufuhr ins Molassebecken eine Rolle. Besonders bedeutend sind in diesem Zusammenhang die von den Nordalpen radial ins Vorland ausstrahlenden Schuttfächer wie der Pfänder- oder Adelegg-Fächer. Bei all diesen radialen Schuttfächern bestehen die Gerölle größtenteils aus Flyschmaterial und können daher nur von der Nordabdachung der sich allmählich heraushebenden Alpen geliefert worden sein, im Gegensatz zum zentralalpin geprägten, sedimentsgesteinarmen Geröllbestand der axialen Schüttungen (LEMCKE 1988: 55). Um nachzuprüfen, ob im Untersuchungsgebiet auch eine Materialzufuhr aus radialen Schuttfächern stattgefunden hat, wurden an geeigneten Stellen des Arbeitsgebietes Sedimentproben entnommen und die enthaltenen Gerölle analysiert.

3.5.2. Geröllproben des Arbeitsgebietes

Innerhalb des untersuchten Gebietes gab es nur drei Aufschlüsse (Breitenbrunn 1, 2 und 3), in denen die Entnahme einer Sedimentprobe zur Geröllanalyse sinnvoll erschien. Denn nur in diesen Aufschlüssen sind Kiese mit einer dementsprechenden Korngröße und Mächtigkeit aufgeschlossen, die die Durchführung einer Geröllanalyse rechtfertigen. An insgesamt vier Proben wurde die gleichgroße Geröllfraktion von etwa 0,8 – 2 cm ausgewertet. Die Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle dargestellt:

Tab. 3: Geröllanalysen von Sedimentproben des Arbeitsgebietes (Sonstige = Hornstein, Radiolarit)

Probennummer	Ausgezählte Gerölle	Quarz	Kristallin	Sonstige
Breitenbrunn 1 Probe 2	143	121 (84,6%)	19 (13,3%)	3 (2,1%)
Breitenbrunn 2 Probe 2	311	270 (86,8%)	34 (10,9%)	7 (2,3%)
Breitenbrunn 3 Probe 2	213	176 (82,6%)	34 (16,0%)	3 (1,4%)
Breitenbrunn 3 Probe 3	415	345 (83,1%)	50 (12,0%)	20 (4,9%)

Wie man der Tabelle entnehmen kann, zeichnen sich alle vier Geröllproben durch eine deutliche Quarz-Dominanz aus. Sämtliche Werte liegen über 80%. Karbonatgerölle konnten in keiner Probe nachgewiesen werden.

Das Fehlen von Karbonatgeröllen sowie die starke Quarzgeröllführung weisen darauf hin, dass bei den beprobten Aufschlüssen kein Einfluss von radialen Schuttfächern vorliegt. Es handelt sich ausschließlich um Sedimente, die durch axiale Schüttungen größtenteils aus den östlichen Zentralalpen ins Molassebecken transportiert worden sind. Laut BLISSENBACH (1957: 29) lässt die unverhältnismäßig starke Quarzgeröllführung (bis >75%) vielleicht auf Abräumung der „Augenstein“-Schotter-Fluren auf der Nordabdachung der Ostalpen schließen.

3.6. Zusammenfassung der lithostratigraphischen Ergebnisse

3.6.1. Allgemeines

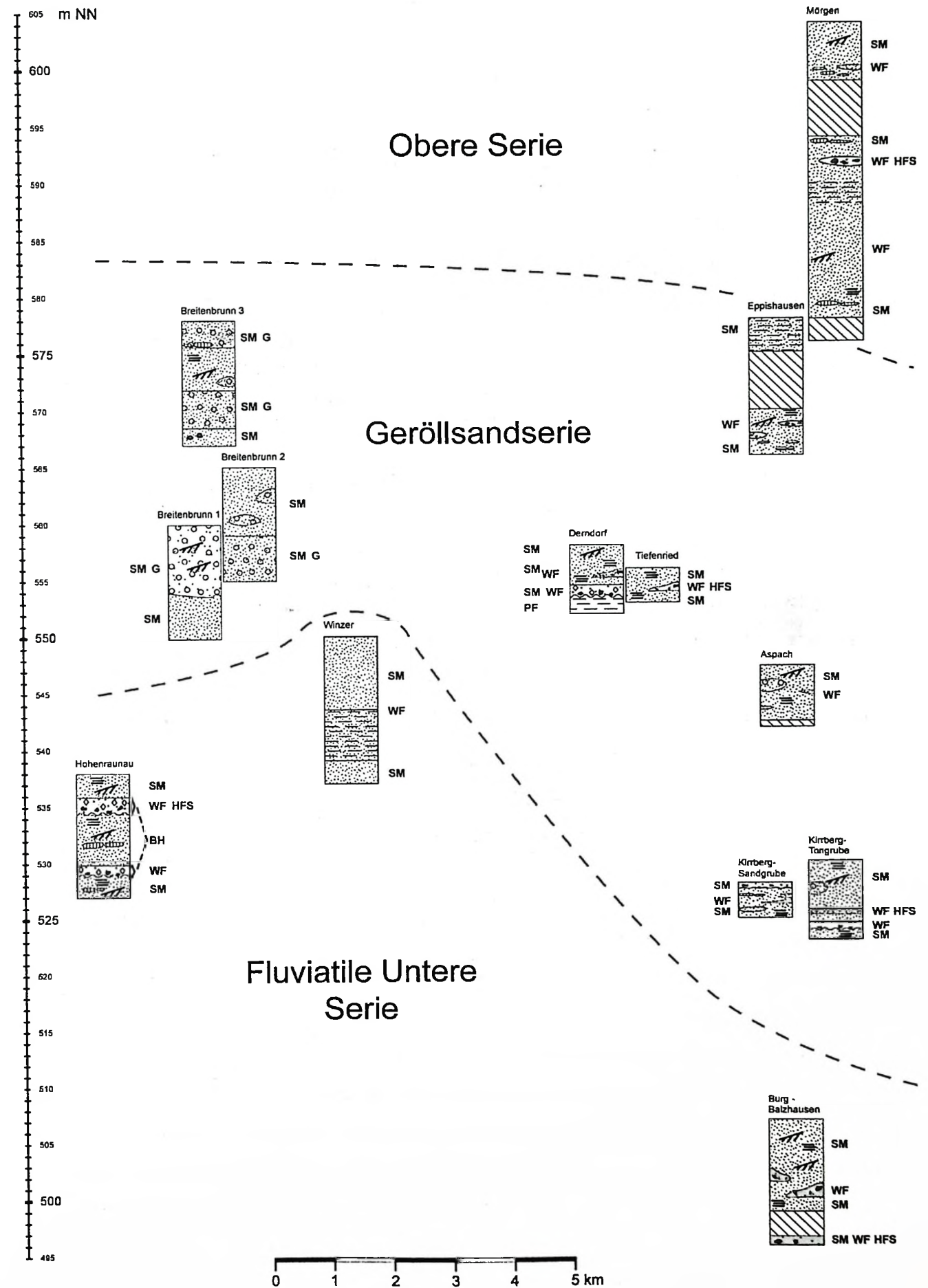
Mit der Stratigraphie der nördlichen Vorlandmolasse in Bayerisch-Schwaben hat sich DOPPLER (1989, 2000) intensiv beschäftigt. Er versucht, die Lithostratigraphie zwischen Iller und Lech in Beziehung zu anderen Bereichen des Molassebeckens zu bringen. Die OSM erfährt dabei eine streng lithostratigraphische Neugliederung (siehe Abb. 2). Diese Gliederung wird zusammen mit den Ergebnissen der Schwermineral- und Geröllanalyse zur lithostratigraphischen Auswertung der untersuchten, fossilführenden Aufschlüsse im Arbeitsgebiet herangezogen. In Abb. 4 ist die Lithostratigraphie der OSM mit den im Untersuchungsgebiet aufgenommenen Profilen wiedergegeben.

Abb. 4 (nächste Seite): Lithostratigraphie der OSM-Aufschlüsse des Arbeitsgebietes

Legende

	Sande		Weißjurabrocken
	Kiese		Hangschutt
	Schluff		Schrägschichtung
	Mergel		Horizontalschichtung
	Fluvatile Aufarbeitungslage		Diskordante Basis
	Sandsteinkonkretionen		

G=Geröllprobe, SM=Schwermineralprobe, WF=Wirbeltierfunde, PF=Pflanzenfunde, HFS=Hauptfundschrift, BH=Brockhorizont



Ein Schüttungszyklus setzt sich aus mehreren kleineren Zyklen zusammen. So konnte beispielsweise SEEHUBER (2002) in dem sehr großen Aufschluss des Kalksandsteinwerkes bei Derching nordöstlich von Augsburg innerhalb der Lithozone L2 anhand lithologischer Kriterien drei kleinere Zyklen unterscheiden. Diese Zyklen lassen sich gut mit den von HEISSIG (1997 a, b) aufgrund verschiedener Faunenzusammensetzungen postulierten Sedimentzyklen parallelisieren. Im Arbeitsgebiet konnte eine Zyklengliederung allein anhand lithologischer Kriterien nicht vorgenommen werden, da die vorhandenen Aufschlüsse meist nur geringmächtige Sedimentabfolgen aufweisen und somit eine Identifikation von übereinander lagernden Zyklen nicht möglich ist. Auf die von HEISSIG (1997 a, b) postulierten, durch bestimmte Faunenzusammensetzungen charakterisierten Sedimentzyklen wird in Kapitel 5 genauer eingegangen.

3.6.2. Lithostratigraphische Auswertung der einzelnen Lokalitäten

3.6.2.1. Burg-Balzhausen

Die in der Grube Burg-Balzhausen aufgeschlossenen Sedimente lassen sich aufgrund ihrer Lithologie der Fluviatilen Unteren Serie zuordnen. Drei in unterschiedlichen Höhenlagen entnommene Sedimentproben weisen eindeutig das Schwermineralspektrum der Lithozone L2 auf. Aufgrund der Höhenlage des untersuchten Aufschlusses knapp 30 m unterhalb des Brockhorizontes von Hohenraunau handelt es sich hier höchstwahrscheinlich um praeriesische Sedimente. Die Sedimente von Burg-Balzhausen repräsentieren den Bereich unteres/mittleres Badanium.

3.6.2.2. Hohenraunau

Die Grube Hohenraunau stellt den einzigen Aufschluss im Arbeitsgebiet dar, an dem ein Leithorizont, nämlich der Brockhorizont, aufgefunden worden ist. Durch Schwermineralproben kurz unter und über den beiden Brockhorizont-Lagen konnte eindeutig die Lithozone L2 nachgewiesen werden. Die anstehenden Sande, mit durch Karbonatausfällungen entstandenen Verhärtungen, lassen sich der von DOPPLER (1989) eingeführten Fluviatilen Unteren Serie zuordnen. Aufgrund des anstehenden Brockhorizontes repräsentieren die Sedimente der Grube Hohenraunau das mittlere Badanium.

3.6.2.3. Winzer

Die Lithologie der Sedimente dieses Aufschlusses deutet auf eine Zuordnung zur Fluviatilen Unteren Serie hin. Es stehen ausschließlich Sande sowie Schluffe an. Gröber körnige Sedimente, welche für die Geröllsandserie typisch wären, wurden nicht angetroffen. Allerdings darf in diesem Zusammenhang nicht außer Acht gelassen werden, dass die OSM-Sedimente eine zunehmende Korngrößenverfeinerung einzelner Schichtglieder von Osten nach Westen aufweisen. Die im Osten des Molassebeckens z. T. sehr grobkörnigen Ablagerungen der Geröllsandserie können im Westen wesentlich feinkörniger ausgebildet sein, weswegen eine Unterscheidung zwischen Geröllsandserie und Fluviatiler Unterer Serie im Westen oftmals erschwert ist. Nur etwa 300 m nordwestlich der Lokalität Winzer befindet sich eine weitere, über 10 m höher liegende Grube. Im oberen Bereich dieser Grube weisen die Sedimente einen hohen Anteil an grobkörnigen Komponenten (Fein- und Mittelkiese) auf, weswegen diese Ablagerungen bereits zur Geröllsandserie zu stellen sind. Daher kann der Sedimentbereich zwischen diesen beiden Aufschlüssen als Übergang zwischen der Fluviatilen Unteren Serie und der Geröllsandserie angesehen werden. Die an der Lokalität Winzer entnommenen Sedimentproben weisen eindeutig das Schwermineralspektrum der Lithozone L2 auf. Es handelt sich bei den Ablagerungen dieser Lokalität um postriesische Sedimente, die das mittlere/obere Badenum repräsentieren.

3.6.2.4. Kirrberg-Sandgrube

Aufgrund des Vorhandenseins von Mittel- bis Grobsanden mit z. T. hohem Feinkiesanteil können die Sedimente dieser Lokalität der Geröllsandserie zugeordnet werden. Am Top und der Basis des aufgenommenen Profils wurden Proben entnommen, die eindeutig das Schwermineralspektrum der Lithozone L2 aufweisen. Die postriesischen Sedimente von Kirrberg-Sandgrube repräsentieren anhand der vorliegenden Daten das mittlere/obere Badenum.

3.6.2.5. Kirrberg-Tongrube

Auch die Schichten dieser Grube können wegen der aufgeschlossenen Feinkieslinsen zur Geröllsandserie gestellt werden. Die Schwermineralanalyse erbrachte das Spektrum der Lithozone L2. Es handelt sich hierbei um postriesische Sedimente, die das mittlere/obere Badenum repräsentieren.

3.6.2.6. Derndorf

An der Lokalität Derndorf sind ebenfalls Feinkieslagen aufgefunden worden. Zwar spielen diese geringmächtigen Feinkieslagen in dem von Sanden dominierten Aufschluss nur eine sehr untergeordnete Rolle, trotzdem tendiere ich dazu, die Sedimente der Grube Derndorf noch der Geröllsandserie zuzuordnen. Anhand von drei Proben konnte die Lithozone L2 nachgewiesen werden. Die Sedimente sind postriesisch und wurden in dem Zeitraum mittleres/oberes Badenum oder sogar erst im Sarmatium abgelagert.

3.6.2.7. Tiefenried

Dieser Aufschluss liegt nur knapp 400 m NNO von der Lokalität Derndorf im gleichen Höhengniveau. Die Lithologie der Sedimente weist sehr große Ähnlichkeiten auf. Auch die Schwermineralanalyse erbrachte das gleiche Ergebnis: Lithozone L2. Die Sedimente der Grube Tiefenried sind postriesisch und repräsentieren wohl ebenfalls das mittlere/obere Badenum oder bereits das Sarmatium.

3.6.2.8. Eppishausen

In der Grube Eppishausen stehen Sande mit z. T. hohem Feinkiesanteil an, weswegen diese Sedimente der Geröllsandserie zuzurechnen sind. Auch die Schwermineralproben dieser Schichten, in denen auch die wenigen Vertebratenreste aufgefunden wurden, zeigten eindeutig das Spektrum der Lithozone L2. Im oberen Teil der Grube stehen Schluffe an, die anhand der Schwermineralanalyse entweder der Lithozone L3 oder einer Mischserie zugerechnet werden können. Die Sedimente der Grube Eppishausen repräsentieren daher wohl den Bereich des oberen Badeniums oder bereits des Sarmatiums.

3.6.2.9. Mörgen

Bei der Grube Mörgen handelt es sich um den höhenmäßig am höchsten gelegenen Aufschluss des Arbeitsgebietes. Es stehen Sande und Schluffe an. Lithologisch können die Sedimente eindeutig zur Oberen Serie (DOPPLER, 1989) gestellt werden. Die Geröllsandserie kommt aufgrund der feinerkörnigen Fazies nicht in Betracht. Die drei entnommenen Schwermineralproben zeigen das Spektrum von Lithozone L2/L4, wobei jedoch aufgrund der Lagerungsverhältnisse Lithozone L2 eindeutig ausgeschlossen werden kann. Da die Sedimente der Grube Mörgen der Oberen Serie zugeordnet werden können, repräsentieren diese Ablagerungen den Bereich Sarmatium/Pannonium.

3.6.2.10. Breitenbrunn

In der Umgebung von Breitenbrunn waren zur Zeit der Geländearbeit drei Aufschlüsse (Breitenbrunn 1-3) zugänglich (siehe Kap. 2.2). Der für die Funde von zahlreichen Großsäugerresten und einer fossilen Flora bekannte Fundort hingegen wird inzwischen als Mülldeponie genutzt, so dass eine Untersuchung der OSM-Sedimente nicht mehr möglich war. Höhenmäßig entspricht der inzwischen erloschene Fundpunkt dem Aufschluss Breitenbrunn 3. Am tiefst gelegenen Aufschluss Breitenbrunn 1 lagern über Sanden Fein- bis Mittelkiese. Diese Sedimente werden daher der Geröllsandserie zugeordnet. Sowohl in den Sand- als auch in den Kiesschichten wurden Schwermineralproben genommen. In beiden Fällen konnte die Lithozone L2 belegt werden. Im Aufschluss Breitenbrunn 2 stehen über Fein- bis Mittelkiesen mehrere Meter mächtige Sande mit eingeschalteten Feinkieslinsen an. Anhand der Lithologie können die Sedimente dieses Aufschlusses ebenfalls der Geröllsandserie zugeordnet werden. Eine Schwermineralprobe aus den Kiesen zeigte das Spektrum der Lithozone L2, die Probe aus den darüber lagernden Sanden jedoch das der Lithozone L3. Im höchstgelegenen Aufschluss Breitenbrunn 3 stehen ungeschichtete Kieslagen sowie Sande an, was wieder auf eine Zuordnung zur Geröllsandserie hindeutet. In unterschiedlichen Höhenlagen wurden insgesamt drei Schwermineralproben genommen. Wie bereits in Kap. 3.4. erwähnt, ist eine Unterscheidung der ähnlichen Schwermineralspektren der Lithozonen L2 und L4 nur anhand der ermittelten Werte problematisch. Beim Aufschluss Breitenbrunn 3 tragen auch die Lagerungsverhältnisse nicht zur Klärung bei. Aufgrund der Lithologie können die Sedimente der Grube Breitenbrunn 3 wohl der Geröllsandserie zugeordnet werden. Wegen den z. T. deutlich ausgebildeten Kieslagen scheidet eine Zuordnung zu der, von Sanden geprägten Oberen Serie aus. Bei den aufgeschlossenen Sedimenten handelt es sich wahrscheinlich um Schüttungsmaterial der Lithozone L2, was jedoch nicht eindeutig bewiesen werden kann.

Die Ergebnisse der Geröllanalyse zeigen, dass es sich um Sedimente axialer Schüttungen handelt. Das Geröllspektrum liefert jedoch keine Hinweise darauf, welcher Lithozone die Sedimente zugeordnet werden können.

Vor allem muss nochmals darauf hingewiesen werden, dass die Sedimente des Fossilfundortes Breitenbrunn nicht mehr zugänglich sind und daher nur Aufschlüsse aus der Umgebung der erloschenen Fossillokalität zur lithostratigraphischen Auswertung herangezogen worden sind. Eine lithostratigraphische Einstufung der mittlerweile versiegten Fossilfundstelle Breitenbrunn ist jedoch selbst unter Einbezug weiterer Daten aus der Umgebung nicht sicher möglich.

3.6.2.11. Aspach

Im Gegensatz zu der typischen lithologischen Ausbildung der Fluviatilen Unteren Serie mit Fein- bis Mittelsanden treten in der Grube Aspach auch Bereiche mit z. T. sehr hohem Feinkiesanteil auf. Daher können die Sedimente dieses Aufschlusses wohl zur Geröllsandserie gestellt werden. Die Schwermineralprobe weist eindeutig auf Lithozone L2 hin. Bei den Sedimenten der Grube Aspach handelt es sich um postriesische Schichten, die das mittlere/obere Badanium oder möglicherweise sogar bereits das Sarmatium repräsentieren.

4. Systematische Paläontologie

4.1. Ordnung Insectivora BOWDICH, 1821

Familie Erinaceidae BONAPARTE, 1838

Unterfamilie Galericinae POMEL, 1848

Die Unterfamilie Galericinae, Tribus Galericipini, beinhaltet laut HOEK OSTENDE (2001) vier fossile Gattungen: *Galerix*, *Parasorex*, *Schizogalerix* und *Deinogalerix*. Während die drei erstgenannten Gattungen z. T. eine große geographische Verbreitung aufweisen, handelt es sich bei *Deinogalerix* um eine endemische Inselform aus dem Obermiozän von Gargano in Italien. Neben den Vertretern des Tribus Galericipini sind noch weitere fossile Gattungen der Galericinae bekannt (z.B. *Lanthanotherium*). Rezent sind die Galericinae, die auch als Ratten- oder Haarigel bezeichnet werden, mit fünf Gattungen in Ost- und Südostasien verbreitet. Ihr Lebensraum dort sind vor allem dicht bewachsene Wälder oder Sümpfe.

Gattung *Galerix* POMEL, 1848

Art: *Galerix exilis* (BLAINVILLE, 1840)

Taf. 4, Fig. 1-4

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Hohenraunau, Kirrberg-Tongrube, Kirrberg-Sandgrube

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/734, 735, 750-752, 754, 758, 759, 764, 776/1927; Mandibel-Fragment, 7 Einzelzähne, 2 Zahnfragmente)

Mandibel-Fragment sin. mit m₁-Fragm. und m₂

m ₁ sin.	keine Maße
m ₂ sin.	2,43x1,64

M ¹ -Fragm. dext.	(2,38)x(2,97)
M ² dext.	2,33x2,78
M ² dext.	2,28x2,97
M ³ dext.	1,43x1,91
M ² -Fragm. dext.	-x2,75

m ₁ dext.	3,20x2,00
m ₁ sin.	3,02x1,81
m ₂ dext.	2,63x1,85
P ² sin.	1,51x0,80

Hohenraunau (NMA 2005/785-788/1633; 4 Einzelzähne)

p ₂ dext.	1,74x0,84
p ₄ dext.	1,85x1,15

P ³ dext.	2,13x1,53
P ⁴ dext.	2,53x2,25

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/854-859/1927; Mandibel-Fragment, Einzelzahn, 5 Zahnfragmente)

Mandibel-Fragment dext. mit p₄
p₄ dext. 2,03x1,30

M ¹ -Fragm. dext.	(2,93)x(3,43)
M ¹ -Fragm. dext.	keine Maße

M ² -Fragm.sin.	keine Maße
m ₁ dext.	3,32x2,05

2 M^{1/2}-Fragm. dext. keine Maße
 Kirrberg-Sandgrube (Slg. Kettner, KS1; Einzelzahn)
 M² dext. 2,18x2,63

Anhand charakteristischer Merkmale des vorliegenden Erinaceidae-Zahnmaterials, wie der Protoconus-Metaconulus-Verbindung bei den ersten beiden oberen Molaren, kann das Vorkommen der Gattung *Galerix* belegt werden.

Der M¹ ist trapezförmig und relativ gut vom eher rechteckigen M² zu unterscheiden. Im Grundbauplan sind der M¹ und der M² jedoch sehr ähnlich. Hinter dem nur schwach entwickelten Protoconulus liegt der Metaconulus. Am Metaconulus ist meist ein lingualer Vorderarm, der mit dem Protoconus-Hinterarm verbunden ist, sowie ein buccaler Hinter- und Vorderarm entwickelt. Der M³ ist ein dreispitziger Zahn mit einem trichterförmigen, allseitig geschlossenen Zentralbecken. Beim P³ und P⁴ ist der Paraconus die markanteste Spitze. Beim P³ ist ein Innenhügel ausgebildet. Die occlusale Ansicht des m₁ gleicht einem verschobenen, spitzwinkligen Dreieck. Das Talonid ist etwas breiter als das Trigonid. Der m₂ stimmt im Grundbauplan mit dem m₁ überein. Der m₂ ist jedoch kleiner. Das Trigonid ist kürzer ausgebildet als das Talonid. Die dominierende Spitze beim nach hinten gebogenen p₄ ist das Protoconid. Im oberen Drittel der Lingualseite des Protoconids setzt ein knospenartiges Metaconid an.

Folgende, im europäischen Miozän vorkommende *Galerix*-Arten werden vergleichsweise herangezogen: *G. aurelianensis* ZIEGLER, 1990, *G. stehlini* (GAILLARD, 1929), *G. symeonidisi* DOUKAS, 1986 und *G. exilis* (BLAINVILLE, 1840).

Aufgrund der, im Vergleich mit dem Material aus dem Arbeitsgebiet z. T. deutlich größeren Dimensionen können *G. aurelianensis* und *G. stehlini* ausgeschlossen werden. Bei den beiden verbleibenden Arten, *G. symeonidisi* und *G. exilis*, ist eine Unterscheidung einzelner Zähne aufgrund der sehr ähnlichen Morphologie, abgesehen vom P³, kaum möglich. Laut ZIEGLER & FAHLBUSCH (1986) kann *G. symeonidisi* als Vorfahre von *G. exilis* interpretiert werden. So führt *G. symeonidisi* durch Reduktion des hinteren Innenhügels am P³ und durch Größenzunahme zu *G. exilis*. Nomenklatorische Probleme bereiten in diesem Zusammenhang Übergangspopulationen, die im oberen Bereich der MN5 bzw. im Übergangsbereich von MN 5/MN 6 zu erwarten sind (ZIEGLER & FAHLBUSCH 1986).

Die Zähne aus Burg-Balzhausen weisen im Vergleich zu *G. symeonidisi* etwas größere Dimensionen auf, weswegen eine Zuordnung zu *G. exilis* wahrscheinlich erscheint. Aufgrund der geringen Materialmenge kann jedoch nicht festgelegt werden, ob es sich hier noch um eine Übergangspopulation handelt oder nicht. Die Zähne aus Burg-Balzhausen werden daher unter Vorbehalt als *G. exilis* bestimmt.

Der P^3 von Hohenraunau weist die, für *G. exilis* typische Morphologie auf. Denn während bei *G. symeonidisi* am P^3 zwei Innenhügel vorhanden sind, besitzt *G. exilis*, wie beim Zahn aus Hohenraunau der Fall, nur einen Innenhügel. Somit kann das Zahnmaterial von Hohenraunau eindeutig *G. exilis* zugeordnet werden.

Da die Maße der wenigen Zähne von Kirrberg-Tongrube deutlich über denen von *G. symeonidisi* liegen, können diese *G. exilis* zugerechnet werden.

Anhand morphologischer Kriterien ist eine genaue Bestimmung des M^2 von Kirrberg-Sandgrube nicht möglich. Die Größe des Zahnes deutet auf eine Zuordnung zu *G. exilis* hin. Da jedoch *G. symeonidisi* nicht ganz ausgeschlossen werden kann, wird dieser Zahn von Kirrberg-Sandgrube als *G. cf. exilis* bestimmt.

Für die Fundstellen Burg-Balzhausen, Kirrberg-Tongrube und Hohenraunau kann aufgrund o. a. Kriterien die Art *G. exilis* nachgewiesen werden. *G. exilis* ist aus zahlreichen OSM-Fundstellen sowie den mittelmiozänen Sedimenten des Nördlinger Rieses belegt. Anhand des umfangreichen Materials vom Steinberg und Goldberg hat ZIEGLER (1983) die Art sowohl aus odontologischer als auch osteologischer Sicht eingehend untersucht.

Gattung *Parasorex* VON MEYER, 1865

Art: *Parasorex socialis* VON MEYER, 1865

Taf. 4, Fig. 5-7

Fundstelle: Mörgen

Material und Maße:

Mörgen (NMA 2005/1135-1145/1927, NMA 2005/1146/1633; 1 Mandibelfragment, 10 Einzelzähne, 1 Zahnfragment)

Mandibel-Fragment sin. mit p_2 - m_3 (p_4 fehlt)

p_2 sin.	1,35x0,75
p_3 sin.	(1,55)x0,88
m_1 sin.	(2,80)x2,10
m_2 sin.	2,83x1,78
m_3 sin.	2,15x1,43

M^1 sin.	2,88x3,20
M^1 dext -Fragm.	2,75x3,25
M^3 dext.	1,40x2,07
M^3 dext.	1,37x2,03
M^3 sin.	1,50x2,15
p_4 sin.	2,13x1,38

m_1 sin.	3,23x2,20
m_2 sin.	2,58x1,98
m_2 dext.	2,65x2,00
m_2 dext.	2,60x1,83
m_3 sin.	2,18x1,38

Aufgrund der fehlenden Protoconus-Metaconulus-Verbindung am M^1 kann die Gattung *Galerix* ausgeschlossen werden. Auch *Schizogalerix* kommt für das Material aus Mörgen nicht in Betracht. Denn die für *Schizogalerix* charakteristischen Merkmale des zweigeteilten Mesostyls und eines Breiten-/Längenverhältnis $\geq 1,4$ bei den ersten beiden oberen Molaren

(HOEK OSTENDE 2001) sind bei den Zähnen aus Mörgen nicht vorhanden. Deutlich ist bei den M^1 aus Mörgen der sehr lange, bis zur disto-buccalen Ecke des Zahnes reichende Metaconulus-Hinterarm erkennbar. Der p_4 besitzt ein gut entwickeltes Metaconid und Paralophid. Anhand eines schlecht erhaltenen Mandibelrestes zeigt sich, dass der p_2 kleiner ist als der p_3 . Anhand all dieser Merkmale lässt sich das Erinaceidae-Material aus Mörgen eindeutig der Gattung *Parasorex* zuordnen.

Die Gattung *Parasorex* beinhaltet laut HOEK OSTENDE (2001) drei Arten: *P. ibericus* (MEIN & MARTIN SUÁREZ, 1993), *P. depereti* (CROCHET, 1986) und *P. socialis* VON MEYER, 1865.

P. depereti scheidet aufgrund der größeren Maße aus. Ein Unterscheidungsmerkmal zwischen *P. ibericus* und *P. socialis* ist der Verlust eines Inzisiven bei *P. ibericus*. Da anhand des vorliegenden Materials dieses Differenzierungsmerkmal nicht eruiert werden kann, ist eine morphologische Unterscheidung nicht möglich. *P. ibericus* ist bisher nur von diversen Fundstellen in Spanien von MN 10 bis MN 14 nachgewiesen (MEIN & MARTIN-SUAREZ 1994). *P. socialis* ist dagegen von einigen mitteleuropäischen Lokalitäten (u.a. Steinheim, La Grive, Anwil, Petersbuch) von MN 7/8 bis MN 10 belegt. Aus geographischer Sicht scheint daher eine Zuordnung des Materials aus Mörgen zu *P. ibericus* sehr unwahrscheinlich. Daher wird dieses Zahnmaterial aus Mörgen als *Parasorex socialis* bestimmt. Untermuert wird diese Bestimmung durch die Ausführungen von ZIEGLER (2005a). Denn nach diesem Autor handelt es sich bei *Parasorex* um eine monospezifische Gattung, da die Arten *depereti* und *iberica* zumindest oberflächlich ein gespaltenes Mesostyl aufweisen und daher nicht *Parasorex*, sondern *Schizogalerix* zugeordnet werden müssen. Laut ZIEGLER (ibid.) stellt somit *P. socialis* die einzige Art innerhalb der Gattung *Parasorex* dar.

Gattung *Lanthanotherium* FILHOL, 1888

Art: *Lanthanotherium* aff. *sansaniense* (LARTET, 1851)

Taf. 4, Fig. 8-10

Fundstelle: Burg-Balzhausen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/755, 760-763, 765-771, 775/1927; 12 Einzelzähne, 1 Zahnfragment)

M^1 dext.	2,95x3,50	m_1 dext.	3,50x2,30
M^2 sin.	2,64x3,11	m_1 dext.	3,35x2,02
M^2 sin.	2,60x3,00	m_2 dext.	2,85x2,00
M^2 dext.	2,58x3,05	m_2 dext.	2,90x2,05
M^2 dext.	2,50x2,78	m_2 dext.	2,91x1,78
p_4 sin.	2,53x1,58	m_3 sin.	2,55x1,78
m_1 sin.-Fragm.	-x2,03		

Aus dem Arbeitsgebiet liegen mehrere Einzelzähne einer weiteren Erinaceidae-Gattung vor. Der p_4 mit schwach entwickelter Metaconidknospe, das meist leicht nach distal gebogene Protocristid der unteren Molaren, der konische Metaconulus der ersten beiden oberen Molaren sowie der starke hintere Zusatzhügel am M^3 kennzeichnen die Zähne als Reste der Gattung *Lanthanotherium*.

Innerhalb Europas sind derzeit sieben verschiedene Arten bekannt. Da die Molaren bei *Lanthanotherium* insgesamt sehr konservativ sind und daher morphologische Abweichungen kaum auftreten, lassen sich die einzelnen Arten meist nur anhand der Größe oder an der vorderen Unterkieferbezahnung unterscheiden (SCHÖTZ 1988).

Die beiden untermiozänen Arten *L. piveteaudi* CRUSAFONT et al., 1955 aus Can Cerda und *L. lactorensis* BAUDELLOT & CROUZEL, 1976 aus Navère können aufgrund abweichender Maße ausgeschlossen werden. Gleiches gilt für die kleine, von mehreren obermiozänen Fundstellen bekannten Art *L. sanmigueli* VILLALTA & CRUSAFONT, 1944 sowie für die zwei aus La Grive beschriebenen Arten *L. robustum* VIRET, 1940 und *L. sabinae* MEIN & GINSBURG, 2002. Für das Material aus dem Arbeitsgebiet kommen nur *L. sansansiense* (LARTET, 1851) und *L. longirostre* THENIUS, 1949 in Betracht.

Die Zähne von *L. longirostre* sind, abgesehen vom p_4 , kleiner als bei *L. sansansiense*. Außerdem ist bei *L. longirostre* ein zusätzlicher unterer Prämolare sowie ein Diastema zwischen dem p_4 und dem Canin entwickelt. Da das vorliegende Material jedoch nur Einzelzähne enthält, können die morphologischen Unterschiede in der Mandibelbezahnung nicht eruiert werden. Für die Bestimmung der Zähne sind daher nur die Maße relevant. Die vorliegenden Bezahnungsreste aus Burg-Balzhausen passen metrisch besser zu *L. longirostre*. Einzige Ausnahme ist der p_4 , dessen Maße hier ebenfalls kleiner sind als bei *L. sansansiense*. Charakteristisch für *L. longirostre* ist die Ausbildung des p_4 , der im Verhältnis zu den unteren Molaren deutlich größer und kräftiger entwickelt ist als bei *L. sansansiense*. Das Material aus Burg-Balzhausen zeigt aufgrund der Größenverhältnisse der Zähne zueinander eine engere Beziehung zu *L. sansansiense*. Daher kann trotz der eher für *L. longirostre* sprechenden Zahnmaße diese Art wohl ausgeschlossen werden.

Die metrischen Werte von Burg-Balzhausen liegen zwischen *L. sansansiense* von Sansan (MN 6) und *L. aff. sansansiense* von Maßendorf (MN 5; SCHÖTZ 1988). Sie stimmen in etwa mit den Maßen von *L. aff. sansansiense* von Hambach 6C (obere MN 5; ZIEGLER & MÖRS 2000) überein (siehe Abb. 5). Das Material aus Burg-Balzhausen wird aufgrund der großen morphologischen und metrischen Übereinstimmung mit den Funden aus Hambach 6C auch als *L. aff. sansansiense* bestimmt.

Wie bereits SCHÖTZ (1988) anmerkt, scheint es sich bei *L. aff. sansaniense* um eine kleine *Lanthanotherium*-Art zu handeln, aus der durch Größenzunahme der Zähne *L. sansaniense* entstanden sein könnte. Wenn diese Vermutung zutrifft, dann liegt das Alter der Fauna von Burg-Balzhausen folglich zwischen dem von Maßendorf und Sansan, nämlich zwischen MN 5 und MN 6, wie es auch bei Hambach 6C der Fall ist.

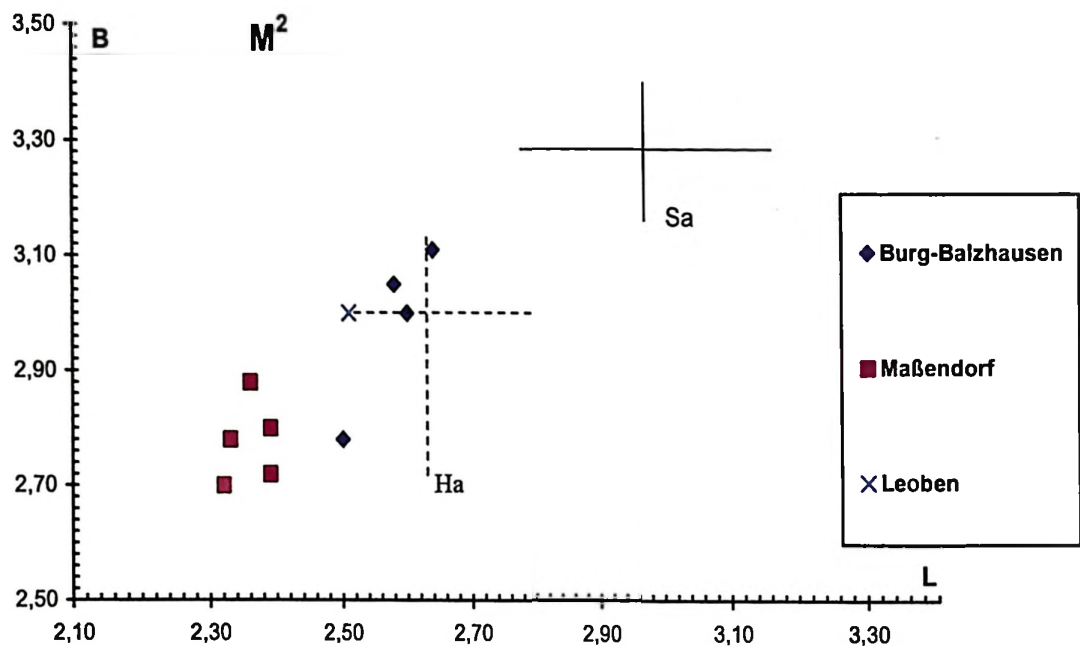


Abb. 5: *Lanthanotherium* aff. *sansaniense* von Burg-Balzhausen – Längen-Breiten-Diagramm der M^2 . Zum Vergleich sind die Werte/Streubereiche von *L. aff. sansaniense* aus Maßendorf (SCHÖTZ 1988) und Hambach 6C (Ha, ZIEGLER & MÖRS 2000), von *L. longirostre* aus Leoben (THENIUS 1949) sowie von *L. sansaniense* aus Sansan (Sa, BAUDELOT 1972) eingezeichnet.

Art: *Lanthanotherium* aff. *sansaniense* (LARTET, 1851) vel
Lanthanotherium longirostre THENIUS, 1949

Fundstellen: Hohenraunau, Kirrberg-Tongrube, Winzer

Material und Maße:

Hohenraunau (NMA 2005/782-784/1633, BSP 1986 I 143, 144; 3 Einzelzähne, 2 Zahnfragmente)

$M^{1/2}$ sin.-Fragm.	o.M.	M^3 dext.	2,18x2,10
M^1 sin.-Fragm.	o.M.	m_3 sin.	2,48x1,75
M^3 sin.	2,08x2,23		

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/861/1747, NMA 2005/862, 864, 865/1927; 3 Einzelzähne, Zahnfragment)

M ¹ dext.	3,03x3,35	M ² sin.-Fragm.	(2,50)x3,05
M ² dext.	2,65x2,98	m ₁ sin.	3,52x2,25

Winzer (Slg. Hiller, Wi 9; Einzelzahn)

M ¹ dext.	3,05x3,53
----------------------	-----------

Von den Fundstellen Hohenraunau, Kirrberg-Tongrube und Winzer liegt weiteres *Lanthanotherium*-Material vor. Die metrischen Werte der vorliegenden Zähne sind stets kleiner als diejenigen von *L. sansansiense* aus Sansan. Aufgrund der Maße kommt entweder *L. aff. sansansiense* oder *L. longirostre* in Frage. Da jedoch die zur Unterscheidung dieser beiden Arten notwendigen Bezahnungsreste (vordere Mandibelbezahnung) nicht vorliegen, ist eine genaue Zuordnung nicht möglich, weswegen die Zähne als *L. aff. sansansiense* vel *L. longirostre* bestimmt werden .

Familie Soricidae GRAY, 1821

Bisher sind in Süddeutschland vor allem von untermiozänen Fundstellen fossile Spitzmäuse beschrieben worden. Erwähnenswert in diesem Zusammenhang sind die Lokalitäten Ulm-Westtangente (ZIEGLER 1989), Wintershof-West (DOBEN-FLORIN 1964), Stubersheim 3, Petersbuch 2, Erkertshofen 2, Rauscheröd, Rembach und Forsthart (ZIEGLER & FAHLBUSCH 1986, ZIEGLER 1989). Von mittelmiozänen Fundstellen sind dagegen bis jetzt kaum Soricidenfaunen untersucht worden. Eine Ausnahme stellt hier die Arbeit von ZIEGLER (2003c) dar, der die Soricidae von diversen Spaltenfüllungen von Petersbuch (Fränkische Alb) beschreibt.

Anhand von Einzelzähnen ist eine genaue Bestimmung von Soricidae-Vertretern oftmals sehr schwierig, teilweise sogar unmöglich. Für eine genaue Zuordnung sind vor allem Merkmale des Unterkiefers, wie die Position des Foramen mentale sowie die Ausbildung der Condylus-Gelenkfläche, und die Form des p_4 von Bedeutung. Außerdem spielt die Anzahl der Antemolaren eine wichtige Rolle. In manchen Fällen kann auch die Gestalt und Größe der Schneidezähne zur taxonomischen Unterscheidung herangezogen werden.

Unterfamilie Heterosoricinae VIRET & ZAPFE, 1952

Gattung *Dinosorex* ENGESSER, 1972

Art: *Dinosorex* aff. *zapfei* ENGESSER, 1975
Taf. 5, Fig. 3-6

Fundstelle: Mörgen

Material und Maße (siehe auch Anhang, Kap. 2.1):

Mörgen (NMA 2005/918, 995/1633, NMA 2005/919-930, 996-1008, 1010/1927; 1 Schädelrest, 18 Einzelzähne, 9 Zahnfragmente)

Schädelrest mit Maxillarbezahnung J-M² (Z², M³ fehlt)
2 i sin., i-Fragm. sin.
2 i dext., 3 i-Fragm. dext.
3 m₁ sin.
m₂-Fragm. sin.
m₂ dext.
m₃ sin., 2 m₃ dext.

D-Fragm. sin.
I sin., I-Fragm. sin.
3 I dext., I-Fragm. dext.
A¹ dext.
P⁴ dext., P⁴-Fragm. sin.
2 M² sin.

Von Mörgen liegen zahlreiche Bezahnungsreste eines Soriciden vor. Erwähnenswert ist vor allem ein Schädelrest mit fast vollständiger Bezahnung.

Die unteren ersten beiden Molaren besitzen ein deutlich entwickeltes labiales und posteriores Cingulum. Ein Entocristid ist nicht vorhanden. Das Hypolophid zieht unmittelbar hinter das Entoconid. Meist berührt das Hypolophid das Entoconid. Das Postcingulid bildet am distolingualen Ende einen vertikalen Grat, der zum Hypolophid aufsteigt. Beim m₃ ist das

Talonid stark verschmälert. Das Außencingulum ist unter dem Protoconid und der Hypoconidbasis sehr breit. Das Hypolophid verläuft direkt in das Entoconid. Die vorliegenden oberen zweiten Molaren weisen eine schräge Außenkante sowie ein ungeteiltes Mesostyl auf. Sie sind kleiner als die M^1 . Der erste Antemolar hat einen fünfeckigen Umriss. Vom zentralen Haupthöcker zieht ein kräftiger Längsgrat zur mesialen Basis und nach distal. Die unteren Inzisiven zeigen keine Zähnelung. An den oberen Inzisiven ist eine zweigeteilte Spitze ausgebildet.

Da bei den unteren Molaren kein Entocristid entwickelt ist und darüber hinaus die unteren Inzisiven keine Zähnelung aufweisen, kann die Zugehörigkeit zur Gattung *Heterosorex* ausgeschlossen werden. Da alle vorliegenden unteren Molaren und Inzisiven aus Mörgen *Dinosorex* zuzuordnen sind, kann man davon ausgehen, dass auch alle Oberkieferzähne dieser Gattung angehören.

Aus dem Miozän Europas sind mehrere Arten der Gattung *Dinosorex* bekannt. Für das Material aus Mörgen kommen folgende Arten in Betracht: *D. sansaniensis* (LARTET, 1851), *D. zapfei* ENGESSER, 1975, *D. engesseri* RABEDER, 1998 und *D. pachygnathus* ENGESSER, 1972.

Für *D. pachygnathus* ist die Ausbildung eines Entocristids am m_1 und m_2 charakteristisch. Da dies beim Material aus Mörgen nicht der Fall ist, kann diese Art ausgeschlossen werden. *D. engesseri* weist abgesehen vom unteren Inzisiv größere Dimensionen auf. Auch *D. sansaniensis* ist im Vergleich zum Mörgener Material etwas größer. Sowohl morphologisch als auch metrisch zeigen die *Dinosorex*-Reste aus Mörgen große Ähnlichkeit mit *D. zapfei*. Es gibt allerdings auch Unterschiede. So ist bei *D. zapfei* von der Typlokalität Neudorf a. d. March kein vertikaler, distolingualer Grat entwickelt, wie dies beim vorliegenden Material der Fall ist. ZIEGLER & FAHLBUSCH (1986) führen aus Forsthart (MN 4) und Puttenhausen (MN 5) sowie ZIEGLER & MÖRS (2000) aus Hambach (MN 5) *Dinosorex*-Material an, dass sich aufgrund der Ausbildung eines vertikalen, distolingualen Grates nicht *D. zapfei* zuordnen läßt. Sie bestimmen die Reste als *D. aff. zapfei*. Da auch bei den Zähnen aus Mörgen dieser vertikale, distolinguale Grat entwickelt ist, ansonsten jedoch große Ähnlichkeit mit *D. zapfei* vorhanden ist, wird dieses Material ebenfalls als *D. aff. zapfei* bestimmt.

Da die Fundstelle Mörgen im Vergleich zu anderen Fundstellen offensichtlich relativ reich an *Dinosorex*-Resten ist, wäre die Gewinnung von weiterem Fossilmaterial angebracht, um aussagekräftige Daten hinsichtlich der bisher kaum bekannten Variabilität einer *Dinosorex*-Population zu erlangen (ZIEGLER & FAHLBUSCH 1986).

Art: *Dinosorex* cf. *zapfei* ENGESSER, 1975

Fundstellen: Derndorf, Winzer

Material und Maße:

Derndorf (NMA 2005/912/1633; 1 Kieferfragment)

Mand.-Fragm. sin. mit m ₁ -m ₃	
m ₁ sin.	2,55x(1,70)
m ₂ sin.	2,50x1,73
m ₃ sin.	1,88x1,40

Winzer (Slg. Hiller, Wi 10; 1 Einzelzahn)

m ₁	2,93x1,71
----------------	-----------

Die unteren Molaren des Mandibelrestes aus Derndorf besitzen kein Entocristid. Somit kann die Gattung *Heterosorex* sowie die *Dinosorex*-Art *D. pachygnathus* bereits ausgeschlossen werden. *D. engesseri* und *D. sansaniensis* haben größere Dimensionen und kommen daher auch nicht in Frage. Sowohl aus morphologischer als auch metrischer Sicht besteht die größte Übereinstimmung mit *D. zapfei*. Ob bei den ersten beiden unteren Molaren allerdings ein vertikaler, distolingualer Grat entwickelt ist wie beim o.a. *Dinosorex*-Material aus Mörgen, lässt sich aufgrund des Verbundes als Zahnreihe nicht erkennen. Eine genaue Zuordnung des Mandibelrestes ist somit nicht möglich. Das Unterkieferfragment aus Derndorf wird daher als *D. cf. zapfei* bestimmt.

Beim m₁ von Winzer ist kein Entocristid ausgebildet. Das Hypolophid zieht unmittelbar hinter das Entoconid. Auch bei diesem Fund deutet die Morphologie und Metrik auf *D. zapfei* hin, eine genaue Zuordnung ist jedoch nicht möglich. Dieser Soricidenrest wird daher als *D. cf. zapfei* bestimmt.

Gattung *Heterosorex* GALLARD, 1915

Art: *Heterosorex* sp.

Fundstelle: Burg-Balzhausen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/732/1927; 1 Einzelzahn)

i sin.	6,10x1,90 (LxH)
--------	-----------------

Von der Lokalität Burg-Balzhausen stammt ein unterer Inzisiv eines Soricidenvertreter. Der Zahn ist leicht gebogen und besitzt zwei wenig ausgeprägte Zacken. Aufgrund der Zahnmorphologie und Metrik kann dieser Inzisiv wohl der Gattung *Heterosorex* zugeordnet

werden. Eine Bestimmung auf Artniveau ist jedoch aufgrund des Fehlens von weiterem Material nicht möglich.

Heterosoricinae indet.

Fundstelle: Eppishausen

Material und Maße:

Eppishausen (NMA 2005/917/1927; 1 Zahnfragment)
m₂ dext.-Fragm. (2,13)x(1,70)

Aus Eppishausen liegt ein beschädigter unterer zweiter Molar vor. Der Zahn weist ein labiales Cingulum auf. Ein Entocristid ist ausgebildet. Das Hypolophid verbindet sich mit der posterioren Seite des Entoconids.

Die Zahnmorphologie des vorliegenden Restes deutet auf eine Zuordnung zur Gattung *Heterosorex* oder zur Art *Dinosorex pachygnathus* hin. Da jedoch kein weiteres Material von dieser Fundstelle vorliegt, kann keine genauere Zuordnung vorgenommen werden. Der Zahn wird daher als Heterosoricinae indet. bestimmt.

Unterfamilie Crocidosoricinae REUMER, 1987

Gattung *Miosorex* KRETZOI, 1959

Art: cf. *Miosorex* sp.

Fundstelle: Kirrberg-Tongrube

Material und Maße:

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/886/1927; 1 Einzelzahn)
i₂ dext. 1,78x0,54 (LxH)

Von Kirrberg-Tongrube liegt ein unterer Inzisiv eines Soricidenvertreters vor. Der Zahn hat eine gerade Form und besitzt zwei wenig ausgeprägte Zacken auf der Oberseite. Auf der Innenseite ist der Schmelz eingeschnitten.

Die Morphologie des Zahnes deutet auf eine Zuordnung zur Gattung *Miosorex* hin. Der vorliegende untere Inzisiv weist morphologisch eine gute Übereinstimmung mit einem Fundstück von *Miosorex grivensis* (DEPÉRET, 1892) aus La Grive (ENGESSER 1972: S. 63, Abb. 11 (2)) auf. Da jedoch kein weiteres Material vorhanden ist, kann eine sichere Zuordnung nicht vorgenommen werden, weswegen der i₂ dext. von Kirrberg-Tongrube als cf. *Miosorex* sp. bestimmt wird.

Familie Dimylidae SCHLOSSER, 1887

Abgesehen von einigen Fundorten in der Türkei ist das Vorkommen der Dimylidae auf Europa beschränkt. Charakteristisch für diese Insectivora-Familie ist das Vorhandensein von nur zwei Molaren. Darüber hinaus weisen manche Gattungen ein exoedaenodontes Gebiss auf. Bei dieser speziellen Bezahnung hängen die deutlich verbreiterten Zähne des Vordergebisses seitlich über den Kieferast hinaus. Eine derartige Spezialisierung wird von den meisten Autoren (u.a. ENGESSER 1972) als Anpassung an eine malakophage Ernährungsweise interpretiert.

Gattung *Plesiodimylus* GAILLARD, 1897

Innerhalb der miozänen Dimylidae stellt *Plesiodimylus* die Gattung mit der am wenigsten spezialisierten Bezahnung und der größten stratigraphischen Reichweite dar (ZIEGLER 1999).

Art: *Plesiodimylus chantrei* GAILLARD, 1897

Taf. 5, Fig. 1, 2

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Mörgen

Material und Maße (siehe auch Anhang, Kap. 2.2.):

Burg-Balzhausen (NMA 2005/736-749, 756, 757; 16 Einzelzähne)

4 M ¹ sin.	4 m ₁ sin.
M ¹ dext.	3 m ₁ dext.
M ² sin.-Fragm.	m ₂ sin.
P ⁴ dext.	m ₂ dext.

Mörgen (NMA 2005/1126/1633, NMA 2005/1122-1125, 1127-1134/1927; 13 Einzelzähne)

M ¹ dext.	m ₁ dext.
2 P ⁴ dext.	2 m ₂ sin.
p ₄ dext.	4 m ₂ dext.
2 m ₁ sin.	

Von der Lokalität Burg-Balzhausen liegen einige Dimyiden-Zähne vor, die sowohl in ihrer Größe als auch im Grundbauplan weitgehend mit dem als *Plesiodimylus* mehrfach beschriebenen und abgebildeten Material zahlreicher Fundstellen (u.a. ENGESSER (1972), SCHÖTZ (1985), ZIEGLER (1998, 2005a, 2006)) übereinstimmen.

Die M¹ von Burg-Balzhausen haben einen nahezu trapezförmigen Umriss und vier kegelförmige Haupthügel. Zwischen Paraconus und Metaconus ist ein durchlaufender Grat entwickelt. Ein Mesostyl ist, abgesehen von einem Zahn, bei dem es angedeutet ist, nicht vorhanden. Außerdem ist bei den M¹ ein deutlicher Metaconulus mit jeweils einem Verbindungsgrat zum Hypoconus und Protoconus ausgebildet. Der M² besitzt einen

dreieckigen Umriss. Der kegelförmige Protoconus ist kräftiger entwickelt als der Paraconus. Bei den m_1 laufen die Längskanten nach vorne zusammen. Die Vorderspitze wird durch das labiale und linguale Cingulum halbkreisförmig umschlossen. Die m_2 verfügen über eine gerade Lingualkante. Die Labialseite ist schwach bogenförmig. Der transversal verlaufende Trigonidgrat teilt den Zahn in ein kürzeres Trigonid- und ein etwas längeres Talonidbecken. Folgende *Plesiodimylus*-Arten sind bisher bekannt: *P. huerzeleri* MÜLLER, 1967, *P. crassidens* ENGESSER, 1980, *P. bavaricus* SCHÖTZ, 1989, *P. helveticus* BOLLIGER, 1992, *P. johanni* KÄLIN & ENGESSER, 2001 und *P. chantrei* GAILLARD, 1897.

Ein Vergleich mit *P. crassidens* erübrigt sich. Denn es handelt sich hier um eine offensichtlich endemische Art aus Sari Cay (MN 7) in der Türkei, die schon aufgrund geographischer Erwägungen nicht in Frage kommt (ENGESSER 1972). Von *P. huerzeleri*, *P. bavaricus* und *P. helveticus* lässt sich das Material aus Burg-Balzhausen vor allem aufgrund der M^1 -Morphologie unterscheiden. Während bei den drei angeführten Arten stets ein Mesostyl am M^1 entwickelt ist, fehlt dieses Merkmal bei den Zähnen aus Burg-Balzhausen weitestgehend. Daher kommt eine Zuordnung zu einer dieser drei Arten nicht in Betracht.

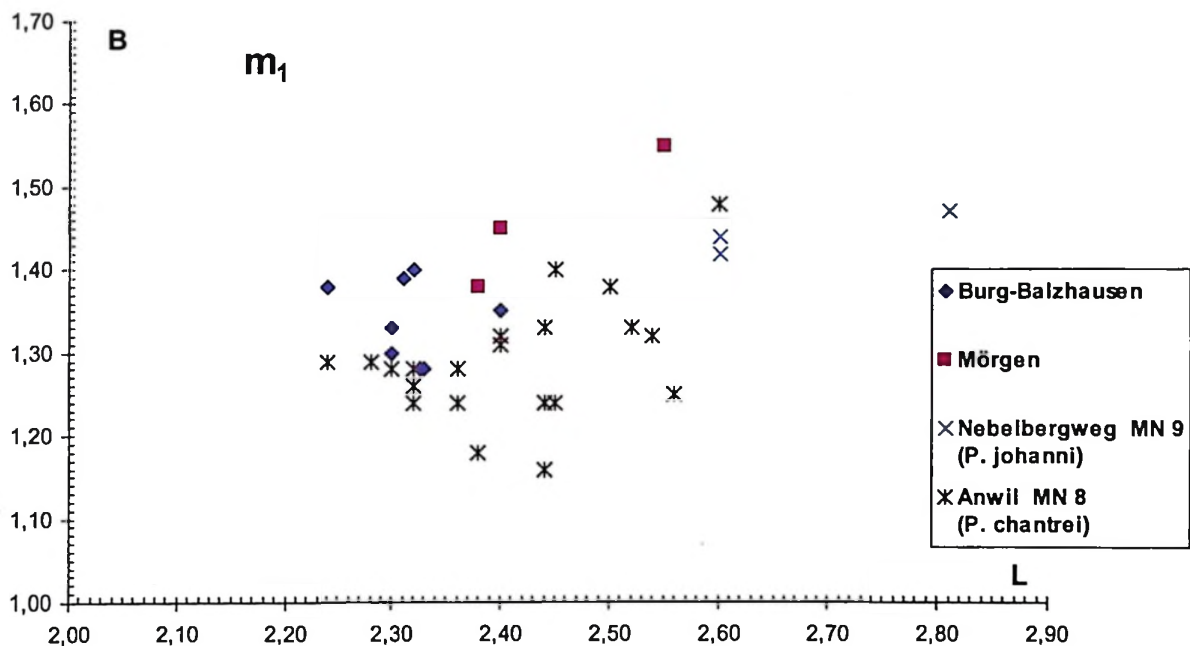


Abb. 6: *Plesiodimylus chantrei* aus Burg-Balzhausen und Mörgen - Längen-Breiten-Diagramm der m_1 . Zum Vergleich sind die Werte von *P. chantrei* aus Anwil und *P. johanni* vom Nebelbergweg eingezeichnet (Maße aus KÄLIN & ENGESSER 2001).

Vom Nebelbergweg (MN 9) beschreiben KÄLIN & ENGESSER (2001) die Art *P. johanni*. Wie beim Material aus Burg-Balzhausen, besitzen die M^1 von *P. johanni* ein Mesostyl. Die Zähne von *P. johanni* besitzen jedoch deutlich größere Dimensionen als das Zahnmaterial aus Burg-Balzhausen (siehe Abb. 6). Daher kann auch diese Art ausgeschlossen werden.

Die größte morphologische und metrische Übereinstimmung besitzt das Material von Burg-Balzhausen mit *P. chantrei*. Bei *P. chantrei* handelt es sich um eine Dimylidenart, die in Europa sehr weit verbreitet ist und eine beachtliche innerartliche Variabilität aufweist. Wegen der großen stratigraphischen Verbreitung von MN 4 bis MN 11 ist *P. chantrei* für stratigraphische Zwecke eher ungeeignet.

Auch von Mörgen liegen mehrere *Plesiodimylus*-Zähne vor, die sich in ihrer Morphologie vom Material aus Burg-Balzhausen kaum unterscheiden und daher eine Zuordnung zu *P. chantrei* wahrscheinlich erscheinen lassen. Allerdings sind die Reste aus Mörgen etwas größer als diejenigen von Burg-Balzhausen und nähern sich damit zwar dem Größenbereich von *P. johanni* an, erreichen diesen aber nicht (siehe Abb. 6). Da bei den m_1 aus Mörgen das für *P. johanni* typische Merkmal, das nach posterolingual abstehenden Entoconid, nicht ausgebildet ist, kann eine Zuordnung zu *P. johanni* wohl ausgeschlossen werden. Trotz der Größenunterschiede im Vergleich zum Material aus Burg-Balzhausen, werden die Zähne aus Mörgen ebenfalls als *P. chantrei* bestimmt. Die unterschiedliche Größe ist nach Ansicht des Autors auf die große innerartliche Variabilität von *P. chantrei* zurückzuführen. Die große Streubreite von *P. chantrei* zeigt sich beispielsweise an dem Zahnmaterial aus Anwil (siehe Abb. 6).

Familie Talpidae GRAY, 1825

Aus Süddeutschland sind Talpidenreste bisher vor allem von untermiozänen Lokalitäten beschrieben worden. So beschreibt ZIEGLER (1990b) die Reste von Ulm-Westtangente (MN 2a), ZIEGLER (1985) und ZIEGLER & FAHLBUSCH (1986) die Talpidenfaunen von Rauscheröd, Rembach und Forsthart (alle MN 4). Umfangreiches Fossilmaterial der Talpidenart *Proscapanus sansaniensis* liegt vom Steinberg (MN 6) im Nördlinger Ries vor (ZIEGLER, 1985). Aus Spaltenfüllungen von Petersbuch (Fränkische Alb) beschreibt ZIEGLER (2003b) verschiedene Talpidenfaunen aus dem stratigraphischen Bereich von MN 7/8.

Zu taxonomischen Untersuchungen sind bei den Talpidae neben den Gebissresten auch die Humeri geeignet.

Gattung *Proscapanus* GAILLARD, 1899Art: *Proscapanus sansaniensis* (LARTET, 1851)

Fundstelle: Burg-Balzhausen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/512, 778-780/1927; 2 Einzelzähne, 1 Zahnfragment, 1 Knochenrest)

M ² -Fragm. sin.	(1,74)x(2,13)	m ₁ dext.	1,95x1,39
m ₁ dext.	1,86x1,41		
Humerus sin..	L 14,1/dist. B 7,6/prox. B 9,4		

Einige wenige Talpidenreste liegen von der Lokalität Burg-Balzhausen vor. Bei den zwei m₁ ist das Talonid etwas breiter als das Trigonid. Das Postcingulid ist im Vergleich zum Praecingulid deutlicher entwickelt. Das Ectocingulid reicht bis zum Hypoconid. Ein Entostylid ist bei beiden Zähnen vorhanden. Der beschädigte M² weist ein tief gespaltenes Mesostyl auf. Para- und Metacingulum sind nicht ausgebildet.

Morphologie und Metrik der Zähne lassen auf einen Talpiden der Gattung *Proscapanus* schließen. Für das vorliegende Material aus Burg-Balzhausen kommen zwei Arten in Betracht, nämlich *Proscapanus intercedens* ZIEGLER, 1985 und *Proscapanus sansaniensis* (LARTET, 1851).

Laut ZIEGLER (1985) ist eine sichere Unterscheidung dieser beiden Arten anhand isolierter unterer Molaren nicht möglich. Dies bedeutet, dass die beiden vorliegenden m₁ nicht zur Unterscheidung beitragen. Anders verhält es sich beim beschädigten M². Denn dieser Zahn zeigt ein tief gespaltenes Mesostyl, ein für *Proscapanus sansaniensis* charakteristisches Merkmal. Bei *Proscapanus intercedens* ist das Mesostyl nur oberflächlich gespalten, weswegen der vorliegende obere Molar aufgrund seiner tiefen Mesostylspaltung wohl *P.*

sansaniensis zugeordnet werden kann. Eine Zuordnung des *Proscapanus*-Materials von Burg-Balzhausen zu *P. sansaniensis* wird durch einen an dieser Lokalität entdeckten Humerus untermauert. Denn aufgrund seiner, im Vergleich zu *P. intercedens* deutlich größeren Maße und der typischen Morphologie kann dieser Humerus eindeutig *P. sansaniensis* zugeordnet werden.

Trotz der nur sehr geringen Materialmenge werden die Talpidenreste aus Burg-Balzhausen aufgrund o.a. Ausführungen als *Proscapanus sansaniensis* bestimmt.

Art: *Proscapanus* sp.

Fundstelle: Mörgen

Material und Maße:

Mörgen (NMA 2005/1148/1927; Einzelzahn)
m₂ dext. 2,08x1,53

Aus Mörgen liegt ein einzelner unterer zweiter Molar vor. Der Zahn besitzt hohe, schlanke Labialhügel und ein kräftiges Vordercingulum. Die Crista obliqua zieht weit nach lingual. Es ist ein deutliches Entostylid ausgebildet.

Sowohl die Metrik als auch die Morphologie deuten auf die Gattung *Proscapanus* hin. Wie beim Material aus Burg-Balzhausen kommen für diesen Zahn zwei Arten, nämlich *Proscapanus intercedens* und *Proscapanus sansaniensis*, in Betracht. Laut ZIEGLER (1985) ist jedoch eine sichere Unterscheidung dieser beiden Arten anhand isolierter unterer Molaren nicht möglich. Da kein weiteres Material aus Mörgen vorliegt, kann eine Zuordnung auf Artniveau nicht vorgenommen werden, weswegen dieser Einzelzahn aus Mörgen als *Proscapanus* sp. bestimmt wird.

Talpidae indet.

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Kirrberg-Tongrube, Tiefenried, Mörgen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/506-511, 513, 781/1927; 1 Zahnfragment, 7 Knochenfragmente)
M² sin.-Fragm. keine Maße 7 Humerus-Fragmente keine Maße

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/514/1747, NMA 2005/517, 518/1415, NMA 2005/519-521/1633; 6 Knochenfragmente)
6 Humerus-Fragmente keine Maße

Tiefenried (NMA 2005/516/1927; 1 Knochenfragment)
1 Humerus-Fragment keine Maße

Mörgen (NMA 2005/515, 1149/1927; 1 Zahnfragment, 1 Knochenfragment)

M¹ dext.-Fragm. keine Maße

1 Humerus-Fragment keine Maße

Aus dem Arbeitsgebiet liegen mehrere Reste von Humeri und zwei Zahnfragmente vor. Aufgrund der fragmentären Erhaltung ist jedoch eine genaue Zuordnung nicht möglich, weswegen diese Überreste als Talpidae indet. bestimmt werden.

4.2. Ordnung Chiroptera BLUMENBACH, 1799

Innerhalb miozäner Faunenkomplexe gehören die Chiroptera (Fledermäuse) zu den nur spärlich untersuchten Säugetiergruppen. Dies liegt u.a. auch daran, dass zur Bestimmung von Fledermäusen möglichst vollständige Unter- und Oberkieferzahnreihen größtenteils unabdingbar sind. Anhand isolierter Zähne ist eine Zuordnung auf Artniveau nur in seltenen Fällen möglich. Folglich ist bis jetzt überwiegend Chiroptera-Material von Fundstellen beschrieben worden, die vollständigere Reste geliefert haben. So beschreibt RACHL (1983) die außergewöhnlich reiche und gut erhaltene Chiroptera-Fauna aus den mittelmiozänen Kalken des Nördlinger Rieses. ZIEGLER (1993, 1994, 2003a) beschäftigt sich mit Fledermaus-Resten aus diversen Spaltenfüllungen. Da es sich bei den Resten aus OSM-Fundstellen meist um kaum bestimmbare Einzelzähne handelt, haben diese bisher nur selten Eingang in die Literatur gefunden. Darüber hinaus sind von den OSM-Fundstellen meist nur eine sehr geringe Anzahl an Fledermaus-Resten vorhanden. Dadurch ist die Identifizierung neuer Arten, mit denen laut ZIEGLER (1998) zu rechnen ist, sehr erschwert bzw. unmöglich.

Familie Megadermatidae ALLEN, 1864

Gattung *Megaderma* GEOFFROY, 1810

Art: *Megaderma lugdunensis* (DEPÉRET, 1892)
Taf. 5, Fig. 7-9

Fundstelle: Kirrberg-Sandgrube

Material und Maße:

Kirrberg-Sandgrube (BSPG 1983 I 211; Mandibel)

Mandibel sin. mit p₄-m₃

p₄ sin. 2,55x1,30

m₁ sin. 2,90x1,50

m₂ sin. 2,85x1,63

m₃ sin. 2,83x1,55

Von der Fundstelle Kirrberg-Sandgrube liegt der gut erhaltene Unterkieferast einer größeren Fledermaus vor. Am m₁ ist der Winkel zwischen Para- und Protolophid weit geöffnet. Dadurch rücken das Para- und Metaconid näher an das Protoconid. Das Postcristid läuft zum Hypoconulid. Es ist keine Verbindung zwischen Hypoconid und Entoconid vorhanden (nyctalodonte Ausbildung). Auf der labialen Seite ist ein wulstiges Cingulum entwickelt. Dieses wulstige Cingulum ist auch am m₂ vorhanden. Der m₂ ist der größte und breiteste Unterkiefermolar. Das Trigonid ist länger und breiter als das stark reduzierte Talonid. Der Winkel zwischen Para- und Protolophid ist spitz. Beim m₃ ist der Winkel des

Trigonids noch spitzwinkelig, Para- und Metaconid liegen daher noch ein bisschen enger beisammen.

Anhand der oben beschriebenen, typischen Trigonidform des m_1 kann der vorliegende Mandibelrest zu den Megadermatidae gestellt werden. Die Gesamtschau der Merkmale an dem vorliegenden Rest lässt darüber hinaus auf eine Zuordnung zur Gattung *Megaderma* schließen.

Es sind mehrere *Megaderma*-Arten bekannt. Die älteste Art ist *Megaderma lopezae* SEVILLA, 1990 aus der spanischen Fundstelle Carrascosa del Campo (MP 25). Diese Form scheidet jedoch wegen der deutlich geringeren Dimensionen aus. Gleiches gilt für *M. jaegeri* SIGÉ, 1976 aus Beni Mellal (Marokko, MN 7). Von der französischen Lokalität Bouzigues (MN 2b) ist die Art *M. brailloni* SIGÉ, 1968 bekannt. *M. brailloni* besitzt allerdings einen, im Vergleich zum Stück aus Kirrberg-Sandgrube deutlich größeren p_4 , so dass diese Art ebenfalls nicht in Frage kommt. Aufgrund deutlich größerer Dimensionen kann auch die Art *M. gaillardi* (TROUESSART, 1898) von Beni Mellal (MN 7) und La Grive (MN 7/8) ausgeschlossen werden. Auch *M. franconica* ZIEGLER, 1993, erstmals von der Spaltenfüllung Wintershof-West (MN 3) beschrieben, scheidet wegen größerer metrischer Werte aus. *M. vireti* MEIN 1964 von Lissieu (MN 13) und Kohfidisch (MN 11) kommt aufgrund morphologischer Unterschiede nicht in Betracht. Denn bei *M. vireti* ist der Trigonidwinkel am m_1 stumpfer, so dass Proto-, Para- und Metaconid fast in einer Linie hintereinander stehen. Dies ist beim Stück aus Kirrberg-Sandgrube nicht der Fall.

Aufgrund der metrischen Werte und morphologischen Merkmale weist der vorliegende Rest die größte Übereinstimmung mit der Art *M. lugdunensis* (DEPÉRET, 1892) auf. Daher wird der Mandibelrest von der Fundstelle Kirrberg-Sandgrube als *M. lugdunensis* bestimmt. Diese Art ist u.a. durch RACHL (1983) von den Lokalitäten Gold- und Steinberg im Nördlinger Ries beschrieben worden.

Chiroptera indet.

Fundstelle: Burg-Balzhausen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/777/1927; Einzelzahn)
 m_2 sin. 2,05x1,55

Aus Burg-Balzhausen liegt ein Einzelzahn einer Fledermaus vor. Bei dem unteren zweiten Molaren ist das Protoconid der höchste Höcker. Das Talonid ist länger als das Trigonid. Es ist ein deutliches buccales, anteriores und posteriores Cingulum entwickelt. Ein linguales Cingulum fehlt jedoch. Das Hypoconid ist mit dem Entoconid verbunden. Die Ausbildung des Postcristids ist myotodont.

Die Zahnmorphologie deutet auf eine Zuordnung zur Gattung *Mormopterus* hin. Wie bereits oben ausgeführt, ist jedoch eine genaue Bestimmung anhand von Einzelzähnen meist nicht möglich. Auch im vorliegenden Fall wäre zusätzliches Material notwendig. Daher wird dieser Zahn aus Burg-Balzhausen als Chiroptera indet. bestimmt.

4.3. O r d n u n g P r i m a t e s LINNAEUS, 1758

Familie Pliopithecidae ZAPFE, 1960

In den Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands stellen Primatenreste sehr große Raritäten dar. Von ein paar wenigen Fundstellen (u. a. Ziemetshausen (KUHN 1991), Gallenbach (HEISSIG & FIEST 1987), Stätzling (ROGER 1898)) sind bisher Primatenfossilien aus der Familie der Pliopithecidae in der Literatur erwähnt worden. Aus dem Arbeitsgebiet ist eine Reihe von neuen Funden ans Tageslicht gekommen. Da eine intensive Beschäftigung mit diesen Überresten den Rahmen dieser Arbeit gesprengt hätte, ist nur eine „Vorab-Bestimmung“ durchgeführt worden. In den letzten Jahren wurden von Privatsammlern immer wieder Primatenreste, auch von etlichen Lokalitäten außerhalb des hier untersuchten Gebietes, entdeckt. Es ist daher sicherlich angebracht, mit dem gesamten, neuen Material eine eingehende Untersuchung durchzuführen. Möglicherweise ergeben sich daraus neue Erkenntnisse.

Bei den Pliopithecidae handelt es sich um kleine bis mittelgroße Primaten, die erstmals im späten Untermiozän belegt und gegen Ende des Miozäns ausgestorben sind. Während des Miozäns reichte ihr Verbreitungsgebiet über ganz Eurasien. Zahlreiche Reste wurden in der miozänen Spaltenfüllung von Neudorf an der March entdeckt (ZAPFE 1960). Neben Schädel- und Bezahnungsresten konnte von dort auch umfangreiches postcraniales Material geborgen werden. Laut ZAPFE (ibid.) deutet das Extremitätenskelett und die Körperproportionen darauf hin, dass die Pliopithecidae nicht ausschließlich auf Bäumen gelebt haben, sondern auch durchaus zu einer geübten, quadrupeden Fortbewegungsweise am Erdboden befähigt waren.

Nach GINSBURG & MEIN (1980) kann die Familie Pliopithecidae in zwei Unterfamilien, nämlich Pliopithecinae und Crouzeliinae, unterteilt werden. Auch KÖHLER et al. (1999) und ANDREWS et al. (1996) gehen von dieser Unterteilung aus. BEGUN (2002) unterscheidet dagegen die Pliopithecidae und Crouzeliidae als eigenständige Familien. Nachfolgend wird die Unterteilung gemäß GINSBURG & MEIN (1980) übernommen.

Unterfamilie Pliopithecinae ZAPFE, 1960

Gattung *Pliopithecus* GERVAIS, 1849

Art: *Pliopithecus* cf. *antiquus* (BLAINVILLE, 1839)

Taf. 11, Fig. 2, 6

Fundstelle: Kirrberg-Tongrube

Material und Maße:

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/417, 418/1633; 2 Einzelzähne)		
m ₁ dext.	5,6x4,9	Breite/Länge-Index: 87,5
m ₂ sin.	6,5x5,6	Breite/Länge-Index: 86,2

Beim Typusexemplar von *Pliopithecus antiquus* (BLAINVILLE, 1839) handelt es sich um eine vollständig bezahnte Mandibel aus Sansan (MN 6). Laut BEGUN (2002) sind nur die Reste von Sansan und La Grive eindeutig als *Pliopithecus antiquus* identifizierbar. Er führt an, dass *P. antiquus* möglicherweise auch von anderen MN 6 Lokalitäten in Deutschland (u. a. Stätzling, Ziemetshausen, Gallenbach) und der Schweiz belegt ist. Allerdings handle es sich bei diesen Funden um isolierte Zähne, deren Zuordnung auf Artniveau unsicher ist. Da es sich jedoch entgegen der Ansicht von BEGUN (ibid.) zumindest bei den Funden von Stätzling, Ziemetshausen und Gallenbach nicht nur um Einzelzähne, sondern auch um Mandibeln mit mehreren Zähnen handelt, scheint eine artliche Zuordnung durchaus möglich zu sein. So wurde von HEISSIG & FIEST (1987) die Mandibel aus Gallenbach sowie ein m₂ aus Ziemetshausen als *Pliopithecus antiquus* bestimmt. Aus Kirrberg-Tongrube stammen zwei untere Molaren, die wohl ebenfalls *Pliopithecus antiquus* zugerechnet werden können. Die niedrige Krone der Molaren besteht aus fünf Höckern (Proto-, Meta-, Hypo- und Entoconid sowie Hypoconulid). Beim vorliegenden m₂ weist das Protoconid den stärksten Abkautungsgrad auf. Der Umriss des Molaren ist abgerundet rechteckig. Der Zahn besitzt ein weites Talonidbecken. Die kurze, quer gestreckte Trigonidgrube scheint im Vergleich zum Talonidbecken leicht herausgehoben zu sein. Das Hypoconulid ist relativ groß ausgebildet und befindet auf der buccalen Seite einer imaginären Kronen-Mittellinie. Besonders deutlich ist das sog. „pliopithecine triangle“ entwickelt. Es handelt sich hier um eine dreieckige Vertiefung am buccalen Kronenrand, die durch einen vom Proto- und Hypoconid ausgehenden Sporn umgrenzt wird. Der kleinere m₁ dext. weist einen abgerundet rechteckigen, im anterioren Bereich beinahe schon ovalen Umriss auf. Die beim m₂ sin. oben angeführte Zahnmorphologie lässt sich auch bei diesem Zahn beobachten.

Die Höcker der beiden Molaren aus Kirrberg-Tongrube sind allgemein betrachtet eher niedrig, rundlich und voluminös ausgebildet, was für eine Zuordnung zu den Pliopithecinae spricht.

ANDREWS et al. (1996) unterscheiden anhand von zahnmorphologischen Merkmalen, kombiniert mit der Zahngröße, vier verschiedene *Pliopithecus*-Arten in Europa: *Pliopithecus antiquus* (hierbei *Pliopithecus piveteaui* HÜRZELER, 1954 miteingerechnet), *Pliopithecus platyodon* BIEDERMAN, 1863, *Pliopithecus vindobonensis* ZAPFE & HÜRZELER, 1957 und *Pliopithecus priensis* WELCOMME et al., 1991. BEGUN (2002) führt dagegen nur drei europäische Arten an: *Pliopithecus antiquus*, *Pliopithecus piveteaui* und *Pliopithecus*

platyodon. Im Gegensatz zu ANDREWS et al. (1996) hält BEGUN (2002) *P. piveteaui* für eine eigenständige Art. Aufgrund deutlicher zahnmorphologischer Unterschiede ordnet er darüber hinaus die Überreste von „*Pliopithecus vindobonensis*“ aus Neudorf an der March der Gattung *Epipliopithecus* zu, und „*P. priensis*“ zur Gattung *Plesiopliopithecus*.

Die ermittelten Maße der beiden unteren Molaren aus Kirrberg-Tongrube zeigen, dass eine Zuordnung zu *P. platyodon* und *Pliopithecus* (*Plesiopliopithecus*) *priensis* aufgrund der geringen Maße nicht in Frage kommt. *Pliopithecus* (*Epipliopithecus*) *vindobonensis* scheidet ebenfalls aus, denn die unteren Molaren dieser Art weisen kein bzw. ein nur sehr undeutlich entwickeltes „*pliopithecine triangle*“ auf. Bei den vorliegenden Zähnen aus Kirrberg-Tongrube ist dieses Merkmal jedoch sehr deutlich ausgebildet.

Aus den angeführten Gründen scheinen der m_1 dext. und m_2 sin. von Kirrberg-Tongrube wohl der Art *Pliopithecus antiquus* zugeordnet werden zu können. Die, von einigen Autoren sogar als Synonym zu *P. antiquus* betrachtete Art *P. piveteaui* weist oftmals eine gerunzelte occlusale Morphologie auf, die jedoch bei den beiden unteren Molaren von Kirrberg-Tongrube nicht vorhanden ist. Vor dem Hintergrund der großen Variabilität der Zahnmorphologie innerhalb der Pliopithecidae und der Tatsache, dass es sich bei den beiden Molaren aus Kirrberg-Tongrube um zwei isolierte Einzelzähne handelt, werden diese vorerst als *Pliopithecus* cf. *antiquus* bestimmt.

Art: *Pliopithecus* sp.
Taf. 11, Fig. 1, 3, 4, 5, 9

Fundstellen: Hohenraunau, Tiefenried, Mörgen

Material und Maße:

Hohenraunau (NMA 2005/419/1927; 1 Zahnfragment)

m_x -Fragm. sin. . -x5,7 Breite/Länge-Index: -

Tiefenried (NMA 2005/426/1927; 1 Einzelzahn)

M^2 sin. . 6,2x8,4 Länge/Breite-Index: 73,8

Mörgen (NMA 2005/427, 429/1927; Slg. Hiller M8; 3 Einzelzähne)

M^2 dext. 5,8x7,2 Länge/Breite-Index: 80,6

M^2 dext. 5,7x6,8 Länge/Breite-Index: 83,8

M^3 sin. 5,9x7,3 Länge/Breite-Index: 80,8

Von drei Fundstellen im Arbeitsgebiet liegen vier Einzelzähne sowie ein Zahnfragment vor, die aufgrund ihrer Zahnmorphologie und Größe zu den Pliopithecinae und somit zur Gattung *Pliopithecus* gestellt werden können. Eine Zuordnung dieser Zähne auf Artniveau ist

jedoch mit großen Unsicherheiten belastet, weswegen die Bestimmung *Pliopithecus* sp. vorgenommen wird.

Bei dem Rest aus Hohenraunau handelt es sich um das Fragment eines unteren Molaren, dem ein Teil des posterioren Bereiches fehlt. Deutlich ist jedoch das „pliopithecine triangle“ zu erkennen. Vor allem in der Talonidgrube ist eine deutliche Runzelung zu beobachten, die auf *P. piveteaui* hindeuten könnte.

Aus Tiefenried liegt ein gut erhaltener oberer zweiter Molar vor. Der Kronenumriss ist etwa rechteckig und in linguo-buccaler Richtung gestreckt. Paracon, Metacon und Protocon bilden das deutlich umgrenzte Trigon. Auch der vierte Haupthöcker, der Hypocon, ist deutlich entwickelt, ebenso wie das Innencingulum.

Die Crouzeliinae sind durch hohe, konische Höcker, die durch scharfe, occlusale Kämme verbunden sind, gekennzeichnet. Beim vorliegenden M^2 sin. sind die Höcker jedoch eher rundlich geformt. Außerdem sind sie niedrig ausgebildet. Dies spricht für eine Zuordnung zu den Pliopithecinae bzw. zur Gattung *Pliopithecus*. Untermuert wird diese Zuordnung durch das Vorhandensein eines Kamms zwischen Hypocon und Protocon, der bei den Crouzeliinae fehlt (ANDREWS et al. 1996). Oberkiefermolaren von *Pliopithecus* sind in der Literatur bisher nur in geringem Umfang beschrieben worden, was die Zuordnung des M^2 sin. aus Tiefenried erschwert. In HARRISON et al. (2002) findet sich eine Größentabelle für M^2 verschiedener Pliopithecidae. Hierbei werden auch Maße bisher nicht publizierter Pliopithecinae-Reste verwendet. Ein Vergleich mit den Maßen des M^2 sin. aus Tiefenried zeigt, dass dieser aus metrischer Sicht wohl am ehesten *P. platyodon* zugeordnet werden könnte. Aber auch die von ZAPFE (1960) beschriebenen Reste von *Pliopithecus* (*Epipliopithecus*) *vindobonensis* können nicht ausgeschlossen werden. *P. antiquus* scheidet dagegen aufgrund der deutlich geringeren Maße aus. Inwieweit auch die zahnmorphologischen Merkmale für eine Zuordnung zu *P. platyodon* oder *Pliopithecus* (*Epipliopithecus*) *vindobonensis* sprechen, müsste durch Vergleiche am Originalmaterial noch geklärt werden. Da vorerst keine genaue Zuordnung möglich ist, wird der M^2 sin. aus Tiefenried als *Pliopithecus* sp. bestimmt.

Von der Lokalität Mörgen liegen zwei M^2 dext. sowie ein M^3 sin. vor, deren zahnmorphologische Merkmale für eine Zuordnung zu den Pliopithecinae sprechen. Erwähnenswert in diesem Zusammenhang ist die Tatsache, dass der M^3 sin. (NMA 2005/427/1927) und einer der beiden M^2 dext. (NMA 2005/429/1927) in unmittelbarer Nähe entdeckt worden sind und daher möglicherweise vom gleichen Individuum stammen. Die M^2 aus Mörgen weisen jedoch deutlich geringere Maße als der M^2 aus Tiefenried auf. Die Molaren aus Mörgen stammen daher sicherlich von einer kleineren *Pliopithecus*-Art. Gemäß

der bereits oben erwähnten Größentabelle von HARRISON et al. (2002) für M^2 verschiedener Pliopithecidae fallen die Molaren aus Mörgen in den Größenbereich von *Pliopithecus antiquus*. Da eine Bestimmung auf Artniveau jedoch mit großer Unsicherheit belastet ist, werden die drei Einzelzähne aus Mörgen als *Pliopithecus* sp. bestimmt.

Unterfamilie Crouzeliinae GINSBURG & MEIN, 1980

Crouzeliinae indet.

Taf. 11, Fig. 8

Fundstelle: Mörgen

Material und Maße:

Mörgen (NMA 2005/430/1763; 1 Oberkieferfragment mit zwei Zähnen)

Max.-Fragm. sin. mit P^4 und M^1

P^4 sin. 4,3x6,3

M^1 sin. 5,8x6,7 Länge/Breite-Index: 86,6

Aus der Sandgrube Mörgen stammt ein Primatenrest, der aufgrund der Zahnmorphologie nicht den Pliopithecinae, sondern den Crouzeliinae zuzurechnen ist. Das Oberkieferfragment mit P^4 und M^1 ist bereits von HEISSIG (1999a) kurz beschrieben worden, weswegen an dieser Stelle darauf verwiesen wird.

Der M^1 des Oberkieferrestes zeigt eine von den Pliopithecinae abweichende Merkmalsausbildung. So besitzt dieser Zahn höhere Höcker, die eine eher konische Form aufweisen. Die einzelnen Höcker sind durch mehr oder weniger scharfe, occlusale Kämme miteinander verbunden. Darüber hinaus weist der M^1 keinen Verbindungsgrat zwischen Hypocon und Protocon auf, wie er für Pliopithecinae typisch wäre.

Diese Zahnausbildung mit den scharfen, occlusalen Kämmen wird vor allem mit der Ernährungsweise der Tiere erklärt (u. a. HEISSIG 1999a; ANDREWS et al. 1996). Denn während *Pliopithecus* mit seinen, überwiegend mit horizontaler Usur versehenen Zähnen als Fruchtfresser gekennzeichnet ist, dienten die mit geneigten Usurflächen und einer Schneidekante versehenen Molaren der Crouzeliinae wohl vor allem zum Verzehr von Blattnahrung. Mikroskopische Untersuchungen über Abnutzungsspuren an Molaren haben jedoch gezeigt, dass die, anhand der unterschiedlichen Zahnmorphologie durchgeführte Unterscheidung Fruchtfresser – Blattfresser bei den Pliopithecidae nur bedingt zutrifft (UNGAR 1996; UNGAR et al. 2004; UNGAR 2005). So ernährte sich *Anapithecus hernyaki* KRETZOI, 1975, ein Vertreter der Crouzeliinae, überwiegend von Früchten, während die

Molaren von *Pliopithecus* von Castell de Barbera (Spanien) auf blattreiche Nahrung hindeuten.

Die Abtrennung der beiden Unterfamilien Pliopithecinae und Crouzeliinae ist fast ausschließlich anhand der Unterschiede der jeweiligen Unterkieferzähne durchgeführt worden. Selbst innerhalb der Crouzeliinae sind die einzelnen Gattungen bzw. Arten hauptsächlich durch Reste der Mandibularbezahnung belegt.

So konnten Unterscheidungsmerkmale in der Maxillarbezahnung bisher nur an Material von *Laccopithecus robustus* WU & PAN, 1984 und *Anapithecus hernyaki* KRETZOI, 1975 festgemacht werden. Denn innerhalb der Crouzeliinae stellen der in Asien nachgewiesene *Laccopithecus* und der aus der ungarischen Lokalität Rudabanya bekannte *Anapithecus* die einzigen Vertreter dar, von denen die Maxillarbezahnung beschrieben ist. Somit steht zur Einstufung des vorliegenden Oberkieferfragments aus Mörgen kaum Vergleichsmaterial zur Verfügung. Zu *Anapithecus hernyaki* von Rudabánya (Ungarn) sind inzwischen diverse Publikationen erschienen (u. a. KORDOS & BEGUN 2001, KRETZOI 2002). Ein Vergleich mit dem Rest aus Mörgen zeigt, dass *Anapithecus hernyaki* wesentlich größere Zähne aufweist. Möglicherweise handelt es sich bei dem Stück aus Mörgen um einen Rest der, im Vergleich zu *Anapithecus*, kleineren Gattung *Plesiopliopithecus*.

Da allerdings aufgrund oben erwähnter Ausführungen eine genaue Zuordnung nicht möglich ist, wird das Oberkieferfragment aus Mörgen vorerst als Crouzeliinae indet. bestimmt. Jedenfalls handelt es sich hier um den ersten bekannten Nachweis eines Vertreters der Crouzeliinae innerhalb der Oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands.

cf. Pliopithecidae div. indet.
Taf. 11, Fig. 7, 10, 11, 12

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Kirrberg-Tongrube, Mörgen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/431, 503/1927; 2 Einzelzähne)

I¹ sin. 5,1x4,9x6,8 (LxBxH)

I² sin. 3,6x3,4x4,7 (LxBxH)

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/425/1927; 1 Einzelzahn)

C inf. dext. 5,5x5,4x9,9 (LxBxH)

Mörgen (NMA 2005/428/1633, NMA 2005/504/1927, Slg. Hiller M9; 1 Einzelzahn, 2 Zahnfragmente)

I¹ dext. 4,2x3,9x5,3 (LxBxH)

M^A-Fragm. -x7,2 Länge/Breite-Index: -

M-Fragm. ohne Maße

Von drei Fundstellen im Arbeitsgebiet sind sechs Primatenreste nachgewiesen, die wahrscheinlich zu den Pliopithecidae zu stellen sind. Da jedoch eindeutige Hinweise bei diesen Überresten nicht erkennbar sind, werden sie als cf. Pliopithecidae indet. bestimmt. Anzumerken ist, dass aus Burg-Balzhausen und Mörgen jeweils ein erster oberer Inzisiv vorliegt, die sich in ihrer Größe jedoch deutlich unterscheiden. Dies deutet auf das Vorliegen zweier verschiedene Spezies hin.

4.4. Ordnung Rodentia BOWDICH, 1821

Familie Sciuridae FISCHER DE WALDHEIM, 1817

Von zahlreichen OSM-Fundstellen sind Reste von Vertretern der Sciuridae belegt und beschrieben worden (u.a. ZIEGLER & FAHLBUSCH (1986), BOON (1991), ZIEGLER (2005b)). Besonders häufig treten Überreste von Erd- und Baumhörnchen (Sciurinae) auf. Sehr viel seltener sind dagegen Reste von Flughörnchen (Pteromyinae) nachgewiesen. Aus dem Arbeitsgebiet liegt eine große Anzahl von Sciuridae-Resten vor, welche nachfolgend beschrieben werden.

Unterfamilie Sciurinae FISCHER DE WALDHEIM, 1817

Gattung *Palaeosciurus* POMEL, 1853Art: *Palaeosciurus sutteri* ZIEGLER & FAHLBUSCH, 1986

Taf. 6, Fig. 1-6

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Hohenraunau, Winzer, Kirrberg-Tongrube, Kirrberg-Sandgrube

Material und Maße (siehe auch Anhang, Kap. 2.3.):

Burg-Balzhausen (NMA 2005/680-702, 722-725, 727, 731/1927; 29 Einzelzähne)

d_4 sin., 2 d_4 dext.	D^4 sin., D^4 dext.
2 p_4 sin., p_4 dext.	3 P^4 sin.
3 m_1 sin., m_1 dext., $m_{1/2}$ dext.	2 $M^{1/2}$ sin., 6 $M^{1/2}$ dext.
m_2 sin., m_2 dext.	M^3 sin., M^3 dext.
m_3 dext.	

Hohenraunau (NMA 2005/790-794/1633; 5 Einzelzähne)

$M^{1/2}$ dext.	2,38x2,93	m_1 sin.	2,07x2,02
$M^{1/2}$ sin.	2,29x2,55	m_2 dext.	2,69x2,76
M^3 dext.	2,52x2,40		

Winzer (Slg. Hiller Wi 6; Einzelzahn)

m_3 sin.	2,88x2,32
------------	-----------

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/872, 873/1747, NMA 2005/865-871; Unterkieferfragment, 7 Einzelzähne)

Mandibel dext. mit i , p_4 und m_1

p_4 dext.	2,25x2,08
m_1 dext.	2,55x2,53

P^4 sin.	2,15x2,53	m_1 dext.	2,24x2,62
$M^{1/2}$ dext.	2,40x2,73	m_2 sin.	2,60x2,79
M^3 sin.	2,58x2,53	m_2 dext.	2,60x2,36
M^3 sin.	2,70x2,75		
M^3 dext.	2,93x2,90		

Kirrberg-Sandgrube (Slg. Kettner KS 2; Einzelzahn)

m_2 sin.	2,24x2,25
------------	-----------

Von mehreren Fundstellen des Arbeitsgebietes liegen Zähne eines Sciuridae-Vertreter vor, welcher folgende zahnmorphologische Merkmale aufweist: Der P^4 sowie der M^1 und M^2 besitzen ein deutlich entwickeltes, isoliertes Mesostyl. Bei den ersten beiden oberen Molaren ist der Antero- und Posteroloph niedriger als der Proto- und Metaloph. Wie auch beim P^4 bilden die Trigonumkanten ein U. Es ist ein längsgestreckter Protoconus entwickelt. Der obere dritte Molar ist in der Aufsicht dreieckig. Beim vierwurzeligen m_1 und beim m_2 ist das Posterolophid als Verbindungsgrat zwischen dem Hypoconid und dem längskonischen Entoconid ausgebildet. Vom Mesoconid verläuft ein kurzer Grat in Richtung des Sinusids. Ein Metalophid ist in Form eines kurzen, lingual gerichteten Sporns des Protoconids entwickelt. Nur in Einzelfällen reicht das Metalophid bis zum Metaconid. Meist ist ein deutlich abgegliedertes Mesostylid vorhanden.

Anhand der Morphologie der vorliegenden Zähne lassen sich diese Reste der Gattung *Palaeosciurus* zuordnen. Bislang sind vier verschiedene *Palaeosciurus*-Arten aus dem Miozän bekannt: *P. feignoux* POMEL, 1853, *P. fissurae* DEHM, 1950, *P. sutteri* ZIEGLER & FAHLBUSCH, 1986 und *P. ultimus* MEIN & GINSBURG, 2002.

Durch das Vorhandensein eines isolierten Mesostyls kann das *Palaeosciurus*-Material aus dem Arbeitsgebiet von *P. feignoux* und *P. fissurae* unterschieden werden. Auch die von MEIN & GINSBURG (2002) aus La Grive (MN 7/8) beschriebene Art *P. ultimus* kommt nicht in Betracht. Denn bei dieser Art reicht das Metalophid am m_1 stets bis zum Metaconid, was beim Material aus dem Arbeitsgebiet nur selten der Fall ist. Außerdem scheinen bei *P. ultimus* Mesostylid und Mesoconid stärker entwickelt zu sein. Das *Palaeosciurus*-Material aus dem Arbeitsgebiet zeigt aus morphologischer Sicht die größte Ähnlichkeit mit *P. sutteri*. Diese Art wurde erstmals von ZIEGLER & FAHLBUSCH (1986) von Forsthart (MN 4) beschrieben. Umfangreiches Material von *P. sutteri* wird von ZIEGLER (2005b) aus Sandelzhausen (MN 5) angeführt. Bei den *Palaeosciurus*-Funden aus dem Arbeitsgebiet zeigt das Zahnmaterial von Burg-Balzhausen aus metrischer Sicht die größte Übereinstimmung mit *P. sutteri* von Sandelzhausen (MN 5). Auch die einzelnen Reste von Winzer und Kirrberg-Sandgrube passen metrisch gut zum Material aus Sandelzhausen. Die wenigen Bezahnungsreste von Hohenraunau und Kirrberg-Tongrube besitzen allerdings Maße, die teilweise über den Größenbereich von *P. sutteri* aus Sandelzhausen hinausgehen und damit deutlich über den Maßen von der Typlokalität Forsthart liegen (siehe Abb. 7).

Aufgrund der typischen Zahnmorphologie werden die *Palaeosciurus*-Reste von den Lokalitäten Burg-Balzhausen, Hohenraunau, Winzer, Kirrberg-Tongrube und Kirrberg-Sandgrube als *Palaeosciurus sutteri* bestimmt. Für die Fundstellen Hohenraunau und

Kirrborg-Tongrube ist diese Bestimmung allerdings mit Vorbehalt zu sehen, da hier vielleicht aufgrund der z.T. deutlich größeren Dimensionen eine neue Art vorliegt. Diese Problemstellung kann allerdings erst nach Auswertung von weiterem, umfangreichen Zahnmaterial gelöst werden.

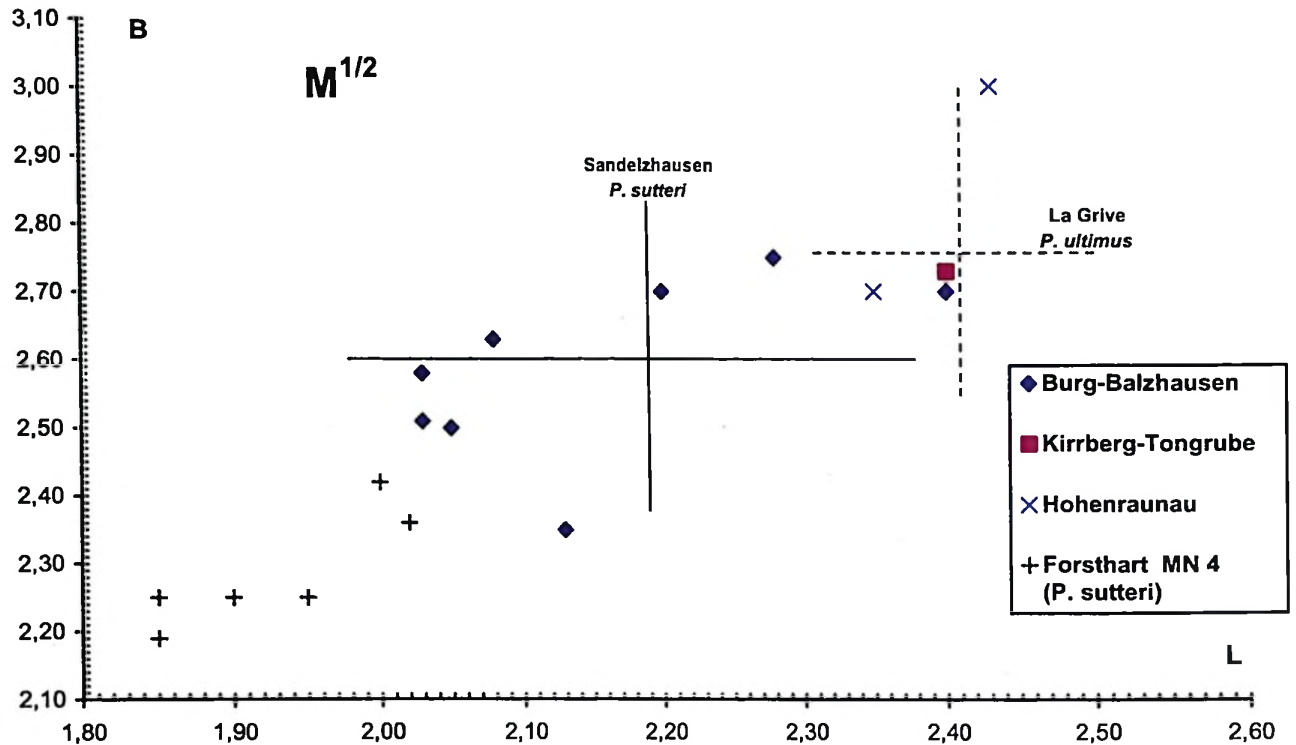


Abb. 7: Längen-Breiten-Diagramm der $M^{1/2}$ von *Palaeosciurus sutteri* von Burg-Balzhausen, Kirrborg-Tongrube und Hohenraunau. Zum Vergleich sind die Werte/Streubereiche von *P. sutteri* aus Sandelzhausen (MN 5) und Forsthart (MN 4) sowie von *P. ultimus* aus La Grive (MN 7/8) eingezeichnet (Maße aus MEIN & GINSBURG (2002), ZIEGLER & FAHLBUSCH (1986), ZIEGLER (2005)).

Gattung *Spermophilinus* DE BRUIJN & MEIN, 1968

Art: *Spermophilinus besanus* CUENCA, 1988

Taf. 6, Fig. 7-10

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Kirrborg-Tongrube, Eppishausen, Mörgen

Material und Maße (siehe auch Anhang, Kap. 2.4.):

Burg-Balzhausen (NMA 2005/708-712, 726, 728/1927; 7 Einzelzähne)

$M^{1/2}$ dext.	1,43x1,86	$m_{1/2}$ sin.	1,93x1,96
$M^{1/2}$ sin.	1,62x1,95	m_3 dext.	2,13x1,79
$M^{1/2}$ sin.	1,48x1,82	m_3 dext.	2,02x1,65
$M^{1/2}$ sin.	1,64x1,89		

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/874-877/1927, BSP 1989 I 63; 4 Einzelzähne, 1 Zahnfragment)

M ^{1/2} dext.-Fragm.	(1,70)x-	m ₃ sin.	2,25x1,88
M ^{1/2} sin.	1,61x1,92	m ₃ dext.	2,25x1,93
m _{1/2} dext.	1.86x1.96		

Eppishausen (NMA 2005/914/1927; Einzelzahn)

m ₂ dext.	1,93x2,11
----------------------	-----------

Mörge (NMA 2005/1022-1037, 1039-1052/1927; 29 Einzelzähne, 1 Zahnfragment)

2 d ₄ sin.	D ⁴ sin., D ⁴ dext.
p ₄ sin.	P ⁴ dext.
3 m _{1/2} sin., m _{1/2} dext.	7 M ^{1/2} sin., 2 M ^{1/2} dext., M ^{1/2} sin.-Fragm.
m ₃ sin., 3 m ₃ dext.	3 M ³ sin., 3 M ³ dext.

Von vier Fundstellen des Arbeitsgebietes liegt Zahnmaterial vor, das aufgrund der morphologischen Merkmale zu der Gattung *Spermophilinus* gestellt werden kann. Bei den vorliegenden P⁴ und M^{1/2} konvergieren die Trigonumkanten und bilden ein enges U. Antero- und Posteroloph sind immer flacher als Proto- und Metaloph. Häufig fehlt das Mesostyl. Bei einigen Zähnen ist das Mesostyl jedoch vorhanden und dann entweder am Paraconus oder am Metaconus angelehnt. Der D⁴ unterscheidet sich vom P⁴ durch den kräftigen, weit ausladenden Anteroconus. Bei den m₁ und m₂ ist das Entoconid entweder als Verdickung des Posterolophids sichtbar oder es geht gänzlich im Posterolophid auf. Das Mesostylid fehlt oder ist als kleiner, isoliert stehender Conus ausgebildet. An den unteren Molaren ist meist ein Mesoconid entwickelt.

Wie für die Gattung *Spermophilinus* typisch, weisen die Zähne selbst innerhalb einer Fundstelle eine große morphologische Variabilität auf. Für die Zuordnung des vorliegenden Zahnmaterials kommen zwei Arten in Betracht, nämlich *S. bredai* und *S. besanus*.

S. bredai wurde erstmals von H. VON MEYER 1848 anhand von Funden aus Öhningen beschrieben. Inzwischen ist diese Art von zahlreichen weiteren Lokalitäten, wie La Grive (MN 7/8) und Sansan (MN 6), bekannt. *S. besanus* wurde von CUENCA BESCÓS (1988) anhand von spärlichem Material von den spanischen Fundstellen Vargas 1A (MN 4) und Olmo Redondo 5 (MN 4) beschrieben. Bevor diese neue Art aufgestellt worden ist, sind die kleinen *Spermophilinus*-Populationen des Untermiozäns als *S. aff.* oder *cf. bredai* bezeichnet worden, da dieses Material große morphologische Ähnlichkeit mit der, ab dem späten Mittelmiozän vorkommenden Art *S. bredai* aufwies und der einzige signifikante Unterschied zwischen beiden Arten die unterschiedliche Dimension darstellte.

Nach wie vor stellen die metrischen Werte wohl das wichtigste Unterscheidungskriterium zwischen *S. bredai* und der kleineren Art *S. besanus* dar. Zwar hat CUENCA BESCÓS (1988) die morphologischen Unterschiede zwischen diesen beiden Arten aufgelistet, laut ZIEGLER

(2005b) sind diese jedoch nicht so deutlich ausgebildet wie von CUENCA BESCÓS (ibid.) behauptet wird.

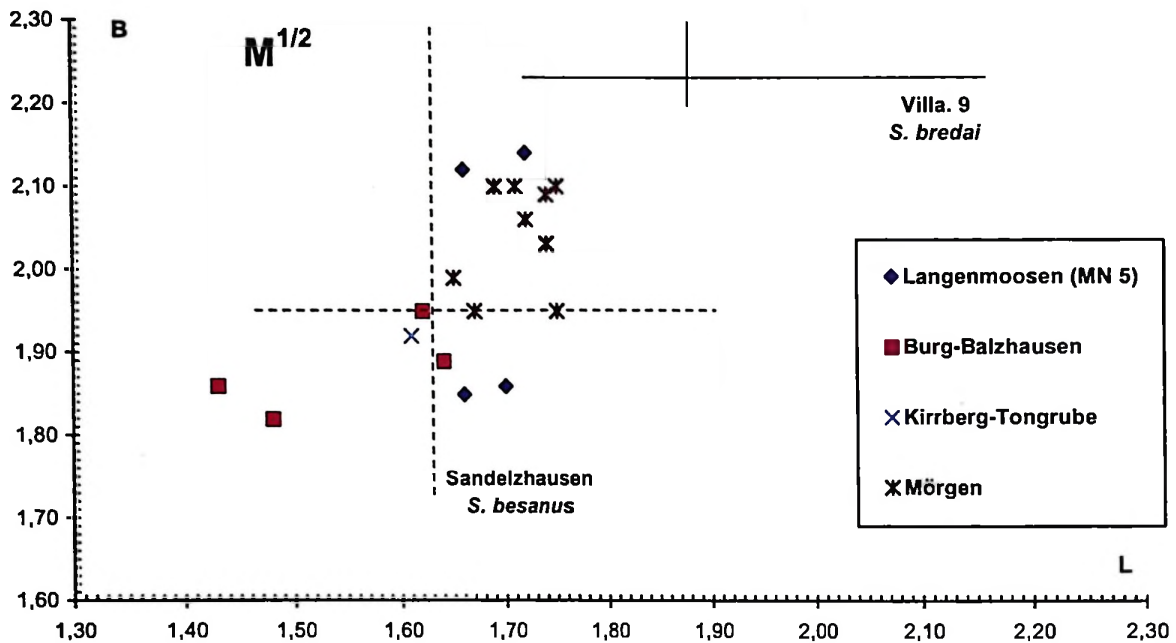


Abb. 8: Längen-Breiten-Diagramm der $M^{1/2}$ von *Spermophilinus besanus* von Burg-Balzhausen, Kirrberg-Tongrube und Mörgen. Zum Vergleich sind die Werte/Streubereiche von *Spermophilinus besanus* aus Langenmoosen (MN 5) und Sandelzhausen (MN 5) sowie von *Spermophilinus bredai* aus Villafeliche 9 (Villa. 9, MN 7) eingezeichnet (Maße aus CUENCA BESCÓS (1988), ZIEGLER & FAHLBUSCH (1986), ZIEGLER (2005)).

Anhand der metrischen Werte lässt sich das Material aus Burg-Balzhausen, Kirrberg-Tongrube, Eppishausen und Mörgen wohl der kleineren Art *S. besanus* zuordnen (siehe Abb. 8). Problematisch erscheint nur der m_2 von Eppishausen, der aufgrund seiner Maße möglicherweise bereits zu *S. bredai* zu stellen ist. Daher wurden die Reste von Burg-Balzhausen, Kirrberg-Tongrube und Mörgen als *S. besanus*, der Zahn aus Eppishausen als *S. cf. besanus* bestimmt.

S. besanus ist bisher von MN 4 bis MN 6 nachgewiesen. Durch das Auftreten an der Lokalität Mörgen kann die stratigraphische Reichweite von *S. besanus* bis MN 8 erweitert werden (siehe Kapitel 5.2.9.). Möglicherweise können auch die bisher als *S. bredai* beschriebenen Reste von Anwil (MN 8) *S. besanus* zugeordnet werden. Denn diverse morphologische Merkmale deuten laut ZIEGLER (2005b) darauf hin. Leider hat ENGESSER (1972) für die *Spermophilinus*-Zähne von Anwil keine Maße angegeben, so dass ein Größenvergleich mit der Population von Mörgen nicht vorgenommen werden konnte.

Gattung *Heteroxerus* STEHLIN & SCHAUB, 1951

Art: *Heteroxerus* aff. *rubricati* CRUSAFONT, VILLALTA & TRUYOLS, 1955
Taf. 6, Fig. 11-13

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Hohenraunau

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/703-707/1927; 5 Einzelzähne)

M ^{1/2} dext.	1,71x2,03	P ⁴ sin.	1,46x1,53
M ^{1/2} dext.	1,65x2,02	d ₄ dext.	1,40x1,27
M ^{1/2} sin.	1,65x1,99		

Hohenraunau (NMA 2005/795/1633; Einzelzahn)

m _{1/2} dext.	1,70x1,92
------------------------	-----------

Von Burg-Balzhausen und Hohenraunau liegen Reste einer weiteren Sciuridae-Gattung vor. Der m_{1/2} aus Hohenraunau besitzt einen beinahe quadratischen Umriss. Ein Mesoconid ist nicht vorhanden. Das Entolophid ist mit dem Posterolophid verbunden. Außerdem ist ein Metalophid in Form eines nach lingual gerichteten, freistehenden Protoconidsporns ausgebildet. Die drei M^{1/2} aus Burg-Balzhausen besitzen einen deutlichen Hypoconus, der jedoch immer kleiner entwickelt ist als der Protoconus. Der Metaloph verbindet sich stets mit dem Posteroloph. Ein Protoconulus ist bei keinem Zahn vorhanden. Bei zwei M^{1/2} fehlt das Mesostyl, bei einem ist es schwach ausgebildet. Der P⁴ besitzt weder einen Meta-, noch einen Protoconulus.

Aufgrund der Zahnmorphologie können diese Sciuridae-Reste zur Gattung *Heteroxerus* gestellt werden. Für die Zuordnung auf Artniveau kommen für die *Heteroxerus*-Reste von Hohenraunau und Burg-Balzhausen folgende drei Arten in Betracht: *H. rubricati* CRUSAFONT, VILLALTA & TRUYOLS, 1955, *H. huerzeleri* STEHLIN & SCHAUB, 1951 und *H. grivensis* (MAJOR, 1893).

Die von CUENCA BESCÓS (1988) angeführte Synonymie von *H. huerzeleri* mit *H. grivensis* ist nicht allgemein akzeptiert. So führt beispielsweise DE BRUIJN (1999) noch *H. huerzeleri* auf. Da sich beide Arten in der Größe nicht unterscheiden, beide ein verkümmertes Metalophid an den beiden ersten unteren Molaren aufweisen und die Typuslokalitäten (La Grive, Vermes 2) beider Arten in MN 7 eingestuft sind, geht auch ZIEGLER (2005b) von einer Synonymie aus. Dieser Sichtweise schließt sich der Autor an. *H. huerzeleri* kann somit ausgeschlossen werden.

Da von der Typuslokalität von *H. rubricati* (Moli Calopa, MN 3) nur sehr spärliche Reste vorhanden ist, zieht ZIEGLER (2005b) das Material von Valalto 2C (MN 6) zum Vergleich heran. Für *H. grivensis* wählt ZIEGLER (ibid.) die Zähne von Manchones (MN 6) als

Vergleichsmaterial, da von der Typuslokalität La Grive (MN 7/8) keine Maße greifbar sind. Auch das Material aus dem Arbeitsgebiet wird mit den Populationen aus Valalto 2C und Manchones verglichen (siehe Abb. 9). Es zeigt sich, dass das Zahnmaterial aus Burg-Balzhausen größtmäßig zwischen *H. grivensis* und *H. rubricati* liegt. Es stimmt mit dem *Heteroxerus*-Material von Sandelzhausen überein, das von ZIEGLER (2005b) als *H. aff. rubricati* beschrieben wurde.

Da die Zähne aus Burg-Balzhausen keine nennenswerten morphologischen Abweichungen zu denen aus Sandelzhausen besitzen und beide Populationen den gleichen Größenbereich aufweisen, wird das Material aus Burg-Balzhausen ebenfalls als *Heteroxerus aff. rubricati* bestimmt. Gleiches gilt für den $m_{1/2}$ aus Hohenraunau. Somit ist sowohl von Hohenraunau als auch von Burg-Balzhausen *Heteroxerus aff. rubricati* belegt.

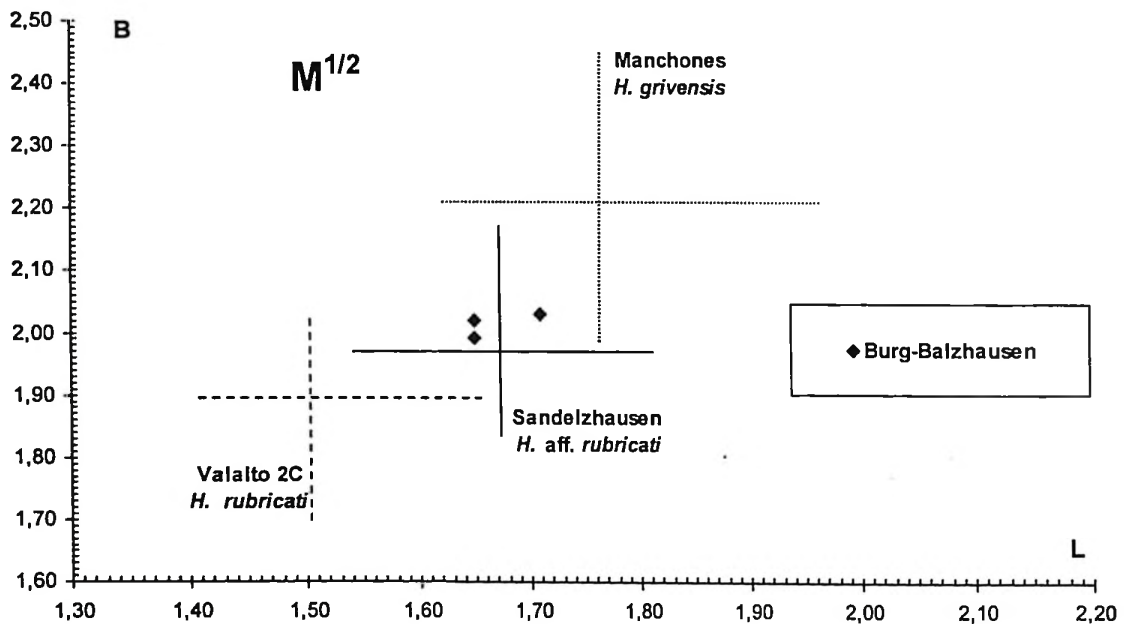


Abb. 9: Längen-Breiten-Diagramm der $M^{1/2}$ von *Heteroxerus aff. rubricati* von Burg-Balzhausen. Zum Vergleich sind die Streubereiche von *Heteroxerus aff. rubricati* aus Sandelzhausen (MN 5), *Heteroxerus rubricati* aus Valalto 2C (MN 6) sowie von *Heteroxerus grivensis* aus Manchones (MN 6) eingezeichnet (Maße aus CUENCA BESCÓS (1988), ZIEGLER (2005)).

Unterfamilie Pteromyinae BRANDT, 1855

Zur taxonomischen Einstufung der Flughörnchen gibt es unterschiedliche Ansichten. Viele Fachleute stimmen jedoch darüber überein, alle Hörnchen in einer Familie zu vereinen und nicht in weitere Familien aufzuspalten. Konform mit dieser Sichtweise stellen u.a. DAXNER-HÖCK (2004) und ZIEGLER (2005b) die Flughörnchen zur Unterfamilie der Pteromyinae. Auch in der vorliegenden Arbeit wird derart verfahren.

Laut ZIEGLER (2005b) sollten sich Paläontologen stets der Diskrepanz zwischen paläontologischen Schlussfolgerungen und den Ergebnissen basierend auf Untersuchungen an rezenten Flughörnchen, wie der Anatomie oder DNA-Analysen, bewusst sein. Denn meistens beschränkt sich der Fossilbeleg der tertiären Sciuridae auf Zähne, die anhand morphologischer Unterscheidungskriterien den entsprechenden Formen zugeordnet werden. So sind in der Literatur einige Bezahnungsmerkmale angegeben, welche für Flughörnchen charakteristisch sein sollen. THORINGTON et al. (2005) zeigten, dass Zahnmerkmale sowohl bei Flughörnchen als auch bei anderen Hörnchen sehr variieren. THORINGTON et al. (ibid.) konnte belegen, dass zahnmorphologische Merkmale, die im Fossilbeleg zur Charakterisierung von Flughörnchen herangezogen werden, auch bei einigen Baumhörnchen vorkommen. Laut THORINGTON et al. (ibid.) weisen rezente Flughörnchen eine Reihe von typischen Merkmalen im postcranialen Bereich auf. Einige dieser Merkmale sind für die Funktion einer gleitenden Fortbewegungsweise unerlässlich und daher für Flughörnchen charakteristisch. Derartige Nachweise im Fossilbeleg sind meines Wissens bisher nicht vorhanden. Daher ist eine Zuordnung der fossilen Formen zu den Flughörnchen allein anhand zahnmorphologischer Kriterien mit Vorbehalt zu sehen.

Gattung *Albanensia* DAXNER-HÖCK & MEIN, 1975

Art: *Albanensia* cf. *albanensis* (MAJOR, 1893)

Taf. 7, Fig. 4

Fundstelle: Mörgen

Material und Maße:

Mörgen (NMA 2005/1060, 1061/1927; 1 Einzelzahn, 1 Zahnfragment)

m₃ dext.

4,50x3,45

p₄ dext.-Fragm.

o.M.

Aus Mörgen liegen zwei Reste eines relativ großen Sciuridae-Vertreter vor. Der vierwurzelige m₃ besitzt vier Haupthöcker sowie Schmelzrunzeln in der zentralen Senke. Der höchste Höcker ist das Metaconid. Darüber hinaus sind drei Zwischenhöcker ausgebildet, nämlich das Mesoconid, das Hypoconulid und das Mesostylid. Das Mesostylid lehnt sich an

das Metaconid an, während zwischen Mesostylid und Entoconid eine tiefe Furche vorhanden ist. Es ist ein Metalophid entwickelt, welches jedoch am Hinterabhang des Metaconids ausläuft. Das Anterolophid dehnt sich bis zur Basis des Protoconids aus. Der vorliegende p_4 zeigt aufgrund seines fragmentären Zustandes nur wenige Merkmale. Von den Haupthöckern sind Meta-, Proto- und Entoconid vorhanden, das Hypoconid ist abgebrochen. Deutlich sind Mesostylid und Mesoconid zu erkennen. Auch ein Metalophid ist ausgebildet.

Aufgrund der Zahnmorphologie können diese beiden Zähne zur Gattung *Albanensia* gestellt werden. Von der morphologisch ähnlichen Gattung *Miopetaurista* unterscheidet sich das vorliegende Material durch sein deutlich komplizierteres Zahnmuster. Darüber hinaus besitzt der m_3 ein Hypoconulid, welches bei den unteren Molaren von *Miopetaurista* nicht ausgebildet ist. Auch die Ausbildung des Anterolophids, das sich bis zur Protoconidbasis ausdehnt, spricht für eine Zuordnung zur Gattung *Albanensia*.

Folgende drei Arten kommen für die Zähne aus Mörgen in Betracht: *A. sansaniensis* (LARTET, 1851), *A. albanensis* (MAJOR, 1893) und *A. grimmi* (BLACK, 1966).

Erstgenannte Art kann aufgrund deutlich geringerer Dimensionen ausgeschlossen werden. Laut DAXNER-HÖCK (2004) kann *A. albanensis* und *A. grimmi* bei den unteren Molaren anhand der Ausbildung des Hypoconulids unterschieden werden. Bei *A. grimmi* ist es sehr deutlich ausgeprägt, wohingegen es bei *A. albanensis* nur in abgeschwächter Form vorhanden ist. Beim m_3 aus Mörgen ist das Hypoconulid nur schwach entwickelt, weswegen dieser Zahn wohl zu *A. albanensis* zu stellen ist. Da jedoch nur eine sehr geringe Materialmenge vorhanden ist, werden die beiden Bezahnungsreste aus Mörgen als *Albanensia* cf. *albanensis* bestimmt.

Gattung *Miopetaurista* KRETZOI, 1962

Art: *Miopetaurista* cf. *lappi* (MEIN, 1958)

Taf. 7, Fig. 1, 2

Fundstelle: Burg-Balzhausen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/713, 774/1927; 2 Einzelzähne)

$M^{1/2}$ sin.

3,02x3,57

m_2 sin.

3,35x3,13

Von Burg-Balzhausen liegen zwei Zähne einer weiteren, relativ großen Sciuridae-Gattung vor. Der dreiwurzelige $M^{1/2}$ weist ein relativ einfaches Zahnmuster auf. Protoloph und Metaloph liegen mehr oder weniger parallel. Eine Schmelzrunzelung ist nur gering ausgeprägt. Es ist ein deutlicher Mesoloph entwickelt, ein Mesostyl fehlt hingegen. Beim

vorliegenden m_2 sind die vier Haupthöcker deutlich entwickelt. Außerdem ist ein isoliertes Mesoconid ausgebildet. Vom Protoconid zieht sich das Metalophid, halbmondförmig nach hinten gebogen, zum Metaconid. Das nach vorne ausgebuchtete Vordercingulum verbindet ebenfalls die beiden Vorderhügel. Dadurch entsteht zwischen Vordercingulum und Metalophid eine abgeschlossene Senke.

Aufgrund der Morphologie können die beiden Zähne aus Burg-Balzhausen der Gattung *Miopetaurista* zugeordnet werden. Im Miozän und Pliozän Europas sind derzeit sieben verschiedene *Miopetaurista*-Arten bekannt: *M. dehmi* DE BRUIJN et al., 1980, *M. lappi* (MEIN, 1958), *M. gibberosus* (HOFMANN, 1893), *M. gaillardi* (MEIN, 1970), *M. neogrivensis* (MEIN, 1970), *M. crusafonti* (MEIN, 1970) sowie *M. thaleri* (MEIN, 1970).

Aufgrund der Metrik und Zahnmorphologie kommen für das Material aus Burg-Balzhausen nur *M. dehmi* und *M. lappi* in Betracht.

Hinsichtlich der Zahnmorphologie weisen beide Arten große Ähnlichkeit auf. Laut DE BRUIJN et al. (1980) sind die Zähne von *M. dehmi* jedoch kleiner (etwa 30 %) als von *M. lappi*. Zwar erreichen die Zähne aus Burg-Balzhausen nicht die Dimensionen von *M. lappi* von der Typlokalität Vieux-Collonges (MN 5), jedoch liegen die Werte immer noch deutlich über den Maßen von *M. dehmi* (siehe Abb. 10). Der vorliegende obere Molar liegt im gleichen Größenbereich wie der von ENGESSER et al. (1981) aus Vermes 1 (MN 5) als *M. lappi* beschriebene $M^{1/2}$. Da laut ZIEGLER (2005b) die morphologische Variabilität weder von *M. dehmi* noch von *M. lappi* bekannt ist, ist es nicht möglich zu unterscheiden, welcher der beiden Arten die Zähne aus Burg-Balzhausen morphologisch näher stehen. Daher kann nur die Größe als Unterscheidungskriterium herangezogen werden. Anhand der Maße können die zwei Einzelzähne aus Burg-Balzhausen wohl der größeren Art, *M. lappi*, zugeordnet werden. Wegen der geringen Materialmenge sowie der unbekannten morphologischen Variabilität werden die Reste aus Burg-Balzhausen als *M. cf. lappi* bestimmt.

Art: *Miopetaurista* aff. *dehmi* DE BRUIJN et al., 1980
Taf. 7, Fig. 3

Fundstelle: Winzer

Material und Maße:

Winzer (Slg. Hiller, Wi 7; Einzelzahn)
 $M^{1/2}$ dext. 2,70x3,31

Ein einzelner $M^{1/2}$ von der Lokalität Winzer kann ebenfalls zur Gattung *Miopetaurista* gestellt werden. Für eine Bestimmung auf Artniveau kommen wiederum *M. dehmi* oder *M. lappi* in Frage. Wie bereits oben angeführt, ist zur Unterscheidung der beiden Arten vorerst nur die Zahngröße aussagekräftig. Da der vorliegende obere Molar im Größenbereich von *Miopetaurista* aff. *dehmi* aus Sandelzhausen (MN 5) liegt, wird der $M^{1/2}$ von Winzer ebenfalls zu dieser Art gestellt. Erwähnenswert in diesem Zusammenhang ist, dass im Gegensatz zu den $M^{1/2}$ von Sandelzhausen der Zahn aus Winzer keinen Mesoloph (Extraloph) aufweist.

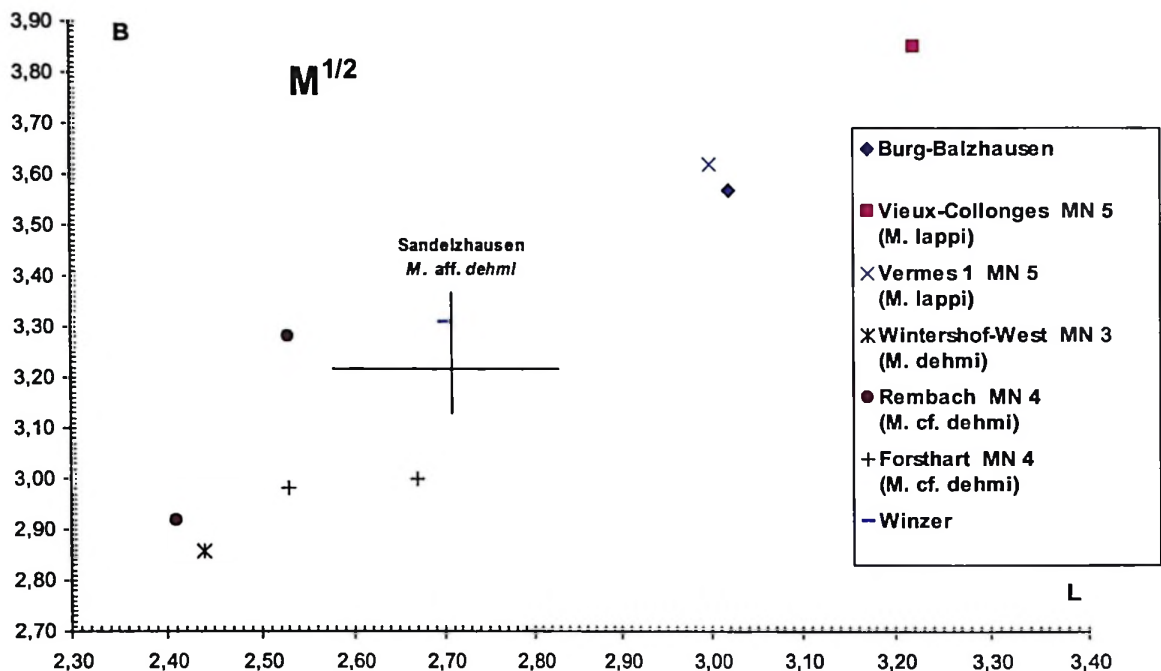


Abb. 10: Längen-Breiten-Diagramm der $M^{1/2}$ von *Miopetaurista* aff. *dehmi* von Winzer sowie von *Miopetaurista* cf. *lappi* von Burg-Balzhausen. Zum Vergleich sind die Werte/Streubereiche von *M. aff. dehmi* aus Sandelzhausen (MN 5), *M. dehmi* aus Wintershof-West (MN 3), *M. cf. dehmi* von Rembach und Forsthart (beide MN 4) sowie von *M. lappi* aus Vermes 1 und Vieux-Collonges (beide MN 5) eingezeichnet (Maße aus BRUUN et al. (1980), ENGESSER et al. (1981), MEIN (1970), ZIEGLER & FAHLBUSCH (1986), ZIEGLER (2005)).

Art: *Miopetaurista* sp.

Fundstelle: Winzer

Material und Maße:

Winzer (Slg. Hiller, Wi 8; Einzelzahn)
 M^3 sin. 4,17x3,55

Aufgrund der Morphologie kann ein weiterer oberer Molar, ein linker M^3 aus Winzer, ebenfalls zur Gattung *Miopetaurista* gestellt werden. Eine Zuordnung zu der, an der Lokalität

Winzer bereits nachgewiesenen Art *M. aff. dehmi* kommt jedoch wegen der wesentlich größeren Dimension dieses Zahnes im Vergleich zu *M. aff. dehmi*-Resten aus Sandelzhausen nicht in Betracht. Selbst die bei MEIN (1970) angeführten Maße eines M^3 von *M. lappi* von der Typlokalität Vieux-Collonges (MN 5) werden vom vorliegenden Zahn aus Winzer, zumindest in der Länge, übertroffen. Da von den weiteren *Miopetaurista*-Arten im europäischen Miozän/Pliozän kaum obere dritte Molaren beschrieben worden sind, erübrigt sich ein Vergleich. Eine Bestimmung des vorliegenden M^3 auf Artniveau ist folglich nicht möglich. Man kann jedoch davon ausgehen, dass an der Lokalität Winzer neben *M. aff. dehmi* wohl eine weitere, größere *Miopetaurista*-Art existiert hat.

Gattung *Blackia* MEIN, 1970

Art: *Blackia miocaenica* MEIN, 1970

Fundstelle: Mörgen

Material und Maße:

Mörgen (NMA 2005/1059/1927; Einzelzahn)

M^3 sin. 1,41x1,39

Von Mörgen liegt ein einzelner oberer dritter Molar vor, der aufgrund der Maße und der Morphologie eindeutig der Art *Blackia miocaenica* zugeordnet werden kann. Die geringe Größe, das einfache Zahnmuster sowie die auffällige Schmelzrunzelung sind charakteristische Merkmale für die Gattung *Blackia*, die nur mit der Art *Blackia miocaenica* im europäischen Miozän vertreten ist.

Familie Castoridae GRAY, 1821

Castoridae (Biber) kommen rezent in Eurasien und Nordamerika vor. Sie leben in Weichholzlauen entlang von Flüssen, Bächen und Seen. Charakteristisch für diese Tiere sind die grundsätzlich lophodonten Backenzähne mit der Tendenz zur Hypsodontie sowie die kräftigen Nagezähne (HUGUENEY 1999). Die Entwicklungsgeschichte der Castoridae lässt sich in Europa und Asien bis in das untere Oligozän zurückverfolgen. Während die Biber im Oligozän und Miozän mit zahlreichen Gattungen und Arten vertreten waren, ist rezent nur noch eine Gattung (*Castor*) mit zwei Arten bekannt. Bei einigen fossilen Formen herrschen hinsichtlich der systematischen Zuordnung unterschiedliche Ansichten. Für die systematische Zuordnung der fossilen Castoridae-Reste aus dem Untersuchungsgebiet wird die Arbeit von HUGUENEY (1999) herangezogen.

Gattung *Steneofiber* GEOFFROY, 1833Art: *Steneofiber depereti* MAYET, 1908

Taf. 10, Fig. 1, 3

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Kirrberg-Tongrube, Derndorf, Eppishausen, Mörgen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/490/1927; 1 Einzelzahn)

M₃ sin. 5,6x5,1

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/470, 471, 479/1415, NMA 2005/478/1733, NMA 2005/469, 473, 477, 480-482/1747; 1 Schädelrest, 8 Einzelzähne, 1 Zahnfragment)

Schädelrest mit Oberkieferbezahnung (stark abgekaut):

P ⁴ sin.	7,8x(8,9)	P ⁴ dext.	7,9x9,5
M ¹ sin.	4,7x7,5	M ¹ dext.	4,7x7,6
M ² sin.	(4,6)x6,5	M ² dext.	5,4x6,7
M ³ sin.	6,7x6,0		

m _x sin.	6,0x7,1	P ⁴ dext.	6,7x7,0
m _x dext.	6,1x6,2	P ⁴ dext.	5,7x6,5
m _x -Fragm. dext.	-x7,5	P ⁴ dext.	7,8x8,1
m _x sin.	6,0x5,6		
p ₄ sin.	8,8x6,2		
m ₃ sin.	5,6x5,8		

Derndorf (NMA 2005/466/1927; 1 Unterkieferrest)

Mand.-Fragm. sin. mit p₄-m₁p₄ sin. 9,5x6,7m₁ sin. 6,4x6,2

Eppishausen (Slg. Hiller E6, E7; 1 Einzelzahn, 1 Oberkieferrest)

zusammengehörige Oberkieferbezahnungsreste:

P ⁴ sin.	8,3x9,3	M ¹ dext.	5,1x(6,6)
M ^{1/2} sin.	5,5x(6,7)	M ² dext.	5,4x(6,6)
M ³ sin.	5,6x6,7	M ³ dext.	5,7x6,3

p₄ dext. 8,5x7,2

Mörge (NMA 2005/483/1415, NMA 2005/474, 475/1927, Slg. Hiller M13; 3 Einzelzähne, 1 Zahnfragment)

M^x sin. 5,9x6,8
P⁴ sin. 7,9x8,7

m_x sin. 6,7x6,6
m_x-Fragm. sin. 5,7x-

Durch zahlreiche Reste von verschiedenen Fundstellen ist die Art *Steneofiber depereti* aus dem Arbeitsgebiet belegt. Besonders bemerkenswert ist der Rest eines Schädels mit großen Teilen der Maxillarbezahnung von der Lokalität Kirrberg-Tongrube. Der Schädelrest ist jedoch stark zerdrückt und nur fragmentär erhalten. Bei *Steneofiber depereti* handelt es sich um eine mittelgroße bis große Biberart. Die Zähne sind subhypsodont und haben deutliche Wurzeln. Die Backenzähne besitzen eine Hypostria bzw. ein Hypostriid, das jeweils bis in das untere Drittel der Zahnkrone reicht. Die oberen Molaren zeichnen sich in der Regel durch einen stark gebogenen Mesoflexus aus.

Gattung *Chalicomys* KAUP, 1832

Art: *Chalicomys jaegeri* KAUP, 1832

Taf. 10, Fig. 2

Fundstelle: Mörge

Material und Maße:

Mörge (NMA 2005/465/1927, Slg. Hiller M11, M12; 2 Unterkieferreste, 1 Einzelzahn)

Mand.-Fragm. sin. mit d₄-m₃

d₄ sin. 7,0x5,5
m₁ sin. 7,0x6,5
m₂ sin. 6,6x6,5
m₃ sin. 5,7x6,3

Mand.-Fragm. sin. mit m₁-m₂

m₁ sin. 7,0x7,8
m₂ sin. 6,8x7,6

p₄ dext. 7,8x5,3

Anhand von drei Überresten aus der Fundstelle Mörge kann das Vorkommen von *Chalicomys jaegeri* belegt werden. *Chalicomys jaegeri* erreicht in etwa die Größe des rezenten Bibers bzw. liegt teilweise sogar noch darüber. Auch *Steneofiber depereti* wird größenmäßig übertroffen. Allerdings wird der Größenunterschied durch die metrische Variabilität relativiert. Kennzeichnend für *Chalicomys jaegeri* ist die relativ starke Hysodontie. Im Unterschied zu *Steneofiber depereti* ziehen bei *Chalicomys jaegeri* die Hypostriae bei den unteren und oberen P₄ bis zur Kronenbasis durch. Darüber hinaus sind bei den Backenzähnen auch Para-, Meso- und Metastria (-striid) vorhanden.

STEFEN (1997) geht davon aus, dass für diese große Biberform der von KAUP 1832 aufgestellte Name „*Palaeomys castoroides*“ und nicht „*Chalicomys jaegeri*“ (HUGUENEY 1999) zu benutzen ist. Überdies führt die Autorin an, dass die Unterschiede zwischen *Steneofiber* und *Palaeomys* (*Chalicomys*) so gering sind, dass sich berechtigterweise die Frage stellt, ob es sich hier um zwei Gattungen handelt. Laut STEFEN (1997) haben sich im Laufe der Zeit die Gattungsnamen *Steneofiber* und *Palaeomys* (*Chalicomys*) etabliert. So wird in der Regel *Steneofiber* für unter- bis mittelmiozäne Biber und der Name *Palaeomys* (*Chalicomys*) für obermiozäne bis pliozäne Biber verwendet.

Interessant in diesem Zusammenhang sind die Biberreste von der Lokalität Mörgen. Unter Anwendung der taxonomischen Zahn-Merkmale konnten im vorliegenden Material dieser Fundstelle sowohl Reste von *Steneofiber* als auch von *Chalicomys* bestimmt werden. So zeigt ein P^4 sin. die für *Steneofiber* typische, bis ins untere Drittel der Kronenhöhe reichende, jedoch noch deutlich von der Kronenbasis entfernte Hypostria. Ein linker Mandibelrest zeigt dagegen die für *Chalicomys* typischen Charakteristika: bis fast zur Kronenbasis durchziehendes Hypostriid am p_4 und den unteren Molaren; Para-, Meso- und Metastriid bei den unteren Molaren. Fraglich ist, ob das Bibermaterial aus Mörgen Reste zweier Gattungen enthält, oder ob es sich um Variationen innerhalb einer Population handelt. STEFEN (1997) erwähnt Überreste von *Steneofiber depereti* aus Eggingen-Mittelhart (MN 4). Von dieser Fundstelle sind p_4 überliefert, die in dem für Biberpopulationen typischen Variationsbereich liegen. Ein p_4 zeigt ein bis zur Kronenbasis ziehendes Hypostriid (*Chalicomys*-Merkmal), ein anderer ein im unteren Drittel der Kronenhöhe endendes Hypostriid (*Steneofiber*-Merkmal). Laut STEFEN (1997) scheint es sich in Eggingen-Mittelhart wohl um Variationen innerhalb einer Population zu handeln, welche die phylogenetische Entwicklung von den unter- bis mittelmiozänen *Steneofiber*-Formen zu den obermiozänen *Chalicomys*-Formen mit bis zur Basis reichendem Hypostriid andeuten. Dass allerdings das *Steneofiber*-Merkmal des im unteren Drittel der Kronenhöhe endenden Hypostriids selbst noch in der MN 8-Fundstelle Mörgen (siehe Kap. 5.2.9.) zu beobachten ist, ist bemerkenswert. Bleibt zu hoffen, dass zukünftige Funde neue Erkenntnisse hinsichtlich der von vielen Autoren postulierten phylogenetischen Ableitung von *Chalicomys* aus *Steneofiber* (u.a. GINSBURG 1971) bzw. der möglichen Synonymie der beiden Gattungen bringen.

Gattung *Trogotherium* FISCHER, 1809Art: *Trogotherium minutum* (VON MEYER, 1838)

Fundstellen: Kirrberg-Tongrube, Derndorf, Eppishausen, Mörgen

Material und Maße:

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/485-487/1747; 3 Einzelzähne)

D ⁴ sin.	3,4x3,2	m _x sin.	3,5x4,1
P ⁴ dext.	4,0x4,1		

Derndorf (NMA 2005/911/1747, NMA 2005/488, 500/1927; 3 Einzelzähne)

M ^x dext.	2,6x3,1	m _x dext.	4,1x3,9
i ₁	4,4 (Ø _{max.})		

Eppishausen (Slg. Hiller E8; 1 Einzelzahn)

M ^x dext.	3,7x4,2
----------------------	---------

Mörgen (NMA 2005/489, 491-494, 1151/1415, NMA 2005/496-498/1633, NMA 2005/490, 499/1927; 10 Einzelzähne, 1 Zahnfragment)

P ⁴ dext.	3,6x4,1	i ₁	3,3 (Ø _{max.})
P ⁴ dext.	4,1x4,2	p ₄ dext.	4,3x3,6
P ⁴ dext.	4,2x4,4	p ₄ dext.	5,1x4,0
P ⁴ dext.	4,2x4,6	p ₄ sin.	4,9x3,8
M ^x dext.	3,7x4,2	p ₄ -Fragm. dext.	keine Maße
m ₃ sin.	3,3x3,9		

Aus dem Arbeitsgebiet liegen von vier Fundstellen mehrere Bezahnungsreste vor, die aufgrund ihrer geringen Größe weder *Chalicomys jaegeri* noch *Steneofiber depereti* zugerechnet werden können.

HUGUENEY (1999) teilt die kleinen Biberformen ab dem Mittelmiozän *Trogotherium* (*Euroxenomys*) *minutum* zu. Sämtliche Reste von kleinen Bibern aus dem Untersuchungsgebiet sind daher als *Trogotherium minutum* bestimmt worden. Allerdings bestehen noch große Schwierigkeiten bei der Systematik der kleinen Biber, wie von HUGUENEY (ibid.) bereits angemerkt wurde. Auch STEFEN & RUMMEL (2003) gehen auf diese Problematik, im Rahmen der Beschreibung eines Schädels von *Trogotherium* (*Euroxenomys*) *minutum* aus der Spaltenfüllung Petersbuch 50, ein. Diese Autoren (ibid.) erwähnen auch eine mögliche Koexistenz von zwei verschiedenen kleinen Biberformen. Die eine Form, mit einem verlängerten M³ ausgestattet, die höchstwahrscheinlich zu *Trogotherium* geführt hat, und eine zweite Form, die einen kleinen M³ beibehalten hat und eine fortdauernde Form von *Steneofiber* repräsentiert. Da jedoch kein umfangreiches Fossilmaterial vorliegt und keine weiteren Schädel, abgesehen von noch nicht publiziertem Sansan-Material, bekannt sind, kann die systematische Beziehung dieser Biber vorerst nicht geklärt werden. Es besteht allerdings durchaus die Möglichkeit, dass während des

Mittelmiozäns eine Radiation der kleinen Biber stattgefunden hat, die bis jetzt aufgrund der dürftigen Fossilfunde unbekannt war. Aufgrund dieses Sachverhalts ist die, für die Reste der kleinen Biber aus dem Arbeitsgebiet vorgenommene Bestimmung als *Trogotherium minutum* mit Vorbehalt zu sehen.

Castoridae indet.

Fundstellen: Hohenraunau, Kirrberg-Tongrube, Derndorf, Mörgen

Material und Maße:

Hohenraunau (NMA 2005/484/1633; 1 Zahnfragment)

i₁-Fragm. 6,1 (Ø_{max.})

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/467/1927; 1 Knochenrest)

Femur (L: 89,2)

Derndorf (NMA 2005/522, 523/1747; 2 Zahnfragmente)

i₁-Fragm. 3,3 (Ø_{max.})

Zahnfragment ohne Maße

Mörgen (NMA 2005/495/1633; 1 Zahnfragment)

i₁-Fragm. 3,2 (Ø_{max.})

Ein paar wenige Reste aus dem Arbeitsgebiet entziehen sich aufgrund ihres fragmentarischen Zustandes einer genaueren Zuordnung und werden deshalb als Castoridae indet. bestimmt.

Familie Eomyidae DEPÉRET & DOUXAMI, 1902

Gattung *Keramidomys* HARTENBERGER, 1966Art: *Keramidomys* cf. *mohleri* ENGESSER, 1972

Fundstelle: Mörgen

Material und Maße:

Mörgen (NMA 2005/1150, 1152/1927; 2 Einzelzähne)

p₄ dext. 0,73x0,74M¹ dext. 0,81x0,91

Aus Mörgen liegen zwei Zähne eines Vertreters der ausgestorbenen Familie der Eomyidae vor. Der erste obere Molar zeigt ein lophodontes Zahnmuster mit fünf Hauptgraten. Der Zahn besitzt einen langen Mesoloph. Die 3. Synklinale ist auf der Labialseite offen. Die 2. Synklinale steht mit der Innensynklinale in Verbindung. Der Protoconus ist in die Länge gezogen. Der p₄ weist einen rechteckigen Umriss auf. Es sind ebenfalls fünf Hauptgrate ausgebildet.

Das charakteristische lophodonte Zahnmuster in Verbindung mit weiteren typischen Merkmalen wie der Ausbildung eines langen Mesolophs und der auf der Labialseite offenen 3. Synklinale der oberen Molaren lassen auf eine Zuordnung zur Gattung *Keramidomys* schließen.

Die Gattung *Keramidomys* beinhaltet sechs Arten: *K. pertesunatoi* HARTENBERGER, 1966, *K. carpathicus* (SCHAUB & ZAPFE, 1953), *K. thaleri* HUGUENEY & MEIN, 1968, *K. mohleri* ENGESSER, 1972, *K. anwilensis* ENGESSER, 1972 und *K. reductus* BOLLIGER, 1992.

Da bei *K. pertesunatoi* von Can Llobateres (MN 9) am M¹ nur vier Hauptgrate ausgebildet sind und darüber hinaus niemals ein Mesoloph vorhanden ist, kann es sich bei den Zähnen aus Mörgen nicht um diese Art handeln.

Auch *K. carpathicus* aus Neudorf (MN 6) kann ausgeschlossen werden, da diese Art eine geringere Größe aufweist. Zusätzlich ist bei *K. carpathicus* oftmals der Mesoloph verkürzt. *K. thaleri* von Vieux-Collonges (MN 5) ist ebenfalls kleiner als die *Keramidomys*-Reste aus Mörgen. Abgesehen davon führt BOLLIGER (1992) an, dass *K. thaleri* offensichtlich nicht deutlich genug von *K. carpathicus* zu unterscheiden ist, weswegen er die eigenständige Artzuordnung in Frage stellt.

Aus Anwil (MN 8) beschreibt ENGESSER (1972) anhand eines Mandibelragments mit m₁ und m₂ eine neue *Keramidomys*-Art, nämlich *K. anwilensis*. Da im Material aus Mörgen keine Unterkieferzähne vorhanden sind, kann kein Vergleich angestellt werden.

Von der Fundstelle Grat (Schweiz; MN 7/8) beschreibt BOLLIGER (1992) eine weitere neue Art, *K. reductus*. Da bei *K. reductus* jedoch kein Mesoloph ausgebildet ist, die oberen ersten Molaren nur drei bis vier Hauptgrate aufweisen und außerdem kleiner dimensioniert sind als der M^1 aus Mörgen, kommt diese Art nicht in Betracht.

Sowohl in morphologischer als auch metrischer Sicht stimmt das Material aus Mörgen am besten mit der Art *K. mohleri* überein, die von ENGESSER (1972) erstmals aus Anwil beschrieben worden ist. Da jedoch aufgrund des Fehlens von vergleichbaren Unterkieferzähnen *K. anwilensis* nicht sicher ausgeschlossen werden kann, werden die *Keramidomys*-Reste aus Mörgen als *K. cf. mohleri* bestimmt.

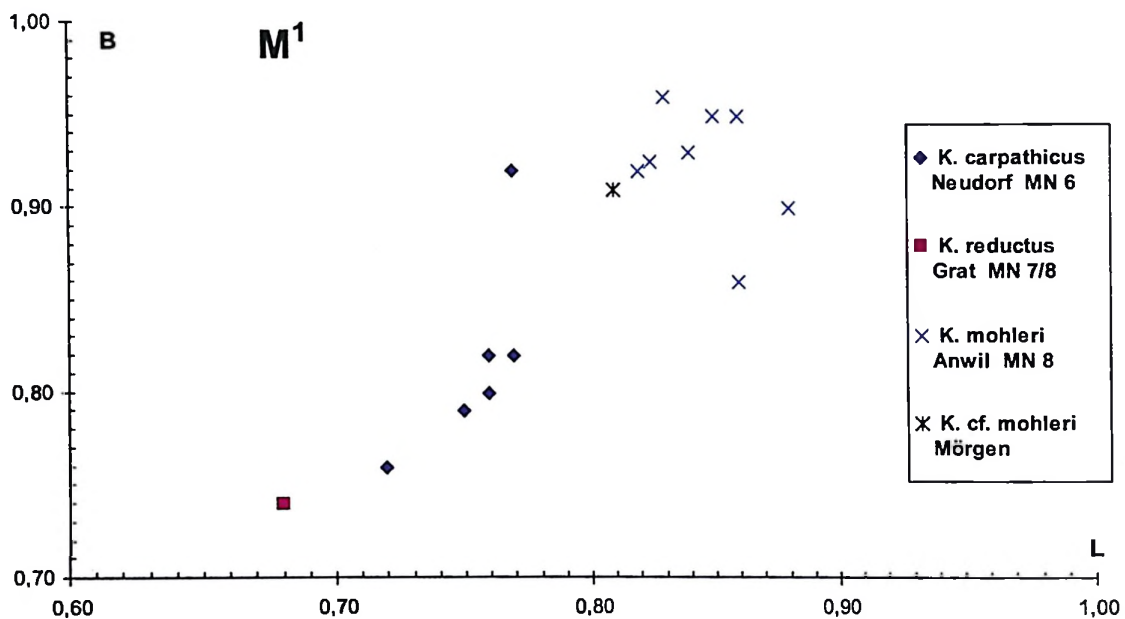


Abb. 11: Längen-Breiten-Diagramm des M^1 von *Keramidomys cf. mohleri* von Mörgen. Zum Vergleich sind die Werte von weiteren *Keramidomys*-Arten eingezeichnet (Maße aus ENGESSER (1972), BOLLIGER (1992)).

Gattung *Eomyops* ENGESSER, 1979

Art: *cf. Eomyops hebeiseni* KÄLIN, 1997
Taf. 7, Fig. 5

Fundstelle: Kirrberg-Tongrube

Material und Maße:

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/887/1927; Einzelzahn)
 $M^{1/2}$ sin. 1,09x1,46

Von Kirrberg-Tongrube liegt ein einzelner $M^{1/2}$ eines Eomyidae-Vertreterers vor. Der obere Molar weist ein relativ primitives bunodontes Zahnmuster auf. Der linguale Teil des Anterolophs ist nur schwach ausgebildet. Es ist ein kurzer, nach vorne gerichteter Mesoloph entwickelt.

Das primitive bunodonte Zahnmuster sowie das Vorhandensein eines lingualen Anterolophs und eines Mesolophs am vorliegenden $M^{1/2}$ lassen auf eine Zugehörigkeit zur Gattung *Eomyops* schließen. Vier Arten von *Eomyops* sind bisher beschrieben worden: *E. catalaunicus* (HARTENBERGER, 1966), *E. bodvanus* (JANOSSY, 1972), *E. oppligeri* ENGESSER, 1990 und *E. hebeiseni* KÄLIN, 1997. Abgesehen von morphologischen Unterschieden scheiden die drei ersten Arten wegen der deutlich geringeren Größe sicherlich aus (siehe Abb. 12). Somit scheint der $M^{1/2}$ aus Kirrberg-Tongrube *Eomyops hebeiseni* zugeordnet werden zu können.

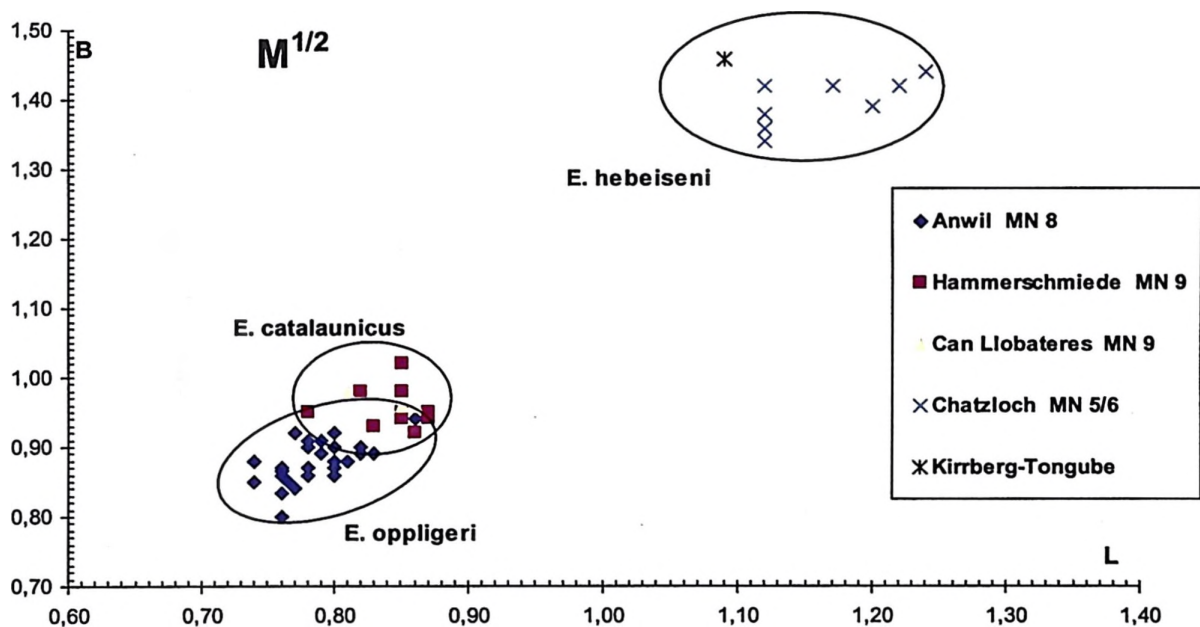


Abb. 12: Längen-Breiten-Diagramm des $M^{1/2}$ von cf. *Eomyops hebeiseni* von Kirrberg-Tongrube. Zum Vergleich sind die Werte von *E. hebeiseni* aus Chatzloch, von *E. catalaunicus* aus Can Llobateres und Hammerschmiede sowie von *E. oppligeri* aus Anwil eingezeichnet (Maße aus KÄLIN (1997), FAHLBUSCH (1975)).

Eomyops hebeiseni ist durch KÄLIN (1997) von der Lokalität Chatzloch (Schweiz; MN 5/6) erstmals beschrieben worden. Von Laimering 5 (MN 6) konnte durch HEISSIG (2006a) das Vorkommen von *E. hebeiseni* auch in der bayerischen Molasse belegt werden. BOLLIGER (2000) erwähnt weitere Reste von der Fundstelle Wiesholz (Schweiz; MN 6). Gleichzeitig weist BOLLIGER (ibid.) darauf hin, dass KÄLIN (1997) bei seiner Beschreibung von *E.*

hebeiseni die von HUGUENEY & MEIN (1968) aufgestellte Art *Eomys rhodanicus* aus Vieux-Collonges (MN 5) nicht zum Vergleich herangezogen hat. Denn wenn die bei HUGUENEY & MEIN (ibid.) angegebenen Maße korrekt sind, besteht die Möglichkeit, dass es sich um synonyme Arten handelt. Um dieses Problem der möglichen Synonymie lösen zu können, ist laut BOLLIGER (2000) weiteres Fossilmaterial notwendig. Aufgrund dieser nomenklatorischen Unstimmigkeit sowie dem Vorhandensein von nur einem Belegstück, wird der M^{1/2} aus Kirrberg-Tongrube als cf. *Eomyops hebeiseni* bestimmt.

Familie Gliridae THOMAS, 1897

Die lebenden Gliriden-Arten sind in der Mehrzahl arboricole, nachtaktive Tiere, die sich überwiegend von Knospen, Früchten, Nüssen und Arthropoden ernähren. Da laut ENGESSER (1972) die Gliriden im Laufe des Miozäns nur wenig evolvieren, sind sie für stratigraphische Schlüsse eher ungeeignet. Intensive Untersuchungen zu miozänen Gliriden aus Süddeutschland wurden von MAYR (1979), WU (1990, 1993), SCHÖTZ (2002) und HEISSIG (2006b) vorgenommen.

Gattung *Miodyromys* KRETZOI, 1943

Von KRETZOI (1943) wurde erstmals der Gattungsname *Miodyromys* erwähnt, eine Originaldiagnose ist jedoch nicht angeführt. Bei der Beschreibung der Art *M. aegercii* erstellt BAUDELLOT (1972) eine Gattungsdiagnose. Seither haben sich verschiedene Autoren (u.a. MAYR (1979), DAAMS & DE BRUIJN (1995), HEISSIG (2006b)) mehr oder weniger intensiv mit *Miodyromys* beschäftigt. *Miodyromys* stellt eine Gattung dar, deren Gültigkeit nach wie vor umstritten ist. Alle Arten, die *Miodyromys* zugerechnet werden, besitzen zwei Centroloph bei den oberen Molaren sowie einen oder mehrere Zusatzgrate bei allen Molaren.

Art: *Miodyromys aegercii* BAUDELLOT, 1972
Taf. 7, Fig. 6, 7

Fundstellen: Hohenraunau, Mörgen

Material und Maße:

Hohenraunau (NMA 2005/796, 797/1633; 2 Einzelzähne)

p ₄ dext.	0,81x0,80	m ₂ dext.	1,37x1,40
----------------------	-----------	----------------------	-----------

Mörgen (NMA 2005/1153-1157/1927; 5 Einzelzähne)

M ^{1/2} dext.	1,48x1,68	M ³ sin.	1,13x1,40
m ₁ dext.	1,39x1,26	m ₃ dext.	1,26x1,23
m ₁ sin.	1,32x1,30		

Von Mörgen liegen fünf verschiedene Gliridenzähne vor. Der M^{1/2} besitzt sechs Hauptgrate. Der Anteroloph ist isoliert. Es ist ein langer vorderer und ein kürzerer hinterer Centroloph sowie ein vorderer Zusatzgrat (zwischen Protoloph und vorderem Centroloph) entwickelt. Der M³ weist ebenfalls sechs Hauptgrate auf. Der hintere Centroloph ist länger ausgebildet als der vordere. Zwischen Protoloph und vorderem Centroloph sowie zwischen hinterem Centroloph und Metaloph ist jeweils ein Zusatzgrat vorhanden. Die beiden

orliegenden m_1 sowie der m_3 besitzen fünf Hauptgrate und jeweils einen Zwischengrat in der vordersten und hintersten Synklinale. Am m_3 sind außerdem drei Wurzeln ausgebildet.

Aufgrund der angeführten morphologischen Merkmale lassen sich die Zähne aus Mörgen eindeutig der Gattung *Miodyromys* zurechnen. MAYR (1979) hat dieser Gattung drei Arten zugeordnet: *M. hamadryas* FORSYTH MAJOR, 1899, *M. vagus* MAYR, 1979 und *M. aegercii* BAUDELOT, 1972, wobei erstgenannte Art noch in zwei Unterarten aufgeteilt wird.

Die Gliridenzähne aus Mörgen zeigen aus morphologischer Sicht große Übereinstimmung mit *M. hamadryas*. Da das Zahnmaterial aus Mörgen jedoch deutlich größer ist, kommt *M. hamadryas* nicht in Betracht.

Auch *M. vagus* kann ausgeschlossen werden, da bei dieser Art an den ersten beiden unteren Molaren vier Zusatzgrate entwickelt sind, was beim Mörgener Material nicht der Fall ist. Zusätzlich tritt die für *M. vagus* typische, deutliche Trennung der Labialenden von Protoloph und vorderem Centroloph beim vorliegenden Material nicht auf.

Aus morphologischer Sicht zeigt das Material aus Mörgen große Übereinstimmung mit *M. aegercii*. Diese Gliridenart wurde von BAUDELOT (1972) anhand von Bezahnungsresten aus Sansan (MN 6) aufgestellt. *M. aegercii* ist bereits von zahlreichen Fundstellen beschrieben worden (u.a. Schönenberg (MN 5), Puttenham (MN 5), Goldberg (MN 6), Sandelzhausen (MN 5), Kleinenbach (MN 8)). Entgegen der bereits oben erwähnten Ansicht von ENGESSER (1972), dass Gliriden für stratigraphische Zwecke ungeeignet sind, konnten MAYR (1979), WU (1990) und KÄLIN & ENGESSER (2001) zeigen, dass sich *M. aegercii* bei einer ausreichenden Materialmenge für stratigraphische Aussagen durchaus eignet. So lässt sich laut KÄLIN & ENGESSER (ibid.) bei *M. aegercii* in der OSM der Schweiz eine deutliche Größenzunahme feststellen. Diese Größenzunahme lässt sich auch auf die süddeutschen Fundstellen übertragen. Denn wie man aus Abb. 13 ersehen kann, nimmt die Größe von *M. aegercii* von Puttenham (MN 5) über Kleinenbach (MN 8) bis Mörgen deutlich zu. Das Zahnmaterial aus Mörgen erreicht den unteren Größenbereich der Funde vom Nebelbergweg (MN 9), dem jüngsten bisher bekannten Vorkommen dieser Art. Anhand des von PRIETO (2007) untersuchten Materials lässt sich diese Größenzunahme von *M. aegercii* während des Mittel-/Obermiozäns offensichtlich nicht bestätigen. Es ist sogar gegenteilig eine Abnahme der Molarenlänge innerhalb der Säugerzone MN 8 zu beobachten. Eine mögliche Erklärung ist laut PRIETO (ibid.), dass die Taxonomie der Art *M. aegercii* nicht robust ist und die verschiedenen Populationen nicht einer Art entsprechen, bzw. nicht homogen sind.

Neuere Ergebnisse hinsichtlich der Entwicklung der Gliridengattung *Miodyromys* liefert HEISSIG (2006b). Er geht davon aus, dass in der Älteren Serie nebeneinander eine größere und

eine kleinere *Miodyromys*-Art vorkommen. Die kleinere Art schließt sich an *M. biradiculus* des Untermiozäns an und geht durch Zunahme der Wurzelzahl in *Miodyromys* aff. *biradiculus* über. Diese kleinere Art ist in der Mittleren Serie dann nicht mehr nachgewiesen, während die größere (*M. vagus*) durch Differenzierung der Stärke und Frequenz von Zwischengraten in die Art *M. aegercii* übergeht. Somit kommt laut HEISSIG (2006b) *M. aegercii* nur in der Mittleren Serie vor. Die jüngeren Populationen (z.B. von Anwil (MN 8)) sieht HEISSIG (ibid.) als Vertreter der Art *M. hamadryas*, welche jedoch nur schwer von *M. aegercii* zu unterscheiden ist (u.a. KÄLIN 1993: 101 ff.).

Da das spärliche Zahnmaterial aus Mörgen aus morphologischer Sicht keine Differenzierung zwischen *M. aegercii* und *M. hamadryas* zulässt, die Zahngröße jedoch für erstgenannte Art spricht, werden die *Miodyromys*-Reste von Mörgen zur Art *M. aegercii* gestellt.

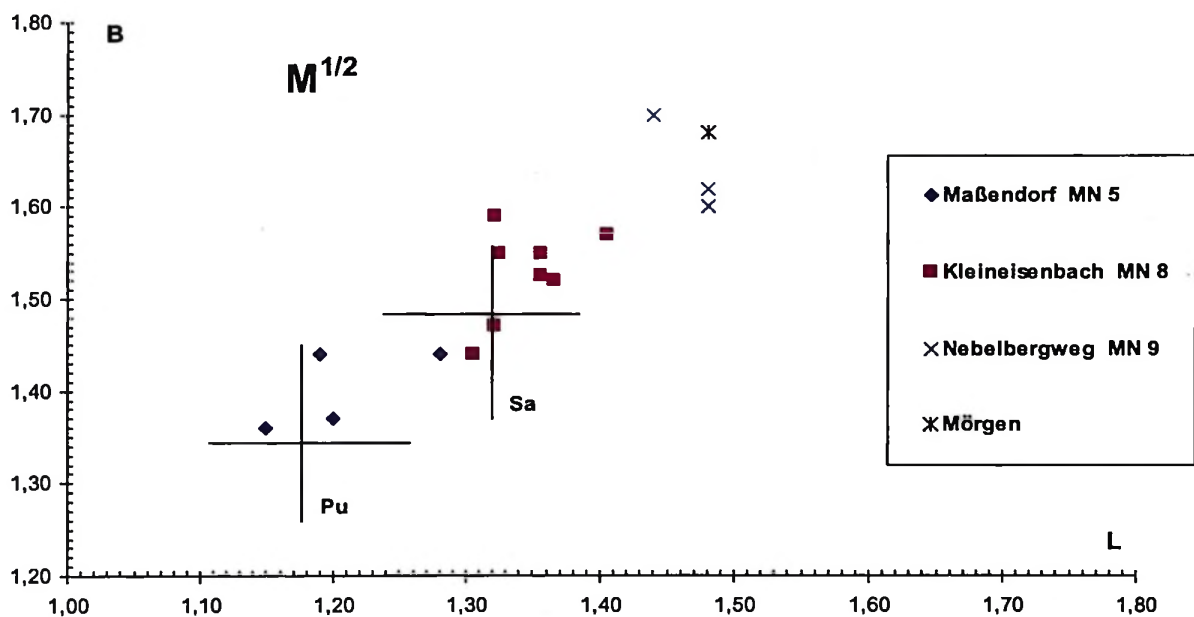


Abb. 13: Längen-Breiten-Diagramm des $M^{1/2}$ von *Miodyromys aegercii* von Mörgen. Zum Vergleich sind die Werte von *Miodyromys* aff. *aegercii* aus Puttenhamen (Pu, MN 5) und Maßendorf sowie von *Miodyromys aegercii* aus Sansan (Sa, MN 6), Kleineisenbach und Nebelbergweg eingezeichnet (Maße aus MAYR (1979), WU (1990), KÄLIN & ENGESSER (2001), SCHÖTZ (2002)).

Von Hohenraunau liegen zwei Gliridenzähne vor, die aufgrund der Zahnmorphologie wohl auch zu *Miodyromys aegercii* zu stellen sind. Der dreiwurzelige m_2 besitzt fünf Hauptgrate und jeweils einen Zwischengrat in der vordersten und hintersten Synklinale. Beim p_4 ist nur eine Wurzel ausgebildet. Aufgrund der sehr geringen Materialmenge und dem damit einhergehenden Fehlen von, für die Bestimmung wichtigen Zahnpositionen, können die

Zähne aus Hohenraunau nicht eindeutig zugeordnet werden. Die Stücke werden daher als cf. *Miodyromys aegercii* bestimmt.

Gliridae indet.

Fundstelle: Burg-Balzhausen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/721/1927; Einzelzahn)
m₂ dext. 1,71x1,61

Von der Fundstelle Burg-Balzhausen liegt ein Einzelzahn eines großen Vertreters der Gliridae vor. Aufgrund der starken Abkautung des Zahnes ist eine Zuordnung dieses Stückes nicht möglich. Daher wird die Bestimmung als Gliridae indet. vorgenommen.

Familie Cricetidae ROCHEBRUNE, 1883

Von vielen Säugetierpaläontologen werden zahlreiche oligozäne und miozäne Muroidea (Mäuseartige) zu der Familie Cricetidae gestellt (u.a. FLYNN et al. 1985; HARTENBERGER 1985, 1998). Der Inhalt der Familie Cricetidae variiert dabei je nach Ansicht der jeweiligen Autoren. Viele Bearbeiter beschränken die Familie (oder Unterfamilie) Cricetidae dagegen auf die rezenten Hamster (u.a. MCKENNA & BELL 1997). Diese Autoren gehen davon aus, dass viele Vertreter der oligozänen und miozänen Muroidea keine besonders nahen verwandtschaftlichen Beziehungen zu den lebenden Cricetidae zeigen und daher in eigenständigen Familien und Unterfamilien gemäß der von MEIN & FREUDENTHAL (1971), FREUDENTHAL et al. (1992) und MCKENNA & BELL (1997) vorgeschlagenen Klassifikation einzuordnen sind.

In der vorliegenden Arbeit sind die nachgewiesenen Muroidea, aufgrund der unklaren Systematik unter Vorbehalt, der Familie Cricetidae zugeordnet worden.

Die Cricetidae (Hamsterverwandte) stellen in den OSM-Faunen meist das dominierende Kleinsäugerelement dar. Von zahlreichen Autoren liegen zum Teil ausführliche Beschreibungen von verschiedenen OSM-Fundstellen zu dieser Kleinsäugerfamilie vor (u.a. FAHLBUSCH (1964), ENGESSER (1972), WU (1982), HEISSIG (1989a, 1989b), BOON (1991), BOLLIGER (1992)). Wegen der relativen Fundhäufigkeit sowie der zügigen Entwicklung im Zahnbau spielen die miozänen Cricetiden eine besonders bedeutende Rolle im Hinblick auf die Biostratigraphie. Im Arbeitsgebiet konnten sieben verschiedene Gattungen, nämlich *Megacricetodon*, *Democricetodon*, *Eumyarion*, *Collimys*, *Deperetomys*, *Mixocricetodon* und *Cricetodon*, nachgewiesen werden.

Gattung *Megacricetodon* FAHLBUSCH, 1964

Durch FAHLBUSCH (1964) wurden *Megacricetodon* und *Democricetodon* als eigenständige Untergattungen aufgestellt. Die Unterscheidung zwischen *Democricetodon* (*Megacricetodon*) und *Democricetodon* (*Democricetodon*) beruhte vor allem auf der unterschiedlichen Länge des Anteroconids und des Anteroconus. Es zeigte sich im Laufe der Zeit, dass die Unterschiede derart markant waren, dass *Megacricetodon* zu einer eigenständigen Gattung erhoben wurde (FREUDENTHAL 1965).

Art: *Megacricetodon minor* (LARTET, 1851)

Taf. 8, Fig. 1, 2

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Kirrberg-Tongrube

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/663-670/1927; 7 Einzelzähne, 1 Zahnfragment)

m ₁ dext.	1,33x0,85	m ₃ sin.	1,00x0,79
m ₁ sin.	1,27x0,93	M ¹ dext.	1,40x1,07
m ₁ sin.	1,56x0,92	M ¹ -Fragm. dext.	-x0,90
m ₂ sin.	1,21x1,01	M ¹ sin.	1,56x1,03

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/902/1927; 1 Einzelzahn)

m ₁ dext.	1,43x0,85
----------------------	-----------

Die Art *Megacricetodon minor* weist eine komplexe Geschichte auf. Ursprünglich von LARTET (1851) als *Cricetodon minus* aufgestellt, beschrieb SCHAUB (1925) diese Art anhand von Material aus mehreren Lokalitäten (u.a. Sansan, La Grive). FREUDENTHAL (1963) beschrieb „*Cricetodon minor minor*“ aus Manchones und von weiteren Fundstellen, die bereits SCHAUB (1925) bearbeitet hatte. FAHLBUSCH (1964) stellte die Art *Democricetodon* (*Megacricetodon*) *schaubi* auf. Einige Autoren (z.B. ENGESSER 1972) orientierten sich an FAHLBUSCH, andere (z.B. DAAMS 1976) folgten FREUDENTHAL. Erst 1984 wurde *Megacricetodon minor* durch die „International Commission on Zoological Nomenclature“ als nomenklatorisch gültiger Name erklärt.

Von Burg-Balzhausen liegen Bezahnungsreste vor, die aufgrund der metrischen Werte und Zahnmorphologie zu *Megacricetodon minor* zu stellen sind.

Die ersten oberen Molaren besitzen einen zweigeteilten Anteroconus. Ein Mesoloph ist immer ausgebildet. Er variiert in der Länge von kurz bis lang. Ein Entomesoloph ist nicht vorhanden. Die vorliegenden m₁ weisen ein ungeteiltes, parabelförmiges Anteroconid auf. Das Mesolophid ist kurz ausgebildet, ein Ectomesolophid fehlt dagegen.

Die sehr kleine Art *Megacricetodon* aff. *minor* im Sinne von FAHLBUSCH (1964) kommt für das Material aus Burg-Balzhausen wegen der deutlich geringeren Dimensionen (siehe Abb. 14) nicht in Frage. Auch *Megacricetodon similis* (FAHLBUSCH, 1964) kann wohl ausgeschlossen werden. Denn bei dieser Art ist das Anteroconid häufig zweigeteilt. Außerdem sind oft linguale und/oder labiale vordere Quersporne am m₁ ausgebildet. Diese morphologischen Kennzeichen sind jedoch im vorliegenden Material nicht vorhanden. Die Zähne aus Burg-Balzhausen weisen eine relativ einfache Zahnmorphologie auf, die für eine Zuordnung zu *Megacricetodon minor* sprechen. Auch die metrischen Werte deuten auf diese Art hin (siehe Abb. 14).

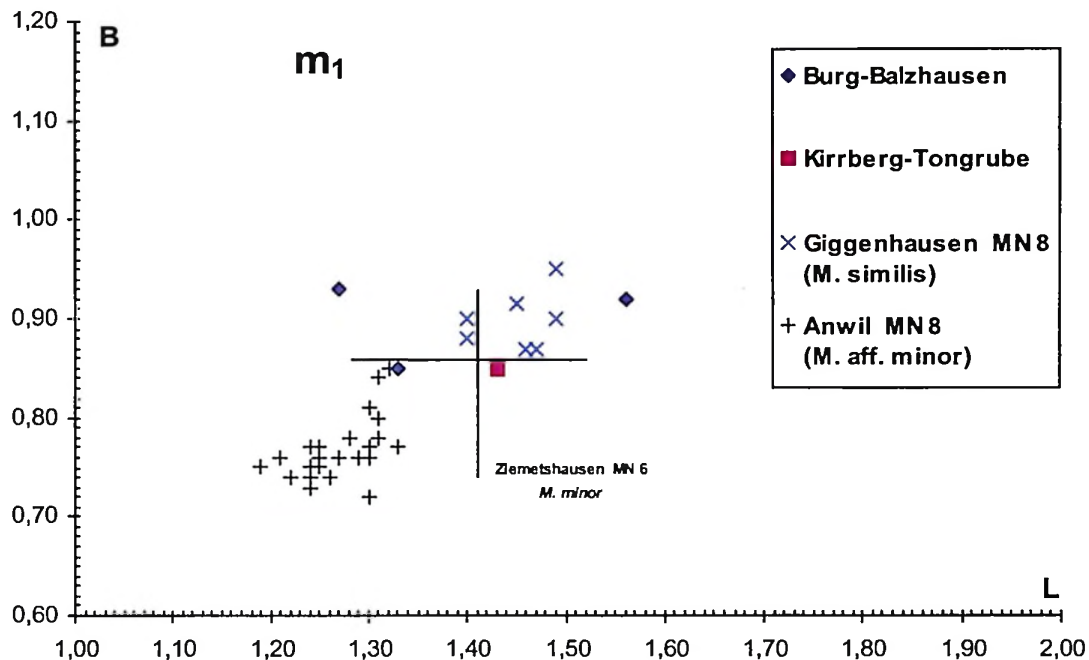


Abb. 14: Längen-Breiten-Diagramm der m_1 von *Megacricetodon* cf. *minor* von Kirrberg-Tongrube und *Megacricetodon minor* von Burg-Balzhausen. Zum Vergleich ist der Streubereich von *M. minor* aus Ziemetshausen (nach BOON 1991) sowie die Werte von *M. aff. minor* aus Anwil (nach ENGESSER 1972) und *M. similis* von Giggenhausen (nach FAHLBUSCH 1964) eingezeichnet.

Allerdings muss in diesem Zusammenhang erwähnt werden, dass eine eindeutige Unterscheidung von *M. minor* und *M. similis* nur mit einer größeren Materialmenge möglich ist. Leider liegen aus Burg-Balzhausen nur wenige Zähne vor. Da jedoch die Morphologie an dem vorliegenden Material für eine Zuordnung zu *M. minor* spricht, werden die Bezahnungsreste von Burg-Balzhausen zu dieser Art gestellt.

Von Kirrberg-Tongrube liegt ein einzelner m_1 vor, der aufgrund seiner Metrik (siehe Abb. 14) und Zahnmorphologie wohl ebenfalls zu *Megacricetodon minor* zu stellen ist. Da jedoch kein weiteres Material vorliegt und daher *M. similis* nicht ausgeschlossen werden kann, wird der Zahn als *Megacricetodon* cf. *minor* bestimmt. Der m_1 besitzt ein ungeteiltes, nach vorn verlängertes Anteroconid. Ein Mesolophid und Ectomesolophid ist nicht ausgebildet.

Megacricetodon minor ist von vielen OSM-Fundstellen belegt. Die ältesten Nachweise dieser Art stammen aus MN 5 (u.a. Betlinshausen, Mohrenhausen). Sehr zahlreich ist *M. minor* von MN 6-Fundstellen belegt. An der Lokalität Nebelbergweg (MN 9) sind die jüngsten Funde getätigt worden.

Art: *Megacricetodon lappi* (MEIN, 1958)

Taf. 8, Fig. 3

Fundstelle: Hohenraunau

Material und Maße:

Hohenraunau (NMA 2005/803/1633; 1 Zahnfragment)

M¹ sin.-Fragm. 2,33x(1,56)

Von Hohenraunau liegt ein stark abgekauter, beschädigter M¹ von *Megacricetodon* vor, der aufgrund seiner Dimension eindeutig zur Art *M. lappi* gestellt werden kann (siehe Abb. 15). Auch der kurz ausgebildete Mesoloph spricht für die Zuordnung zu *M. lappi*.

BOON (1991) weist erstmalig das Vorkommen von *M. lappi* in der OSM Bayerns (Ebershausen, Mohrenhausen; beide MN 5) nach. Inzwischen konnte von weiteren süddeutschen Fundstellen diese *Megacricetodon*-Art nachgewiesen werden (u.a. Edelbeuren-Maurerkopf; SACH 1999). Mit der Lokalität Hohenraunau kommt eine weitere Fundstelle mit *M. lappi* hinzu. Bisher wurde beim Wechsel von MN 5 zu MN 6 das Verschwinden von *M. lappi* angesiedelt (HEISSIG 2006a). Genauere Ausführungen zur biostratigraphischen Relevanz von *M. lappi* finden sich in Kapitel 6.2.2..

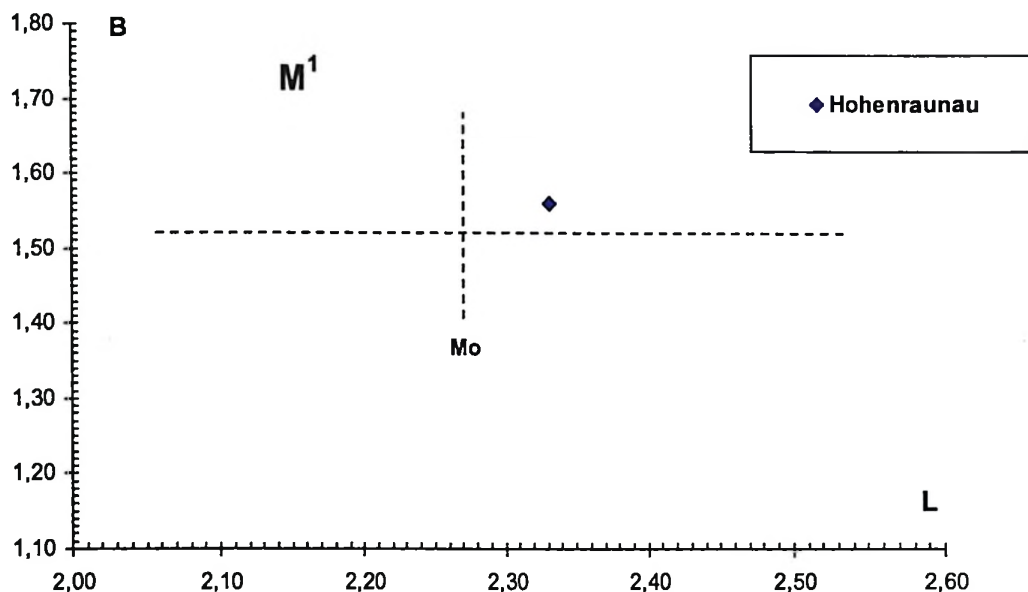


Abb. 15: *Megacricetodon lappi* – Längen-Breiten-Diagramm des M¹ von Hohenraunau. Zum Vergleich ist Streubereich von *M. lappi* von Mohrenhausen (Mo) eingezeichnet (Mo nach BOON 1991).

Art: *Megacricetodon* sp. (2 Arten)

Fundstelle: Mörgen

Material und Maße (siehe Anhang, Kap. 2.5.):

Mörgen (NMA 2005/938-948, 956-958, 960, 962, 970, 973, 975-979, 982, 984, 988/1927; 24

Einzelzähne, 2 Zahnfragmente)

6 m_1 sin., m_1 dext.

4 m_2 sin., 2 m_2 dext.

2 m_3 sin., m_3 dext.

m_1 dext.-Fragm.

2 M^1 dext.

3 M^2 sin., 2 M^2 dext.

M^3 dext.

M^2 dext.-Fragm.

Von Mörgen liegen einige Bezahnungsreste vor, die ebenfalls zur Gattung *Megacricetodon* gestellt werden können. Bei der Vermessung der Zähne stellte sich heraus, dass das nicht sehr umfangreiche *Megacricetodon*-Material von Mörgen im Hinblick auf die Metrik eine sehr große Variation aufweist (siehe Abb. 16-19). Vor allem anhand der metrischen Werte der vorliegenden M^2 und m_2 zeigt sich, dass zwei verschiedene Größenbereiche unterschieden werden können. Dies legt die Vermutung nahe, dass das Material aus Mörgen zwei verschiedene *Megacricetodon*-Arten enthält.

Die beiden vorliegenden oberen ersten Molaren gehören aufgrund der eher geringen Zahndimension zu einer kleinen *Megacricetodon*-Art. Beide M^1 besitzen einen geteilten Anteroconus. Der Mesoloph ist einmal lang und einmal halblang ausgebildet. Ein Ectomesoloph ist nicht entwickelt. Die vorliegenden M^2 weisen alle einen langen, z.T. sogar bis zum Zahnrand reichenden Mesoloph auf. Niemals ist ein Ectomesoloph entwickelt. Bei den kleiner dimensionierten M^2 fehlt bei zwei von drei Exemplaren der Postectoloph, während dieser bei den größer dimensionierten M^2 immer vorhanden ist und bei allen drei vorliegenden Exemplaren mit dem Mesoloph verschmilzt. Bei allen m_1 ist kein Ectomesolophid vorhanden. Das Anteroconid ist bei den m_1 meist zweigeteilt. Die Ausbildung des Mesolophids reicht von lang bis zu nicht vorhanden. Bei einem Exemplar ist ein labialer Quersporn entwickelt. Ein vorliegender m_1 , der deutlich kleiner ist als die übrigen Zähne, besitzt ein halblanges Mesolophid. Aufgrund der schlechten Erhaltung des Zahnes sind weitere morphologische Merkmale nicht zu erkennen. Auch bei den vorhandenen m_2 lassen sich deutliche Größenunterschiede feststellen (siehe Abb. 19). Bei den vier kleineren m_2 ist das Mesolophid dreimal lang und einmal kurz ausgebildet. Die beiden größer dimensionierten m_2 weisen entweder ein sehr kurzes oder ein halblanges Mesolophid auf.

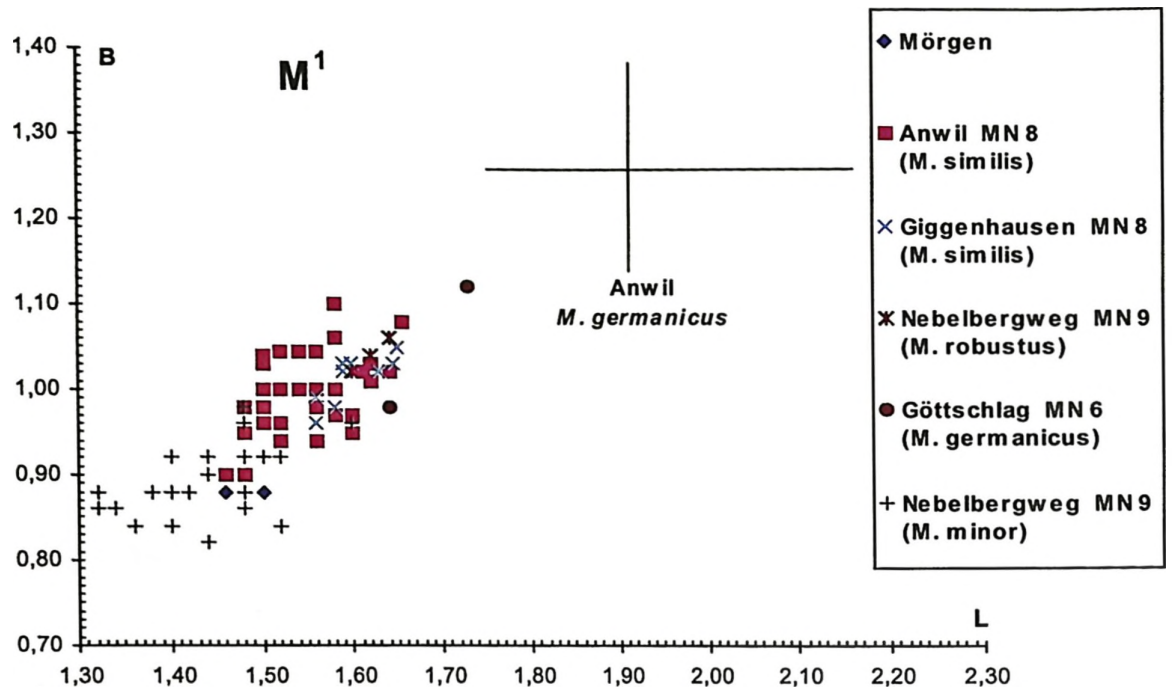
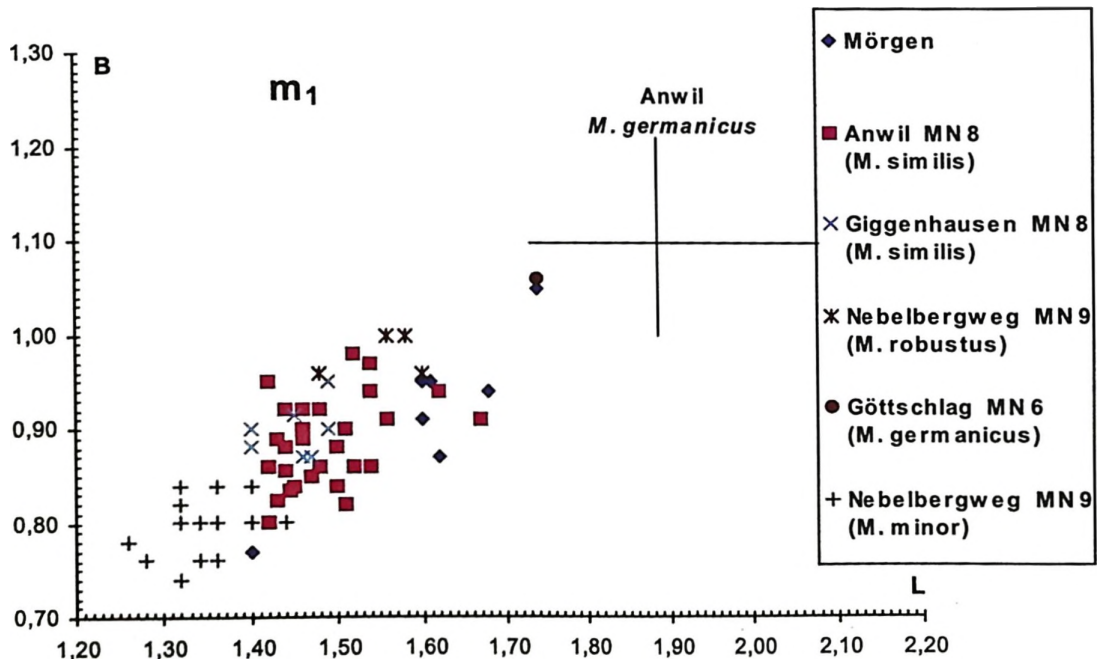


Abb. 16+17: Längen-Breiten-Diagramme der M^1 und m_1 von *Megacricetodon* sp. von Mörgen. Zum Vergleich sind der Streubereich von *M. germanicus* von Anwil (nach WU 1982) sowie die Werte von *M. germanicus* von Götttschlag (nach BOLLIGER 1994), *M. similis* von Giggenhausen (nach FAHLBUSCH 1964) und Anwil (nach ENGESSER 1972) sowie von *M. robustus* und *M. minor* vom Nebelbergweg (nach KÄLIN & ENGESSER 2001) eingezeichnet.



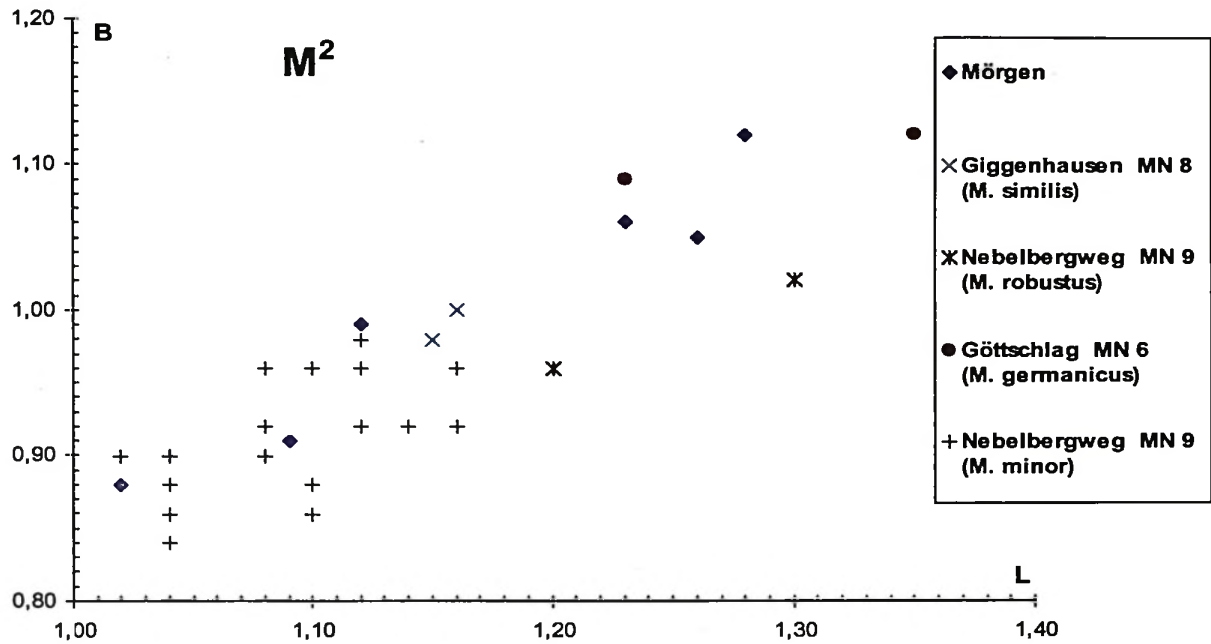
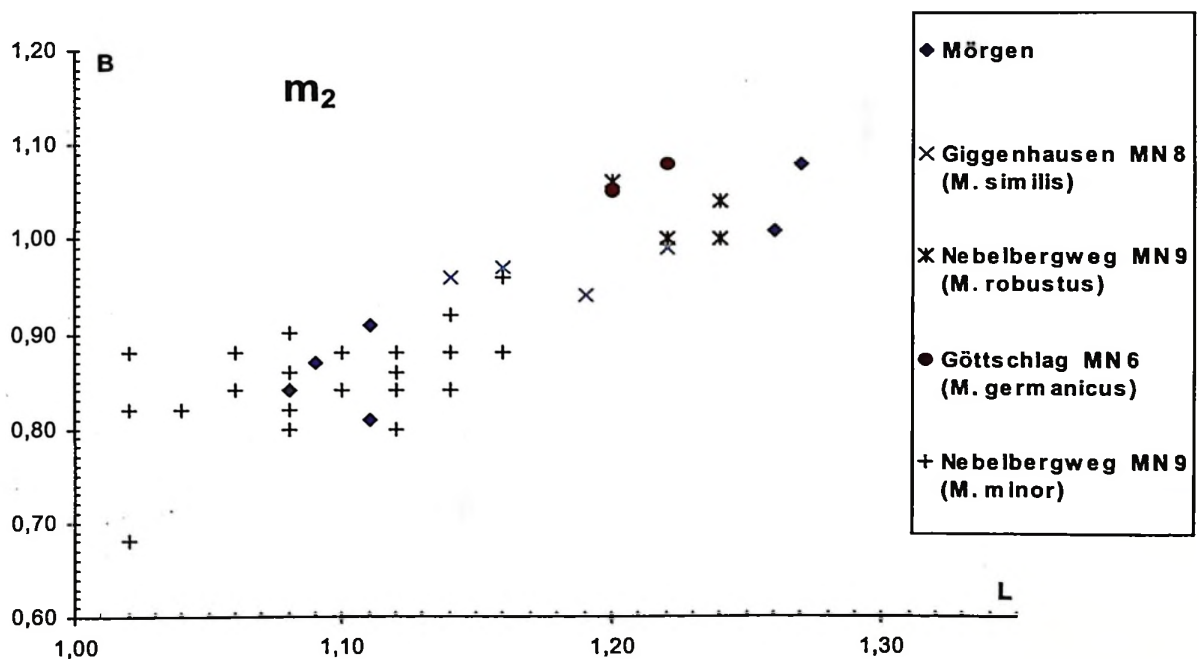


Abb. 18+19: Längen-Breiten-Diagramme der M^2 und m_2 von *Megacricetodon* sp. von Mörgen. Zum Vergleich sind die Werte von *M. germanicus* von Götttschlag (nach BOLLIGER 1994), *M. similis* von Giggenhausen (nach FAHLBUSCH 1964) sowie von *M. robustus* und *M. minor* vom Nebelbergweg (nach KÄLIN & ENGESSER 2001) eingezeichnet.



Die kleiner dimensionierten *Megacricetodon*-Zähne von Mörgen liegen im Größenbereich von *M. minor* und *M. similis*. Zur Unterscheidung dieser beiden Arten ist eine große Materialmenge notwendig. Da aus Mörgen nur wenige Reste vorliegen, ist eine genaue Zuordnung nicht möglich, weswegen die kleiner dimensionierten Bezahnungsreste von Mörgen vorerst als *Megacricetodon* sp. (kleine Art) bestimmt werden.

Für die größeren *Megacricetodon*-Zähne von Mörgen kommen aus metrischer Sicht verschiedene Arten in Betracht. Die von KÄLIN & ENGESSER (2001) aufgestellte Art *Megacricetodon robustus* ist u.a. durch das Fehlen der Mesolophide charakterisiert. Da an den unteren Molaren aus Mörgen Mesolophide jedoch deutlich entwickelt sind, kommt *M. robustus* nicht in Frage. Auch *M. bavaricus* FAHLBUSCH 1964 kann ausgeschlossen werden. Denn bei dieser Art ist im Gegensatz zu den Zähnen aus Mörgen das Anteroconid in der Regel nicht zweigeteilt. Ebenfalls in Betracht gezogen werden muss *M. gregarius* (SCHAUB, 1925). Diese Art ist bisher nur von sehr wenigen Fundstellen bekannt (u.a. Steinheim, Helsinghausen; beide MN 7). Charakteristisch für *M. gregarius* ist laut BOLLIGER (1994) die breite, tief von vorn her zweigeteilte Vorderknospe des m_1 . Zwar ist am vorliegenden Material das Anteroconid meist zweigeteilt, jedoch nicht breit ausgebildet, weswegen eine Zuordnung zu *M. gregarius* nicht zutrifft.

Sowohl die Morphologie als auch die Metrik deuten auf *M. germanicus* AGUILAR, 1980 hin. Da jedoch für eine genaue Zuordnung eine zu geringe Materialmenge vorliegt, werden die größer dimensionierten Zähne aus Mörgen vorerst als *Megacricetodon* sp. (große Art) bestimmt. Vom Naturmuseum Augsburg wurde vor kurzem weiteres, umfangreiches Schlammmaterial geborgen. Es bleibt zu hoffen, dass daraus zusätzliche Zähne gewonnen werden können, die zur Klärung der genauen systematischen Einstufung des *Megacricetodon* von Mörgen beitragen.

Gattung *Democricetodon* FAHLBUSCH, 1964

Die Gattung *Democricetodon* ist von FAHLBUSCH 1964 anhand von Material aus sieben verschiedenen Lokalitäten aus der OSM Bayerns neu aufgestellt worden. Laut BOLLIGER (1994) muss aufgrund der willkürlich erscheinenden Größenverteilungen und der morphologischen Variabilitäten das Vorhandensein mehrerer paralleler Entwicklungslinien bei *Democricetodon* angenommen werden.

Art: *Democricetodon gracilis* FAHLBUSCH, 1964
Taf. 8, Fig. 4, 5

Fundstelle : Burg-Balzhausen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/671-674, 678/1927; 1 Mandibel, 4 Einzelzähne)

Mandibel sin. mit i, m₁-m₃

m₁ sin. 1,43x1,05

m₂ sin. 1,33x1,15

m₃ sin. 1,38x1,07

m₁ sin. 1,30x0,92

m₁ sin. 1,30x0,93

m₂ sin. 1,16x0,95

M¹ sin. 1,71x1,12

Aus Burg-Balzhausen liegen Bezahnungsreste einer kleinen *Democricetodon*-Art vor. Die unteren ersten Molaren weisen ein kurzes, schmales und ungeteiltes Anteroconid auf. Es ist kein Ectomesolophid ausgebildet. Zwei von drei m₁ besitzen ein kurzes, einer ein halblanges Mesolophid. Der M¹ hat einen ungeteilten Anteroconus, einen halblangen Mesoloph sowie einen Protolophulus II.

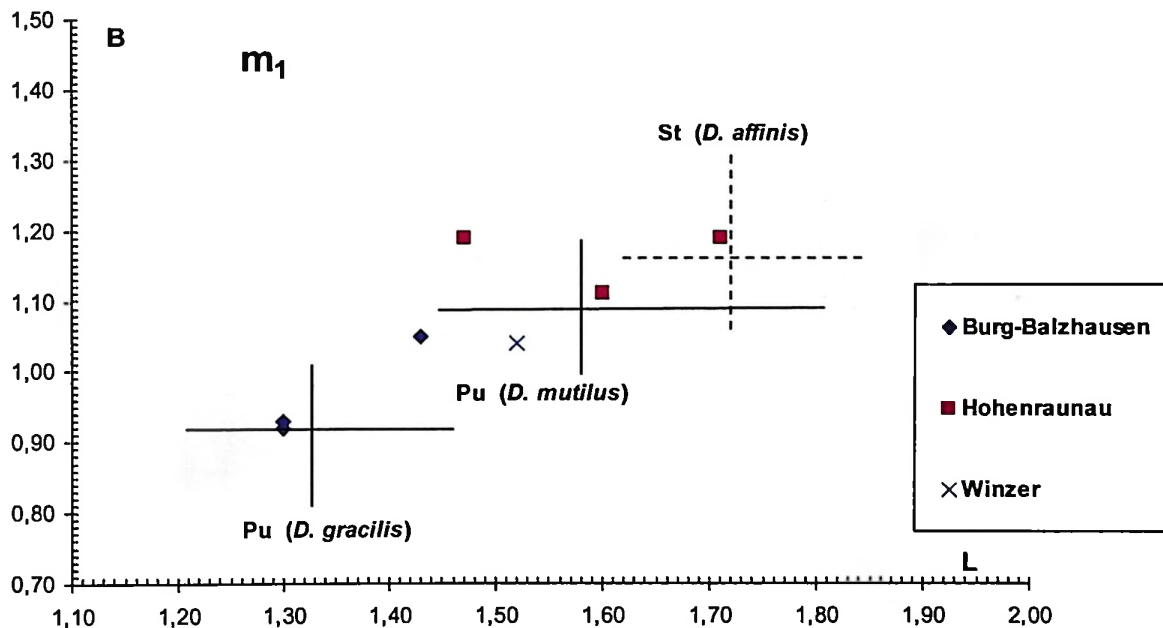


Abb. 20: *Democricetodon gracilis* und *Democricetodon mutilus* - Längen-Breiten-Diagramm der m₁ von Burg-Balzhausen, Hohenraunau und Winzer. Zum Vergleich sind die Streubereiche von *D. gracilis* und *D. mutilus* aus Puttenhausen (Pu nach BOON 1991) sowie *D. affinis* von Steinheim (St nach HEISSIG 1995) eingezeichnet.

Die geringen metrischen Werte lassen auf *Democricetodon brevis* (SCHAUB, 1925) oder *Democricetodon gracilis* FAHLBUSCH, 1964 schließen. Da jedoch für *D. brevis* lange Mittelsporne charakteristisch sind und darüber hinaus an den unteren ersten Molaren oft ein Ectomesolophid entwickelt ist (BOLLIGER 1994), scheidet diese Art aus.

Die metrischen Werte der Zähne aus Burg-Balzhausen liegen innerhalb des Größenbereichs von *Democricetodon gracilis* aus der OSM Bayerns (siehe Abb. 20). Auch die Morphologie mit der kurzen, schmalen Vorderknospe des m_1 sowie den reduzierten Mittelspornen stimmt weitgehend mit dem Material von verschiedenen OSM-Fundstellen wie Puttenhamen (WU 1982), Bubenhausen, Edelstetten, Betlinshausen (BOON 1991) sowie Langenmoosen oder Sandelzhausen (FAHLBUSCH 1964) überein, weswegen die Funde aus Burg-Balzhausen *Democricetodon gracilis* zugeordnet werden.

Democricetodon gracilis ist von zahlreichen Lokalitäten der OSM bekannt, jedoch ist das Zahnmaterial meist sehr spärlich, was auch die wenigen Funde innerhalb der reichen Kleinsäugerfauna von Burg-Balzhausen bestätigen.

Art: *Democricetodon mutilus* FAHLBUSCH, 1964
Taf. 8, Fig. 6, 7

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Hohenraunau, Winzer, Kirrberg-Tongrube

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/675-677/1927; 2 Einzelzähne, 1 Zahnfragment)

M^1 sin.	1,90x1,39	M^1 dext.	1,81x1,32
M^1 dext.-Fragm.	-x1,34		

Hohenraunau (NMA 2005/804-808/1633, BSP o.Nr.; 6 Einzelzähne)

m_1 sin.	1,71x1,19	m_2 dext.	1,41x1,13
m_1 dext.	1,60x1,11	M^1 sin.	2,02x1,33
m_1 dext.	1,47x1,19	M^1 dext.	1,61x1,22

Winzer (Slg. Hiller, Wi 4; Einzelzahn)

m_1 dext.	1,52x1,04
-------------	-----------

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/903-905/1927; 2 Einzelzähne, Zahnfragment)

m_2 dext.	1,27x1,12	M^1 dext.-Fragm.	2,03x-
M^1 sin.	1,90x1,32		

An vier Fundpunkten des Arbeitsgebietes konnte eine größere *Democricetodon*-Art nachgewiesen werden. Die unteren ersten Molaren besitzen ein kurzes Anteroconid sowie kurze bis halblange Mesolophide. Ein Ectomesolophid sowie vordere Quersporne sind nicht vorhanden. Die oberen ersten Molaren weisen einen ungeteilten Anteroconus auf, der sich

deutlich vom Rest der Zahnkrone absetzt. Ein Protolophulus II ist stets entwickelt. Der Mesoloph ist kurz bis halblang ausgebildet. Vordere Quersporne sind auch an den oberen Molaren nicht vorhanden.

Democricetodon gaillardi (SCHAUB, 1925) kommt nicht in Betracht, da bei dieser Art, im Gegensatz zu den Zähnen aus dem Arbeitsgebiet, die Mittelsporne gewöhnlich lang ausgebildet sind. Ein weiterer Unterschied ist das häufige Auftreten von Zusatzelementen wie dem Ectomesolophid bei *D. gaillardi*. Auch die metrischen Werte sprechen gegen eine Zuordnung zu dem im Durchschnitt größer dimensionierten *D. gaillardi*.

Die Art *Democricetodon franconicus* FAHLBUSCH, 1966 kann ebenfalls ausgeschlossen werden. Denn im Gegensatz zum Material aus dem Arbeitsgebiet sind bei dieser Art die Mittelsporne überwiegend lang ausgebildet. Außerdem sind die Maße von *D. franconicus* durchschnittlich kleiner.

Somit kommen nur noch *Democricetodon affinis* (SCHAUB, 1925) oder *Democricetodon mutilus* in Betracht. Die von FAHLBUSCH (1964) angeführten Unterscheidungskriterien dieser zwei Arten sind von HEISSIG (1995) präzisiert worden. So muss das von FAHLBUSCH (ibid.) angeführte Unterscheidungsmerkmal der Zahngröße laut HEISSIG (ibid.) wohl gestrichen werden, da die Entwicklungslinie von *D. mutilus* mehrfachen Schwankungen unterworfen ist und wenigstens zu zwei verschiedenen Zeiten der Größe von *D. affinis* etwa entspricht. Auch die von FAHLBUSCH (ibid.) aufgezählten morphologischen Unterschiede können laut HEISSIG (ibid.) nicht ohne Einschränkungen verwendet werden. Zwar gelten diese Unterschiede ohne Abstriche für die Typuspopulationen, doch weitere Untersuchungen von zeitlich dazwischen liegenden Populationen haben gezeigt, dass sich einige Merkmale innerhalb der Art *D. mutilus* verschieben und so bei jüngeren Populationen eine gewisse Annäherung an *D. affinis* bewirken.

Das vorliegende Zahnmaterial aus dem Arbeitsgebiet ist unter Miteinbeziehung der Merkmalsvergleichs-Tabelle von *Democricetodon affinis* und *Democricetodon mutilus* aus HEISSIG (1995, Tab. 6, S. 99) untersucht worden. Obwohl für eine genaue Unterscheidung der beiden Arten von den einzelnen Fundpunkten nur sehr wenig Material vorliegt, tendiere ich dazu, alle vorhandenen Zähne *D. mutilus* zuzuordnen. Zwar lassen sich auch Merkmale erkennen, die durchschnittlich häufiger bei *D. affinis* vorkommen, in der Gesamtschau überwiegen jedoch die Merkmale von *D. mutilus*. So fehlt an allen ersten oberen Molaren ein Cingulum vor dem Anteroloph, was eindeutig für *D. mutilus* spricht. Wie bereits oben erwähnt, kann die Zahngröße nur bedingt als Unterscheidungsmerkmal herangezogen werden. Beim Betrachten der metrischen Werte der m_1 fällt jedoch auf (siehe Abb. 20), dass nur ein

Zahn aus Hohenraunau innerhalb der Streubreite von *D. affinis* aus Steinheim liegt. Da dieser Zahn jedoch auch in den Größenbereich von *D. mutilus* fällt und die anderen m_1 aus Hohenraunau größtmäßig eindeutig zu *D. mutilus* zu stellen sind, wird auch dieser Zahn *D. mutilus* zugeordnet.

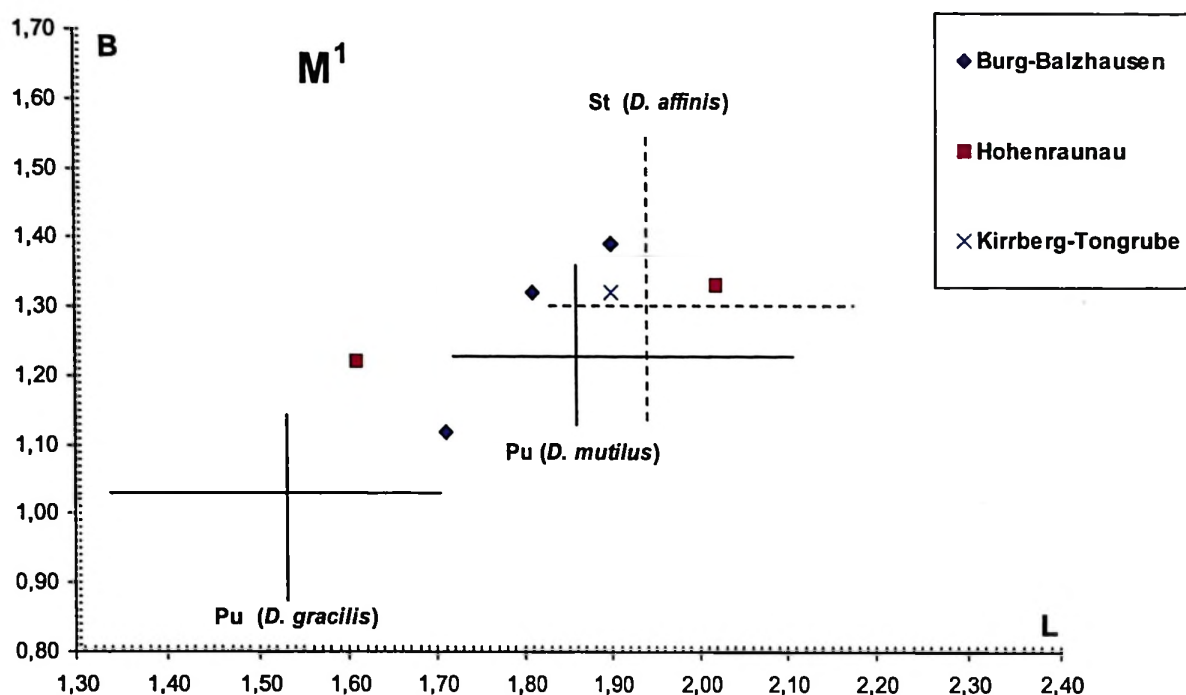


Abb. 21: *Democricetodon gracilis* und *Democricetodon mutilus* - Längen-Breiten-Diagramm der M^1 von Burg-Balzhausen, Hohenraunau und Kirrberg-Tongrube. Zum Vergleich sind die Streubereiche von *D. gracilis* und *D. mutilus* aus Puttenham (Pu nach BOON 1991) sowie *D. affinis* von Steinheim (St nach HEISSIG 1995) eingezeichnet.

Von der Fundstelle Winzer liegt nur ein einzelner m_1 vor. Aufgrund des Vorhandenseins eines für *D. mutilus* typischen vorderen Metaconidsporns sowie der für *D. affinis* zu geringen Maße kann auch dieser Zahn zu *D. mutilus* gestellt werden.

Die an den Fundorten Burg-Balzhausen, Hohenraunau, Winzer und Kirrberg-Tongrube aufgefundenen Zähne einer größeren *Democricetodon*-Art können anhand der Morphologie und metrischen Werte *D. mutilus* zugeordnet werden.

Art: *Democricetodon* sp.
Taf. 8, Fig. 8, 9

Fundstellen: Derndorf, Mörgen

Material und Maße (siehe Anhang, Kap. 2.6.):

Mörge (NMA 2005/931-935, 937, 949, 950, 952, 953, 955, 959, 961, 963-965, 967, 969, 971, 972, 974, 980, 981, 985-987, 989, 1053-1057/1927; 30 Einzelzähne)

4 m_1 sin., 2 m_1 dext.

3 m_2 sin.

3 m_3 sin., 2 m_3 dext.

2 M^1 sin., 2 M^1 dext.

7 M^2 sin., 2 M^2 dext.

M^3 sin., 2 M^3 dext.

Derndorf (NMA 2005/913/1927; Einzelzahn)

M^2 dext.

1,28x1,17

Von der Lokalität Mörge liegen zahlreiche Zähne einer *Democricetodon*-Art vor. Bei den unteren ersten Molaren geht das Anteroconid labial in ein kräftiges Cingulum über. Abgesehen von einem Zahn mit einem halblangen Mesolophid, weisen alle m_1 einen langen Mittelsporn auf. Ein Ectomesolophid ist bei keinem Zahn vorhanden. Alle vorliegenden m_2 besitzen ein starkes labiales Vordercingulum sowie ein langes Mesolophid. Ein Ectomesolophid ist niemals ausgebildet. Die oberen ersten Molaren haben einen relativ breiten und ungeteilten Anteroconus. Der Anteroconus geht lingual und labial in ein Cingulum über. Der Protoconus-Vorderarm (Anterolophulus) zieht zum lingualen Teil des Anteroconus. Der Mesoloph ist halblang. Bei einem der vier vorliegenden M^1 ist ein labialer Quersporn (Anteromesoloph) entwickelt. Alle M^2 weisen einen Protolophulus I + II auf. Der Mesoloph ist überwiegend lang, selten halblang ausgebildet. Die M^3 besitzen einen gerundet dreieckigen Umriss sowie ein deutliches Vordercingulum. Der Hypoconus ist stark reduziert. Bei den m_3 ist das Hinterende deutlich verschmälert. Das Mesolophid ist kurz ausgebildet oder reicht bis zum lingualen Zahnrand.

D. freisingensis kann aufgrund der deutlich größeren Zahnmaße ausgeschlossen werden. PRIETO (2007) führt von Giggenhausen und Kleineisenbach (beide MN 8) *Democricetodon* sp. nov. an. Es handelt sich hier um die, von FAHLBUSCH (1964) als *Democricetodon* cf. *mutilis* bestimmten Zähne. Laut FAHLBUSCH (ibid.) könnte es sich hier um eine weiterentwickelte Art von *Democricetodon mutilis* handeln. Dass das *Democricetodon*-Material aus Mörge zu dieser Art gestellt werden kann, ist jedoch eher unwahrscheinlich, denn die Maße des Mörgener Materials liegen deutlich unter denen von *Democricetodon* sp. nov. aus Giggenhausen und Kleineisenbach (siehe Abb. 22).

D. gracilis kann ebenfalls ausgeschlossen werden. Das Zahnmaterial aus Mörge zeichnet sich nämlich durch überwiegend lang entwickelte Mittelsporne aus, wohingegen *D. gracilis* durch durchschnittlich stark reduzierte Mittelsporne charakterisiert ist. Auch die metrischen Werte sprechen gegen eine Zuordnung zum kleiner dimensionierten *D. gracilis*. Wie man aus Abb. 22 entnehmen kann, liegen die Zähne aus Mörge bereits im Größenbereich von *D. mutilis*. Aufgrund der Zahnmorphologie kommt jedoch eine Zuordnung zu *D. mutilis* nicht in

Betracht. Denn diese Art ist durch fehlende bis halblange Mittelsporne gekennzeichnet, während beim Zahnmaterial aus Mörgen, wie bereits oben erwähnt, überwiegend lange Mittelsporne entwickelt sind. Vor allem die langen Mittelsporne deuten auf den ersten Blick auf eine Zuordnung zu *D. brevis* hin. Allerdings zeigt das vorliegende Material Unterschiede zu *D. brevis* von der Typlokalität La Grive (MN 7+8). So ist an allen m_1 kein Ectomesolophid vorhanden und die Population aus Mörgen scheint größtmäßig etwas über der von La Grive zu stehen.

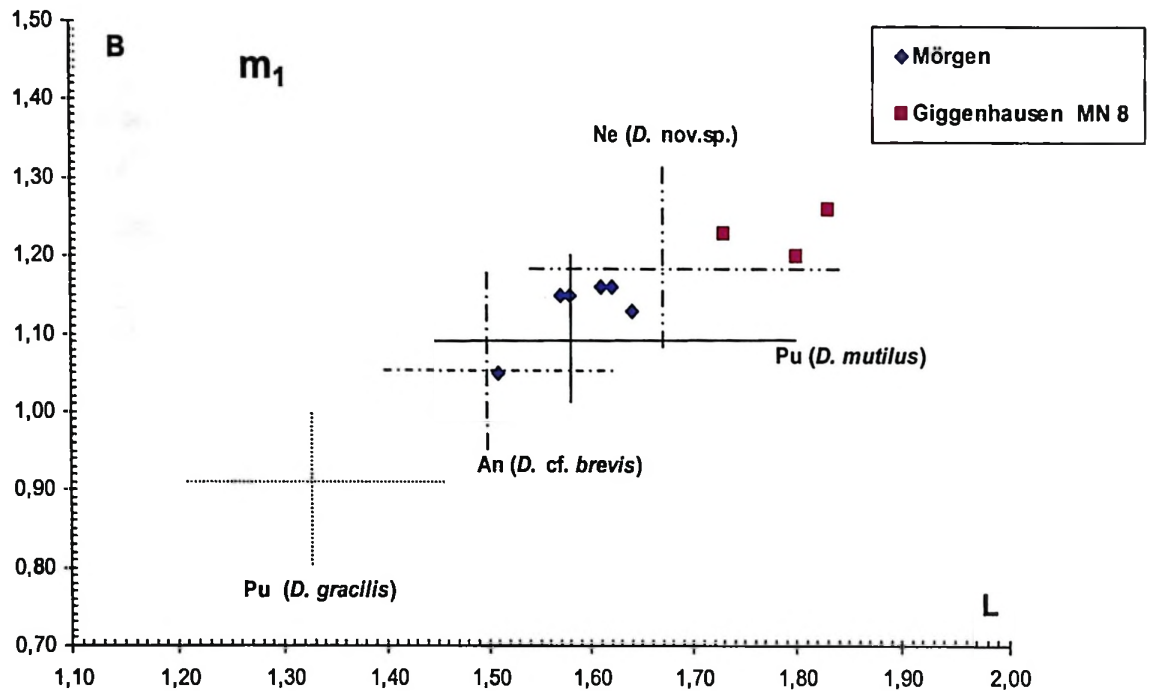


Abb. 22: *Democricetodon* sp. von Mörgen - Längen-Breiten-Diagramm der m_1 . Zum Vergleich sind die Streubereiche von *D. gracilis* und *D. mutilus* aus Puttenham (Pu nach BOON 1991), *D. cf. brevis* aus Anwil (An nach ENGESSER 1972, MN 8), *Democricetodon* sp. nov. von Giggenhausen (MN 8, nach PRIETO 2007) sowie *Democricetodon* nov.sp. vom Nebelbergweg (Ne nach KÄLIN & ENGESSER 2001, MN 9) eingezeichnet.

KÄLIN & ENGESSER (2001) führen an, dass *D. brevis* schlecht gefasst werden kann, da u.a. die Typuspopulation SCHAUBS von La Grive sehr klein ist und nicht gesichert ist, ob das Typusmaterial altersmäßig homogen ist. Diese Autoren ziehen daher zum Vergleich einer *Democricetodon*-Art vom Nebelbergweg (MN 9) das von ENGESSER (1972) zu *D. brevis* gestellte, reiche Zahnmaterial der Lokalität Anwil (MN 8) heran. Diese kleinere *Democricetodon*-Art von Anwil wird von den beiden Autoren nun als *Democricetodon* cf. *brevis* bezeichnet. Die Populationen von Anwil und Nebelbergweg zeigen teilweise deutliche Unterschiede. KÄLIN & ENGESSER (ibid.) bezeichnen daher die Art vom Nebelbergweg als

Democricetodon nov.sp.. Von den Autoren wird allerdings auf die Errichtung einer neuen Art verzichtet, da eine möglicherweise vergleichbare *Democricetodon*-Art in den Faunen von Rudábanya und Götzendorf auftritt und derzeit neu bearbeitet wird.

Das Zahnmaterial von Mörgen weist mit der *Democricetodon*-Population vom Nebelbergweg große Gemeinsamkeiten auf. So ist an den ersten beiden unteren Molaren beider Populationen nie ein Ectomesolophid vorhanden. Am m_1 ist das Mesolophid zu einem Großteil lang ausgebildet. Bei den ersten oberen Molaren ist ein Anteromesoloph seltener entwickelt als bei der Anwil-Population. Der überwiegend lang entwickelte Mesoloph am M^2 ist ein weiteres Merkmal, welches beide Populationen gemeinsam haben. Die metrischen Werte der m_1 von Mörgen liegen hauptsächlich im unteren Größenbereich derjenigen vom Nebelbergweg.

Die Zahnmorphologie der *Democricetodon*-Population aus Mörgen zeigt zu *D. brevis* große Differenzen, so dass eine Zuordnung zu dieser Art wohl nicht gerechtfertigt ist. Aufgrund der morphologischen Ähnlichkeiten scheint vielmehr eine große Übereinstimmung mit *Democricetodon* nov. sp. vom Nebelbergweg gegeben zu sein. Um dies eindeutig klären zu können, ist allerdings eine größere Materialmenge notwendig. Wichtig in diesem Zusammenhang ist natürlich auch ein Vergleich mit dem derzeit in Bearbeitung befindlichem *Democricetodon*-Material von Rudábanya und Götzendorf. Das Material aus Mörgen wird daher vorerst als *Democricetodon* sp. bezeichnet.

Aus der Grube Derndorf liegt ein einzelner Cricetiden-Zahn vor. Der M^2 hat einen quadratischen Umriss. Es ist ein langer Mesoloph entwickelt. Ein Paraconussporn (Postectoloph) ist dagegen nicht vorhanden. Aufgrund des typischen langen Mesolophs sowie der im Größenbereich von *D. brevis* liegenden Maße wäre eine Zuordnung zu *D. brevis* möglich. Da jedoch kein weiteres Zahnmaterial vorhanden ist, ist eine genaue Zuordnung nicht durchführbar, weswegen der M^2 aus Derndorf als *Democricetodon* sp. bestimmt wird.

Gattung *Eumyarion* THALER, 1966

Von zahlreichen OSM-Lokalitäten ist die Gattung *Eumyarion* nachgewiesen. Laut BOLLIGER (1994) lassen sich die in den Molassesedimenten vorkommenden Arten scheinbar in drei parallel verlaufenden „Entwicklungsreihen“ einteilen: *E. bifidus*-, *E. weinfurteri-lator*- und *E. medius*-Formenkreis. Bisherige Untersuchungen von *Eumyarion*-Zähnen haben gezeigt, dass diese Nagetiergattung eine relativ große Variabilität sowohl in der

Zahnmorphologie als auch in der -größe aufweist. Eine sichere Zuordnung von *Eumyarion*-Zähnen ist daher nur statistisch mit großen Materialmengen möglich. Erschwerend kommt laut BOLLIGER (1994) hinzu, dass an vielen Fundstellen trotz weniger überlieferter Zahnreste mit mehr als einer Art gerechnet werden muss.

Art: *Eumyarion* cf. *medius* (LARTET, 1851)

Taf. 8, Fig. 10-14

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Hohenraunau, Kirrberg-Tongrube, Kirrberg-Sandgrube

Material und Maße (siehe auch Anhang, Kap. 2.7.):

Burg-Balzhausen (NMA 2005/587-645, 720/1927; 2 bezahnte Unterkieferfragmente, 56 Einzelzähne, 2 Zahnfragmente)

Mand.-Fragm. dext. mit i + m ₁ -m ₃	4 M ¹ sin., 6 M ¹ dext.
Mand.-Fragm. sin. mit i + m ₁	9 M ² sin., 4 M ² dext.
6 m ₁ sin., 5 m ₁ dext.	M ³ dext.
6 m ₂ sin., 9 m ₂ dext.	M ¹ -Fragm. dext., M ² -Fragm. dext.
2 m ₃ sin., 4 m ₃ dext.	

Hohenraunau (NMA 2005/809-813, 815-833/1633, BSPG 1986 I 145; 23 Einzelzähne, 2 Zahnfragmente)

2 M ¹ sin., 5 M ¹ dext.	5 m ₁ sin., 3 m ₁ dext., m ₁ sin.-Frag.
M ² sin., M ² dext.-Fragm.	m ₂ sin., 4 m ₂ dext.
M ³ dext.	m ₃ sin.

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/890-900/1927; 10 Einzelzähne, 1 Zahnfragment)

M ¹ sin.	2,11x1,43	m ₂ sin.	1,60x1,34
M ¹ sin.	2,02x1,41	m ₂ sin.	1,75x1,46
M ¹ sin.-Fragm.	2,11x1,43	m ₂ dext.	1,65x1,47
M ² sin.	1,64x1,37	m ₂ dext.	1,68x1,46
m ₁ sin.	2,06x1,22	m ₂ dext.	1,71x1,30
m ₃ sin.	1,54x1,37		

Kirrberg-Sandgrube (NMA 2005/834, 835/1633; 1 Einzelzahn, 1 Zahnfragment)

m ₁ sin.	1,88x1,09	m ₁ dext.-Fragm.	(1,88)x-
---------------------	-----------	-----------------------------	----------

Von der Fundstelle Burg-Balzhausen stammen mehrere Bezahnungsreste, die aufgrund ihrer Morphologie der Gattung *Eumyarion* zugeordnet werden können.

Bei den vorliegenden m₁ weist die Vorder- und Rückseite des Metaconids scharfe Kanten auf, die vor allem bei „frischen“ Zähnen deutlich zu erkennen sind. Die Vorderkante ist dabei stets mit dem Lingualende des Anteroconids verbunden. Nur bei einem Exemplar ist ein kurzer, frei endender Hypoconid-Hinterarm entwickelt. Bei allen ersten unteren Molaren ist ein durchgehendes Ectolophid vorhanden. Selten ist ein Ectomesolophid ausgebildet. Das Mesolophid ist meist lang, selten kurz oder nicht vorhanden. Wenige Exemplare besitzen ein Anterolophulid. Abgesehen von einem Zahn fehlt bei allen m₂ ein Hypoconid-Hinterarm. Die ersten oberen Molaren besitzen einen ungeteilten, jochförmigen Anteroconus. Alle M¹ haben einen langen Mesoloph, der jedoch nicht bis zum Zahnrand reicht. Der labiale Zahnrand ist

gerade. Außerdem ist meist ein vorderer Quersporn ausgebildet, der den labialen Zahnrand nicht erreicht und mit dem Labialende des Anteroconus verwachsen ist. Alle vorliegenden M^2 besitzen einen einfachen Protolophulus und einen langen Mesoloph, der jedoch nicht bis zum Zahnrand reicht. Nur bei einem Exemplar erreicht der Mesoloph den labialen Zahnrand.

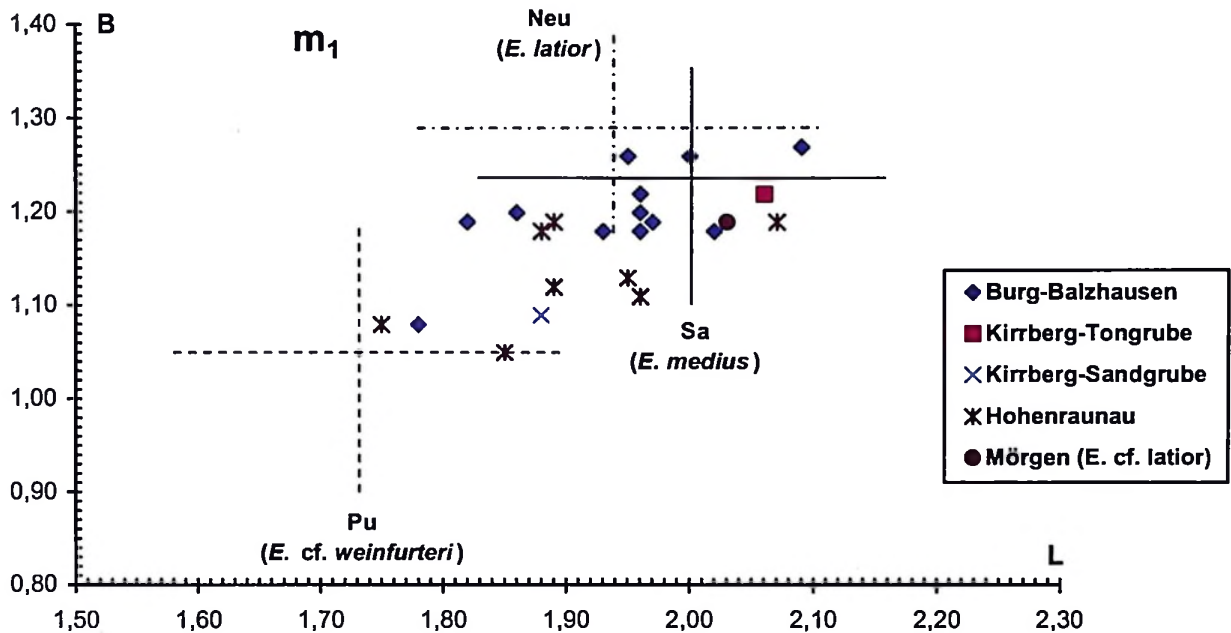


Abb. 23: *Eumyarion* cf. *medius* von Burg-Balzhausen, Kirrberg-Tongrube, Kirrberg-Sandgrube und Hohenraunau sowie *Eumyarion* cf. *latior* von Mörgen - Längen-Breiten-Diagramm der m_1 . Zum Vergleich sind die Streubereiche von *E. medius* aus Sansan (Sa nach BAUDELLOT 1972), *E. latior* von Neudorf a. d. March (Neu nach FEJFAR 1974) und *E. cf. weinfurteri* aus Puttenham (Pu nach WU 1982) eingezeichnet.

Die Morphologie der Funde von Burg-Balzhausen weist große Übereinstimmung mit *Eumyarion medius* auf. Auch die metrischen Werte liegen etwa im Größenbereich der Typuslokalität Sansan (siehe Abb. 23). Allerdings treten auch Abweichungen auf. So besitzt *Eumyarion medius* aus Sansan (MN 6) an den meisten m_1 ein vollständiges Anterolophulid (WU 1982). Beim Material aus Burg-Balzhausen ist ein vollständiges Anterolophulid nur selten entwickelt. Möglicherweise sind diese Abweichungen auch auf die innerartliche Variabilität zurückzuführen. Zur Klärung wäre allerdings eine größere Materialmenge notwendig. Da dieser Sachverhalt anhand des vorliegenden Materials nicht geklärt werden kann, wird das Zahnmaterial aus Burg-Balzhausen als *Eumyarion* cf. *medius* bestimmt.

Von Hohenraunau, Kirrberg-Tongrube und Kirrberg-Sandgrube liegen ebenfalls einige *Eumyarion*-Reste vor. Sowohl aus morphologischer als auch größtenteils aus metrischer Sicht weisen die Zähne dieser drei Lokalitäten ebenfalls große Ähnlichkeit mit *Eumyarion medius*

aus Sansan (MN 6) auf. Wie beim Material von Burg-Balzhausen treten jedoch Abweichungen auf. Das Zahnmaterial von Hohenraunau, Kirrberg-Tongrube und Kirrberg-Sandgrube wird daher als *Eumyarion* cf. *medius* bestimmt.

Art: *Eumyarion* cf. *laticus* (SCHAUB & ZAPFE, 1953)

Fundstelle: Mörgen

Material und Maße:

Mörgen (NMA 2005/1158-1162/1927; 5 Einzelzähne)

M ¹ dext.	2,09x1,48	m ₁ dext.	2,03x1,19
M ¹ dext.	2,00x1,55	m ₂ dext.	1,71x1,36
M ² sin.	1,50x1,43		

Die Gattung *Eumyarion* kann anhand von fünf Zähnen auch von Mörgen nachgewiesen werden. Beide vorliegenden M¹ besitzen einen langen, fast bis zum Zahnrand reichenden vorderen Quersporn (Anteromesoloph) sowie einen bis zum Zahnrand reichenden Mesoloph. Außerdem ist auch ein Protoconus-Vorderarm ausgebildet. Ein Paraconussporn ist bei einem M¹ vorhanden. Bei einem Exemplar ist der Anteroconus zwar leicht gefurcht, aber nicht geteilt, beim anderen Exemplar ist eine Zweiteilung erkennbar. Der M² hat einen halblangen Mesoloph und einen einfachen Protolophulus. Ein Paraconussporn ist nicht ausgebildet. Der vorliegende m₁ weist ein ungeteiltes Anteroconid, ein kurzes Ectomesolophid und ein langes Mesolophid auf. Am zweiten unteren Molaren sind zwei Mittelsporne, nämlich ein kurzes Mesolophid sowie der Protoconid-Hinterarm, entwickelt. Leider liegt nur eine sehr geringe Materialmenge vor. Anhand der Zahnmaße kann jedoch die kleine *Eumyarion*-Art *E. weinfurteri* (SCHAUB & ZAPFE, 1953) ausgeschlossen werden (siehe Abb. 23). Auch *E. medius* kommt wohl nicht in Frage. Laut ENGESSER (1972) ist bei dieser Art am M¹ beinahe immer ein Paraconussporn (Postectoloph) entwickelt, während beim vorliegenden Material nur einer der beiden ersten oberen Molaren diese Ausbildung vorweist. Bei *E. medius* ist auch am M² meist ein Paraconussporn vorhanden. Beim M² aus Mörgen ist dies nicht der Fall. Nur ganz selten ist am m₂ von *E. medius* ein Mesolophid ausgebildet. Beim einzig vorliegenden m₂ aus Mörgen ist jedoch ein kurzes Mesolophid vorhanden. Eine Zuordnung zu *E. medius* ist aufgrund der angeführten morphologischen Unterschiede unwahrscheinlich. Auch *E. bifidus* (FAHLBUSCH, 1964) kann wohl ausgeschlossen werden, denn bei dieser Art ist der Anteroconus zweigeteilt, was bei den zwei M¹ aus Mörgen nur bei einem Exemplar zutrifft. Darüber hinaus ist für *E. bifidus* ein Paraconussporn typisch, der meist mit dem Mesoloph verbunden ist. Bei den ersten oberen Molaren aus Mörgen ist diese morphologische

Ausbildung jedoch nicht vorhanden. Charakteristisch für *E. bifidus* wäre außerdem ein bis zum Zahnrand reichender Mesoloph am M^2 . Am einzig vorliegenden M^2 aus Mörgen ist jedoch nur ein halblanger Mesoloph entwickelt. Eine Zuordnung zu *E. bifidus* scheidet daher aus. Die größte Übereinstimmung zeigt das Zahnmaterial aus Mörgen mit *E. latior*. Diese Art wurde erstmals von SCHAUB & ZAPFE 1953 von Neudorf an der March (MN 6) als *Cricetodon helveticus latior* beschrieben. Inzwischen ist *E. latior* von zahlreichen Fundstellen erwähnt worden. So beschreibt beispielsweise ENGESSER (1972) umfangreicheres Zahnmaterial von der Lokalität Anwil (MN 8), welches er *Cotimus (Eumyarion) cf. latior* zuordnet.

Aufgrund des geringen Materialumfanges können die Zähne aus Mörgen nicht eindeutig zu *Eumyarion latior* gestellt werden. Daher werden die Stücke als *Eumyarion cf. latior* bestimmt.

Art: *Eumyarion* sp.

Fundstelle: Winzer

Material und Maße:

Winzer (Slg. Hiller, Wi 5; 1 Einzelzahn)
 m_2 sin. 1,69x1,35

Von der Fundstelle Winzer liegt ein einzelner Cricetidenzahn vor, der aufgrund seiner Morphologie der Gattung *Eumyarion* zugerechnet werden kann. Eine Zuordnung auf Artniveau ist jedoch wegen des Vorhandenseins von nur einem Zahn nicht möglich, weswegen das Stück als *Eumyarion* sp. bestimmt wurde.

Gattung *Collimys* DAXNER-HÖCK, 1972

Art: *Collimys* sp.

Taf. 9, Fig. 1

Fundstelle: Mörgen

Material und Maße:

Mörgen (NMA 2005/991/1633; 2005/951, 954, 968, 971, 990, 992-994/1927; 8 Einzelzähne, 1 Zahnfragment)

M^1 sin.	1,89x1,16	M^1 sin.-Fragm.	?x?
M^1 sin.	1,93x1,19	m_1 sin.	1,76x1,12
M^1 dext.	1,89x1,20	m_1 sin.	1,75x1,06
M^2 sin.	1,51x1,32	m_2 sin.	1,61x1,33
M^3 sin.	1,30x1,20		

Durch ein paar wenige Zähne konnte von der Lokalität Mörgen auch die seltene Gattung *Collimys* nachgewiesen werden. Denn die Zahnmorphologie mit voluminösen Zahnhöckern, verengten Zahngruben, kräftigen vorderen Quersporen, langen Mesolophen und Mesolophiden weist auf eine Zuordnung zu dieser Cricetidae-Gattung hin. Ein weiteres Charakteristikum dieser Gattung, der typische Abkautungsmechanismus, der bereits bei früher Abnutzung zu einer beinahe ebenen Kaufläche führt, ist am Zahnmaterial von Mörgen ebenfalls nachweisbar.

Die oberen ersten Molaren des vorliegenden Materials besitzen einen breiten, ungeteilten Anteroconus. Der Anteroconus ist durch einen Anterolophulus mit dem Protoconus-Vorderarm verbunden. Es ist ein langer, bei einem Exemplar sogar bis zum Zahnrand reichender, kräftiger vorderer Quersporn (Anteromesoloph) sowie ein langer Mesoloph ausgebildet. Der Posteroloph ist nur schwach entwickelt. Der vorliegende M^2 besitzt ebenfalls einen langen Mesoloph. Der M^2 wird vorne von einem Anteroloph begrenzt, dessen labialer Ast relativ kräftig ausgebildet ist. Auch ein lingualer Anteroloph-Arm ist entwickelt. Ein Ectomesoloph, ein Paraconussporn sowie ein Protolophulus I sind nicht vorhanden. Beim einzigen M^3 ist der Metaconus deutlich reduziert. Der Mesoloph reicht bis zum Zahnrand. Die ersten unteren Molaren verfügen über ein breites, vorne ungeteiltes Anteroconid. Rückwärtig ist eine Verdopplung des Anterolophulids vorhanden. Das Mesolophid reicht bis zum Zahnrand, ein Ectomesolophid ist dagegen nicht ausgebildet. Das Posterolophid ist kräftig entwickelt und biegt nach vorne zum Entoconid-Hinterabhang um. Der m_2 besitzt ein langes Mesolophid, ein Ectomesolophid ist nicht entwickelt. Das Posterolophid ist kräftig ausgebildet, erreicht jedoch nicht den Entoconid-Hinterabhang.

Die Gattung *Collimys* wird erstmals von DAXNER-HÖCK (1972) anhand von Funden vom Eichkogel (MN 11) in Österreich beschrieben (Typusart *C. primus*). Die bisher ältesten Funde von *Collimys* stammen von Steinheim am Albuch (MN 7) und Le Locle (MN 7). Die *Collimys*-Funde dieser beiden Lokalitäten werden *C. transversus* HEISSIG, 1995 zugeordnet. KÄLIN & ENGESSER (2001) beschreiben von der Lokalität Nebelbergweg (MN 9) eine neue *Collimys*-Art, *C. longidens*. HÍR (2005) teilt von der ungarischen Fundstelle Felsötárkány 3/2 (MN 8) das Vorkommen der neuen Art *C. dobosi* mit. PRIETO & RUMMEL (in Druck) stellen die neue Art *C. kaelini* auf. Typuslokalität ist die Spaltenfüllung Petersbuch 10 (MN 8).

Eine Zuordnung des Materials aus Mörgen zu *C. primus* kann ausgeschlossen werden, denn die Zähne aus Mörgen zeigen eine wesentlich geringere Hypsodontie. Außerdem ist bei den unteren Molaren von *C. primus* ein Ectomesolophid ausgebildet, was bei den Zähnen aus

Mörge nicht der Fall ist. Auch eine Zuordnung zu *C. transversus* kommt nicht in Betracht, da *C. transversus* kleiner dimensioniert ist (siehe Abb. 24, 25).

C. doboosi aus Felsőtárkány 3/2 weist durchschnittlich höhere metrische Werte auf. Allerdings muss hierbei erwähnt werden, dass von *C. doboosi* etwa 400 Zähne untersucht wurden, wohingegen aus Mörge nur eine sehr geringe Materialmenge zur Verfügung stand.

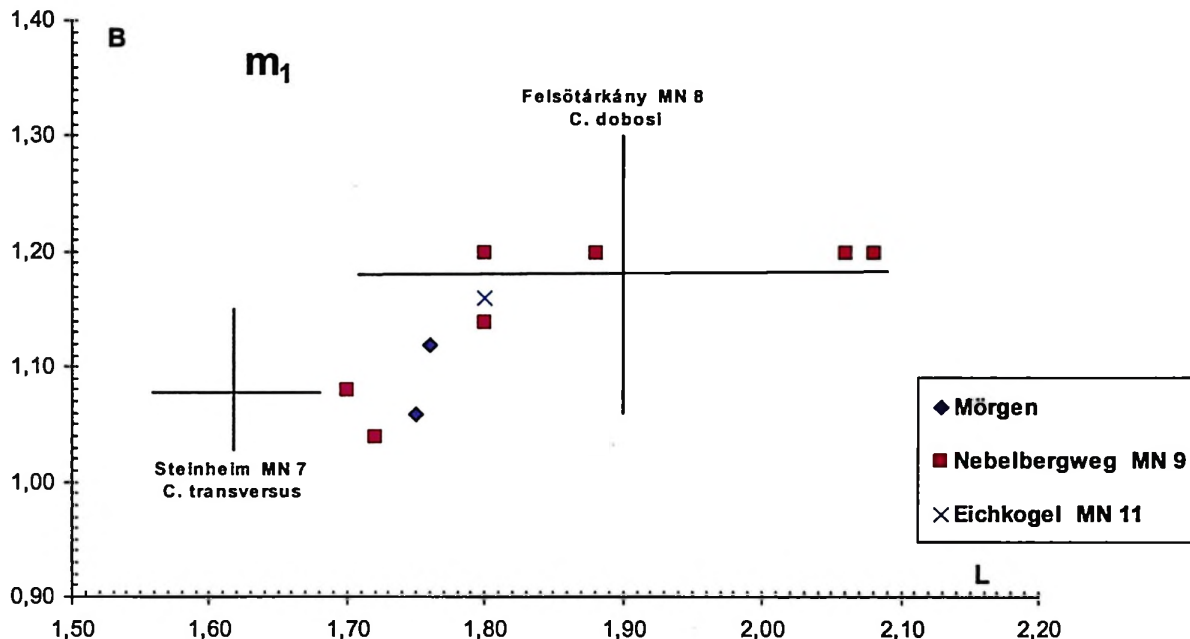


Abb. 24: Längen-Breiten-Diagramm der m_1 von *Collimys* sp. von Mörge. Zum Vergleich sind die Werte/Streubereiche von *C. transversus* aus Steinheim, *C. doboosi* von Felsőtárkány 3/2, *C. longidens* vom Nebelbergweg sowie *C. primus* vom Eichkogel eingezeichnet (Maße nach HEISSIG (1995), KÁLIN & ENGESSER (2001), HÍR (2005)).

Möglicherweise würden sich bei einer größeren Materialmenge die Größenverhältnisse verschieben. Charakteristisch für *C. doboosi* ist unter anderem die häufige Ausbildung eines lingualen Anterolophulus am M^2 . Am einzig vorliegenden M^2 aus Mörge ist dieses Merkmal ausgebildet. Bei *C. longidens* ist nur selten ein lingualer Anterolophulus am M^2 vorhanden. Besonders kennzeichnend für *C. longidens* ist das gelegentliche Auftreten eines zusätzlichen, labialen, anterolophidähnlichen Spornes am m_1 . Dieser Sporn ist bei den beiden unteren ersten Molaren von Mörge nicht vorhanden. Die metrischen Werte der vorliegenden Zähne aus Mörge liegen jedoch im Größenbereich von *C. longidens* vom Nebelbergweg (siehe Abb. 24, 25). Ebenfalls muss eine Zuordnung zu *C. kaelini* PRIETO & RUMMEL in Erwägung gezogen werden. Laut den Erstbeschreibern zeichnet diese Art u.a. das überwiegende Vorhandensein eines posterioren Spornes am Paracon der M^2 , die Ausbildung eines Meso- und

Ectomesolophids an den meisten m_1 sowie die Präsenz einer Einbuchtung der Posterolophid-Hinterwand bei den m_3 aus. Die wenigen, aus Mörgen vorliegenden Zähne könnten aus metrischer Sicht durchaus *C. kaelini* zugeordnet werden. Ob dem auch aus morphologischer Sicht zugestimmt werden kann, ist fraglich. So zeigt der einzige, aus Mörgen vorliegende M^2 keinen posterioren Paraconussporn und an den beiden m_1 ist kein Ectomesolophid entwickelt.

Aufgrund der geringen Materialmenge kann eine genaue Zuordnung der *Collimys*-Reste von Mörgen nicht vorgenommen werden. Sowohl eine Zuordnung zu *C. longidens* als auch eine zu *C. dobosi* kann nicht eindeutig ausgeschlossen werden. Aus morphologischer Sicht (lingualer Anterolophulus am M^2 ; Fehlen eines zusätzlichen, labialen, anterolophidähnlichen Spornes am m_1) ist jedoch eine Zuordnung zu *C. dobosi* wahrscheinlicher. Vielleicht handelt es sich aber auch um die Reste der von PRIETO & RUMMEL (in Druck) neu aufgestellten Art *C. kaelini*, wie von PRIETO (mündliche Mitteilung) vermutet wird. Da eine genaue Zuordnung derzeit nicht möglich ist, werden die Reste aus Mörgen vorerst als *Collimys* sp. bestimmt.

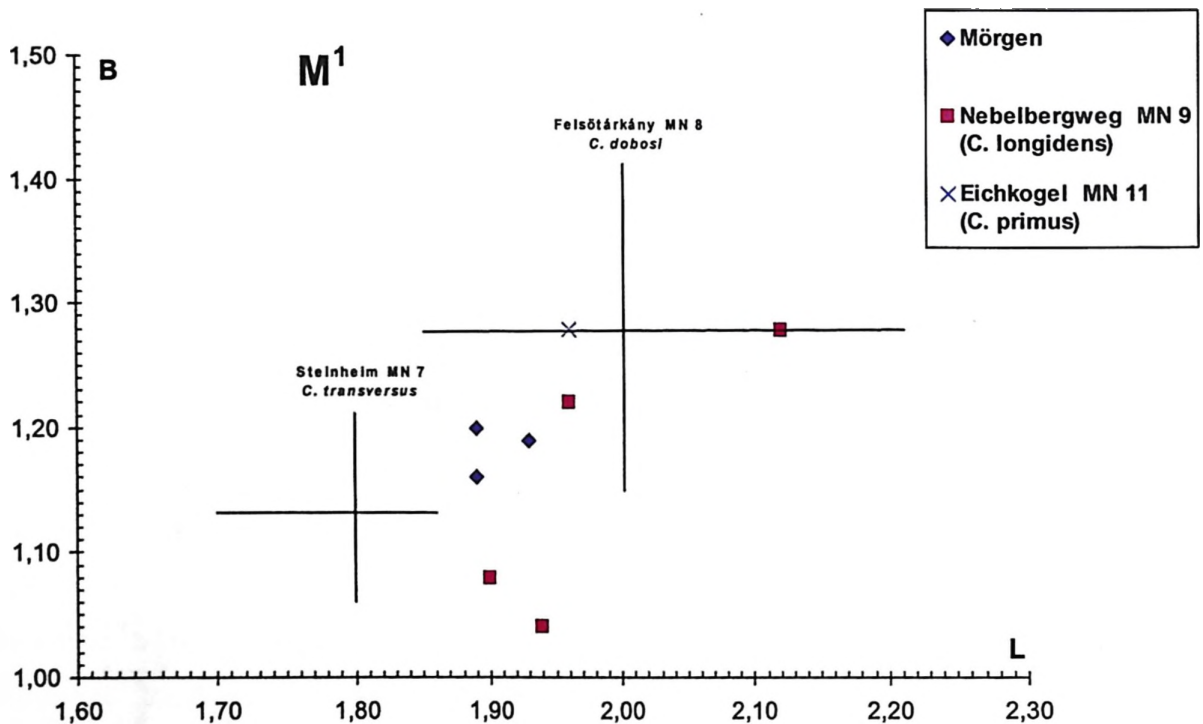


Abb. 25: Längen-Breiten-Diagramm der M^1 von *Collimys* sp. von Mörgen. Zum Vergleich sind die Werte/Streubereiche von *C. transversus* aus Steinheim, *C. dobosi* von Felsőtárkány 3/2, *C. longidens* vom Nebelbergweg sowie *C. primus* vom Eichkogel eingezeichnet (Maße nach HEISSIG (1995), KÄLIN & ENGESSER (2001), HÍR (2005)).

Wie die bisherigen *Collimys*-Funde zeigen, ist bei dieser Cricetidae-Gattung bereits im Mittelmiozän eine Erhöhung der Zahnkronen festzustellen. Die Reste aus Mörgen liegen hinsichtlich des Grades der Hypsodontie zwischen den stratigraphisch ältesten Funden von Steinheim (*C. transversus*, MN 7) und der Typuspopulation vom Eichkogel (*C. primus*, MN 11). Gleiches gilt für *C. dobosi* und *C. longidens*. Bereits KÄLIN & ENGESSER (2001) führen an, dass eine einfache Entwicklungslinie *C. transversus* – *C. longidens* – *C. primus* unwahrscheinlich ist. Denn *C. longidens* weist einige Komplikationen im Zahnbau auf, die eine Einreihung in die o.g. Entwicklungslinie unmöglich machen. Bei *C. dobosi* ist vor allem das häufige, für die Gattung *Collimys* eigentlich untypische Auftreten eines lingualen Anterolophulus am M^2 auffällig. Erst durch zusätzliches Material dieser Gattung kann aufgezeigt werden, wie die *Collimys*-Reste von Mörgen in die höchstwahrscheinlich verzweigte Entwicklungslinie einzustufen sind.

Gattung *Cricetodon* LARTET, 1851

Art: *Cricetodon meini* FREUDENTHAL, 1963
Taf. 9, Fig. 2-4

Fundstelle: Burg-Balzhausen

Material und Maße (siehe auch Anhang, Kap. 2.8.):

Burg-Balzhausen (NMA 2005/546-584, 646, 649/1927; 41 Einzelzähne)

4 m_1 sin., 6 m_1 dext.

8 M^1 sin., 2 M^1 dext.

4 m_2 sin., 4 m_2 dext.

4 M^2 sin.

2 m_3 sin., 6 m_3 dext.

M^3 sin.

Von der Lokalität Burg-Balzhausen liegen zahlreiche Einzelzähne eines Cricetidae-Vertreters vor. Aufgrund der Zahnmorphologie kann dieses Material der Gattung *Cricetodon* zugeordnet werden.

Bei keinem m_1 ist ein Metalophulid I ausgebildet. Das Metalophulid II ist meist vorhanden, nur bei sehr wenigen Exemplaren fehlt es. Das Ectomesolophid ist kurz, halblang oder bis zum Zahnrand reichend entwickelt. Bei ein paar wenigen Zähnen ist es überhaupt nicht vorhanden. Das Mesolophid fehlt oder ist nur sehr kurz ausgebildet. Die ersten oberen Molaren besitzen einen massigen, meist nur leicht gefurchten Anteroconus. Der Mesoloph ist nur kurz entwickelt oder fehlt ganz. Bei zwei Exemplaren ist ein Paraconussporn vorhanden.

Die Gattung *Cricetodon* ist mit zahlreichen Arten im Miozän Europas vertreten. Das vorliegende Zahnmaterial entspricht metrisch und morphologisch am besten der Art *Cricetodon meini*. Wie in Abb. 26 + 27 zu sehen ist, liegen die Längen-/Breitenwerte im

Größenbereich der Typuslokalität Vieux-Collonges (MN 4b und MN 5). Neben *C. meini* kommt in Vieux-Collonges auch *C. aureus* MEIN & FREUDENTHAL, 1971 vor, der sich von *C. meini* durch größere Zahnmaße unterscheidet (siehe Abb. 26 + 27). Die morphologischen Unterschiede zwischen diesen beiden Arten sind gering und können nur bei einer großen Materialmenge verifiziert werden. RUMMEL (2000) erwähnt aus den Spaltenfüllungen Petersbuch 32, 33, 38 und 39 *Cricetodon*-Reste, die anhand ihrer Morphologie und Metrik wohl zwischen *C. meini* und *C. aureus* anzusiedeln sind. Er beschreibt diese Reste als *C. aff. aureus*. Das *Cricetodon*-Material aus Burg-Balzhausen weist jedoch kleinere Maße als *C. aureus* und *C. aff. aureus* auf. Es stimmt sowohl in metrischer als auch morphologischer Sicht gut mit der Form von der Typlokalität Vieux-Collonges überein und wird daher als *Cricetodon meini* bestimmt.

Art: *Cricetodon cf. meini* FREUDENTHAL, 1963

Fundstelle: Hohenraunau

Material und Maße:

Hohenraunau (NMA 2005/801, 802/1633, BSP 1986 I 146; 2 Einzelzähne 1 Zahnfragment)

M¹ sin. 2,88x2,00

m₃ sin.-Fragm. 2,28x1,88

M¹ dext.-Fragm. o. M.

Aus Hohenraunau stammen zwei Einzelzähne sowie ein Zahnfragment eines Cricetiden der Gattung *Cricetodon*. Das M¹-Fragment weist einen stark gefurchten Anteroconus auf. Es ist ein kurzer Mesoloph ausgebildet. Ein weiterer oberer erster Molar ist sehr stark abgekaut, weswegen sich kaum morphologische Merkmale erkennen lassen. Eines der wenigen sichtbaren Merkmale ist das vorhandene Protostyl. Der vorliegende untere dritte Molar besitzt ein halblanges Mesolophid. Aufgrund der schlechten Erhaltung der drei Bezahnungsreste kann die Morphologie nicht zur genaueren Bestimmung herangezogen werden. Anhand der metrischen Werte zeigt sich jedoch, dass diese drei Reste wohl zur Art *Cricetodon meini* zu stellen sind (siehe Abb. 26). Da jedoch nur sehr wenig, und darüber hinaus noch schlecht erhaltenes Material vorliegt, wird das *Cricetodon*-Material von Hohenraunau als *Cricetodon cf. meini* bestimmt.

Art: *Cricetodon* cf. *sansaniensis* LARTET, 1851

Taf. 9, Fig. 5, 6

Fundstelle: Kirrberg-Tongrube

Material und Maße:

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/844, 849, 884/1747, NMA 2005/838-843, 845-847, 879-883/1927, BSPG 1989 I 62; 1 Schädelrest, 17 Einzelzähne)

Schädelrest mit teilweise erhaltener Ober- und Unterkieferbezahnung:

M ¹ sin.	3,28x2,20	M ¹ dext.	3,35x2,13
M ² sin.	fehlt	M ² dext.	2,43x2,13
M ³ sin.	2,18x2,00	M ³ dext.	2,15x2,05
m ₁ sin.	2,75x1,80	m ₁ dext.	2,75x1,83
m ₂ sin.	2,60x2,05	m ₂ dext.	2,63x2,05
m ₃ sin.	fehlt	m ₃ dext.	2,58x1,98
M ¹ sin.	3,28x(2,18)	m ₁ sin.	2,80x1,78
M ¹ dext.	3,38x2,18	m ₁ dext.	2,95x1,88
M ¹ sin.	3,00x2,03	m ₁ dext.	2,60x1,70
M ² sin.	2,43x2,05	m ₂ dext.	2,70x1,93
M ² dext.	2,35x1,85	m ₂ sin.	2,80x2,08
M ² dext.	2,43x2,00	m ₂ sin.	2,68x2,08
M ³ dext.	2,38x2,23	m ₃ sin.	2,85x2,00
m ₁ sin.	2,93x1,80	m ₃ dext.	2,83x1,93
m ₁ sin.	2,90x1,83		

Von Kirrberg-Tongrube liegen mehrere Einzelzähne sowie ein in zahlreiche Bruchstücke zerfallener, mit fast kompletter Ober- und Unterkieferbezahnung überlieferter Schädelrest eines Cricetiden vor. Bei den ersten unteren Molaren ist das Mesolophid überwiegend kurz bis sehr kurz entwickelt, bei zwei Exemplaren fehlt es sogar gänzlich. Bei allen Zähnen ist ein Anterolophulid vorhanden. Zwischen Posterolophid und Hypoconid ist eine deutliche Einkerbung im posterior abschließenden Zahnbereich erkennbar. Selten ist ein Ectomesolophid angedeutet. Der Großteil der m₁ besitzt je ein Metalophulid I und II. Bei den m₂ ist das Mesolophid kurz. Ein Ectomesolophid ist nicht vorhanden. Bei den oberen ersten Molaren ist im Bereich des Anteroconus eine, durch eine Furche angedeutete Spaltung in zwei Einzelhöcker erkennbar. Der Mesoloph ist kurz ausgebildet. Der Paraconus besitzt einen kurzen Paraconussporn (Postectoloph). Bei den M² ist ebenfalls ein Paraconussporn entwickelt (kurz bis halblang). Der Mesoloph ist überwiegend kurz, bei einem Exemplar fehlt er ganz.

Anhand der Morphologie kann dieses Zahnmaterial zur Gattung *Cricetodon* gestellt werden. In Abb. 26 + 27 sind die Maße der Zähne aus Kirrberg-Tongrube dargestellt. *C. meini* und *C. jotae* MEIN & FREUDENTHAL, 1971 können aufgrund der deutlich geringeren Dimensionen ausgeschlossen werden. Auch *C. bolligeri* RUMMEL, 1995 weist kleinere Zahnmaße auf und besitzt zudem am M¹ ausgeprägte Postectolophe, was bei dem vorliegenden Material jedoch nicht der Fall ist. Die Zähne aus Kirrberg-Tongrube lassen sich

auch nicht *C. jumaensis* RUMMEL, 2001 zuordnen. Denn bei dieser Art ist das Metalophulid II am m_1 nicht so häufig ausgebildet. Außerdem ist der Anteroconus des M^1 bei *C. jumaensis* massiger. *C. michaeli* PRIETO, 2007 weist größere Dimensionen auf (siehe Abb. 27). Außerdem bestehen morphologische Unterschiede. Während bei den m_3 von *C. michaeli* aus Kleineisenbach (MN 8) das Hypolophulid I quer zur Längsachse verläuft, ist es beim Material von Kirrberg-Tongrube nach vorn gerichtet. Daher kommt *C. michaeli* ebenfalls nicht in Betracht.

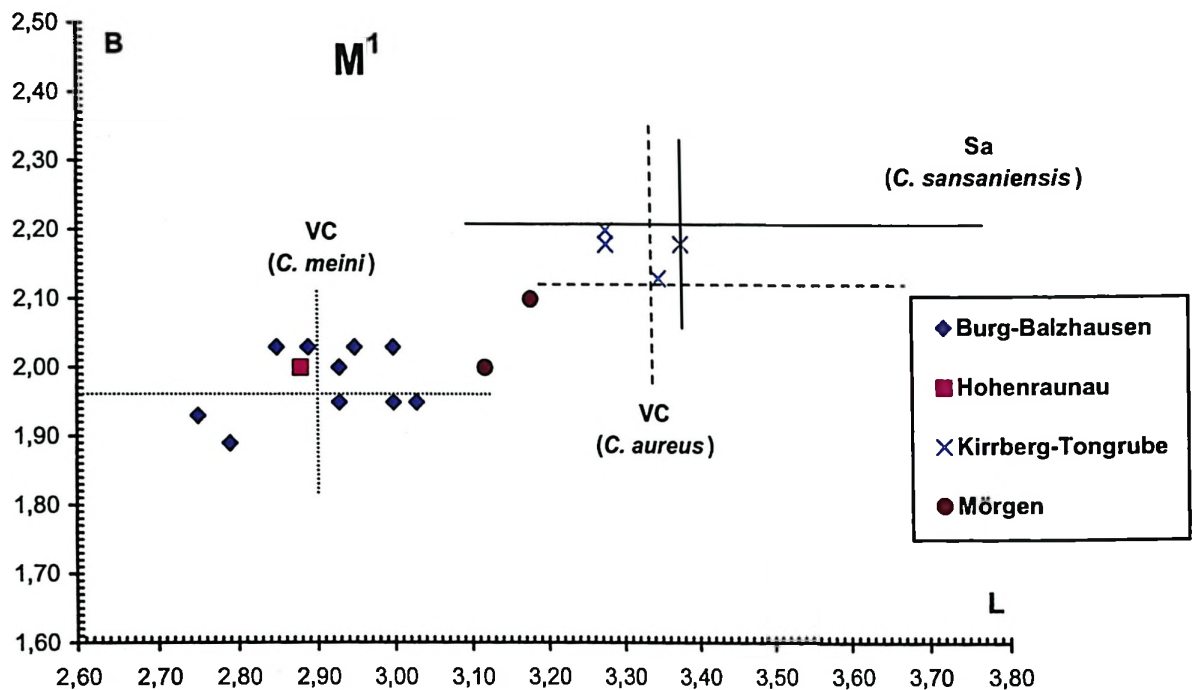


Abb. 26: *Cricetodon meini*, *Cricetodon* cf. *sansaniensis* und *Cricetodon* sp. – Längen-Breiten-Diagramm der M^1 von *C. meini* von Burg-Balzhausen, *C. cf. meini* von Hohenraunau, *C. cf. sansaniensis* von Kirrberg-Tongrube und *Cricetodon* sp. von Mörgen. Zum Vergleich sind die Streubereiche von *C. meini* und *C. aureus* von Vieux-Collonges (VC) sowie von *C. sansaniensis* von Sansan (Sa) eingezeichnet (VC nach FREUDENTHAL 1963; Sa nach BOLLIGER 1994).

Auch die Art *C. aureus* scheint für das Kirrberg-Tongrube-Material nicht in Frage zu kommen, da vor allem die Maße der m_1 z.T. über denen von *C. aureus* von Vieux-Collonges liegen. Was die Metrik anbelangt, so stimmt das *Cricetodon*-Zahnmaterial von Kirrberg-Tongrube am besten mit *C. sansaniensis*, erstmals aus Sansan (MN 6) beschrieben, überein. Gleiches trifft auf die Morphologie zu. Die Tendenz, ein Metalophulid II häufiger als ein Metalophulid I auszubilden sowie das Mesolophid kurz oder sehr kurz zu entwickeln, spricht für eine Zuordnung zu *Cricetodon sansaniensis*. Dies trifft auf die vorliegenden Zähne

größtenteils zu. Für eine eindeutige Zuordnung ist die Materialmenge jedoch zu gering, weswegen die *Cricetodon*-Zähne von Kirrberg-Tongrube als *Cricetodon* cf. *sansaniensis* bestimmt werden.

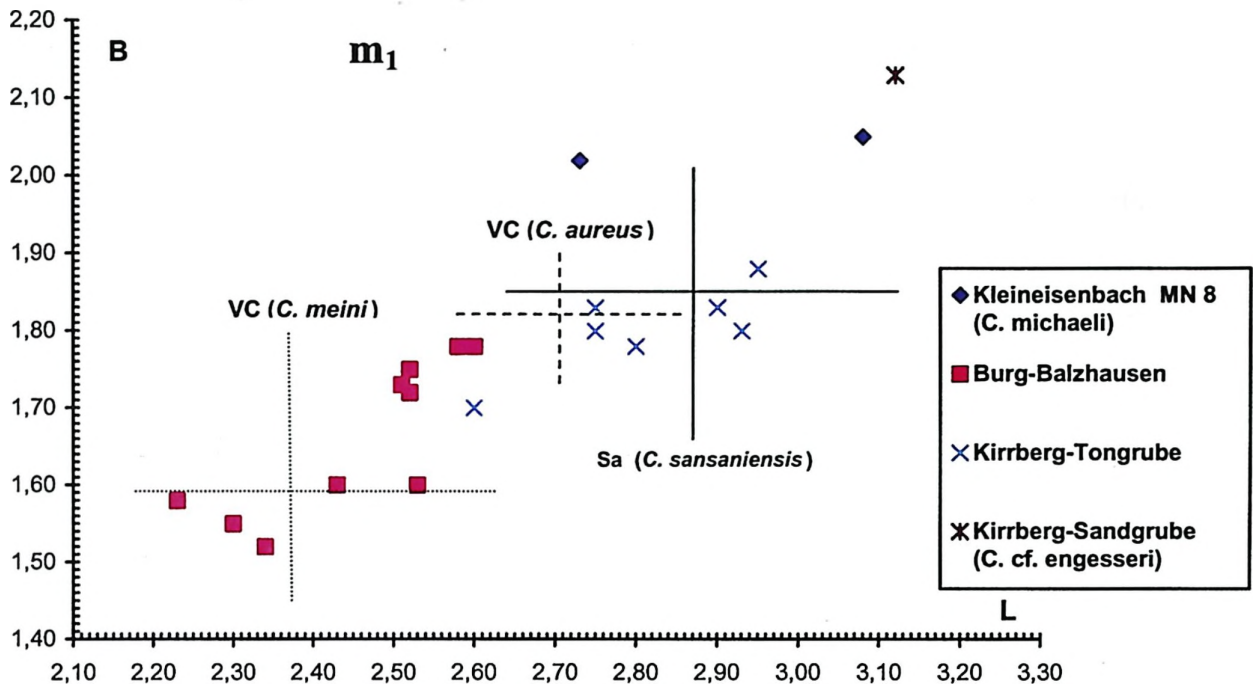


Abb. 27: *Cricetodon meini*, *Cricetodon* cf. *sansaniensis* und *Cricetodon* cf. *engesseri* – Längen-Breiten-Diagramm der *m*₁ von *C. meini* von Burg-Balzhausen, *C. cf. sansaniensis* von Kirrberg-Tongrube und *C. cf. engesseri* von Kirrberg-Sandgrube. Zum Vergleich sind die Maße von *C. michaeli* von Kleineisenbach (nach PRIETO 2007), die Streubereiche von *C. meini* und *C. aureus* von Vieux-Collonges (VC) sowie von *C. sansaniensis* von Sansan (Sa) eingezeichnet (VC nach FREUDENTHAL 1963; Sa nach BOLLIGER 1994).

Art: *Cricetodon* cf. *engesseri* RUMMEL & KÄLIN, 2003

Taf. 9, Fig. 7

Fundstellen: Kirrberg-Sandgrube, Kirrberg-Tongrube

Material und Maße:

Kirrberg-Sandgrube (Slg. Kettner KS 3; 1 Einzelzahn)

*m*₁ dext. 3,12x2,13

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/848/1927; 1 Einzelzahn)

*M*² dext. 2,88x2,40

Von der Lokalität Kirrberg-Sandgrube liegt ein *m*₁ eines Cricetidae-Vertreters vor, der aufgrund seiner enormen Größe auffällt. Trotz der schlechten Erhaltung lässt sich anhand der Zahnmorphologie eine Zuordnung zur Gattung *Cricetodon* bestätigen. Aufgrund der Größe

kann dieser Einzelzahn wohl *Cricetodon engesseri* zugerechnet werden (siehe Abb. 27), denn diese Art unterscheidet sich von allen anderen *Cricetodon*-Arten in den z.T. deutlich größeren Zahnmaßen. Da jedoch nur ein einzelner Zahn vorliegt, wird der m_1 als *Cricetodon* cf. *engesseri* bestimmt.

Auch von Kirrberg-Tongrube liegt ein sehr großer *Cricetodon*-Zahn vor. Es handelt sich um einen relativ stark abgekauten, oberen zweiten Molaren. Der Mesoloph ist sehr kurz ausgebildet und ein Protoconus-Sporn ist deutlich erkennbar. Sowohl die Größe als auch die Morphologie des Zahnes sprechen für eine Zuordnung zu *Cricetodon engesseri*. Abgesehen von einem Einzelzahn liegt jedoch ebenfalls kein weiteres Material vor, weswegen die Bestimmung als *Cricetodon* cf. *engesseri* vorgenommen wird.

Bei *Cricetodon engesseri* handelt es sich um eine *Cricetodon*-Art, die erstmals aus der Schweizer Molasse (Chräzerentobel 505 m) beschrieben wurde. Die bisher bekannte stratigraphische Verbreitung reicht von höchster MN 6 bis MN 7.

Art: *Cricetodon* sp.

Fundstellen: Winzer, Mörgen

Material und Maße:

Winzer (Slg. Hiller, Wi 1, 2; 2 Einzelzähne)

m_2 sin. 2,48x1,83

m_2 sin. 2,74x2,00

Mörgen (NMA 2005/1163-1166/1927; 4 Einzelzähne)

M^1 sin. 3,12x2,00

M^2 dext. 2,75x1,98

M^1 dext. 3,18x2,10

m_3 sin. 2,35x1,80

Von der Lokalität Winzer liegen zwei untere zweite Molaren vor, die aufgrund ihrer Morphologie zur Gattung *Cricetodon* gestellt werden können. Bei einem Stück ist das Mesolophid kurz, beim anderen halblang ausgebildet. Beide Zähne besitzen kein Ectomesolophid. Da von Winzer kein weiteres *Cricetodon*-Zahnmaterial vorliegt, ist eine genauere Zuordnung nicht möglich. Die beiden Zähne von dieser Fundstelle werden daher als *Cricetodon* sp. bestimmt.

Von Mörgen liegen vier Einzelzähne vor, die ebenfalls der Gattung *Cricetodon* angehören. Beide vorliegende M^1 zeigen einen kräftig gefurchten Anteroconus. Der Anterolophulus verbindet sich mit dem lingualen Anteroconus-Höcker. Bei beiden Zähnen ist ein langer

Paraconus (Postectoloph) sowie ein Protolophulus II entwickelt. Der Mesoloph ist kurz. Ein Entomesoloph ist nicht ausgebildet.

Für *C. meini* sind die vorliegenden Zähne zu groß, für *C. sansaniensis* zu klein (siehe Abb. 26), weswegen diese beiden Arten ausgeschlossen werden können. Auch *C. aureus* kommt nicht in Betracht, da diese Art etwas größer dimensioniert ist als das Zahnmaterial aus Mörgen. Darüber hinaus besitzen die beiden M^1 aus Mörgen lange Postectolophe, während diese bei *C. aureus* überwiegend nur kurz ausgebildet sind. Zwar liegen die Zähne im Größenbereich von *C. bolligeri*, morphologisch fehlen jedoch typische Merkmale wie die ausgeprägten Style auf der Lingualseite der M^1 . Somit kommt eine Zuordnung zu *C. bolligeri* ebenfalls nicht in Frage. Der Cricetidae-Vertreter *C. jotae* kann ebenfalls ausgeschlossen werden, da bei dieser Art, im Gegensatz zu den Zähnen aus Mörgen, der Postectoloph des M^1 nur ansatzweise vorhanden ist oder fehlt. Deutliche morphologische Übereinstimmungen zeigen sich mit *C. jumaensis*.

ENGESSER (1972) führt von Anwil (MN 8) neun Einzelzähne an, die er als *Cricetodon* sp. bestimmt. RUMMEL & KÄLIN (2003) gehen davon aus, dass diese *Cricetodon*-Belege von Anwil wohl zu *C. jumaensis* zu stellen sind, da morphologisch keine relevanten Unterschiede erkennbar sind. Laut diesen Autoren beruht die Unsicherheit bei der artlichen Einstufung auf dem geringen Fossilmaterial. Die Zahnmorphologie des *Cricetodon*-Materials aus Mörgen deutet ebenfalls auf eine Zuordnung zu *C. jumaensis* hin. Aus metrischer Sicht liegen die wenigen Zähne aus Mörgen im unteren Bereich von *C. jumaensis* aus der Spaltenfüllung Petersbuch 18 (MN 8; Typlokalität; RUMMEL, 2001). PRIETO (2007) führt die neue Art *C. michaeli* ein und ordnet auch die *Cricetodon*-Reste von Anwil dieser Art zu. Laut PRIETO (ibid.) unterscheidet sich *C. michaeli* von allen anderen *Cricetodon*-Arten durch die direkte Verbindung vom Metalophulid II mit dem Protoconid am m_1 . Bei allen anderen Arten verbindet sich das Metalophulid II mit dem Protoconid-Hinterarm. Leider liegt aus Mörgen kein m_1 vor. Die Metrik der wenigen *Cricetodon*-Zähne aus Mörgen deutet jedoch darauf hin, dass eine Zuordnung zu *C. michaeli* aufgrund geringerer Dimensionen nicht in Frage kommt. Die Zahnmaße machen eine Zuordnung zu *C. jumaensis* wahrscheinlich.

Allerdings ist die Materialmenge von Mörgen zu gering, um eindeutige Aussagen treffen zu können. Die Zähne aus Mörgen werden daher vorerst als *Cricetodon* sp. bestimmt.

Gattung *Mixocricetodon* RUMMEL, 1997Art: *Mixocricetodon* sp.

Fundstelle: Burg-Balzhausen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/716, 772/1927; 2 Einzelzähne)

M¹ sin. 3,63x2,38m₂ sin.-Fragm. -x2,30

Aus Burg-Balzhausen stammen zwei Einzelzähne, die den Cricetodontini zugerechnet werden können. Der vorliegende erste obere Molar hat einen relativ breiten, zweihöckerigen Anteroconus. Der linguale Arm des Anterolophus verschmilzt mit einem kräftigen Protostyl. Der Anterolophulus verbindet sich mit dem lingualen Anteroconus-Höcker. Es ist ein sehr kurzer linguale Quersporn I ausgebildet. Der Mesoloph ist halblang und mündet in die Metaconus-Basis ein. Ein Protolophulus II ist vorhanden, ein Entomesoloph ist nicht entwickelt. Das m₂-Fragment besitzt ein halblanges Mesolophid. Der Protoconid-Hinterarm verbindet sich mit dem Mesoconid. Das Hypolophulid verläuft quer zur Längsachse und mündet ebenso wie der Hypoconid-Vorderarm in das posteriore Ende des lang gestreckten Mesoconids ein.

Die Morphologie der beiden Einzelzähne aus Burg-Balzhausen deutet auf eine Zuordnung zur Gattung *Mixocricetodon* hin. Beim vorliegenden Material sind im Gegensatz zur Gattung *Cricetodon* die Zahnhöcker im Habitus massiger ausgebildet. Außerdem ist am M¹ kein Ectoloph entwickelt. Darüber hinaus weisen auch die, im Vergleich zur Gattung *Cricetodon* sehr großen Zahnmaße auf eine Zuordnung zu *Mixocricetodon* hin. Zwar liegen die metrischen Werte der beiden Zähne aus Burg-Balzhausen im Größenbereich von *Cricetodon engesseri*, jedoch liegt diese Art von dieser Lokalität nicht vor. Relativ zahlreich konnte hingegen *Cricetodon meini* aus Burg-Balzhausen nachgewiesen werden. Die metrischen Werte dieser Art sind jedoch deutlich geringer. Dies führt dazu, dass trotz der sehr geringen Materialmenge das Vorkommen der Gattung *Mixocricetodon* in Burg-Balzhausen bestätigt werden kann.

Die Gattung *Mixocricetodon* wurde von RUMMEL (1997) anhand von Material aus drei mittelmiozänen Spaltenfüllungen sowie drei Molassefundstellen aufgestellt. Die Typusart ist *Mixocricetodon dehmi*. Die stratigraphische Verbreitung liegt im Bereich MN5 und MN6. Im Vergleich zu *M. dehmi* weist das *Mixocricetodon*-Zahnmaterial von Burg-Balzhausen jedoch deutlich geringere Dimensionen auf (siehe Abb. 28) und kann daher wohl nicht der Art *M. dehmi* zugeordnet werden.

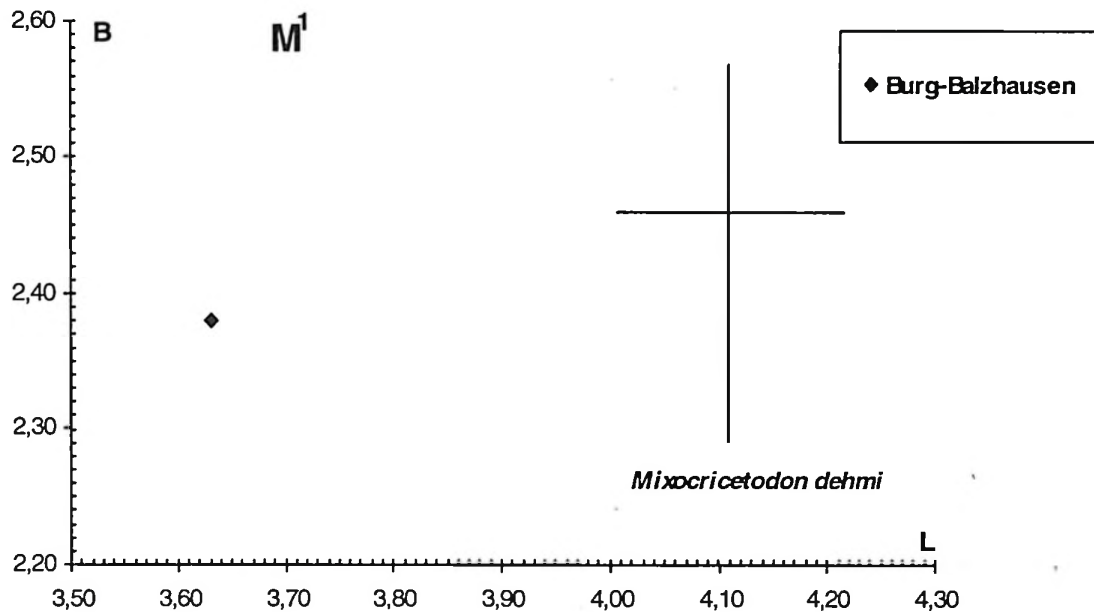


Abb. 28: Längen-Breiten-Diagramm der M^1 von *Mixocricetodon* sp. von Burg-Balzhausen sowie von *Mixocricetodon dehmi* von Petersbuch 31 „Liegendes“, Petersbuch 39, Ziemetshausen 1b, Götschlag 1b und Laimering 3 (Maße nach RUMMEL 1997).

RUMMEL (1997) führt den Fund eines *Mixocricetodon*-Unterkiefers von der Spaltenfüllung Petersbuch 41 „rechte Spalte“ an, bei dem die geringe Dimension der unteren Molaren die Vermutung nahe legt, dass es sich bei diesem stratigraphisch ältesten Beleg von *Mixocricetodon* um eine eigenständige Art handelt, die als direkter Vorläufer von *M. dehmi* in Frage kommt. Aufgrund des geringen Materials und dem Fehlen von diagnostisch relevanten Zahnpositionen hat RUMMEL (ibid.) auf die Benennung einer weiteren Art vorerst verzichtet.

Die Dimension des m_2 von Petersbuch 41 „rechte Spalte“ stimmt mit der des vorliegenden m_2 -Fragmentes von Burg-Balzhausen überein. Auch morphologisch besteht weitgehend Übereinstimmung. Es dürfte sich also bei dem *Mixocricetodon*-Material dieser beiden Fundstellen um die Bezahnungsreste der gleichen *Mixocricetodon*-Art handeln. Da jedoch auch von Burg-Balzhausen nur sehr wenig Zahnmaterial zur Verfügung steht, wird auch hier von der Aufstellung einer neuen Art abgesehen und vorerst die Bestimmung *Mixocricetodon* sp. vorgenommen. Allerdings handelt es sich bei den beiden Cricetidae-Zähnen von Burg-Balzhausen mit großer Wahrscheinlichkeit um die Reste einer neuen *Mixocricetodon*-Art, die als direkter Vorläufer von *M. dehmi* in Frage kommt.

Gattung *Deperetomys* MEIN & FREUDENTHAL, 1971

Art: cf. *Deperetomys hagni* (FAHLBUSCH, 1964)
Taf. 9, Fig. 8

Fundstelle: Tiefenried

Material und Maße:

Tiefenried (NMA 2005/915/1927; 1 Einzelzahn)
M² dext. 2,70x2,13

Von Tiefenried liegt ein Einzelzahn eines Cricetidae-Vertreter vor. Der rechte M² besitzt einen bis zum Zahnrand reichenden Mesoloph, der am labialen Zahnrand umbiegt und sich mit dem Metaconus verbindet. Auch ein Entomesoloph ist deutlich ausgeprägt. Darüber hinaus ist ein kräftiges Vordercingulum entwickelt. Am Vorderabhang des Paraconus befindet sich ein kleiner Sporn. Auch ein rückwärtiger Paraconussporn (Postectoloph) ist ausgebildet, welcher sich mit dem Mesoloph verbindet. Außerdem ist ein deutlicher Protolophulus II entwickelt.

Aufgrund der Zahnmorphologie kann eine Zuordnung zur Gattung *Cricetodon* wohl ausgeschlossen werden. Denn im Vergleich zu *Cricetodon* sind beim vorliegenden Zahn die Spitzen schlanker und die Grate, relativ gesehen, länger. Die Morphologie deutet vielmehr auf eine Zugehörigkeit zur Gattung *Deperetomys* hin. Der M² zeigt, sowohl aus morphologischer als auch aus metrischer Sicht, große Übereinstimmung mit *Deperetomys hagni* aus Giggenhausen (MN 8), Kleineisenbach (MN 8) und Anwil (MN 8) (DE BRUIJN et al. 1993). Untypisch für *Deperetomys hagni* ist allerdings der ausgeprägte Entomesoloph.

Die Morphologie und Metrik des vorliegenden M² sprechen für eine Zuordnung zu *Deperetomys hagni*. Leider liegt nur dieser Einzelzahn vor, der aufgrund seiner morphologischen Merkmale keine eindeutige Bestimmung zulässt. Daher wird der M² aus Tiefenried als cf. *Deperetomys hagni* bestimmt.

Familie Anomalomyidae SCHAUB, 1925

Gattung *Anomalomys* GAILLARD, 1900

Mit mehreren Arten ist die Gattung *Anomalomys* aus dem Miozän Europas bekannt. Je nach Abnutzungsgrad variiert das Zahnmuster bei *Anomalomys* zum Teil deutlich. Im Laufe des Miozäns kann bei *Anomalomys* größtenteils eine Zunahme der Hypsodontie, eine Vereinfachung der Schmelzmuster sowie eine Größenzunahme festgestellt werden.

Art: *Anomalomys* cf. *gaudryi* GAILLARD, 1900

Fundstelle: Eppishausen

Material und Maße:

Eppishausen (NMA 2005/916/1927; Einzelzahn)

M¹ sin. 1,79x1,22

Aus Eppishausen liegt ein Einzelzahn vor, der aufgrund seiner Morphologie zur Gattung *Anomalomys* gestellt werden kann. Der vorliegende, nur wenig abgekaute M¹ besitzt einen langen Mesoloph, welcher frei an der Labialwand der Kaufläche endet. Der Posteroloph steht labial mit dem Metaconus in Verbindung. Der lange vordere Quersporn endet labial frei und ist lingual mit dem postero-lingualen Teil des Anterolophs verbunden.

Wegen der metrischen Werte des vorliegenden Zahnes können die kleineren *Anomalomys*-Arten *A. aliveriensis* KLEIN HOFMEIJER & DE BRUIJN, 1985, *A. minutus* BOLLIGER, 1992 und *A. minor* FEJFAR, 1972 ausgeschlossen werden. Ebenfalls nicht in Frage kommt die Art *A. gaillardi* VIRET & SCHAUB, 1946, welche deutlich größere Dimensionen aufweist. Aufgrund der Metrik ist eine Zuordnung zu *A. gaudryi* GAILLARD, 1900 oder zu *A. rudabanyensis* KORDOS, 1989 wahrscheinlich (siehe Abb. 29).

Bei *A. gaudryi* handelt es sich um eine Art, die in Zentraleuropa aus zahlreichen Fundstellen von MN 7 bis MN 9 belegt ist (BOLLIGER 1999). *A. rudabanyensis* KORDOS, 1989 hingegen ist bisher nur von zwei MN 9-Lokalitäten, nämlich Rudabánya (KORDOS 1989) und Hillenlohe (BOLLIGER 1996) beschrieben bzw. erwähnt worden. Bei neuen Grabungen in Rudabánya konnte das *Anomalomys*-Material vermehrt werden. Die *Anomalomys*-Reste von Rudabánya wurden zuletzt von KORDOS (2005) eingehender untersucht. Ein charakteristisches Merkmal von *A. rudabanyensis* ist der mit dem Paraconus verbundene Mesoloph an den ersten beiden oberen Molaren.

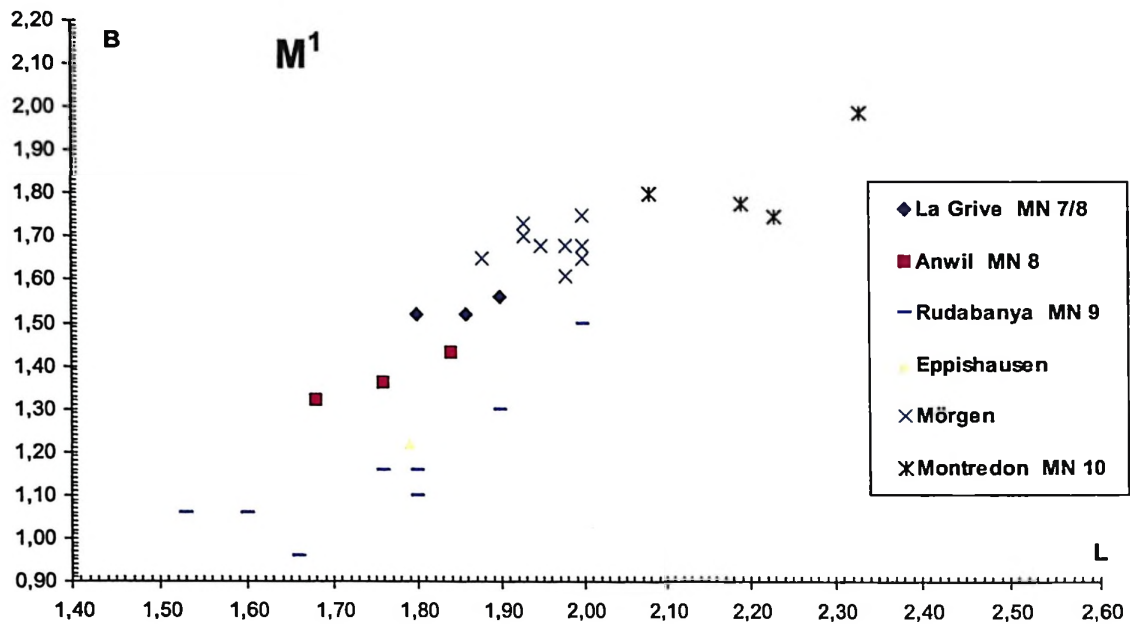


Abb. 29: Längen-Breiten-Diagramm der M^1 von *Anomalomys* cf. *gaudryi* aus Eppishausen und von *Anomalomys* cf. *rudabanyensis* von Mörgen. Zum Vergleich sind die Werte von *Anomalomys gaudryi* aus La Grive (MN 7/8) und Anwil (MN 8), von *Anomalomys rudabanyensis* aus Rudabanya (MN 9) sowie von *Anomalomys gaillardi* aus Montredon (MN 10) eingezeichnet (Maße aus BOLLIGER (1996, 1999), ENGESSER (1972), FEJFAR (1972), KORDOS (2005)).

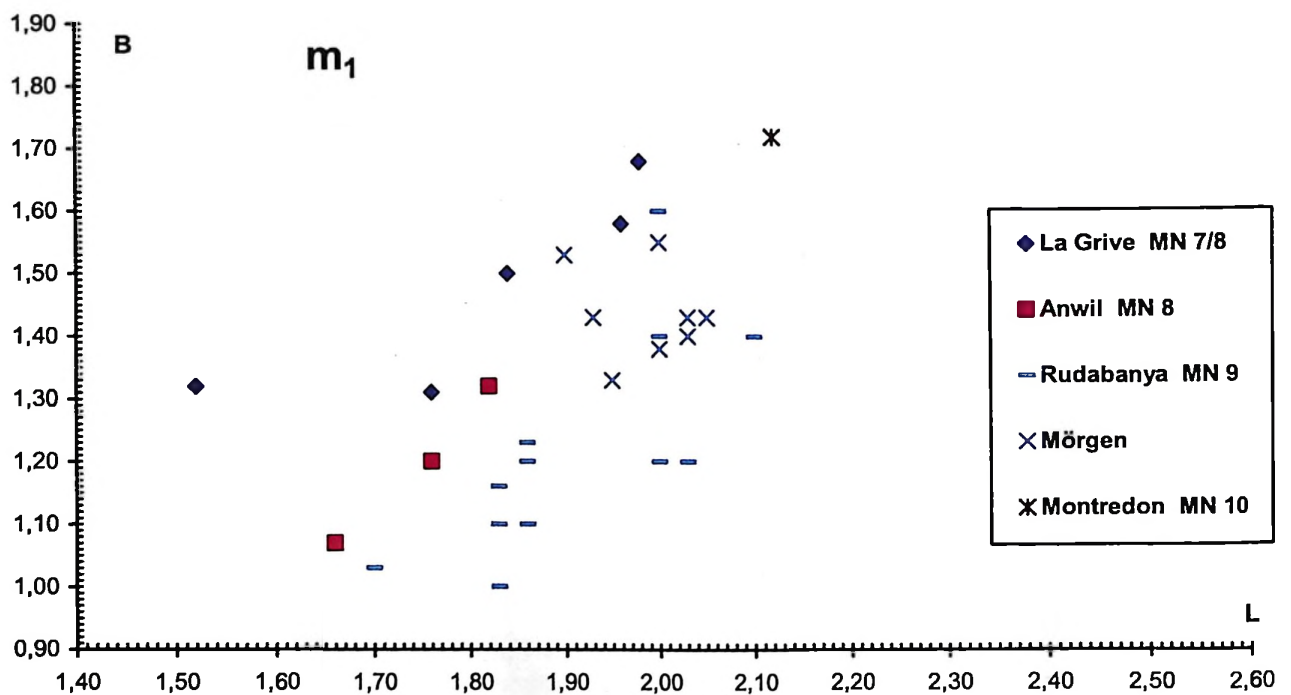


Abb. 30: Längen-Breiten-Diagramm der m_1 von *Anomalomys* cf. *rudabanyensis* von Mörgen. Zum Vergleich sind die Werte von *Anomalomys gaudryi* aus La Grive (MN 7/8) und Anwil (MN 8), von *Anomalomys rudabanyensis* aus Rudabanya (MN 9) sowie von *Anomalomys gaillardi* aus Montredon (MN 10) eingezeichnet (Maße aus BOLLIGER (1996, 1999), ENGESSER (1972), FEJFAR (1972), KORDOS (2005)).

Am M^1 aus Eppishausen ist dieses Merkmal allerdings nicht ausgebildet. Bei diesem Zahn ist der Mesoloph separiert und zeigt keinerlei Verbindung zum Paraconus, wie es auch für *A. gaudryi* typisch ist. Somit kann der vorliegende Zahn aus Eppishausen wohl *A. gaudryi* zugeordnet werden. Da jedoch nur ein Einzelzahn vorliegt, wird die Bestimmung *A. cf. gaudryi* vorgenommen.

Art: *Anomalomys cf. rudabanyensis* KORDOS, 1989
Taf. 7, Fig. 8-12

Fundstelle: Mörgen

Material und Maße (siehe auch Anhang, Kap. 2.9.):

Mörgen (NMA 2005/1104, 1106/1415, NMA 2005/1092/1633, NMA 2005/1063-1080, 1082-1091, 1093-1103, 1105, 1107-1116, 1118-1121/1927; 53 Einzelzähne, 4 Zahnfragmente)

3 m_1 sin., 5 m_1 dext.

7 M^1 sin., 2 M^1 dext., M^1 dext.-Fragm.

6 m_2 sin., 3 m_2 sin.-Fragm.

6 M^2 sin., 6 M^2 dext.

5 m_2 dext.

3 M^3 sin., M^3 dext.

6 m_3 sin., 3 m_3 dext.

Von Mörgen liegt eine größere Anzahl von *Anomalomys*-Zähnen vor. Aufgrund der größeren Dimensionen kann eine Zuordnung des Mörgener Materials zu den kleineren Arten *A. aliveriensis*, *A. minutus* und *A. minor* ausgeschlossen werden. Auch die von DAXNER-HÖCK (1980) anhand von Zähnen vom Eichkogel (MN 11) aufgestellte Art *A. gernoti* kommt wegen kleinerer Maße nicht in Frage. Zudem führt BOLLIGER (1996) an, dass *A. gernoti* ein Synonym von *Prospalax petteri* BACHMAYER & WILSON, 1970 ist und somit die Reste vom Eichkogel zu *Prospalax petteri* zu stellen sind. *Anomalomys gaillardi* scheidet aufgrund der größeren metrischen Werte auch aus (siehe Abb. 29 + 30). Es kommen daher wiederum nur die beiden Arten *A. gaudryi* oder *A. rudabanyensis* in Betracht.

KORDOS (2005) hat eine Reihe von morphologischen Unterschieden zwischen *A. gaudryi* und *A. rudabanyensis* angeführt. So ist bei *A. gaudryi* der Mesoloph der ersten beiden oberen Molaren separiert, während er bei *A. rudabanyensis* nicht separiert, sondern mit dem Paraconus verbunden ist. Außerdem ist beim M^2 von *A. gaudryi* der Anteroloph vom Paraloph getrennt, was bei *A. rudabanyensis* generell nicht der Fall ist. Weitere morphologische Unterscheidungskriterien sind am ersten unteren Molaren zu sehen. Bei *A. gaudryi* ist der Anteroconid-Metaconid-Bereich vom Rest des Zahnes nicht separiert, bei *A. rudabanyensis* hingegen schon. Darüber hinaus ist bei *A. gaudryi* im Gegensatz zu *A. rudabanyensis* am m_1 ein Ectomesolophid und am m_2 ein Metalophulid ausgebildet.

Das *Anomalomys*-Material aus Mörgen ist hinsichtlich der oben genannten Unterscheidungskriterien untersucht worden (siehe Tab. 4). Es stellte sich heraus, dass die vorliegenden Zähne sowohl für *A. gaudryi*- als auch für *A. rudabanyensis*-typische morphologische Merkmale aufweisen, d.h. die Reste aus Mörgen können keiner der beiden Arten eindeutig zugeordnet werden, sondern stellen möglicherweise eine Übergangsform dar.

Tab. 4: Morphologische Auswertung des *Anomalomys*-Material aus Mörgen:
Ausbildung charakteristischer Merkmale von *A. gaudryi* und *A. rudabanyensis*

Material aus Mörgen	<i>Anomalomys gaudryi</i> -Merkmale		<i>Anomalomys rudabanyensis</i> -Merkmale	
M ¹ : (n=7)	Mesoloph separiert	29%	Mesoloph nicht separiert	71%
M ² : (n=9)	Mesoloph separiert	78%	Mesoloph nicht separiert	22%
M ² : (n=12)	Anteroloph vom Paraloph separiert	33%	Anteroloph vom Paraloph nicht separiert	67%
m ₁ : (n=6)	Anteroconid-Metaconid-Bereich nicht separiert	0%	Anteroconid-Metaconid-Bereich separiert	100%
m ₁ : (n=4)	Ectomesolophid vorhanden	25%	Ectomesolophid nicht vorhanden	75%
m ₂ : (n=10)	Metalophulid vorhanden	100%	Metalophulid nicht vorhanden	0%

Auch die metrischen Werte lassen darauf schließen, dass das Material aus Mörgen weder zu *A. gaudryi* noch zu *A. rudabanyensis* gestellt werden kann. Gegen die Variante der Übergangsform sprechen jedoch die Dimensionen des Mörgener Materials. Denn wie man an den Abb. 29 + 30 ansehen kann, tritt von *A. gaudryi* zum *Anomalomys* aus Mörgen eine Größenzunahme auf, welche besonders deutlich am M¹ erkennbar ist. Die von KORDOS (2005) für *A. rudabanyensis* angegebenen Werte liegen allerdings meist sogar noch unter denen von *A. gaudryi*, so dass der für eine Übergangsform zu erwartende, intermediäre Größenbereich zwischen *A. gaudryi* und *A. rudabanyensis* beim Material aus Mörgen nicht vorliegt.

BOLLIGER (1996: S. 240) vergleicht in einem Größendiagramm bedeutende Anomalomyidae-Populationen verschiedener Fundstellen. Dabei ist auch der Größenbereich von *A. cf. rudabanyensis* aus Hillenlohe (MN 9, Süddeutschland) angegeben. Das Material aus Mörgen besitzt etwa die gleichen Dimensionen. Leider ist das Material aus Hillenlohe bisher nicht eingehend beschrieben worden, so dass hinsichtlich der Zahnmorphologie im Vergleich zum Material aus Mörgen keine Aussagen getroffen werden können. Schon aufgrund der geographischen Nähe beider Fundorte wäre ein Vergleich von Interesse.

Aufgrund metrischer und morphologischer Unterschiede ist eine Zuordnung des *Anomalomys*-Materials aus Mörgen weder zu *A. gaudryi* noch zu *A. rudabanyensis* möglich. Da jedoch die morphologischen Merkmale eine nähere Beziehung zu *A. rudabanyensis* erkennen lassen, werden die Reste aus Mörgen vorerst als *A. cf. rudabanyensis* bestimmt. Erst weitere eingehende Untersuchungen an weiterem *Anomalomys*-Material (z.B. von Hillenlohe) werden zeigen, wie das Zahnmaterial aus Mörgen innerhalb der Anomalomyidae einzuordnen ist und ob beispielsweise die Aufstellung einer eigenen Art gerechtfertigt ist.

4.5. Ordnung Lagomorpha BRANDT, 1855

Familie Ochotonidae THOMAS, 1897

Von mehreren Fundstellen des Arbeitsgebietes liegen zahlreiche Zähne und Kieferreste von Ochotoniden vor. Die Zähne dieser Tiere bestehen aus Schmelzpfelern, die durch Zement zusammengekittet sind. Oftmals ist die Erhaltung der Zähne nur mäßig und es liegen daher häufig isolierte Schmelzpfelern im Schlämmrückstand vor. Im Materialnachweis sind jedoch nur mehr oder weniger gut erhaltene Zähne aufgeführt worden. Dieser Umstand ist bei der Betrachtung der Faunenzusammensetzung nicht außer Acht zu lassen. Die Bestimmung des Zahnmaterials ist vor allem aufgrund der Morphologie der diagnostisch wichtigen, unteren und oberen dritten Prämolaren vorgenommen worden.

Gattung *Prolagus* POMEL, 1853Art: *Prolagus oeningensis* (KÖNIG, 1825)

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Hohenraunau, Kirrberg-Sandgrube, Kirrberg-Tongrube, Derndorf, Mörgen

Material:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/539, 541, 718, 719/1927; 35 Einzelzähne)
15 p_3 sin., 10 P^3 dext., 6 p_3 dext., 4 P^3 sin.

Hohenraunau (NMA 2005/542-544, 798/1633, BSPG o. Nr.; 12 Einzelzähne)
7 p_3 , D_3 sin., 3 P^3 dext., P^3 sin.

Kirrberg-Sandgrube (NMA 2005/836/1633; 1 Einzelzahn)
 p_3

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/534, 535/1747, 2005/852/1927, BSPG o. Nr.; 4 Einzelzähne)
2 p_3 dext., P^3 dext., P^3 sin.

Derndorf (NMA 2005/525, 528/1927; Mand.-Fragm., Max.-Fragm.)
Mandibel-Fragm. dext. mit $p_4 - m_2$ Maxillar-Fragm. dext. mit $P^3 - M^2$

Mörgen (NMA 2005/1011-1013/1927; 3 Einzelzähne)
 p_3 dext., 2 p_3 sin.

Die Kaufläche der hypsodonten p_3 besitzt einen dreieckigen Umriss. Es ist immer ein isoliertes Anteroconid entwickelt. Außerdem ist der Mittellobus immer, der Internlobus fast ohne Ausnahme mit dem Hinterlobus verbunden. Zwischen den Verbindungen zu Mittel- und Internlobus ist am Hinterlobus ein kleiner Sporn ausgebildet. Die P^3 haben ebenfalls einen dreieckigen Umriss.

Die Gattung *Lagopsis* kommt für das vorliegende Zahnmaterial nicht in Betracht, da bei den p_3 dieser Gattung das Anteroconid niemals isoliert steht. Das isolierte Anteroconid lässt vielmehr auf eine Zuordnung zur Gattung *Prolagus* schließen.

Prolagus vasconiensis VIRET, 1930 kann ausgeschlossen werden, da die P^3 dieser Art eine mehr ovale Form aufweisen (ROMAN & VIRET 1934). Darüber hinaus ist der Hinterlobus von *P. vasconiensis* üblicherweise nur mit dem Mittellobus verbunden, und nicht, wie beim vorliegenden Material fast ausnahmslos der Fall, auch mit dem Internlobus (LOPEZ MARTINEZ 1977).

Aufgrund der oben angeführten morphologischen Merkmale kann das vorliegende Zahnmaterial zweifelsohne der Ochotoniden-Art *Prolagus oeningensis* (KÖNIG, 1825) zugeordnet werden. Reste von *Prolagus oeningensis* stellen die häufigsten Pfeifhasenreste innerhalb der OSM Süddeutschlands dar.

Gattung *L a g o p s i s* SCHLOSSER, 1884

Art: *Lagopsis verus* (HENSEL, 1856)

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Hohenraunau, Kirrberg-Sandgrube, Kirrberg-Tongrube, Tiefenried, Derndorf

Material:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/717/1927; Einzelzahn)
 p_3 dext.

Hohenraunau (NMA 2005/799/1633; 8 Einzelzähne)
8 p_3

Kirrberg-Sandgrube (NMA 2005/837/1633; 3 Einzelzähne)
3 p_3

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/850, 853/1633; Mand.-Fragm., 6 Einzelzähne)
Mandibel-Fragm. sin. mit p_3 sin. 6 p_3

Derndorf (NMA 2005/529/1927; Max.-Fragm.)
Maxillar-Fragm. sin. mit $P^3 - M^2$

Tiefenried (NMA 2005/906/1927; Mand.-Fragm.)
Mandibel-Fragm. sin. mit i , p_3 , p_4 und m_1

Von zahlreichen Fundstellen des Arbeitsgebietes sind Reste eines weiteren, durch die Morphologie der hypsodonten p_3 eindeutig von *Prolagus* unterscheidbaren Ochotoniden-Vretreterers belegt. Im Gegensatz zu *Prolagus* ist bei diesen Zähnen kein isoliertes Anteroconid entwickelt. Das Anteroconid ist stets mit dem Mittellobus verbunden. Außerdem besteht im distalen Teil des Zahnes nur die Verbindung Mittellobus-Hinterlobus, und keine

doppelte Verbindung wie bei *Prolagus*. Aufgrund dieser morphologischen Merkmale kann dieses Zahnmaterial der Gattung *Lagopsis* zugeordnet werden. Die kleine Art der Gattung *Lagopsis*, *L. penai* ROYO, 1928, kann ausgeschlossen werden. Denn das Material aus dem Arbeitsgebiet weist größere Dimensionen auf. Außerdem ist kein, für *L. penai* jedoch typischer, isolierter Internlobus ausgebildet.

Aufgrund der Morphologie und Metrik können diese Reste daher der Art *Lagopsis verus* (HENSEL, 1956) zugeordnet werden.

Gattung *Eurolagus* LOPEZ MARTINEZ, 1977

Art: *Eurolagus* sp.

Fundstellen: Kirrberg-Tongrube, Tiefenried, Derndorf, Mörgen

Material:

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/851/1633; Zahnfragment)
m_x-Fragment

Derndorf (NMA 2005/908/1747, NMA 2005/909, 910/1927; 3 Einzelzähne)
2 P^x/M^x p_x/m_x

Tiefenried (NMA 2005/907/1633; Einzelzahn)
P^x/M^x

Mörgen (NMA 2005/1019/1415, NMA 2005/1014-1017, 1020, 1021/1927; Mand.-Fragm., 4 Einzelzähne, 2 Zahnfragmente)
Mandibel-Fragment sin. mit p₄ – m₁ 2 P^x/M^x-Fragm.
4 p_x/m_x

Von Kirrberg-Tongrube, Derndorf, Tiefenried und Mörgen liegen Reste eines weiteren Pfeifhasen vor, der *Prolagus* und *Lagopsis* an Größe übertrifft. Ein weiteres eindeutiges Unterscheidungsmerkmal sind die Wurzeln der oberen Molaren, welche bei *Prolagus* und *Lagopsis* nicht ausgebildet sind. Besonders deutlich ist an den oberen Molaren eine Teilhypsodontie (TOBIEN 1974) ausgeprägt. Dabei zieht der Schmelz auf der Lingualseite weiter auf die Hauptwurzel herab als an der Labialseite. Aufgrund der angeführten morphologischen Merkmale kommen für dieses Ochotoniden-Material nur die Gattungen *Eurolagus* und *Amphilagus* in Betracht. Eine Unterscheidung dieser beiden Gattungen erfolgt vor allem aufgrund der unterschiedlichen Größe. Die Größe des vorliegenden Zahnmaterials lässt auf eine Zuordnung zum, im Vergleich zu *Amphilagus* größer dimensionierten *Eurolagus* schließen. Aufgrund der geringen Materialmenge und des oftmals nur fragmentären Erhaltungszustandes ist eine Zuordnung auf Artniveau nicht möglich. Daher werden diese Zähne als *Eurolagus* sp. bestimmt.

4.6. Ordnung Carnivora BOWDICH, 1821

Familie Amphicyonidae TROUESSART, 1885

Gattung *Pseudarctos* SCHLOSSER, 1899Art: *Pseudarctos bavaricus bavaricus* SCHLOSSER, 1899

Taf. 13, Fig. 4

Fundstelle: Derndorf

Material und Maße:

Derndorf (NMA 2005/169/1927; 1 Mand.-Frag. mit drei Zähnen)

Mand.-Frag. dext. mit C, p₁ und m₁

C dext. 9,1x6,6x14,3 (LxBxH)

p₁ dext. 5,9x3,2m₁ dext. 14,8x7,6

Aus der Grube Derndorf liegt ein rechtes Mandibelfragment vor. Neben dem Canin und dem ersten Prämolare ist auch der erste Molar erhalten. Für die Bestimmung ist vor allem der überlieferte untere Molar von Bedeutung. Beim vorliegenden m₁ bildet das Protoconid das höchste Element. Durch einen steilen Abfall getrennt, schließt sich an das Trigonid das niedrige Talonid an. Das Trigonid ist schmaler als das Talonid. Hypo- und Entoconid sind etwa gleich hoch und durch eine Medianrinne getrennt. Das Metaconid ist kräftig entwickelt.

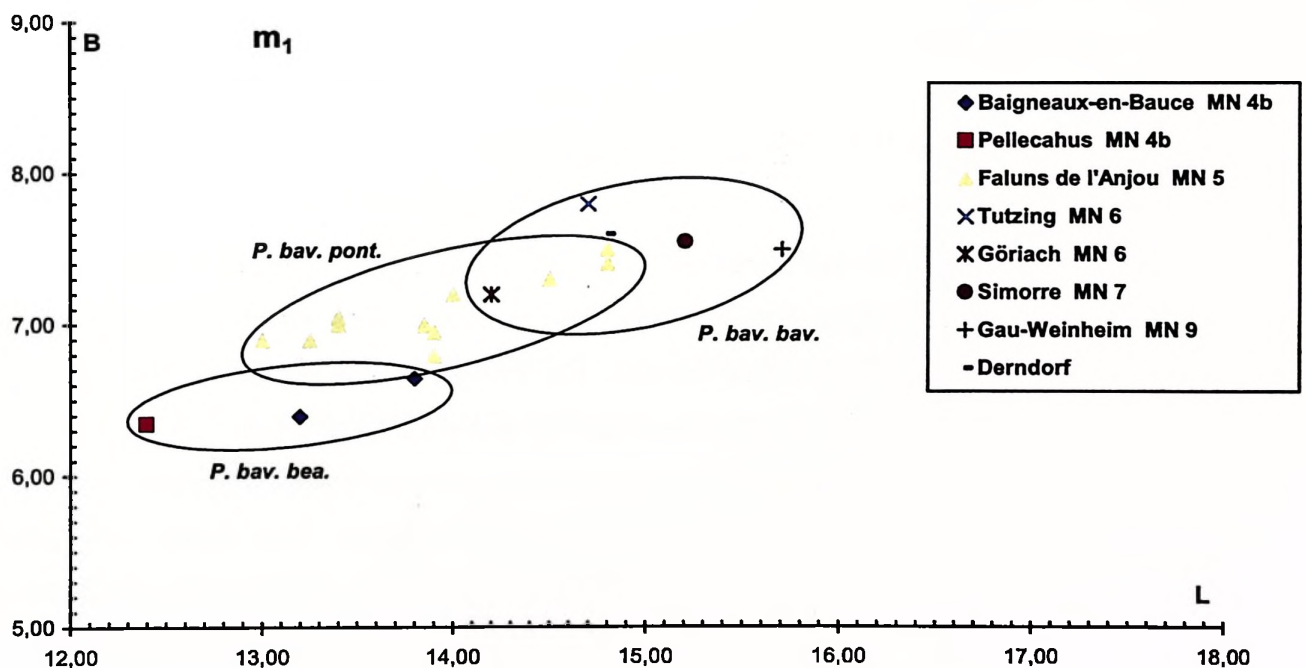


Abb. 31: Längen-Breiten-Diagramm der m₁ von *Pseudarctos bavaricus* SCHLOSSER, 1899 von verschiedenen Fundstellen (Maße aus KUSS (1965), GINSBURG (1992), eigene Messung; *P. bav. bea.* = *Pseudarctos bavaricus beaucensis* (MN 4b), *P. bav. pont.* = *Pseudarctos bavaricus pontignensis* (MN 5), *P. bav. bav.* = *Pseudarctos bavaricus bavaricus* (MN 6 bis MN 9)).

Die Morphologie und metrischen Werte des m_1 vom Mandibelfragment aus Derndorf sprechen eindeutig für eine Zuordnung zu *Pseudarctos bavaricus* SCHLOSSER, 1899. KUSS (1965b) beschäftigt sich nochmals intensiv mit *P. bavaricus* und führt einige Widersprüche in der Arbeit von SCHLOSSER (1899) an.

GINSBURG (1992) stellt fest, dass während des Mittelmiozäns *Pseudarctos bavaricus*, der von MN 4b bis MN 9 nachgewiesen ist, an Größe zunimmt (siehe Abb. 31). Es lassen sich drei verschiedene Größenbereiche unterscheiden, was sich auch in der Unterteilung in drei Unterarten widerspiegelt: *Pseudarctos bavaricus beaucensis* (MN 4b), *Pseudarctos bavaricus pontignensis* (MN 5) und *Pseudarctos bavaricus bavaricus* (MN 6 bis MN 9). Die Maße des vorliegenden Stückes sprechen für eine Zuordnung zu *Pseudarctos bavaricus bavaricus*.

Familie Ursidae GRAY, 1825

Gattung *Hemicyon* LARTET, 1851

Art: *Hemicyon goeriachensis* (TOULA, 1884)
Taf. 12, Fig. 3, 5

F u n d s t e l l e n : Hohenraunau, Kirrberg-Tongrube

M a t e r i a l u n d M a ß e :

Hohenraunau (Slg. Hiller Hoh 2; Einzelzahn)
 m_1 sin. 26,9x11,3

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/160/1927; Einzelzahn)
 M^1 dext. 19,6x20,4

Beim vorliegenden M^1 aus Kirrberg-Tongrube ist die Lingualhälfte im Vergleich zu den oberen Molaren von Amphicyoniden stark längsgedehnt. Dies verleiht dem Zahn einen gedrungenen, beinahe rechteckigen Umriss. Ein Protocon im eigentlichen Sinne ist nicht vorhanden. Stattdessen zieht eine kammartige Erhebung (Trigonumkante) in gleichmäßiger Biegung von der vorderen Basis des Paracon Richtung Zahnhinterrand. Kurz vor diesem biegt sie jedoch unter leichter Verdickung in buccaler Richtung ab. Von dieser Abbiegestelle verläuft eine kaum merkbare Kante gegen den Fuß des Metacon. Es ist sowohl ein Innen- als auch Außencingulum ausgebildet. Besonders deutlich tritt das Innencingulum hervor, das sich an der hinteren Innenecke zu einem schwachen Hügel emporhebt, der etwa die gleiche Höhe erreicht wie die Trigonumkante. Zwar sind am vorliegenden M^1 die Wurzeln abgebrochen, jedoch lässt sich die Dreiwurzeligkeit dieses Zahnes noch gut erkennen.

Gegen eine Zuordnung zur Gattung *Plithocyon* spricht der sehr hohe vordere Abhang der Trigonumkante, der durch das weit gegen die Kronenbasis herabgezogene Innencingulum entsteht. Denn bei *Plithocyon* fällt der komplette linguale Zahnbereich wesentlich flacher aus. Aufgrund der angeführten Merkmale kann der M^1 aus Kirrberg-Tongrube der Gattung *Hemicyon* zugeordnet werden. Innerhalb dieser Gattung kommen zwei verschiedene Arten in Frage: *Hemicyon goeriachensis* (TOULA, 1884) oder *Hemicyon sansaniensis* LARTET, 1851. Während bei den oberen Molaren von *H. sansaniensis* Protocon und Metaconulus noch deutliche Spitzen bilden, sind, wie bereits oben ausgeführt, die Innenhügel beim vorliegenden Zahn vollkommen in der Trigonumkante aufgegangen. Dieses Merkmal findet sich bei *Hemicyon goeriachensis* wieder, weswegen der M^1 aus Kirrberg-Tongrube zu dieser Art gestellt wird.

Durch einen m_1 sin. kann *Hemicyon goeriachensis* auch aus Hohenraunau belegt werden. Der m_1 sin. weist ein spitz zulaufendes Protoconid sowie ein deutlich abgesetztes Metaconid auf. Das Talonid, das etwa ein Drittel der Gesamtlänge des Zahnes erreicht, besitzt ein kammartig entwickeltes Hypoconid und zwei Talonid-Innenhöcker, die durch ein nach hinten offenes Längstal vom Hypoconid getrennt sind. Der Talonidaußenrand überragt den Innenrand deutlich. Das Cingulum ist in Form eines basalen Wulstes vorhanden. Besonders ausgeprägt ist es im vorderen Labialbereich. Für eine Zuordnung zu der kleineren Art *H. goeriachensis* sprechen neben der schlankeren Gestalt gegenüber der größeren Art *H. sansaniensis* vor allem die geringen Maße des vorliegenden m_1 . Zwar liegen von *H. sansaniensis* ein paar wenige untere Molaren in etwa dem gleichen geringen Größenbereich vor, allerdings werden diese der Unterart *H. sansaniensis parvus* zugerechnet, die bisher nur in stratigraphisch älteren Fundstellen (MN 5) nachgewiesen wurde (GINSBURG & MORALES 1998). Die Unterart *H. sansaniensis sansaniensis* ist auch in stratigraphisch jüngeren Lokalitäten nachgewiesen, jedoch übertrifft die m_1 -Größe die von *H. goeriachensis* deutlich. Daher kann der aus Hohenraunau stammende m_1 sin. wohl *H. goeriachensis* zugeordnet werden.

cf. Hemicyoninae indet.

Fundstellen: Derndorf, Mörgen

Material und Maße:

Derndorf (NMA 2005/162/1633; Einzelzahn)

m_2 sin. 21,8x14,4

Mörgen (Slg. Hiller, M2; Einzelzahn)

i_2 sin. 9,8x6,9x10,4 (LxBxH)

Aus der Grube Derndorf liegt ein stark abgekauter m_2 sin. vor, der aufgrund seiner Größe und des Umrisses wohl einem Vertreter der Hemicyoninae zugerechnet werden kann. Wegen der starken Abkautung ist eine Kronenmorphologie kaum mehr vorhanden, weswegen eine genaue Zuordnung dieses Zahnes nicht möglich ist.

Durch den Fund eines i_2 sin. kann aus Mörgen ein weiterer Carnivora-Rest nachgewiesen werden, der wahrscheinlich ebenfalls zu den Hemicyoninae zu stellen ist. GINSBURG (1961) bildet einen i_2 sin. von *Hemicyon sansaniensis sansaniensis* von Sansan ab (pl. VIII, fig.2), der große Ähnlichkeit mit dem Mörgener Exemplar aufweist. Jedoch aufgrund fehlender weiterer Vergleichsdaten ist eine genaue Zuordnung auch hier nicht möglich.

Gattung *Ursavus* SCHLOSSER, 1899

Art: *Ursavus primaevus* (GAILLARD, 1899)

Taf. 13, Fig. 2, 3

Fundstelle: Eppishausen

Material und Maße:

Eppishausen (NMA 2005/164/1415, NMA 2005/185/1747; 2 Einzelzähne)

m_2 sin. 14,9x10,0

P^4 sin. 11,3x7,9

Von der Fundstelle Eppishausen liegen ein P^4 sin. und m_2 sin. vor, die aufgrund der für die Gattung *Ursavus* typischen Zahnmorphologie zu dieser Bärengattung zu stellen sind.

Der zweiwurzelige m_2 besitzt eine längsrechteckige Form. Die Hügel sind niedrig. Am höchsten ragt das Protoconid hervor. An der vorderen Lingualecke ist ein kleines Paraconid vorhanden. Das Protoconid verbindet sich durch eine beinahe jochartige, zur Mitte des Zahnes eingesenkte Schmelzleiste mit dem Metaconid. Diese Schmelzleiste zwischen Proto- und Metaconid trennt die vordere, kleinere Grube von der hinteren, größeren Talonidgrube ab. Die Lingualseite der Talonidgrube ist höher ausgebildet als die Labialseite.

Der dreiwurzelige P^4 hat einen beinahe gleichseitigen, dreieckigen Umriss. Auf der Labialseite ist ein Cingulum nur schwach angedeutet, auf der Lingualseite dagegen deutlich zu erkennen. Dieses linguale Cingulum geht in die Längskanten des niedrig ausgebildeten Protocons über. Der Protocon liegt auf der lingualen Seite genau in der Mitte des Zahnes. Der kräftige Paracon besitzt in anteriorer Richtung sowie Richtung Metastyl scharfe Kanten. Eine weitere, nur schwach entwickelte Kante verläuft von der Spitze des Paracons bis zum vorderen Ende des Protocons.

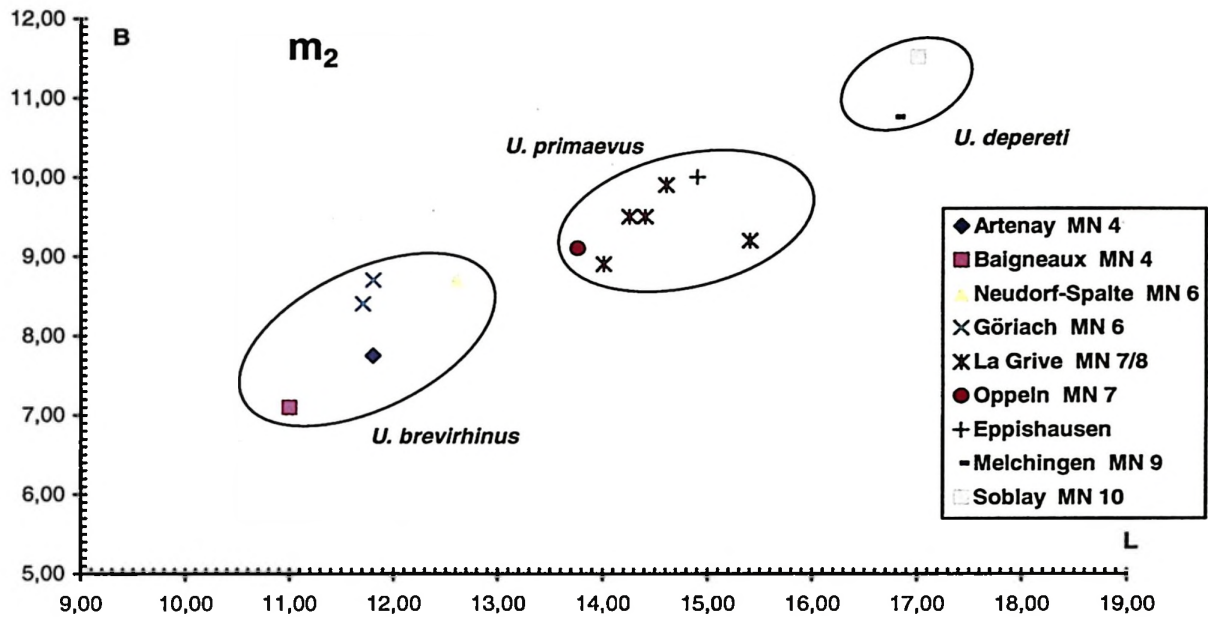


Abb. 32: Längen-Breiten-Diagramm der m_2 der Gattung *Ursavus* von verschiedenen Fundstellen (nach HEIZMANN 1973: 43; verändert).

Vom Untermiozän bis zum Pliozän lässt sich bei der Gattung *Ursavus* offensichtlich eine ständige Größenzunahme feststellen (HEIZMANN 1973). Mit der Art *U. isorei* GINSBURG & MORALES, 1998 ist der erste Vertreter dieser Gattung nachgewiesen. Typuslokalität ist Dénezé-sous-le-Lude (MN 3) in Frankreich. Darauf folgt *U. brevirhinus* (HOFMANN, 1887) von diversen Lokalitäten der MN 4 bis MN 6, anschließend *U. primaevus* (GAILLARD, 1899) aus MN 7-9, dann *U. depereti* SCHLOSSER, 1902 aus MN 9 und schließlich *U. ehrenbergi* (BRUNNER, 1942) aus MN 11. Außerdem existiert noch die Art *U. intermedius* VON KOENIGSWALD, 1925, die erstmal von Engelswies (MN 5) beschrieben worden ist. Nach Ansicht des Erstbeschreibers sei diese Art zwischen *U. elmensis* STEHLIN, 1917 (jetzt: *Ballusia elmensis*; GINSBURG & MORALES 1998) und *U. brevirhinus* anzusiedeln.

In der Abb. 32 sind die Größenverhältnisse der m_2 verschiedener *Ursavus*-Arten dargestellt. Aufgrund der Maße können die vorliegenden *Ursavus*-Zähne aus Eppishausen wohl zu der, u.a. aus La Grive (MN 7/8) bekannten Art *U. primaevus* (GAILLARD, 1899) gestellt werden.

Von der Lokalität Kirrberg-Tongrube stammt ein dreiwurziger P^4 , der sich aus einem kegelförmigen Paracon, dem durch einen gewellten niedrigen Kamm gebildeten Metastyl und dem breiten, randlich erhöhten Protocon zusammensetzt. Der Protocon wird durch einen annähernd halbkreisförmig verlaufenden Kamm gebildet, der seine größte Höhe am Vorderende erreicht. Dahinter erhebt sich der Kamm zwar nach wie vor, jedoch wesentlich niedriger. Der Kamm senkt sich dann relativ gleichmäßig gegen die Innenwand des Metastyls, wo er sich nach einer Kerbe in einem schwachen, aber deutlichen Cingulum gegen das Zahnhinterende fortsetzt. Zwischen Paracon und Protocon befindet sich eine grubenartige Vertiefung.

Aufgrund der Zahnmorphologie und metrischen Werte kann dieser obere Prämolare dem marderartigen Raubtier *Trocharion albanense* F. MAJOR, 1903 zugeordnet werden. Fossile Reste der Gattung *Trocharion* stellen in Mitteleuropa große Seltenheiten dar.

Gattung *Lartetictis* GINSBURG & MORALES, 1996

Art: *Lartetictis dubia* (BLAINVILLE, 1841)

Taf. 12, Fig. 4

Fundstelle: Mörgen

Material und Maße:

Mörgen (NMA 2005/151/1747; 1 Einzelzahn)
 m_1 sin. 14,6x6,7

Von der Lokalität Mörgen stammt ein zweiwurziger m_1 , bei dem das Protoconid abgebrochen ist. Der Zahn setzt sich aus dem dreihöckrigen Trigonid und dem mehr als ein Drittel Gesamtlänge erreichenden Talonid zusammen. Das Paraconid und das seitlich knapp hinter dem Protoconid gelegene Metaconid sind etwa von gleicher Höhe. Das von einem Wall umgebene Talonid senkt sich vom höchsten Punkt der Außenseite, dem Hypoconid, nur wenig nach innen. Auf der Innenseite wird es von dem wallartig ausgebildeten Entoconid abgeschlossen. Zwischen dem Protoconid und dem Hypoconid ist ein kleiner, kaum als Höcker zu bezeichnender Bereich eingeschaltet, der durch eine Kerbe vom Hypoconid getrennt ist.

Die Morphologie und Maße des vorliegenden Zahnes stimmen mit der von HEIZMANN & MORLO (1998) vom Goldberg/Ries anhand von Gebissresten sowie Teilen der Vorder- und Hinterextremitäten beschriebenen Raubtierart *Lartetictis dubia* (BLAINVILLE, 1841) überein. Die ähnliche Gattung *Paralutra* kann durch das Fehlen eines labialen Cingulums und einem

Talonidbecken am vorliegenden m_1 ausgeschlossen werden. Die durch HEIZMANN & MORLO (1998) bei *Lartetictis* durchgeführte Analyse der postcranialen Elemente ergibt das Bild eines an semiaquatische Lebensweise angepassten Mustelinen. HEIZMANN & MORLO (ibid.) führen zum Vergleich auch die Gattung *Paralutra* an, bei der scheinbar in die gleiche Richtung zielende Anpassungen in der Bezahnung vorliegen. Sie vermuten, dass die unterschiedlichen Spezialisierungen im Gebiss und Postcranium von *Lartetictis* und *Paralutra* so gering waren, dass eine Koexistenz in den mittelmiozänen Süßwassern Europas nicht möglich war. Denn auch in der Gegenwart lässt sich eine starke Konkurrenz zwischen semiaquatischen Musteliden beobachten. Laut HEIZMANN & MORLO (ibid.) liegt die Vermutung nahe, dass *Lartetictis* in der ökologischen Nische eines semiaquatischen Fischräubers von *Paralutra* ersetzt wurde. Hierfür sprechen auch die unterschiedlichen stratigraphischen Alter, in denen Reste von *Lartetictis* und *Paralutra* nachgewiesen worden sind. Während *Lartetictis* in MN 5 und MN 6 belegt ist, stammen Reste von *Paralutra* aus MN 7 (Steinheim) bzw. MN 7/8 (La Grive St.-Alban).

Der in Mörgen entdeckte untere Molar von *Lartetictis* spricht jedoch gegen diese These. Denn die Fauna von Mörgen lässt sich in MN 8 (siehe Kapitel 5.2.9.) einordnen. Daher kann das stratigraphische Vorkommen von *Lartetictis* von MN 5 und MN 6 bis zu MN 8 ausgedehnt werden. Somit haben *Paralutra* und *Lartetictis* in Mitteleuropa doch zeitgleich existiert, aber wohl in etwas verschiedenen Lebensräumen.

Gattung *Martes* PINEL, 1792

Art: *Martes* cf. *filholi* DEPÉRET, 1892

Fundstellen: Kirrberg-Tongrube, Mörgen

Material und Maße:

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/153/1415; Einzelzahn)
 m_1 dext. 11,5x4,8

Mörgen (NMA 2005/154/1927; Einzelzahn)
 m_1 sin. 11,8x5,3

Aus Mörgen und Kirrberg-Tongrube liegt jeweils ein zweiwurzeliger, erster unterer Molar eines marderartigen Raubtieres vor. Sowohl in der Kronenmorphologie als auch in den Maßen zeigen diese beiden Zähne große Ähnlichkeiten. Eine Zuordnung zur Gattung *Martes* ergibt sich aus dem niedrigen Metaconid, dem kräftigen Hypoconid und dem flachen, aber deutlich entwickelten Talonidbecken.

HELBING (1936) beschreibt aus Steinheim ein linkes Mandibelfragment eines Vertreters der Gattung *Martes* mit m_1 in situ und ordnet es auf Grund der strukturellen Eigenschaften des unteren m_1 dem Formenkreis von *Martes filholi* DEPÉRET, 1892 zu. Der m_1 aus Steinheim weist ein etwas gestreckteres Trigonid auf, bei dem das Metaconid auf Grund seiner starken Ausbildung hervortritt. Im Talonid verbindet der gratartig geformte Innenrand das hintere Ende des Hypoconids mit dem basalen Hinterabhang des Metaconids. Von der tiefsten Stelle des Talonid-Trichters, die sich unmittelbar an der Basis des Metaconid-Hinterabhangs befindet, zieht sich zwischen Hypoconid und Talonid-Innenrand eine zuerst breite, nach posterior verschmälernde Rinne zum Hinterende des Hypoconids hinauf.

Diese Ausbildungen der Kronenmorphologie lassen sich auch bei den beiden im Arbeitsgebiet aufgefundenen m_1 feststellen. Da auch die Maße der Zähne aus Mörgen und Kirrberg-Tongrube nur geringe Abweichungen von den metrischen Daten des m_1 aus Steinheim aufweisen, werden die vorliegenden Zähne ebenfalls in die Nähe von *Martes filholi* gestellt und als *Martes cf. filholi* bestimmt.

Unterfamilie Guloninae MILLER, 1912

Guloninae indet.

Fundstelle: Derndorf

Material und Maße:

Derndorf (NMA 2005/176/1927; 1 Einzelzahn)
 P^4 dext., 13,6x9,1

Aus Derndorf liegt ein P^4 vor, der aufgrund seiner Morphologie und Maße den Guloninae zugeordnet werden kann. Der P^4 besitzt einen stark entwickelten Protocon, der vom Paracon durch ein tiefes Tal getrennt ist.

Laut GINSBURG (1999) handelt es sich bei den Guloninae um eine Unterfamilie der Mustelidae, deren Vertreter größer sind als die der Mustelinae. Darüber hinaus zeigen sie die Tendenz, den M^1 zu vergrößern.

Aufgrund der Größe des P^4 ist eine Zuordnung zu den Mustelinae ausgeschlossen. Möglicherweise kann der vorliegende Zahn der Gattung *Ischyriactis* zugerechnet werden, die u. a. mit der Art *Ischyriactis mustelinus* VIRET, 1933 aus Steinheim (MN 7) nachgewiesen ist. Da jedoch der für eine genauere Zuordnung notwendige M^1 nicht vorhanden ist, wird der P^4 aus Derndorf als Guloninae indet. bestimmt.

Mustelidae div. indet.

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Hohenraunau, Kirrberg-Tongrube

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/165/1927; Einzelzahn)
C inf. sin. 4,2x3,0x7,8 (LxBxH)

Hohenraunau (NMA 2005/163/1747; Einzelzahn)
C sup. 3,6x2,7x9,6 (LxBxH)

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/155, 157-159/1633; Mandibelfragment, 3 Einzelzähne)
Mand.-Fragm. sin. mit P₄ 7,6x3,7
C sup. dext. 4,7x3,5x9,3 (LxBxH)
C inf. sin. 4,4x2,9x10,2 (LxBxH)
p₃ sin. 5,7x3,2

Aus dem Arbeitsgebiet liegen diverse Reste von Musteliden vor, die keine weitere Bestimmung zulassen. Dies liegt einerseits am schlechten Erhaltungsgrad der Stücke (starke Abrollung oder Usur), andererseits am Vorliegen von einzelnen Zahnpositionen, die eine Zuordnung sehr erschweren. Eine Einarbeitung in diese Problematik würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Denn wie schon WERDELIN (1996) erwähnt, bedarf die Familie der Mustelidae dringend einer Revision. Zwar sind in der Vergangenheit eine große Anzahl von Arten beschrieben worden, aber nur ein geringer Teil von diesen ist einer kritischen Beurteilung anhand des gesamten inzwischen vorhandenen Materials unterzogen worden.

Familie Viverridae GRAY, 1821

Gattung *Semigenetta* HELBING, 1927Art: *Semigenetta sansaniensis* (LARTET, 1851)

Fundstelle: Derndorf

Material und Maße:

Derndorf (NMA 2005/150/1633; 1 Einzelzahn)
p₄ dext. 8,9x3,7

Durch einen zweiwurzigen unteren Prämolare aus Derndorf ist die Schleickkatze *Semigenetta* belegt. Der aufgefundenene p₄ ist relativ schmal. Durch eine Einkerbung ist das Parastylid vom Vorderhang des Protoconids getrennt. Auf dem Hinterhang des Protoconids befindet sich eine kleine Nebenspitze (Metastylid). Die Spitze des Protoconids erhebt sich etwa in der Zahnmitte. Das hintere Zahnende wird halbkreisförmig von einem Cingulum umgeben. Hier besitzt der Zahn auch seine größte Breite. Da der p₄ von Derndorf metrisch und morphologisch mit *Semigenetta sansaniensis* (LARTET, 1851) aus Steinheim a. Albuch

(HEIZMANN 1973) weitgehend übereinstimmt, wird er dieser Schleichkatzenart zugeordnet. Die Schleichkatzen der Gattung *Semigenetta* hatten wahrscheinlich große Ähnlichkeit mit den heute noch lebenden Ginsterkatzen. Ginsterkatzen sind eine vorwiegend afrikanische Gattung der Schleichkatzen. Nur eine Art lebt - als einzige Schleichkatze überhaupt - auch auf europäischem Boden. Ginsterkatzen sind rein nachtaktive Einzelgänger. Manche der Arten leben in offenen Habitaten, andere in dichten Wäldern, aber alle können sehr gut klettern. Sie jagen aus einer Lauerstellung kleine Tiere wie Mäuse, Vögel und Insekten.

Art: *Semigenetta* sp.

Fundstelle: Burg-Balzhausen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/170/1927; 1 Einzelzahn)
D⁴ sin. 7,2x3,7

Aus Burg-Balzhausen liegt ein linker D⁴ vor, der aufgrund seiner Morphologie eindeutig zu den Viverridae gestellt werden kann. Der Zahn besteht aus dem Paracon samt kleinem Parastyl und einer Metastylschneide sowie dem deutlich abgesetztem Protocon. Paracon und Protocon sind durch ein tiefes Tal getrennt. Der Vordergrat des Paracons ist eher stumpf, der Hintergrat dagegen schneidend ausgebildet. An der Kronenbasis mündet der Vordergrat in ein kleines Hügelchen, das Parastyl. Ein Cingulum ist deutlich an der lingualen Seite unterhalb der Metastylschneide zu erkennen. Die angeführten Merkmale sprechen für eine Zuordnung zur Gattung *Semigenetta*. Eine Bestimmung auf Artbasis lässt der Milchzahn jedoch nicht zu.

Familie Hyaenidae GRAY, 1821

Art: cf. *Protictitherium crassum* (DEPÉRET, 1892)

Taf. 13, Fig. 1

Fundstelle: Mörgen

Material und Maße:

Mörgen (NMA 2005/178/1927; 1 Einzelzahn)
p₄ sin. 12,8x6,9

Aus Mörgen liegt ein p₄ vor, der aufgrund seiner Morphologie zu den Hyänen zu stellen ist. Der p₄ besitzt ein deutliches Protoconid sowie einen anterioren und posterioren

Nebenhöcker (Para- und Metastyloid). Das Metastyloid ist höher als das Parastyloid. Außerdem ist ein kräftiges posteriores Cingulid ausgebildet.

Der vorliegende Zahn aus Mörgen weist große Übereinstimmungen mit einem von MORLO (1997) aus Dorn-Dürkheim (MN 11) beschriebenen p_4 von *Protictitherium crassum* (DEPÉRET, 1892) auf. Diese Art ist nur von wenigen Lokalitäten bekannt (u.a. La Grive, MN 7/8). Nach WERDELIN & SOLOUNIAS (1991) ist eine genaue Betrachtung bzw. Überprüfung dieser Art notwendig. Aufgrund der sehr geringen Materialmenge von nur einem Zahn aus Mörgen ist eine zweifelsfreie Zuordnung nicht möglich, weswegen der p_4 als cf. *Protictitherium crassum* bestimmt wird.

Familie Barbourofelidae SCHULTZ, SCHULTZ & MARTIN, 1970

Gattung *Sansanosmilus* KRETZOI, 1929

Art: cf. *Sansanosmilus* sp.

Fundstelle: Eppishausen

Material und Maße:

Eppishausen (Slg. Hiller, E1; 1 Zahnfragment)

C sup. dext.-Frag. 12,9x6,9x- (LxBxH)

Von Eppishausen stammt ein Fragment eines oberen, rechten Canin, das aufgrund seiner relativ flachen und langgestreckten Form wohl einer Säbelzahnkatze zuzuordnen ist. Die Krone des Canin ist leider nur bruchstückhaft erhalten. Die Zahnspitze ist abgebrochen und auch im Bereich vom Ansatz des Zahnschmelzes bis zur abgebrochenen Spitze fehlt auf der anterioren Seite ein Stück des Zahnes.

Überreste von Säbelzahnkatzen sind sehr selten überliefert. Charakteristisch für diese Tiere ist die z. T. enorme Verlängerung der Eckzähne. Dieses Merkmal bildete sich jedoch unabhängig voneinander bei verschiedenen Carnivora-Vertretern aus. So lässt sich dieses Merkmal sowohl bei Vertretern der Familie der Felidae als auch der Nimravidae feststellen. In diesem Zusammenhang muss allerdings erwähnt werden, dass die Nimravidae von diversen Autoren auch als Unterfamilie der Felidae angesehen wurden.

MORLO et al. (2004) beschreiben eine neue Art von *Prosansanosmilus* von der Lokalität Sandelzhausen (MN 5). Mit Hilfe der Bezahnungsmerkmale führen sie darüber hinaus eine phylogenetische Analyse von frühen Nimravidae, Barbourofelidae und Felidae durch, die die, anhand der Schädelmorphologie von *Barbourofelis* bereits früher gewonnenen Erkenntnisse

bestätigen, dass die Barbourofelinae keine nahen Verwandten der späteoziänen und oligoziänen Nimravinae darstellen. Sowohl die Barbourofelidae als auch die Nimravidae sollten laut MORLO et al. (2004) als eigenständige Familien angesehen werden. Nach dieser neuen systematischen Zuordnung werden die beiden nahe verwandten Gattungen *Prosansanosmilus* und *Sansanosmilus* nicht mehr zu den Nimravidae, sondern zu den Barbourofelidae gerechnet. Überreste von *Prosansanosmilus* und *Sansanosmilus* sind an ganz wenigen Fundstellen der süddeutschen Molasse (Langenau, Sandelzhausen, Tobel Oelhalde-Süd) und molasseäquivalenter Ablagerungen (Höwenegg, Steinheim) aufgefunden und beschrieben worden. Der beschädigte obere Canin aus Eppishausen kann ebenfalls dem Formenkreis *Prosansanosmilus* – *Sansanosmilus* zugerechnet werden. Sowohl die Größe als auch die Morphologie des Eckzahn-Fragmentes weisen auf eine Zuordnung zu diesem Formenkreis hin. Bisher ist kaum Vergleichsmaterial beschrieben worden. HEIZMANN et al. (1980) erwähnen und bilden ein Canin-Fragment von *Prosansanosmilus* cf. *peregrinus* HEIZMANN, GINSBURG & BULOT, 1980 aus Artenay (Taf. 2, Fig. 5) ab, GINSBURG (1961) ein Eckzahn-Bruchstück von *Sansanosmilus palmidens* (BLAINVILLE, 1843) aus Sansan (Pl. XIV, Fig. 2). Wegen der fragmentarischen Erhaltung des Canins und des sehr dürftigen Vergleichsmaterials ist eine eindeutige Zuordnung nicht möglich. Abgesehen von *Prosansanosmilus eggeri* MORLO, PEIGNÉ & NAGEL, 2004 aus Sandelzhausen (frühes Mittelmioziän, MN 5), stammen alle bisherigen *Prosansanosmilus*-Funde aus untermioziänen Ablagerungen. *Sansanosmilus* ist dagegen aus dem Mittel- bis Obermioziän (MN 5 – MN 9) belegt. Da im Arbeitsgebiet ausschließlich mittel- bis obermioziäne Sedimente aufgeschlossen sind, tendiere ich dazu, den vorliegenden Eckzahn aus Eppishausen der Gattung *Sansanosmilus* zuzuordnen. Da dies jedoch, wie oben ausgeführt, aus zahnmorphologischen Gesichtspunkten nicht belegbar ist, wird der Canin als cf. *Sansanosmilus* sp. bestimmt.

4.7. Ordnung Perissodactyla OWEN, 1848

Familie Equidae GRAY, 1821

Gattung *Anchitherium* MEYER, 1844

Die Gattung *Anchitherium* ist ein Vertreter der Pferdeartigen und stammt von nordamerikanischen Vorfahren ab. Im Untermiozän ist diese Gattung über die Bering-Brücke nach Eurasien eingewandert. *Anchitherium* unterscheidet sich in zahlreichen Merkmalen von heutigen Pferden: Neben der relativen Kleinwüchsigkeit fällt vor allem die Niedrigkronigkeit der Backenzähne auf. Während moderne Pferde mit ihren hohen, pflockartigen Zähnen an den Verzehr von harter Pflanzennahrung wie Steppengräser angepasst sind, eignete sich der niedrigkronige Zahnbau von *Anchitherium* zum Verzehr weicher Blatt- und Früchtenahrung. Neben der Brachydontie ist auch die Dreizehigkeit bei *Anchitherium* ein primitives Merkmal. Aus den anatomischen Merkmalen kann man schließen, dass *Anchitherium* einen Waldbiotop bewohnte.

Art: *Anchitherium aurelianense* (CUVIER, 1825)

Taf. 14, Fig. 1-4

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Kirrberg-Sandgrube, Kirrberg-Tongrube, Derndorf, Tiefenried, Mörgen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/2, 3/1927; 1 Einzelzahn, 1 Zahnfragment)

P² dext. 20,0x20,4

p_x/m_x-Fragm. sin -x(13,4)

Kirrberg-Sandgrube (NMA 2005/4/1515; 1 Knochenrest)

Astragalus 42,2 (L) x 38,5 (B)

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/5, 6/1633; 2 Zahnfragmente)

P^x/M^x-Fragm. dext. keine Maße

p_{3/4} sin. (20,0)x14,3

Tiefenried (NMA 2005/7/1747; 1 Zahnfragment; Slg. Hiller T1; 1 Einzelzahn)

i_{1/2} sin. 11,7x8,7

P^x/M^x-Fragm. dext. keine Maße

Derndorf (NMA 2005/8/1747, NMA 2005/9, 10/1927; 3 Einzelzähne)

p_{3/4} dext. 21,2x17,1

m_{1/2} dext. 21,5x14,9

M^{1/2} dext. 20,6x27,2

Mörgen (NMA 2005/11/1633; NMA 2005/12/1415; 2 Zahnfragmente)

M^{1/2}-Fragm. dext. 20,7x-

p_x/m_x-Fragm. keine Maße

Überreste von *Anchitherium* stellen im Untersuchungsgebiet ein relativ seltenes Faunenelement dar. ABUSCH-SIEWERT (1983) unterteilt die Art *Anchitherium aurelianense*

(CUVIER, 1812) in vier Unterarten (*A. aurelianense aurelianense*, *A. aurelianense steinheimense*, *A. aurelianense hippoides*, *A. aurelianense* subsp. indet.). Unterscheidungsmerkmale hierbei sind u.a. die im Laufe der Zeit erfolgte Größenzunahme der Zähne und Reduktion des distobuccalen Grates an p_2/d_2 . Eine Unterscheidung der einzelnen Unterarten ist jedoch nur mit einer größeren Materialmenge möglich, da bei den verschiedenen Formen die individuelle Variabilität immens ist. Erwähnenswert in diesem Zusammenhang ist der Fund eines $M^{1/2}$ dex. aus der Sandgrube Derndorf. Aufgrund der Größe dieses Zahns kann dieser höchstwahrscheinlich nicht der eher kleinwüchsigen Unterart *Anchitherium aurelianense aurelianense* zugeordnet werden. Wegen dem Fehlen von weiteren verwertbaren Resten ist eine genauere Einordnung jedoch nicht möglich. Auch alle übrigen Zähne und Zahnfragmente im untersuchten Material lassen keine eindeutige Unterscheidung auf Unterart-Niveau zu, weswegen alle Reste als *Anchitherium aurelianense* bestimmt werden.

Familie Chalicotheriidae GILL, 1872

Seltene Elemente in den fossilen Faunen des Miozäns stellen Vertreter dieser ausgestorbenen Unpaarhufer-Familie dar. Es handelt sich hier um sehr eigentümliche Tiere, bei denen vor allem die krallenartigen Endphalangen auffällig sind. Wegen dieses charakteristischen Merkmals werden die Chalicotheriidae auch als „Krallentiere“ bezeichnet. Man geht davon aus, dass die Krallen einerseits beim Nahrungserwerb aber auch zur Verteidigung eingesetzt wurden (ZAPFE 1979: 277; HEIZMANN et al. 1996: 41). Im europäischen Miozän existierten mehrere Gattungen nebeneinander (z.B. *Metaschizotherium*, *Ancylotherium*, *Chalicotherium*, *Phyllotillon*). Sehr wahrscheinlich handelt es sich bei den Chalicotheriidae um Bewohner verschiedener Waldhabitate. Aus den niederkronigen Backenzähnen kann man schließen, dass sich diese Pflanzenfresser von weichen, wenig abrasiven Pflanzenteilen ernährt haben.

Unterfamilie Chalicotheriinae GILL, 1872

Gattung *Anisodon* LARTET, 1851

Art: *Anisodon grande* (DE BLAINVILLE, 1849)
Taf. 14, Fig. 5, 6

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Hohenraunau, Kirrberg-Tongrube, Eppishausen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/183/1927; Einzelzahn)

P⁴ sin. 24,2x21,4

Hohenraunau (NMA 2005/184/1633; Einzelzahn)

M³ sin. 36,7x37,7

Kirrborg-Tongrube (NMA 2005/181, 182/1415, NMA 2005/179/1747; 3 Einzelzähne)

p₂ sin. 8,1x10,8

M³ dext. 29,8x30,5

m₂ sin. 35,8x20,8

Eppishausen (Slg. Hiller E2; 1 Knochenrest)

Endphalanx 97 (L) x 66 (H) x 35 (Dicke)

Aus dem Arbeitsgebiet liegen neben einer Mittel- und Endphalanx insgesamt fünf gut erhaltene Einzelzähne vor, die zweifelsohne den Chalicotheriidae zugeordnet werden können. Sowohl aus Hohenraunau als auch von der Lokalität Kirrborg-Tongrube liegt ein M³ vor. Der Aufbau der Zahnkrone der M³ wird durch die vier Haupthöcker (Para-, Meta-, Proto- und Hypocon) bestimmt. Zwischen diesen Höckern befindet sich eine tiefe, zentral gelegene Grube, die sogenannte Hypoconid-Fossa. Das Parastyl und Mesostyl sind deutlich ausgeprägt. Durch das Mesostyl ist der Ectoloph in einen größeren Vorder- und kleineren Hinterlappen gegliedert. Der Protocon bildet einen kegelförmigen, freistehenden Höcker und ist durch den Protoloph mit dem Paracon verbunden. An dem Zahn aus Hohenraunau lässt sich die Dreiwurzeligkeit der M³ belegen.

Der vorliegende P⁴ weist bereits deutliche Abkautung auf. Die Kronenmorphologie wird durch die drei Haupthöcker Para-, Meta- und Protocon beherrscht. Der Umriss der Krone ist rechteckig, wobei die innere Seite jedoch abgerundet ist. Der Zahn ist zweiwurzelig. Ungewöhnlich ist die Wurzel Ausbildung, denn die linguale Wurzel unter dem Protocon ist mit der distalen der beiden buccalen Wurzeln zu einer Art Doppelwurzel verschmolzen.

Die Krone des m₂ ist aus zwei halbmondförmigen, geknickten Jochen aufgebaut, deren Ausgangs- und Endpunkte jeweils auf der lingualen Seite des Zahnes liegen. Das mesiale Joch wird vom Trigonid gebildet, das distale vom Talonid. Die höchste Erhebung des Zahnes bildet der aus Metaconid und -stylid zusammengesetzte Höcker. Von diesem Höcker läuft ein sehr schwaches Metacristid herab. Als kleine, undeutliche Erhöhung ist das Paraconid am mesialen Kronenrand zu erkennen. Distal und mesial ist ein deutliches Cingulum entwickelt. Auch auf der lingualen Seite ist ein Cingulum, jedoch in abgeschwächter Form, zu erkennen. Der zweiwurzelige p₂ gleicht in der Form einem einspitzigen Kegel. Das Protoconid bildet die Hauptspitze, an die sich in distaler Richtung ein kurzer, zum Hypoconid führender Grat anschließt.

Sämtliches im Arbeitsgebiet entdecktes Material dieser Gruppe stimmt gut mit den von ZAPFE (1979) aus der Spaltenfüllung von Neudorf an der March als *Anisodon grande* (DE

BLAINVILLE, 1849) (früher *Chalicotherium grande*; siehe ANQUETIN et al. 2007) beschriebenen Resten überein. ZAPFE (ibid.) hat sowohl die Bezahnungsreste als auch die Skelettelemente des umfangreichen Materials ausführlich beschrieben. Die u. a. aus den Dinotheriensanden Rheinhessens durch mehrere Reste überlieferte Art *Chalicotherium goldfussi* KAUP, 1833 weist im Vergleich zu *A. grande* größere obere Molaren auf. Darüber hinaus tritt bei den oberen Molaren von *C. goldfussi* lingual ein deutliches Cingulum am Protocon auf, welches bei *A. grande* nur undeutlich entwickelt ist oder sogar gänzlich fehlt. Bei den vorliegenden M^3 aus dem Arbeitsgebiet ist kein linguales Cingulum vorhanden.

Neben den bereits erwähnten Arten *Chalicotherium goldfussi* und *A. grande* sind in neogenen Ablagerungen Süddeutschlands und Österreichs zwei weitere Chalicotheriidae-Vertreter nachgewiesen: *Metaschizotherium fraasi* KOENIGSWALD, 1932 und *Metaschizotherium wetzleri* (KOWALEVSKI, 1874) aus der Unterfamilie der Schizotheriinae. Letzt genannte Art ist aus untermiozänen Sedimenten von wenigen Lokalitäten (u.a. Ulm-Westtangente) bekannt. Unter anderem aus Häder (MN 5) und Steinheim (MN 7) ist *Metaschizotherium fraasi* nachgewiesen. Im Vergleich zu *Anisodon* besitzt *Metaschizotherium* eine höhere Zahnkrone mit steiler abfallendem Ectoloph. Außerdem ist der Kronenumriss der oberen Molaren bei *Metaschizotherium* in die Länge gestreckt (VON KOENIGSWALD 1932). Auch FAHLKE (2005) führt zahlreiche Unterscheidungskriterien an. So kann die Ausbildung des Metastylids und des Metaconids bei den unteren Molaren, Prämolaren und Milchmolaren als Unterscheidungsmerkmal herangezogen werden. Während bei *Anisodon* das Metastylid und –conid häufig zu einer Spitze verwachsen sind, wie es beim vorliegenden m_2 von Kirrberg-Tongrube der Fall ist, treten sie bei *Metaschizotherium* stets als einzelne Höcker mit getrennten Spitzen auf. Als weiteres Unterscheidungskriterium für die unteren Molaren führt FAHLKE (ibid.) die Paraconid-Ausbildung an. Während das Paraconid bei *Anisodon* meist nur undeutlich entwickelt ist, bildet es bei *Metaschizotherium* einen eigenständigen, deutlichen Höcker.

Aufgrund der Zahnmorphologie und Größe kann bei den Chalicotheriidae-Resten aus dem Untersuchungsgebiet eine Zuordnung zu *Chalicotherium goldfussi* und zu Vertretern der Gattung *Metaschizotherium* ausgeschlossen werden. In diesem Zusammenhang muss allerdings erwähnt werden, dass FAHLKE (ibid.) den m_2 von der Lokalität Kirrberg-Tongrube als *Metaschizotherium fraasi* bestimmt. In den Augen des Autors können jedoch alle Chalicotheriidae-Überreste aus dem Arbeitsgebiet der Art *Anisodon grande* zugeordnet werden.

Familie Rhinocerotidae OWEN, 1845

Im Miozän stellten die Nashornartigen die erfolgreichste Gruppe von großen Pflanzenfressern dar. So sind eine Vielzahl von miozänen Gattungen belegt, wohingegen rezent nur noch vier Gattungen (*Dicerorhinus*, *Rhinoceros*, *Ceratotherium*, *Diceros*) mit insgesamt fünf Arten bekannt sind. Das kennzeichnende Merkmal eines Nashorns, das Horn, hat sich bei den Rhinocerotidae bereits im Laufe des Oberoligozäns entwickelt. Frühere Formen waren hornlos. In den Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands kommen Reste von Nashornartigen relativ häufig zum Vorschein. Besonders erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang die Fundstelle Sandelzhausen, an der eine sehr große Anzahl an Rhinocerotidae-Resten geborgen werden konnte.

Gattung *Plesiaceratherium* YOUNG, 1937Art: cf. *Plesiaceratherium fahlbuschi* (HEISSIG, 1972)

Taf. 15, Fig. 1

Fundstellen: Kirrberg-Tongrube, Burg-Balzhausen

Material und Maße:

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/457/1415; 1 Einzelzahn)

p₃ sin. 28,5x20,9

Burg-Balzhausen (Slg. Hiller BB1; 1 Zahnfragment)

m_{1/2}-Fragm. sin. keine Maße

Von der Lokalität Kirrberg-Tongrube liegt ein vollständig erhaltener, nur geringfügig abgekauter p₃ vor. Besonders auffällig bei diesem Zahn ist das labiale Cingulum, das als durchgehender, deutlich gerunzelter Saum etwa 1 cm oberhalb der Schmelzbasis über die gesamte labiale Seite ausgebildet ist. Die posteriore Zahnseite ist durch Druckusur stark abgenutzt. Auch auf der anterioren Zahnseite sind Abnutzungerscheinungen aufgrund Druckusur vorhanden. Allerdings kann man hier noch deutlich ein anteriores Cingulum erkennen. Ein linguales Cingulum ist nur als kleine, bogenförmige, die Trigonidgrube begrenzende und in Richtung Paraconid verlaufende Schmelzleiste entwickelt.

PETER (2002) hat sich intensiv mit der Odontologie der Rhinocerotidae von Sandelzhausen beschäftigt. Zahlreiche Reste konnten dabei der Nashornart *Plesiaceratherium fahlbuschi* (HEISSIG, 1972) zugeordnet werden. Zahnmorphologie und Metrik des p₃ sin. aus Kirrberg-Tongrube zeigen eine weitgehende Übereinstimmung mit den p₃-Resten von *Plesiaceratherium fahlbuschi* aus Sandelzhausen. Vor allem die labiale, deutlich gerunzelte Schmelzleiste spricht für eine Zuordnung des p₃ sin. aus Kirrberg-Tongrube zu

Plesiaceratherium fahlbuschi. Allerdings kann anhand dieses Einzelzahn keine eindeutige Bestimmung vorgenommen werden, da der vorliegende p_3 sin. auch der Art *Hoploaceratherium tetradactylum* (LARTET, 1851) zugeordnet werden könnte. Für eine eindeutige Unterscheidung müsste ein I_2 vorliegen, was jedoch nicht der Fall ist. Daher wird der p_3 sin. aus Kirrberg-Tongrube als cf. *Plesiaceratherium fahlbuschi* bestimmt.

Aus Burg-Balzhausen liegt das Fragment eines stark abgekauten, unteren Molaren vor. Ob es sich um einen m_1 oder m_2 handelt, kann nicht eindeutig geklärt werden. Bei dem Zahnfragment fehlt der posteriore Bereich, nur der Ansatz des Hypolophids ist noch überliefert. Als deutliche Leiste ist ein anteriores Cingulum entwickelt. Es ist etwas oberhalb der Basis des Paralophids und Paraconids ausgebildet. Auf der anterioren Seite des Zahnes laufen beide Leisten dann halbmondförmig zusammen. Durch Druckusur ist das anteriore Cingulum allerdings stark abgenutzt. Am Ausgang der Trigonidgrube ist ein linguales Cingulum in Form eines Riegels entwickelt. Die Morphologie des $m_{1/2}$ -Fragmentes sowie die abgeschätzten Maße deuten auf eine Zuordnung zu *Plesiaceratherium fahlbuschi* hin. Denn auch bei den Resten von *P. fahlbuschi* aus Sandelzhausen ist an den m_1 und m_2 stets ein derartiges anteriores Cingulum vorhanden. Auch ein linguales Cingulum in Form eines Riegels ist häufig entwickelt. Am vorliegenden Zahnfragment ist jedoch das für *P. fahlbuschi* charakteristische, aber nicht immer ausgebildete labiale Cingulum in Form einer gerunzelten Schmelzleiste nicht vorhanden. Daher ist eine eindeutige Zuordnung nicht möglich und für das Zahnfragment wird die Bestimmung cf. *Plesiaceratherium fahlbuschi* vorgenommen.

Bei *Plesiaceratherium fahlbuschi* handelt es sich um eine hornlose Nashornart, die relativ schlanke Extremitäten besaß. *P. fahlbuschi* hatte brachydonte Backenzähne, weswegen dieses Tier wohl nicht in der Lage war, Steppengräser oder trockenes Buschwerk als Grundnahrung zu verwerten. Laut PETER (ibid.) handelt es sich bei *P. fahlbuschi* um einen Bewohner lichter, nicht zu trockener, üppiger Laubwälder mit reichem buschigem Unterholz.

Gattung *Alicornops* GINSBURG & GUÉRIN, 1979

Art: cf. *Alicornops simorreensis* (LARTET, 1851)

Fundstelle : Breitenbrunn

Material und Maße :

Breitenbrunn (HK, Nr. 17; 1 Einzelzahn)

P^2 dext. 27,3x35,0

Von der Lokalität Breitenbrunn liegt in der Sammlung des Heimatmuseums Kirchheim ein leicht beschädigter, dreiwurziger P^2 vor. Bei dem Zahn ist ein linguales Cingulum in Form einer kräftigen Leiste hoch über der Schmelzbasis entwickelt. Abgesehen von einer Einkerbung zwischen Hypoconus und Protoconus ist das linguale Cingulum durchgehend ausgebildet. Ohne Unterbrechung geht das linguale in das posteriore und anteriore Cingulum, beide ebenfalls als starke Leisten ausgebildet, über. Da das Stück vor der Festigung durch Lack nicht komplett vom anhaftenden Sediment befreit wurde, lässt sich zu den Sekundärelementen aufgrund von fester Sedimentüberdeckung kaum eine Aussage treffen. Offensichtlich scheint jedoch eine Verschmelzung von Crochet und Crista nicht vorhanden zu sein.

PETER (2002) stellt in einem Diagramm die P^2 -Werte für verschiedene Nashornarten von mehreren Fundstellen dar. Vergleicht man die metrischen Werte des P^2 aus Breitenbrunn mit den Angaben aus PETER (ibid.), so kommen für diesen Zahn nur zwei Arten in Betracht: *Plesiaceratherium fahlbuschi* oder *Alicornops simorreense*.

Nach CERDENO & SANCHEZ (2000) ist für *Alicornops simorreense* charakteristisch, dass bei den oberen Prämolaren gewöhnlich ein durchgehendes linguales Cingulum entwickelt ist. Dieses Merkmal tritt jedoch auch häufig bei den P^2 von *Plesiaceratherium fahlbuschi* aus Sandelzhausen auf (PETER, ibid.) und kann somit nicht als Unterscheidungsmerkmal herangezogen werden. Auch die oben beschriebene Ausbildung des posterioren und anterioren Cingulums am P^2 aus Breitenbrunn kommt bei *Plesiaceratherium fahlbuschi* aus Sandelzhausen ebenfalls vor. PETER (ibid.) führt als Unterscheidungskriterium von *P. fahlbuschi* und *A. simorreense* die Ausbildung der Sekundärelemente an den oberen Prämolaren an. Bei *P. fahlbuschi* ist vor allem am P^2 häufig eine Verschmelzung von Crochet und Crista vorhanden. Diese Verschmelzung ist bei *A. simorreense* nicht vorhanden. Da am P^2 aus Breitenbrunn, wie oben ausgeführt, offensichtlich keine Verschmelzung von Crochet und Crista ausgebildet ist, ist eine Zuordnung zu *Alicornops simorreense* wahrscheinlich.

Laut HEISSIG (mündl. Mitteilung) kann auch die Höhe des lingualen Cingulums am P^2 zur Unterscheidung zwischen *A. simorreense* und *P. fahlbuschi* herangezogen werden. Denn das linguale Cingulum ist bei letztgenannter Art höher ausgebildet als bei *A. simorreense*. Eine eindeutige Bestimmung anhand des vorliegenden Einzelzahnes ist jedoch nicht möglich. Aufgrund des Fehlens einer Crochet-Crista-Verschmelzung wird der P^2 aus Breitenbrunn als cf. *Alicornops simorreense* bestimmt.

Bei *A. simorreense* handelt es sich um einen relativ kleinen Vertreter aus der Unterfamilie der Aceratheriinae, der sich durch verkürzte Beine und Vierzehigkeit auszeichnet. Der i_2 ist als kräftiger Hauer ausgebildet, der bei den Männchen größer ist als bei den Weibchen.

Gattung *Prosantorhinus* HEISSIG, 1972

Art: cf. *Prosantorhinus germanicus* (WANG, 1928)

Fundstelle: Burg-Balzhausen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/456/1927; 1 Zahnfragment)
M¹-Fragm. sin. -x(38,3)

Aus Burg-Balzhausen liegt das Fragment eines oberen Molaren vor, dem der labiale Teil einschließlich Metaconus und Paraconus fehlt. Das posteriore Cingulum ist als breite, wellenförmige Leiste ziemlich weit oberhalb der Basis entwickelt. Trotz relativ starker Abkauung lässt sich erkennen, dass der Metaloph schmaler ausgebildet ist als der Protoloph. Sehr markant ist am Metaloph eine vordere Hypoconusfurche entwickelt. Ebenfalls vorhanden sind zwei Protoconusfurchen. Diese sind stärker ausgebildet als die Hypoconusfurche. Durch die starke hintere Protoconusfurche tritt das Antecrochet deutlich hervor. Ein kräftig entwickeltes anteriores Cingulum ist ebenfalls vorhanden.

PETER (2002) hat anhand zahlreicher Reste aus Sandelzhausen die Odontologie von *Prosantorhinus germanicus* (WANG, 1928) intensiv studiert. Sowohl die Zahnmorphologie als auch die Breite des Molarenfragments aus Burg-Balzhausen lassen eine Zuordnung zu *Prosantorhinus germanicus* wahrscheinlich erscheinen. Denn die am vorliegenden Zahnfragment erkennbaren Merkmale sind auch bei den oberen ersten Molaren von *Prosantorhinus germanicus* aus Sandelzhausen typisch: kräftiges anteriores und posteriores Cingulum, deutlich ausgebildete Protoconusfurchen, Hypoconusfurche, deutlich sichtbare rundliche Abschnürung von Protoconus und Antecrochet vor allem bei starker Abkauung. Da jedoch nur ein Fragment vorliegt und deswegen zahlreiche Merkmale nicht mehr vorhanden sind, wird das M¹-Fragment als cf. *Prosantorhinus germanicus* bestimmt.

Bei *P. germanicus* handelt es sich um ein ziemlich kleines Nashorn, das mit seinen kurzen Beinen und dem plumpen Körperbau eher an ein Nilpferd erinnert. Allerdings besaß dieses Tier ein relativ starkes Horn. Aufgrund der brachydonten Backenzähne ist von einer weichen

Pflanzennahrung bei diesen Tieren auszugehen. PETER (ibid.) sieht in *P. germanicus* einen Bewohner lichter, nicht zu trockener, üppiger Laubwälder mit reichem buschigen Unterholz.

Gattung *Brachypotherium* ROGER, 1904

Art: *Brachypotherium brachypus* (LARTET, 1848)

Fundstellen: Kirrberg-Tongrube, Breitenbrunn

Material und Maße:

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/462/1415; 1 bezahntes Unterkiefer-Fragment)

Mand.-Fragm. dext. mit p_2 - m_2 (m_3 -Alveole vorhanden)

p_2 dext.	33,2x21,9
p_3 dext.	40,4x29,0
p_4 dext.	42,6x32,8
m_1 dext.	48,5x32,6
m_2 dext.	54,6x36,4

Breitenbrunn (HK, Nr. 5, 11, 12, 14, 16; 2 bezahnte Unterkiefer-Fragmente, 1 Oberkiefer-Fragment, 2 Zahnfragmente)

Mand.-Fragm. dext. mit m_1 - m_3

m_1 dext.	49,4x34,2
m_2 dext.	55,2x34,3
m_3 dext.	59,3x34,3

Mand.-Fragm. dext. mit m_1 - m_3

m_1 dext.	48,4x31,3
m_2 dext.	51,3x33,3
m_3 dext.	51,4x31,5

Max.-Fragm. dext. mit P^2 - M^2

P^2 dext.	31,4x37,6
P^3 dext.	36,9x50,4
P^4 dext.	42,5x54,6
M^1 dext.	53,6x57,4
M^2 dext.	51,4x58,2

M^1 -Fragm. sin. (52,1)x-

P^4 -Fragm. sin. 42,3x62,5

Aus zwei Lokalitäten (Kirrberg-Tongrube, Breitenbrunn) liegen Bezahnungsreste vor, die alle anderen Rhinocerotidae-Reste aus dem Arbeitsgebiet an Größe deutlich übertreffen. Aufgrund der sehr großen metrischen Werte können diese Reste daher ohne Zweifel der größten bekannten fossilen Nashornart aus den Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands, nämlich *Brachypotherium brachypus* (LARTET, 1848), zugeordnet werden.

Sämtliche Reste von *B. brachypus* aus Breitenbrunn befinden sich in der Ausstellung des Heimatmuseums Kirchheim. Da bei diesen Stücken größtenteils eine harte Sedimentkruste präparatorisch noch nicht entfernt wurde, lassen sich zahnmorphologische Merkmale nur sehr bedingt studieren. Beim Unterkieferrest aus Kirrberg-Tongrube sind dagegen alle erhaltenen Zähne (p_2 - m_2) größtenteils von Sediment befreit. Besonders auffällig ist das kräftige labiale Cingulum, welches deutlich über der Kronenbasis verläuft. Es ist bei allen Zähnen ausgebildet. Dieses labiale Cingulum geht bei allen Zähnen in ein anteriores und posteriores Cingulum über. Am Übergang von der labialen auf die anteriore/posteriore Zahnseite ist bei

allen Zähnen des vorliegenden Unterkieferastes ein Ansteigen der Cingulumsleiste erkennbar. Somit liegt das anteriore/posteriore Cingulum stets höher als das labiale Cingulum. Bei den Prämolaren p_2 und p_3 setzt das Ansteigen der labialen Cingulumsleiste in Richtung anteriore/posteriore Zahnseite bereits deutlich früher ein als bei den übrigen Zähnen. Das Cingulum zeigt daher beim p_2 und p_3 auf der labialen Zahnseite ein halbkreisförmiges Muster.

Abgesehen von einem Ausläufer des anterioren Cingulums, der sich als kleine Schmelzleiste bis unter die Trigonidgrube zieht, ist bei dem p_2 - m_2 kein linguales Cingulum entwickelt. Die Außenfurche der unteren Molaren ist sehr flach, die der unteren Prämolaren ist dagegen etwas mehr eingefurcht.

Die Gattung *Brachypotherium* ist aus zahlreichen Fundstellen in fast ganz Europa bekannt. Es handelt sich hier um ein kurzbeiniges, hornloses Nashorn, das mit großen, hauerförmigen Schneidezähnen ausgestattet war. Diese großen Schneidezähne sind ein Primitivmerkmal, das bei den rezenten Nashörnern nur noch bei den asiatischen Arten ausgebildet ist.

Gattung *Lartetotherium* GINSBURG, 1974

Art: *Lartetotherium sansaniense* (LARTET, 1848)

Fundstelle: Kirrberg-Tongrube

Material und Maße:

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/463/1633; Schädelrest mit z.T. erhaltener Bezahnung)

Schädelfragment mit frag. Ober- und Unterkieferbezahnung:

Oberkieferzähne:

P^1 -Fragm. dext.	19,6x(15,5)	(stark abgekaut)
P^2 dext.	22,5x30,0	(stark abgekaut)
P^3 dext.	27,2x36,7	(stark abgekaut)
P^4 dext.	31,4x42,3	(stark abgekaut)
M^1 -Fragm. dext.	-x45,0	(stark abgekaut)
M^2 dext.	38,4x46,6	(stark abgekaut)
M^3 dext.	35,3x47,6(dB), 45,5(vB)	

Unterkieferzähne:

i_2 -Fragm. sin.	keine Maße	
p_2 sin.	20,1x15,4	(stark abgekaut)
p_3 sin.	23,6x20,2	(stark abgekaut)
p_4 sin.	27,9x23,3	(stark abgekaut)
m_1 -Fragm. sin.	keine Maße	
m_2 -Fragm. sin.	(35,3)x26,2	(stark abgekaut)
m_3 sin.	37,6x25,4	

Aus Kirrberg-Tongrube konnte der Schädelrest eines Nashornartigen entdeckt werden. Neben Teilen der Schädelknochen waren auch Reste der rechten Ober- und linken Unterkieferbezahnung erhalten geblieben. Der überwiegende Teil der Zähne ist allerdings stark abgekaut. Bei diesen Zähnen lassen sich auf der Kaufläche keine morphologischen

Merkmale mehr erkennen. Eine Ausnahme bilden der M^2 dext. und vor allem der M^3 dext.. Trotz Abkautung kann man bei diesen beiden Zähnen noch Merkmale auf der Kaufläche ausmachen.

Beim vorliegenden M^3 ist das Parastyl deutlich ausgebildet. Die Parastylfurche beginnt erst etwas oberhalb der Schmelzbasis. Sie ist als V-förmige, nicht allzu tiefe Einbuchtung erkennbar. Protoloph und Metaloph sind etwa gleich lang entwickelt. Crochet und Antecrochet sind vorhanden. Letzteres baucht sich nur schwach gerundet in den Medisinus vor. Es ist weder eine Crista noch eine Crochetgegenfalte entwickelt, ein Innencingulum ist ebenfalls nicht ausgebildet. Anterior ist ein Cingulum in Form einer starken Leiste vorhanden. An der posterioren Seite des Zahnes an der Basis des Hypoconus ist ein Stück des Zahnschmelzes abgeplatzt. Vom Hypoconus ausgehend etwas weiter in labialer Richtung ist an der Schmelzbasis ein posteriores Cingulum in Form eines Knoten erkennbar. Sowohl am Hypoconus als auch am Protoconus sind keine Furchen vorhanden.

Beim relativ stark abgekauften M^2 ist analog zum M^3 das Parastyl deutlich ausgebildet. Die Parastylfurche beginnt erst etwas oberhalb der Schmelzbasis. Weder ein labiales noch ein linguales Cingulum ist ausgebildet. Dafür lässt sich ein anteriores Cingulum in Form einer starken Leiste erkennen. Die Leiste beginnt auf der lingualen Seite am Protoconus etwas oberhalb der Schmelzbasis und zieht leicht nach oben. Aufgrund der Abkautung ist die Leiste abgeschnitten und somit der weitere Verlauf in labiale Richtung nicht vorhanden.

Neben *Prosantorhinus germanicus* und *Plesiaceratherium fahlbuschi* hat PETER (2002) auch die Überreste von *Lartetotherium sansaniense* (LARTET, 1848), der dritten in Sandelzhausen nachgewiesenen Nashornart, ausführlich beschrieben. Die o. a. Morphologie der Zahnreste von Kirrberg-Tongrube ist mit der von *L. sansaniense*-Zähnen von Sandelzhausen nahezu ausnahmslos identisch (PETER, *ibid.*). Auch beim Sandelzhausen-Material ist am M^3 und M^2 niemals eine Crista, eine Crochetgegenfalte und ein Innencingulum entwickelt. Die Ausbildung des posterioren Cingulums am M^3 in Form von direkt an der Basis sitzenden Knoten ist ebenfalls charakteristisch für *L. sansaniense*. Auch die metrischen Werte der Zähne sprechen für eine Zuordnung zu *L. sansaniense*.

Beim Holotyp von *L. sansaniense*, einem Schädel aus Sansan, sowie bei den drei bisher in Sandelzhausen entdeckten *Lartetotherium*-Schädeln ist jeweils eine Hornansatzstelle entwickelt. Auch beim Schädelrest aus Kirrberg-Tongrube lässt sich dieses für *L. sansaniense* charakteristische Merkmal nachweisen. Somit kann das Schädelfragment mit teilweiser erhaltener Ober- und Unterkieferbezahnung von Kirrberg-Tongrube zweifelsohne als *Lartetotherium sansaniense* bestimmt werden.

L. sansaniense ist von zahlreichen Fundstellen nachgewiesen. In den Braunkohlen der Steiermark ist diese Nashornart eine der häufigsten Formen. Da diese Braunkohlen-Fundstellen in Hoch- und Gebirgsregionen liegen, vermutet man, dass *L. sansaniense* eine ähnliche Lebensweise gehabt haben könnte wie das rezente Sumatra-Nashorn, welches außer im tropischen Regenwald auch in größeren Höhen bewaldeter Gebirgsregionen angetroffen wird (PETER, *ibid.*).

Rhinocerotidae indet.

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Kirrberg-Tongrube, Derndorf, Derndorf-Mülldeponie, Eppishausen, Tiefenried, Mörgen, Breitenbrunn

Material und Maße (siehe auch Anhang, Kap. 2.10.):

Burg-Balzhausen (NMA 2005/448/1927; 1 Zahnfragment)

i₂-Fragm. keine Maße

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/461/1415, NMA 2005/449, 451/1927; 1 bezahntes Unterkiefer-Fragment, 2 Zahnfragmente)

Mand.-Fragm. sin. mit p₄-m₂

p₄-Fragm. sin. keine Maße

m₁ sin. 35,5x21,4

m₂-Fragm. sin. (37,2)x22,5

m_x/ p_x-Fragm. keine Maße

M^x-Fragm. keine Maße

Derndorf (NMA 2005/450, 454, 455, 460, 464/1927; 1 bezahntes Unterkiefer, 2 Einzelzähne, 1 Zahnfragment, 1 Knochen)

p₂ dext 31,6x17,5

M^x sin. 37,6x47,9

D²-Fragm. dext. keine Maße

Sesambein (*Os sesamoideum*) 52 (H) x 27 (B) x 30 (Tiefe)

Derndorf-Mülldeponie (HK, Nr. 20, 131; 1 Zahnfragment, 1 Knochenrest)

m_x-Fragm. dext. keine Maße

Sesambein *Os sesamoideum* keine Maße

Eppishausen (NMA 2005/453/1747; 1 Zahnfragment)

M^x/ P^x-Fragm. keine Maße

Tiefenried (NMA 2005/458, 459/1927; 1 Einzelzahn, 1 Zahnfragment)

d₂ sin. 29,8x16,2

M^{1/2}-Fragm. sin. -x(44,0)

Mörgen (Slg. Hiller, M10; 1 Zahnfragment)

p₃-Fragm. dext. (28,6)x20,1

Breitenbrunn (HK, Nr. 6, 7, 18, 19, 22, 24, ohne Nr.; 7 Zahnfragmente, 3 Knochenreste)

3 i₂-Fragm. keine Maße

Humerus-Fragm. (distaler Teil) keine Maße

P²-Fragm. dext. keine Maße

2 Rippenfragmente keine Maße

P³-Fragm. dext. (29,7)x(41,1)

P⁴-Fragm. dext. -x45,8

M³-Fragm. dext. -x41,4 (dB)

An vielen Fundstellen des Arbeitsgebietes sind Überreste von Nashörnern, die sich einer genauen Bestimmung entziehen, aufgefunden worden. Neben Bezahnungsresten sind auch

einige Knochenreste entdeckt worden. Da bisher postcraniales Material von Nashornartigen nur sehr selten beschrieben worden ist, ist eine Bestimmung nur anhand von Knochen sehr schwierig. Auch die Zahnbestimmung bereitet Schwierigkeiten. Dies liegt vor allem an der Gleichförmigkeit der Backenzähne. Unterschiede in der Morphologie und in den Maßen der Zähne sind sowohl innerhalb einer Zahnreihe als auch zwischen den verschiedenen Arten oftmals relativ gering. Meist ist eine größere Anzahl von Zähnen notwendig, um die einzelnen Unterschiede herauszuarbeiten. Erschwerend kommt oft der z. T. starke Abkauungsgrad von Zähnen hinzu. Außerdem liegen zahlreiche Zähne nur als Fragmente vor, was eine Bestimmung natürlich ebenfalls verkompliziert. Beim oben aufgeführten Fossilmaterial war aufgrund der soeben dargelegten Gründe eine genauere Zuordnung zumindest im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht möglich. Daher werden diese Reste als *Rhinocerotidae* indet. bestimmt.

Hervorzuheben ist von diesen Überresten ein Mandibelrest eines Jungtieres aus Derndorf (Maße siehe Anhang, Kap. 9.2.10.). Die linke Unterkieferhälfte ist praktisch vollständig erhalten. Neben dem zähnetragenden Unterkieferkörper (*Corpus mandibulae*) mit kompletter Bezahnung ist der Unterkieferast (*Ramus mandibulae*) und sogar der Gelenkkopf (*Caput mandibulae*) sowie der Kronenfortsatz (*Processus coronoideus*) überliefert. Von der rechten Kieferhälfte ist der Bereich nach der m_2 -Alveole nicht mehr vorhanden. Außerdem ist der m_1 nur bruchstückhaft erhalten. Neben den kleinen, stiftförmigen, im Durchbruch befindlichen i_1 sind auch die i_2 erkennbar. Allerdings befinden sich diese noch vor der Durchbruchphase und sind nur aufgrund des Abbrechens von Kieferknochenmaterial erkennbar. Der rechte p_2 befindet sich dagegen bereits in der Durchbruchphase, die der linke p_2 bereits beendet hat. Der linke m_3 sitzt noch fast vollständig im Kieferknochen.

Die unteren Inzisiven können für eine Zuordnung nicht herangezogen werden. Denn mit den i_1 ist eine Bestimmung kaum möglich und die i_2 sind noch nicht durchgebrochen. Aufgrund der starken Abkauung der d_3 und d_4 sind die morphologischen Merkmale der Kaufläche nicht mehr vorhanden.

d_3 und d_4 besitzen weder ein linguales noch ein labiales Cingulum. Dafür weisen beide Zähne ein anteriores und posteriores Cingulum auf. Vor allem das anteriore Cingulum zieht sich beim d_3 und d_4 noch ein Stück Richtung Außenseite. Beim d_4 sitzt an der Basis der Außenfurche eine kleine Leiste kurz über der Schmelzbasis. Auch beim m_1 und m_2 ist kein linguales und kein labiales, dafür jedoch ein anteriores und posteriores Cingulum entwickelt. Nur am p_2 lässt sich ein durchgängiges, labiales Cingulum beobachten.

PETER (2002) beschreibt Bezahnungsreste von *Lartetotherium sansaniense* (LARTET, 1848), die in Sandelzhausen entdeckt worden sind. Die p_2 aus Sandelzhausen weisen kein Außencingulum auf, weswegen das Derndorf-Unterkiefer wohl nicht dieser Art zugerechnet werden kann. Bei *Prosantorhinus germanicus* (WANG, 1928) ist auf der Innen- und Außenseite des p_2 bei dem umfangreichen Material aus Sandelzhausen nie ein Cingulum entwickelt, weshalb auch diese Nashornart nicht in Frage kommt. Die Zahnmorphologie am vorliegenden Stück lässt gewisse Ähnlichkeiten mit *Plesiaceratherium fahlbuschi* (HEISSIG, 1972) erkennen. Allerdings liegen die Längenmaße der Molaren deutlich über denen des Sandelzhausen-Materials und weiterer Molassefundstellen. Auch die Art *Brachypotherium brachypus* (LARTET, 1848) kann wohl ausgeschlossen werden, denn die Prämolaren und Molaren dieser Nashornart besitzen ein Außencingulum. Abgesehen vom p_2 ist dies bei der Derndorf-Mandibel nicht der Fall. Eine Zuordnung zu *Alicornops simorreense* (LARTET, 1851) oder *Hoploaceratherium tetradactylum* (LARTET, 1851) ist auch mit großen Unsicherheiten behaftet. Daher ist eine genaue Zuordnung des Unterkiefers von Derndorf vorerst nicht möglich. Möglicherweise erbringt eine intensive Beschäftigung und Untersuchung mit umfangreichem Vergleichsmaterial, was im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht möglich war, ein genaues Ergebnis hinsichtlich der Zuordnung dieser Nashornmandibel.

4.8. Ordnung Artiodactyla OWEN, 1848

Unterordnung Suina GRAY, 1868

Überfamilie Suoidea GRAY, 1821

Durch zahlreiche Reste aus den miozänen Molassesedimenten sind Vertreter der Suoidea (Schweineartigen) nachgewiesen. Die Gebissausbildung der Schweineartigen kann sehr differenziert sein. Die Suoidea in Europa verteilen sich auf zwei Familien: Suidae und Palaeochoeridae. Anhand verschiedener Merkmale unter anderem in der Bezahnung lassen sich Vertreter der Palaeochoeridae von den Suidae unterscheiden (VAN DER MADE 1998, S. 228): Bei den Suidae sind an den vorderen und hinteren Loben des m_1 und m_2 sowie an dem vorderen Lobus des m_3 jeweils zwei separierte Wurzeln entwickelt, bei den Palaeochoeridae sind diese Wurzeln zusammengewachsen. Auch die lingualen Wurzeln der oberen Molaren der Palaeochoeridae sind verwachsen. Die Suidae hingegen haben zwei separierte Wurzeln. Überdies tendiert bei den Suidae der Protoconulus zu einer Verwachsung mit dem Vordercingulum, bei den Palaeochoeridae mit dem Protocon. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal ist die Ausbildung der oberen Eckzähne der Männchen. Bei den Palaeochoeridae besitzen diese Zähne zwei, bei den Suidae drei Schmelzbänder.

Familie Palaeochoeridae MATTHEW, 1924

Unterfamilie Schizochocerinae GOLPE POSSE, 1972

Gattung *Taucanamo* SIMPSON, 1945

Laut VAN DER MADE (1998) ist *Taucanamo* in MN 4 nach Europa vorgedrungen. Diese MN 4-Formen von *Taucanamo*, *Taucanamo sansaniense* (LARTET, 1851) (MN 5/6) und *Taucanamo inouense* (PICKFORD & ERTÜRK, 1979) (spätes MN 6) bilden eine Entwicklungslinie, die u. a. durch Größenzunahme und Verlängerung der Backenzähne charakterisiert ist. *Taucanamo grandaevum* (FRAAS, 1870) ersetzte diese frühe Linie von *Taucanamo* in Europa in MN 7/8. Bei *T. grandaevum* geht die Entwicklung hin zur Ausbildung von Lophodontie. Hierbei muss jedoch erwähnt werden, dass es sich hier nur um eine Tendenz handelt, da die Zähne von einer typischen Lophodontie noch weit entfernt sind. Diverse Merkmale bei den einzelnen *Taucanamo*-Arten weisen darauf hin, dass die frühe MN 4 – Form den allgemeinen Vorfahren der *T. sansaniense* - *inouense* - und *T. grandaevum*-Entwicklungslinie darstellt. Die Aufspaltung findet wohl irgendwann in der Übergangsphase von MN 4 und MN 5 statt. VAN DER MADE (1993) merkt an, dass bei der *T. sansaniense* –

inouense - Entwicklungslinie im Laufe der Zeit eine Größenzunahme festzustellen ist, dieser Trend jedoch bei Fossilmaterial von bestimmten Fundstellen nicht anzutreffen ist. So sind beispielsweise von den MN 5-Lokalitäten Münzenberg und Sandelzhausen Reste größerer Palaeochoeridae bekannt, die sich nicht der *T. sansaniense* - *inouense* - Entwicklungslinie zuordnen lassen. Laut VAN DER MADE (1998) handelt es sich hier um den Vertreter einer anderen Entwicklungslinie, die er als *Taucanamo muenzenbergensis* bezeichnet.

FORTELIUS et al. (1996, tab. 28.2) nehmen für diverse Suoidea Schätzungen des Körpergewichts vor. Diese Schätzungen basieren auf der Länge des zweiten oberen Molaren. Für *Taucanamo* wird ein Gewicht von maximal 20 kg abgeschätzt. Es handelt sich hier also um relativ kleine Tiere, ähnlich den rezenten Nabelschweinen oder Pekaris aus Mittel- und Südamerika.

Art: *Taucanamo* cf. *sansaniense* (LARTET, 1851)
Taf. 16, Fig. 4, 5

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Kirrberg-Tongrube

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/194/1927; 1 Einzelzahn)

M¹ dext. 10,4x9,2

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/193, 200/1633, NMA 2005/196/1927; 3 Einzelzähne)

D⁴ dext. 9,6x8,0 m₂ dext. 13,9x8,9

M¹ dext. 10,4x9,2

Anhand der Kronenmorphologie lassen sich drei Oberkiefer- und ein Unterkieferzahn von *Taucanamo* nachweisen. Die Oberkieferzähne weisen allgemein eine rechteckige Form auf und besitzen vier spitz zulaufende, bunodonte Höcker. Die anterioren Höcker werden von den posterioren durch eine weite, zentral gelegene Vertiefung getrennt. Auf der labialen Seite ist ein Cingulum schwach angedeutet, anterior und posterior dagegen deutlich entwickelt. Der vorliegende m₂ aus Kirrberg-Tongrube besitzt ebenfalls vier bunodonte Höcker und hat einen rechteckigen Umriss. Der zweiwurzelige Zahn ist verhältnismäßig schmal.

Die geringe Materialmenge macht eine genaue Zuordnung auf Artniveau kaum möglich. Aufgrund der Maße der Oberkieferzähne scheint eine Zuordnung zu *Taucanamo sansaniense* wahrscheinlich. Der m₂ aus Kirrberg-Tongrube weist jedoch für *Taucanamo sansaniense* ungewöhnlich hohe Maße auf. Möglicherweise handelt es sich hier bereits um die größere Art innerhalb der bereits oben erwähnten *T. sansaniense* - *inouense* - Entwicklungslinie, nämlich *Taucanamo inouense*. Aber es könnte sich auch um einen Vertreter einer anderen

Entwicklungslinie handeln, der oben erwähnten Art *Taucanamo muenzenbergensis*, deren m_2 -Maße ähnlich groß sind.

Wegen der unsicheren Zuordnung werden die vorliegenden Zähne als *Taucanamo* cf. *sansaniense* bestimmt.

Art: *Taucanamo* cf. *grandaevum* (FRAAS, 1870)
Taf. 16, Fig. 3

Fundstellen: Derndorf, Tiefenried

Material und Maße:

Derndorf (Slg. Hiller D2; 1 Einzelzahn)
 M^2 sin. 10,7x8,7

Tiefenried (NMA 2005/209, 210/1747; 2 Einzelzähne)
 p_3 dext. 10,9x5,0 p_4 dext. 10,0x5,8

Aus den Fundstellen Derndorf und Tiefenried liegen insgesamt drei Zähne vor, deren metrische Werte auf eine Zuordnung zu der, im Vergleich zu *Taucanamo sansaniense* kleineren Art *Taucanamo grandaevum*, hindeuten.

Der M^2 hat einen rechteckigen Umriss. Aufgrund der starken Abkauung bei diesem Zahn kann die Zahnmorphologie nur bedingt studiert werden. Ein quer verlaufendes Tal trennt Proto- und Paracon von Meta- und Hypocon. Es ist sowohl ein posteriores als auch anteriores Cingulum entwickelt. Der p_3 setzt sich aus einem einzelnen Höcker mit anschließendem kleinen Talonid zusammen. Auf der postero-labialen Seite des Talonids ist ein Cingulum sichtbar. Der p_4 ist morphologisch ähnlich ausgebildet. Er ist allerdings etwas größer. Außerdem ist das Talonid deutlich erhöht und das Cingulum auf der postero-labialen Seite des Talonids ist etwas kräftiger entwickelt.

Obwohl die vorliegenden Zähne den entsprechenden, von CHEN (1984) beschriebenen Resten von „*Taucanamo pygmaeum*“ (Synonym von *Taucanamo grandaevum*) entsprechen, ist eine eindeutige zahnmorphologische Unterscheidung zu *Taucanamo sansaniense* nicht möglich. Hierfür müsste eine größere Materialmenge sowie weitere Zahnpositionen vorliegen. Da die metrischen Werte für eine Zuordnung zur kleineren *Taucanamo*-Art sprechen, werden die vorliegenden Zähne als *Taucanamo* cf. *grandaevum* bestimmt.

Familie Suidae GRAY, 1821

Unterfamilie Hyotheriinae COPE, 1888

Gattung *Hyotherium* VON MEYER, 1834Art: *Hyotherium soemmerringi* VON MEYER, 1834

Taf. 17, Fig. 2, 3

Fundstelle: Burg-Balzhausen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/197-199/1927; 3 Einzelzähne)

I³ dext. 8,9x5,3x8,5 (LxBxH)M¹ dext. 15,5x(14,0)

C sup.dext. (weiblich) 11,6x7,5x12,0 (LxBxH)

Aus Burg-Balzhausen liegen drei Einzelzähne vor, anhand derer das Vorkommen von *Hyotherium soemmerringi* VON MEYER, 1834 nachgewiesen werden kann.

Die Krone des M¹ ist "schiefviereckig" umgrenzt. Es sind vier Haupthöcker vorhanden. Die beiden labialen sind ein wenig nach vorn gerückt und im Vergleich zu den Innenhöckern leicht erhöht. Es ist sowohl ein Vorder- als auch ein Hintercingulum entwickelt. Das Vordercingulum ist in der Mitte zusätzlich zu einer Schmelzknospe verdickt. Der Außen- bzw. Vorderrand der Krone des I³ ist ein wenig konvex geformt, die Innenseite schwach konkav. Die Wurzel läuft spitzkonisch zu.

Die Gattung *Hyotherium* weist bei den Eckzähnen einen sehr ausgeprägten Sexualdimorphismus auf. Während die oberen Hauer des Ebers ziemlich kräftig sind, besitzt die Bache nur relativ schwach entwickelte obere Eckzähne. Aus Burg-Balzhausen liegt ein oberer Canin eines Weibchens vor. Es handelt sich um einen einwurzeligen, prämolaren Zahn mit schlankem, hoch-dreieckigem Umriss. Die Wurzel weist auf der labialen Seite eine längliche Furche auf.

Sowohl die Morphologie als auch die Größe der Zähne stimmen mit *Hyotherium soemmerringi* überein. Bei dieser Schweineart handelt es sich um eine weit verbreitete Form innerhalb des europäischen Miozäns. Überreste dieser Suidenart finden sich u.a. in den Ablagerungen der OSM von Süddeutschland und der Schweiz sowie in mittelmiozänen Braunkohlen der Steiermark (THENIUS 1956) relativ häufig. Da das Häufigkeitsmaximum der *Hyotherium*-Funde oft in kohligen, vorübergehende Versumpfung anzeigenden Schichten liegt, geht SCHMIDT-KITTLER (1971: 168) davon aus, dass diese Tiere vermutlich auf feuchte Niederungs- und Sumpfwälder spezialisiert waren.

Unterfamilie Listriodontinae SIMPSON, 1945

Gattung *Listriodon* VON MEYER, 1846Art: *Listriodon splendens* VON MEYER, 1846

Taf. 15, Fig. 2-6

Fundstellen: Derndorf, Mörgen

Material und Maße:

Derndorf (NMA 2005/219/1633, NMA 2005/171/1927, Slg. Hiller D1; 1 Zahnfragment, 2 Einzelzähne)

M¹ sin. 17,6x16,0M³ dext. 27,2x21,8

I-Fragm. sup. keine Maße

Mörgen (NMA 2005/172, 174, 175/1927, NMA 2005/173/1633, NMA 2005/177/1733, Slg. Hiller M3; 1 Zahnfragment, 5 Einzelzähne)

p₂ sin. 12,7x7,2m₁ dext. 17,8x14,3P³ dext. 14,9x16,6m₂ dext. 22,1x16,7p₄ dext. 18,6x12,7m_{1/2}-Fragm. sin. keine Maße

Aus dem Arbeitsgebiet liegen mehrere Zähne von *Listriodon splendens* VON MEYER, 1846 vor. Charakteristisch für die Gattung *Listriodon* ist die Lophodontie der Molaren. Die oberen Molaren sind bilophodont. Vom vorderen Joch (Protoloph) läuft jeweils eine Kante nach hinten innen. Vom ähnlich ausgebildeten Hinterjoch, dem Metaloph, ist der Protoloph durch ein Quertal getrennt. Ein Cingulum ist auf der Vorder- und Rückseite sowie auf der Außenseite der oberen Molaren entwickelt. Besonders markant ist der p₄ ausgebildet. Dieser Zahn ist in ein zweihöckriges Trigonid und in ein flaches, meist median gekieltes Talonid gegliedert. Auch die unteren Molaren weisen eine bilophodonte Morphologie auf, wobei die Kanten nach vorn innen verlaufen. Am m₃ ist ein kräftiges Talonid entwickelt.

Aufgrund des fragmentären Zustandes lassen sich zwei Reste, ein oberer Schneidezahn aus Derndorf und ein unterer Molar aus Mörgen, nur unter Vorbehalt zu *Listriodon splendens* zuordnen.

VAN DER MADE (1996) beschäftigt sich intensiv mit den Listriodontinae. Laut diesem Autor lassen sich bei *Listriodon splendens* in Europa drei verschiedene Entwicklungsstufen erkennen und es wäre daher in Erwägung zu ziehen, diese als Unterarten anzusehen. Bei diesen drei Entwicklungsstufen handelt es sich um *Listriodon splendens tapirotherium* (DE BLAINVILLE, 1847) (MN 6, älterer Teil), *Listriodon splendens splendens* VON MEYER, 1846 (MN 6, jüngerer Teil, und MN 7) und *Listriodon splendens major* ROMAN, 1907 (MN 8 und 9). PICKFORD & MORALES (2003) zweifeln dies jedoch an. Nach ihren Untersuchungen herrscht bei diesen drei Unterarten eine beachtliche Überlappung des Variationsbereiches, weswegen die Eigenständigkeit sehr fragwürdig sei.

Da die Eigenständigkeit der drei Unterarten umstritten ist und darüber hinaus die vorliegende Materialmenge zu gering ist, um eine detaillierte Bestimmung auf Unterart-Niveau vorzunehmen, werden die vorliegenden Reste als *Listriodon splendens* bestimmt.

Während rezente Schweine, deren Molaren Höcker aufweisen, als Bodenwühler neben pflanzlicher auch tierische Nahrung nicht verschmähen, muss man bei *Listriodon* von einer anderen Ernährungsweise ausgehen. Die jochartige Bezahnung deutet darauf hin, dass sich *Listriodon* hauptsächlich von Blättern und vergleichbarem Pflanzenmaterial ernährt haben dürfte.

Art: cf. *Listriodon splendens* VON MEYER, 1846

Fundstelle : Tiefenried

Material und Maße :

Tiefenried (NMA 2005/188/1927; 1 Zahnfragment)
C-Fragm. keine Maße

Aus Tiefenried liegt das Fragment eines Canins vor, welcher vermutlich *Listriodon splendens* zugerechnet werden kann. Eine eindeutige Zuordnung ist jedoch aufgrund des fragmentären Zustandes nicht möglich, weswegen das Stück als cf. *Listriodon splendens* bestimmt wird.

Unterfamilie Tetraconodontinae LYDEKKER, 1876

Die Tetraconodontinae sind im europäischen Miozän mit zwei Gattungen vertreten: *Conohyus* und *Parachleuastochoerus*. Charakteristisch für die Tetraconodontinae ist vor allem die Vergrößerung der dritten und vierten Prämolaren, sowohl im Unter- als auch im Oberkiefer. Von *Conohyus* ist eine Abstammungslinie mit zwei Arten, von *Parachleuastochoerus* zwei Abstammungslinien mit insgesamt drei Arten bekannt. Die *Conohyus*-Abstammungslinie beginnt mit der Art *C. simorreensis* (LARTET, 1851), welche sich zu der größeren Spezies *C. ebroensis* AZANZA, 1986 entwickelt. Bei *Parachleuastochoerus* lässt sich eine Linie mit Tieren geringer (*P. huenermanni* (HEISSIG, 1989) – *P. crusafonti* (GOLPE, 1972) und eine mit Tieren größerer Körpergröße (*P. steinheimensis* (FRAAS, 1870)) unterscheiden. Die Arten *Conohyus simorreensis* und *Parachleuastochoerus steinheimensis* weisen eine sehr ähnliche Größe und Zahnmorphologie auf. Eine Differenzierung ist fast ausschließlich anhand der unterschiedlichen Prämolarengöße möglich. Wenn keine

Prämolaren vorliegen, ist daher eine Trennung dieser beiden Arten meist mit großen Schwierigkeiten verbunden (VAN DER MADE & MORALES 2003).

Gattung *Conohyus* PILGRIM, 1925

Art: *Conohyus simorreensis* (LARTET, 1851)

Taf. 16, Fig. 1, 2

Fundstelle: Derndorf

Material und Maße:

Derndorf (NMA 2005/191, 192, 201/1927, NMA 2005/189, 190, 195/1747; 6 Einzelzähne)

p₂ sin. 18,6x8,1

P² sin. 20,3x8,3

D⁴ dext. 15,4x12,3

m₂-Frag. (18,7)x14,4

M¹ dext. 14,9x12,8

M³ sin. 22,2x17,6

Durch zwei Prämolaren von der Lokalität Derndorf kann *Conohyus simorreensis* nachgewiesen werden. Der vorliegende P² sin. ist lang, schmal und niedrig ausgebildet. Der Paracon ist als kleine Erhebung in der Mitte des Zahnes vorhanden. Auf der Labialseite ist nur im vordersten und hintersten Bereich ein Cingulum ausgebildet. Lingual ist, abgesehen vom Bereich der Paraconbasis, durchgehend ein Cingulum festzustellen. Beim zweiwurzeligen p₂ sin. läuft der anteriore Kamm des Paraconids in einem Parastylid aus. Der posteriore Kamm gabelt sich im letzten Drittel in einen äußeren, fast geradlinig verlaufenden, und in einen lingualen Ast.

Die Prämolaren von Derndorf zeigen eine für Tetraconodontinae typische Kronenmorphologie. Aufgrund der gemessenen Maße scheidet *Parachleuastochoerus* jedoch aus. Somit können die Zähne eindeutig *Conohyus simorreensis* zugeordnet werden.

Aufgrund des sicheren Nachweises von *Conohyus simorreensis* in Derndorf anhand der charakteristischen Prämolaren, ist eine Zuordnung von vier weiteren, ebenfalls an dieser Lokalität entdeckten Zähne (D⁴ dext., M¹ dext., m₂-Frag., M³ sin.) zu *Conohyus simorreensis* wahrscheinlich.

Gattung *Conohyus* PILGRIM, 1925 vel

Gattung *Parachleuastochoerus* GOLPE POSSE, 1972

Art: *Conohyus simorreensis* (LARTET, 1851) vel

Parachleuastochoerus steinheimensis (FRAAS, 1870)

Fundstellen: Eppishausen, Tiefenried, Mörgen

Material und Maße:

Eppishausen (Slg. Hiller E3; 1 Einzelzahn)

m₃ dext. 27,7x15,4

Tiefenried (NMA 2005/ 203/1747; 1 Zahnfragment)

m₃-Frag. dext. -x14,8

Mörge (NMA 2005/202/1415, Slg. Hiller M5; 1 Einzelzahn, 1 Zahnfragment)

I¹ sin. 15,8x8,8x14,3 (LxBxH)

m₃-Frag. dext. -x14,1

Aus Eppishausen, Tiefenried und Mörgen liegen verschiedene Zähne vor, die eine genaue Bestimmung als *Conohyus simorreensis* und/oder *Parachleuastochoerus steinheimensis* nicht eindeutig zulassen. Wie bereits oben erwähnt, ist eine Differenzierung fast nur anhand der Prämolaren möglich. Darüber hinaus ist die vorliegende Materialmenge zu gering, um auch ohne das Vorhandensein der charakteristischen Prämolaren eine genaue Zuordnung vornehmen zu können.

Gattung *Parachleuastochoerus* GOLPE POSSE, 1972

Art: *Parachleuastochoerus huenermanni* (HEISSIG, 1989)

Fundstelle: Breitenbrunn

Material und Maße:

Breitenbrunn (HK, Nr. 26; 1 Mandibelfragment)

Mand.-Frag. dext. mit P₄ – M₃

p₄ dext. 15,1x11,4

m₁ dext 15,1x11,1

m₂ dext 16,8x12,8

m₃ dext 22,9x13,7

Bei diesem rechten Mandibelfragment aus Breitenbrunn handelt es sich um den Holotyp von *Parachleuastochoerus huenermanni*, der von HEISSIG (1989c) als *Conohyus huenermanni* beschrieben worden ist. *P. huenermanni* gehört innerhalb der Gattung *Parachleuastochoerus* zu einer Entwicklungslinie mit geringerer Körpergröße, was sich an den deutlich erkennbaren Größenunterschieden zum größeren, etwa zur gleichen Zeit lebenden *Parachleuastochoerus steinheimensis* ersehen lässt.

Art: *Parachleuastochoerus* cf. *huenermannii* (HEISSIG, 1989)

Fundstellen: Derndorf, Mörgen

Material und Maße:

Mörgen (NMA 2005/206/1415; 1 Einzelzahn)
p₃ sin. 17,8x9,0

Derndorf (NMA 2005/204/1633; 1 Einzelzahn)
I¹ sin. 8,1x4,8x10,1 (LxBxH)

Aus Derndorf und Mörgen liegen zwei Zähne vor, deren Maße für *P. steinheimensis* zu gering sind. Daher wäre eine Zuordnung zu *P. huenermannii* angebracht. Aufgrund des geringen Fund- und Vergleichmaterials können die zwei Fundstücke jedoch nicht zweifelsfrei dieser Art zugeordnet werden. Sie werden daher als *Parachleuastochoerus* cf. *huenermannii* bestimmt.

Unterfamilie Suinae ZITTEL, 1893

Gattung *Propotamochoerus* PILGRIM, 1925

Art: cf. *Propotamochoerus palaeochoerus* (KAUP, 1833)
Taf. 17, Fig. 1

Fundstelle: Mörgen

Material und Maße:

Mörgen (NMA 2005/212/1633; 1 Einzelzahn)
P² dext. 14,1x7,2

Aus Mörgen liegt ein brachydonter, rechter P² vor. Bei dem zweiwurzeligen Zahn ist die hintere Wurzel stärker entwickelt als die Vorderwurzel. Dominiert wird die Krone von einem Haupthügel, an dessen distaler Flanke eine kleiner Nebenhügel ausgebildet ist. Im Vergleich zu *Hyotherium soemmerringi* wirkt der Zahn plumper. Die Maße und Kronenmorphologie lassen eine Zuordnung zu *Propotamochoerus palaeochoerus* vermuten. Für eine genaue Zuordnung müsste allerdings weiteres Material bzw. charakteristische Zahnpositionen vorliegen. Daher wird dieser Zahn als cf. *Propotamochoerus palaeochoerus* bestimmt.

Zahlreiche Reste dieser Schweineart sind aus den Dinotheriensanden Rheinhessens bekannt. Beschrieben wurden diese von HÜNERMANN (1968) als *Hyotherium palaeochoerus*. SCHMIDT-KITTLER (1971) schuf die Gattung *Korynochoerus* und ordnete die Reste *Korynochoerus palaeochoerus* zu, ehe sie von VAN DER MADE et al. (1992) *Propotamochoerus palaeochoerus* zugerechnet wurden. Es handelt sich bei dieser Schweineart um einen Einwanderer aus Asien, der in MN 8 erstmals in Europa erscheint.

Überfamilie Anoplotherioidea BONAPARTE, 1850

Familie Cainotheriidae CAMP & VANDERHOOF, 1940

Bei den Cainotheriidae handelt es sich um eine ausgestorbene Familie der Paarhufer, die sich von allen anderen Paarhufern durch ihren Zahnbau unterscheidet. Die geographische Verbreitung dieser Tiere ist im Wesentlichen auf Zentral-, West- und Südwesteuropa beschränkt. Über die systematische Stellung der Cainotheriidae ist lange diskutiert worden. So wurde diese Paarhuferfamilie bereits zu den Tylopoda, aber auch zu den Anoplotheriidae gestellt. Selbst eine Verwandtschaft zu den Lagomorpha wurde für möglich gehalten. Basierend auf den vergleichbaren Zahnstrukturen gruppierte SUDRE (1977) die Cainotheriidae zusammen mit den Anoplotheriidae zu der Überfamilie Anoplotherioidea.

Gattung *Cainotherium* BRAVARD, 1828

Aufgrund bisher getätigter Funde erstreckt sich die zeitliche Verbreitung dieser etwa hasengroßen Tiere vom Obereozän bis zum Mittelmiozän. Besonders häufig sind *Cainotherium*-Reste in oligozänen Ablagerungen gefunden worden. Die jüngsten Reste stammen aus den mittelmiozänen Riesseekalken vom Goldberg und Steinberg (HEIZMANN 1983). Aus den miozänen Sedimenten Süddeutschlands sind bisher drei *Cainotherium*-Arten bekannt, nämlich *Cainotherium laticurvatum* GEOFFROY, 1833, *Cainotherium bavaricum* BERGER, 1959 und *Cainotherium huerzeleri* HEIZMANN, 1983.

Art: *Cainotherium* sp.

Fundstelle: Burg-Balzhausen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/773/1927; Zahnfragment)

M^x dext. (4,4)x(4,0)

Aus Burg-Balzhausen liegt das Fragment eines oberen Molaren vor, dessen labialer Bereich teilweise fehlt. Trotz des unvollständigen Zustandes lässt sich an diesem Zahnfragment noch deutlich der für die Gattung *Cainotherium* typische Aufbau der oberen Molaren mit fünf halbmondförmigen Hügeln, drei in der hinteren und zwei in der vorderen Kronenhälfte, erkennen. Eine Zuordnung auf Artniveau ist ohne weiteres Zahnmaterial allerdings nicht möglich. Das Zahnfragment aus Burg-Balzhausen wird daher als *Cainotherium* sp. bestimmt.

Unterordnung Ruminantia SCOPOLI, 1777

Infraordnung Tragulina FLOWER, 1883

Familie Tragulidae MILNE-EDWARDS, 1864

Gattung *Dorcatherium* KAUP & SCHOLL, 1834

Die Gattung *Dorcatherium* war vom höheren Untermiozän bis in das Obermiozän in Europa weit verbreitet. Bei den Vertretern dieser Tragulidengattung handelt es sich um nahe Verwandte des heute noch in Zentral- und Westafrika lebenden Afrikanischen Hirschferkels (*Hyemoschus aquaticus*). Im Allgemeinen wurden Überreste von *Dorcatherium*-Arten überwiegend in Ablagerungen entdeckt, die auf feuchte, in Wassernähe gelegene Lebensräume hinweisen.

Art: *Dorcatherium guntianum* VON MEYER, 1846

Taf. 22, Fig. 1, 3, 4, 6

Taf. 23, Fig. 3

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Hohenraunau, Kirrberg-Tongrube, Mörgen

Material und Maße (siehe auch Anhang, Kap. 2.11.):

Burg-Balzhausen (NMA 2005/22-58/1927; 4 bezahnte Unterkiefer-Fragmente, 1 Oberkiefer-Fragment, 27 Einzelzähne, 4 Zahnfragmente, 2 Knochenreste)

Mand.-Fragm. dext. mit p_2 - m_3 (m_2 -Fragm.)	Max.-Fragm. dext. mit M^1 - M^2
Mand.-Fragm. sin. mit p_2 - m_2 (p_3 , m_1 -Fragm., p_4 fehlt)	D^3 -Fragm. dext., 2 D^3 sin.
Mand.-Fragm. sin. mit m_1 - m_3	D^4 -Fragm. dext., D^4 dext., 4 D^4 sin.
Mand.-Fragm. dext. mit m_2 - m_3	M^1 dext., M^2 dext., M^2 sin., M^3 sin.
d_2 sin., 2 d_2 dext., 2 d_4 dext., d_4 sin.	2 M^x -Fragm. dext.
p_2 dext., 2 p_3 sin., m_1 dext., 2 m_1 sin.	Phalanx distal 15x6x8(H)
2 m_2 sin., 2 m_3 dext.	Ulna (prox. Teil) keine Maße

Hohenraunau (NMA 2005/59, 60, 524/1633; NMA 2005/61/1747; NMA 2005/62, 105/1927; 5 Einzelzähne, 1 Knochenrest)

d_2 dext.	7,2x2,6	p_1	2,3x1,7
P^3 dext.	9,4x6,8	m_1 dext.	9,7x6,0
M^3 sin.	10,6x12,3	Astragalus	21x11x11(H)

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/65/1927, NMA 2005/66, 67/1633, NMA 2005/82/1747; 4 Einzelzähne; Slg. Hiller KT1; 1 Einzelzahn)

P^4 dext.	8,1x8,8	M^2 sin.	8,7x11,0
M^1 dext.	9,8x11,1	M^2 sin.	10,5x12,5
p_3 sin.	10,5x3,4		

Mörgen (NMA 2005/114/1415, NMA 2005/123/1633; Zahnfragment, Einzelzahn)

M^x -Fragm. sin. (9,4)x12,0	M^2 dext.	10,3x12,9
-------------------------------	-------------	-----------

Von *Dorcatherium guntianum*, der kleinsten fossilen Hirschferkel-Art, liegen zahlreiche Belege von mehreren Fundstellen vor. Besonders häufig konnte dieser Wiederkäuer in Burg-Balzhausen nachgewiesen werden. Neben zahlreichen Einzelzähnen, darunter auch mehrere Milchzähne, lieferte diese Fundstelle auch einige Kiefer-Fragmente.

Von den Prämolaren des Unterkiefers sind p_1 - p_4 überliefert. Der einwurzelige p_1 liegt nur in einem Exemplar von Hohenraunau vor. p_2 - p_4 sind zweiwurzelig und zeigen im Profil pyramidenförmige Höcker. Die Krone der Prämolaren wird von einem Haupthöcker gebildet und hat einen länglich-ovalen Umriss. Von besonderer Bedeutung ist der p_4 , da er *Dorcatherium*-typische Merkmale zeigt: Von dem zentralen Höcker ausgehend, ziehen ein lingualer und ein labialer Grat nach distal. Diese Grate umgeben dabei eine tiefe Furche, die an der Basis lingualwärts umbiegt. Selbst bei starker Abkautung bleibt diese Furche sichtbar.

Die Molaren des Unterkiefers zeigen, wie auch die Prämolaren, kräftige Schmelzrunzelung. Den gering selenodonten Außenhöckern stehen die breiten Innenhöcker gegenüber. Der Protoconid-Vorderarm zieht sich bogenförmig bis zur Mitte des vorderen Kronenrandes und verbindet sich dort mit dem Vorderarm des Metaconids. Zwischen Protoconid und Hypoconid ist ein kräftiger Zwischenhöcker, ein Ectostylid, ausgebildet. Der Hypoconid-Hinterarm (Hypoconulid) reicht in lingualer Richtung bis hinter das Entoconid. Darüber hinaus besitzen die Unterkiefermolaren isolierte Grate, die, ausgehend von den vier Haupthöckern, aufeinander zu laufen. Außerdem ist an der Protoconid-Hinterwand der Unterkiefermolaren ein deutlicher Grat entwickelt. Dieser Grat, ein für zahlreiche Wiederkäuer typisches Merkmal, wird als „*Palaeomeryx*-Falte“ bezeichnet. Ein weiteres Charakteristikum der m_1 - m_3 stellt die sogenannte „*Dorcatherium*-Falte“ (GENTRY et al. 1999) dar. Diese Falte verläuft distolingual am Metaconid.

Bei den oberen Molaren sind die bunosenodonten Außenhöcker mit kräftigen Styli (Para- und Mesostyl) versehen. Darüber hinaus sind am Paraconus und, etwas schwächer, am Metaconus deutliche Mittelleisten ausgebildet. Ebenfalls charakteristisch für *Dorcatherium* ist das kräftige Innencingulum am Protoconus, das sich bis zur Basis des Hypoconus zieht und im Bereich der Innensynklinale verbreitert ist.

Wie bereits FAHLBUSCH (1985) feststellt, ist die Gebissmorphologie von *Dorcatherium* typisch und unverwechselbar. Es treten sowohl bunosenodonten als auch selenodonten Arten auf. Ein wichtiges Unterscheidungskriterium liegt in der absoluten Größe der Gebissreste. Da isolierte m_1 und m_2 sowie obere Molaren hinsichtlich ihrer Zahnposition nicht immer eindeutig zugeordnet werden können, hat FAHLBUSCH (1985: 87, Abb. 1) ihre Maße in den Längen-Breiten-Diagrammen zusammengefasst. Mit dem vorliegenden Material wurde auf die gleiche Weise verfahren (Abb. 33).

Außer den Gebissresten sind im Fundmaterial auch wenige Knochenreste aufgeführt, die morphometrisch auf *D. guntianum* bezogen werden können.

Anhand der bisher entdeckten Reste von *D. guntianum* ging man von einem stratigraphischen Vorkommen von MN 4 bis MN 6 aus. Die Funde aus Mörgen zeigen jedoch, dass die stratigraphische Reichweite für diese Wiederkäuerart auf MN 8 ausgedehnt werden muss (siehe Kapitel 5.2.9.).

Art: *Dorcatherium crassum* (LARTET, 1851)

Taf. 22, Fig. 2, 5, 7

Taf. 23, Fig. 1

Fundstellen: Kirrberg-Tongrube, Eppishausen, Mörgen

Material und Maße (siehe auch Anhang, Kap. 2.12. + 2.13.):

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/68, 69, 106/1927, NMA 2005/70-72/1415, NMA 2005/73-80/1633, NMA 2005/81/1733, NMA 2005/83-93/1747; 1 bezahntes Unterkiefer-Fragment, 3 Oberkiefer-Fragmente, 16 Einzelzähne, 5 Zahnfragmente, 1 Knochenrest)

Mand.-Fragm. sin. mit m_1 - m_3	Max.-Fragm. sin. mit D^4 - M^1
d_4 dext., p_4 -Fragm. sin.	2 Max.-Fragm. dext. mit M^2 - M^3
m_1 dext., 2 m_1 -Fragm. sin.	D^3 -Fragm. dext, D^3 sin., P^3 dext.
2 m_2 dext., 2 m_2 sin.	P^4 sin., M^1 dext., M^2 dext.
m_3 dext.	3 M^2 sin., M^3 dext.
Astragalus 28x14x13(H)	M^x -Fragm. dext.

Eppishausen (NMA 2005/13/1415; NMA 2005/14/1747; NMA 2005/15, 17, 19/1927, Slg. Hiller E 17-20; 8 Einzelzähne, 1 Zahnfragment)

p_3 dext.	12,0x4,5	M^1 sin.	11,9x13,3
m_2 dext.	12,6x8,2	$M^{1/2}$ -Fragm. dext.	11,5x-
m_2 dext.	12,0x7,2	M^3 sin.	12,2x15,5
D^4 sin.	10,3x11,7	M^3 dext.	13,3x15,0
P^4 sin.	9,3x10,1		

Mörgen (NMA 2005/127-130, 133, 140, 141/1927, NMA 2005/107-111, 113, 115, 117, 118, 120/1415, NMA 2005/142/1417, NMA 2005/121, 122/1633, NMA 2005/126, 137, 138, 143/1747, Slg. Hiller M 14-21; 2 Unterkiefer-Fragmente, 2 Oberkiefer-Fragmente, 26 Einzelzähne, 2 Zahnfragmente)

2 Mand.-Fragm. sin. mit m_2 - m_3	2 Max.-Fragm. sin. mit M^2 - M^3
d_4 dext., p_2 sin., 3 p_4 sin.	D^3 dext, D^4 sin., P^2 dext., P^3 dext.
m_1 sin.	3 M^2 dext., 3 M^2 sin.
4 m_2 sin.	3 M^3 dext., M^3 sin.
2 m_3 dext.	M^x -Fragm. dext., M^x -Fragm. sin.

Vor allem aus den Fundstellen Kirrberg-Tongrube und Mörgen wurde eine große Anzahl an Fossilresten geborgen, die aufgrund der Proportionen einer, gegenüber *D. guntianum*, größeren *Dorcatherium*-Art zugeordnet werden müssen. Nach GENTRY et al. (1999) kommt hierfür die im Vergleich zu *D. guntianum* etwas größere Art, *D. naui*, in Betracht. Gleichzeitig wird jedoch darauf verwiesen, dass die etwa gleichgroße und zur selben Zeit auftretende Art *D. crassum* von einigen Autoren (u.a. HÜNERMANN 1983) als Synonym zu *D. naui* angesehen wird. Als Unterscheidungskriterium wird oftmals das Vorhandensein eines p_1 bei *D. naui* angeführt. Allerdings sind aus Sansan, der Typlokalität von *D. crassum*, Unterkieferreste sowohl mit als auch ohne p_1 nachgewiesen. Da bis jetzt keine weiteren

Differentiationsmerkmale bekannt sind, gehen auch GENTRY et al. (1999) von einer Synonymie dieser beiden Arten aus. Laut RÖSSNER (mündl. Mitteilung) handelt es sich aber doch um zwei eigenständige Arten, da die Zähne von *D. naui* im Vergleich zu denen von *D. crassum* eine etwas größere Kronenhöhe aufweisen.

Das vorliegende Material wird als *D. crassum* bestimmt, jedoch mit dem Vorbehalt, dass der Problemkreis *D. crassum* – *nau*i erst noch einer genauen Klärung bedarf.

Die stratigraphische Reichweite von *D. crassum* erstreckt sich von MN 4 bis MN 8.

Art: *Dorcatherium guntianum* VON MEYER, 1846 vel *crassum* (LARTET, 1851)

Fundstellen: Hohenraunau, Kirrberg-Tongrube, Mörgen

Material und Maße:

Hohenraunau (NMA 2005/63/1633; Einzelzahn)

m₁ sin. 10,3x6,5

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/94/1927, NMA 2005/95+96/1415, NMA 2005/97/1633, NMA 2005/98-100/1747; 1 bezahntes Unterkiefer-Fragment, 1 Oberkiefer-Fragment, 4 Einzelzähne, 1 Zahnfragment)

Mand.-Fragm. sin. mit p ₃ -p ₄	p ₃ 13,9x4,5; p ₄ 13,2x5,8
Max.-Fragm. sin. mit D ⁴ (frag.)-M ¹	D ⁴ 10,1x-; M ¹ 10,7x11,6
d ₃ sin.	11,4x5,7
D ³ sin.	11,8x7,6
D ⁴ – Fragm. sin.	(11,1)x12,3
p ₃ sin.	11,1x4,2
D ⁴ sin.	11,3x10,7

Mörgen (NMA 2005/112, 116, 119/1415; 2 Zahnfragmente, Einzelzahn)

D ⁴ sin.	10,5x11,0	m ₃ – Fragm. dext.	-x7,7
M ^x -Fragm. sin.	(9,8)x12,4		

Aufgrund der gemessenen Maße und der oftmals fragmentären Erhaltung lässt sich das vorliegende Zahnmaterial weder *D. guntianum* noch *Dorcatherium crassum* eindeutig zuordnen. Daher werden diese Reste als *Dorcatherium guntianum* vel *crassum* bestimmt.

Aus der miozänen Braunkohle von Wackersdorf beschreibt FAHLBUSCH (1985) zahlreiche *Dorcatherium*-Zähne. Da die Wackersdorfer Zähne in den Maßen generell über denen von *Dorcatherium crassum* liegen, ordnet er sie der etwa gleich großen, erstmals 1846 durch H. v. MEYER aus Neudorf als *Dorcatherium vindobonense* beschriebenen Art zu. Auch im vorliegenden Material ist aus Kirrberg-Tongrube ein linker Mandibelrest mit p₃-p₄ vorhanden, dessen Maße für *D. crassum* sehr groß sind und möglicherweise der etwas größeren Art *D. vindobonense* zugerechnet werden müssten. Da es sich hier jedoch um einen Einzelfund handelt und der überwiegende Teil des reichhaltigen *Dorcatherium*-Materials aus Kirrberg-Tongrube *Dorcatherium crassum* zugewiesen werden kann, handelt es sich bei diesem Rest wohl eher um ein sehr großes Exemplar von *D. crassum* als um *D. vindobonense*.

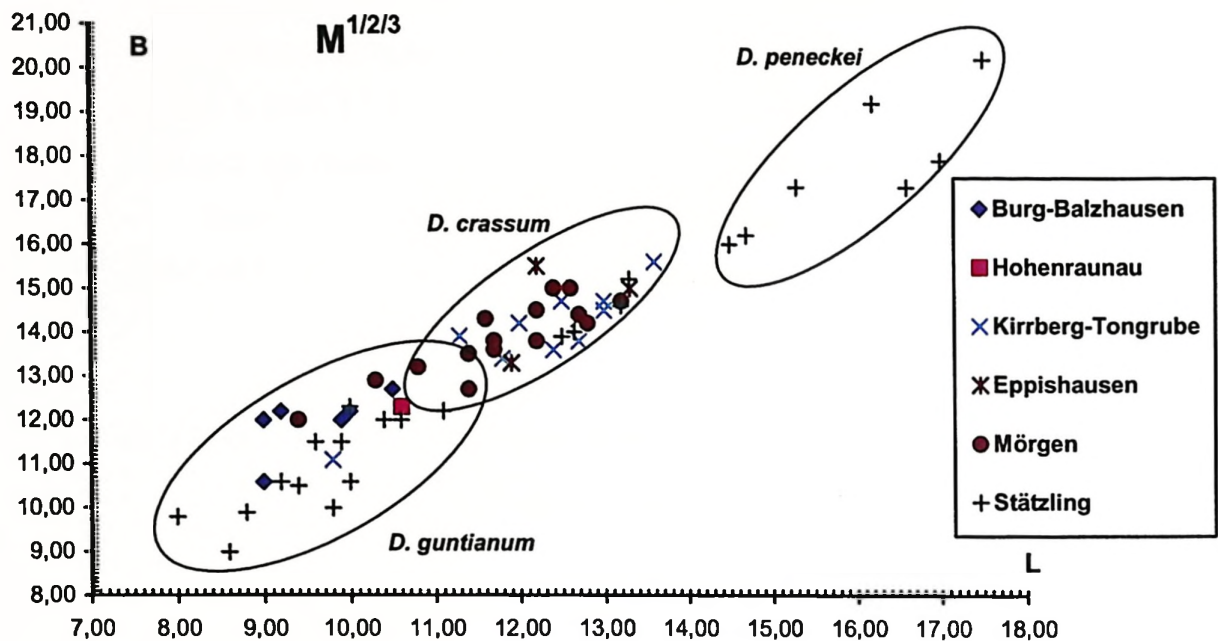


Abb. 33: Längen-Breiten-Diagramm der $M^{1/2/3}$ von *Dorcatherium*. Zum Vergleich sind die Werte der oberen Molaren der Lokalität Stätzling eingetragen (Maße aus FAHLBUSCH (1985)).

Art: *Dorcatherium peneckeai* (HOFMANN, 1893)
Taf. 23, Fig. 2

Fundstelle: Hohenraunau

Material und Maße:

Hohenraunau (Slg. Hiller Hoh 1, NMA 2005/64/1927; Einzelzahn, Zahnfragment)

m_3 dext.

25,5x14,1

M^3 -Fragm. dext.

-x16,9

Durch den Fund eines einzelnen, rechten m_3 in Hohenraunau kann für das Untersuchungsgebiet auch die größte mitteleuropäische *Dorcatherium*-Art, nämlich *D. peneckeai*, nachgewiesen werden. Denn aufgrund seiner enormen Größe und der *Dorcatherium*-typischen Merkmale lässt sich dieser Zahn eindeutig dieser Tragulidenart zuordnen. Auch ein weiterer Rest aus Hohenraunau, das Fragment eines M^3 , kann aufgrund der gemessenen Breite wohl *D. peneckeai* zugerechnet werden. Nur von sehr wenigen Fundstellen in Österreich, Süddeutschland und Frankreich ist diese Art, die in MN 5 und MN 6 vorkommt, bis jetzt belegt.

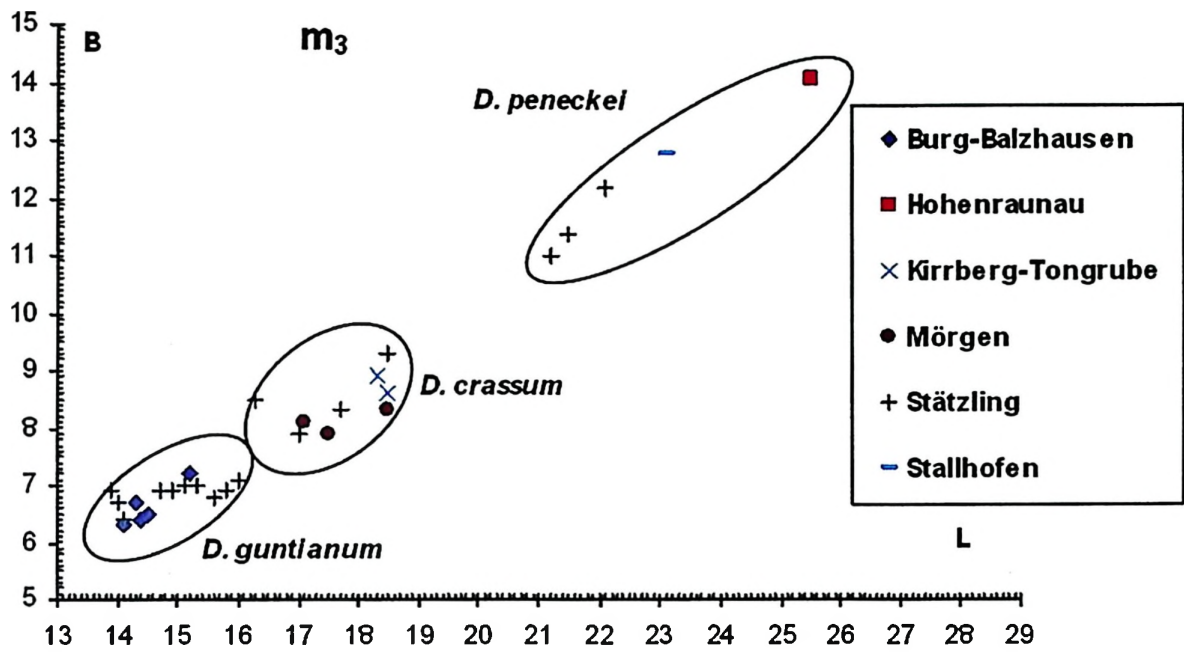


Abb. 34: Längen-Breiten-Diagramm der m_3 von *Dorcatherium*. Zum Vergleich sind die Werte der m_3 der Lokalitäten Stätzling und Stallhofen (Steiermark) eingetragen (Maße aus FAHLBUSCH (1985)).

Infraordnung Pecora LINNAEUS, 1758

Überfamilie Cervoidea GOLDFUSS, 1820

Familie Palaeomerycidae LYDEKKER, 1883

Die Palaeomerycidae sind eine ausgestorbene Gruppe der Pecora, die ausschließlich in Eurasien nachgewiesen worden ist. Im Unter- und Mittelmiozän Europas sind Überreste dieser Tierfamilie seltene, aber typische Elemente der Wiederkäuergemeinschaften. Innerhalb dieser Gemeinschaften weisen die Palaeomerycidae stets die größte Körpergröße auf. Die Palaeomerycidae besitzen ein brachydontes Gebiss. Die unteren Molaren bilden eine Palaeomeryxfalte, die oberen Molaren eine Neocrista aus.

Unterfamilie Palaeomerycinae MATTHEW, 1904

Die Palaeomerycinae weisen sowohl morphologische Merkmale der Cerviden als auch der Giraffiden auf. So besitzen die Palaeomerycinae als typisches Merkmal der Cerviden beispielsweise eine Palaeomeryxfalte an den unteren Molaren. Typisch für die Giraffiden ist u. a. die spezielle Ausbildung der Schädelfortsätze. Während bei den Cerviden die Geweihe als Auswüchse der Frontalia entstehen, entwickeln sich die Knochenzapfen der Giraffiden zunächst getrennt vom Schädel und verwachsen erst später mit diesem. Die Palaeomerycinae werden daher einerseits den Cervoidea (JANIS & SCOTT 1987, DURANTHON et al. 1995, MCKENNA & BELL 1997, GENTRY et al. 1999 und weitere) zugeordnet, von anderen Autoren jedoch als Giraffoidea (GINSBURG & HEINTZ 1966, QIU et al. 1985 und weitere) angesehen.

Gattung *Palaeomeryx* VON MEYER, 1834

Lange Zeit wurde die Gattung *Palaeomeryx*, die erstmals 1834 von H. v. MEYER aus Georgensgmünd beschrieben wurde (Typusart *Palaeomeryx kaupi*), als großwüchsige Hirschform angesehen. GINSBURG & HEINTZ (1966) kamen aufgrund von Untersuchungen an Schädelfortsätzen zu dem Schluß, dass es sich bei *Palaeomeryx* wohl um einen primitiven Giraffenverwandten handelt. Wie oben ausgeführt, ist die genaue Zuordnung momentan noch nicht geklärt.

In der Vergangenheit ist das Zahnmaterial mit gleichen morphologischen Merkmalen, jedoch unterschiedlicher Größe, verschiedenen Arten der Gattung *Palaeomeryx* zugeordnet worden. Anhand von verschiedenen Schädeln (u. a. ASTIBIA & MORALES 1987, ASTIBIA et al. 1998, QIU et al. 1985), die wegen der sehr ähnlichen Zahnmorphologie alle der Gattung *Palaeomeryx* zugerechnet werden würden, hat sich jedoch gezeigt, dass die Occipitalfortsätze eine große morphologische Vielfalt aufweisen und daher keine einheitliche

Gattungszuordnung erlauben (mündl. Mitteilung RÖSSNER). Da das Typusmaterial aus Georgensgmünd keine Schädelreste enthält, ist keine Aussage zu den Schädelfortsätzen der Gattung *Palaeomeryx* möglich. DURANTHON et al. (1995) schlagen deshalb vor, auf die Gattungsbezeichnung *Palaeomeryx* vorerst zu verzichten. Die Familie Palaeomerycidae soll jedoch beibehalten werden. Wohl wissend um diesen Sachverhalt wird nachfolgend der Gattungsname *Palaeomeryx* jedoch für alle Arten, die nicht ausdrücklich anderen Gattungen zugewiesen werden, weiter verwendet. Erst weitere Schädelkunde von „*Palaeomeryx kaupi*“ können dieses Problem lösen.

Die frühere Annahme einer kontinuierlichen Größenzunahme und der darauf basierenden Artunterscheidung bei *Palaeomeryx* konnte nun auch anhand eines Fundes aus Sandelzhausen (MN 5) widerlegt werden. Denn aus Sandelzhausen stammen Reste eines Tieres (*Germanomeryx* n. g. *fahlbuschi* n. sp., KAISER & RÖSSNER 2007), dessen Zahndimensionen etwa denen von *P. eminens*, der bisher größten bekannten, aus MN 7-9 belegten *Palaeomeryx*-Art, entsprechen (RÖSSNER, angenommen). Somit scheinen bereits in MN 5 sehr große Formen aufzutreten, was für eine differenzierte Entwicklung der Körpergröße spricht.

Palaeomeryx ist von MN 4 bis MN 9 nachgewiesen. Aufgrund der Ausbildung der Gliedmaßen und Zahnmorphologie geht KÖHLER (1993) davon aus, dass *Palaeomeryx* wohl in sumpfigen Wäldern gelebt und sich von weicher, saftiger Pflanzennahrung ernährt hat.

Art: *Palaeomeryx magnus* LARTET, 1851

Taf. 21, Fig. 1-3

Fundstellen: Kirrberg-Tongrube, Derndorf

Material und Maße:

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/386, 390/1927; NMA 2005/387-389/1747; 2 Einzelzähne, 3 Knochenreste)

m ₂ dext.	23,8x17,2(A);18,1(P)	M ^x dext.	23,8x24,6(A);25,1(P)
Cubonaviculare	Breite 53,4	Endphalange	51,7x21,6
2. Phalange	37,9x20,0(prox.);17,3(dist.)		

Derndorf (NMA 2005/391/1633, NMA 2005/392/1927; 2 Einzelzähne)

p ₂ dext.	16,2x9,4	M ² dext.	23,6x26,0(A);24,8(P)
----------------------	----------	----------------------	----------------------

An den Lokalitäten Kirrberg-Tongrube und Derndorf sind diverse Reste aufgefunden worden, die eindeutig *Palaeomeryx* zugeordnet werden können. Die beiden oberen Molaren besitzen kräftige Style und Säulen des Paraconus. Außerdem weisen sie ein kräftiges Entostyl auf. Der vorliegende m₂ zeigt ein anteriores und posteriores Cingulid, eine *Palaeomeryx*-falte sowie ein kräftig entwickeltes Exostylid.

GINSBURG & HEINTZ (1966) haben eine Revision und Zusammenziehung der zahlreichen europäischen *Palaeomeryx*-Arten des Miozäns vorgeschlagen: *P. kaupi* VON MEYER, 1834, *P. magnus* LARTET, 1851, *P. eminens* VON MEYER, 1847. Da in der Zahnmorphologie kaum Unterschiede auszumachen sind, ist vor allem die von *P. kaupi* zu *P. eminens* feststellbare Größenzunahme als Unterscheidungskriterium herangezogen worden. Nach dieser Unterteilung lassen sich die Überreste aus Derndorf und Kirrberg-Tongrube höchstwahrscheinlich zu *Palaeomeryx magnus* stellen. Ohne Zweifel lässt sich jedenfalls eine Zuordnung zum kleinsten *Palaeomeryx*-Vertreter, *P. kaupi*, ausschließen. Problematischer erweist sich die Abtrennung zwischen *P. magnus* und *P. eminens*, da sich die metrischen Werte dieser zwei *Palaeomerycidae* überlappen. Dies hat verschiedene Autoren eine Synonymie annehmen lassen (u.a. ASTIBIA & MORALES 1987), was jedoch nicht allgemein akzeptiert wurde (DURANTHON et al. 1995, ZAPFE 1993). So führt ZAPFE (1993) an, dass gegen eine Synonymie von *P. magnus* und *P. eminens* neben einem durchschnittlichen Größenunterschied auch morphologische Unterschiede sprechen. Laut ZAPFE (ibid.) sind diese Unterschiede im p_4 und P^3 erkennbar. Leider liegen diese Zahnpositionen aus Derndorf und Kirrberg-Tongrube nicht vor. Da jedoch die metrischen Werte der Zähne aus Derndorf und Kirrberg-Tongrube sehr gut mit denen von *Palaeomeryx magnus* aus Sansan übereinstimmen und darüber hinaus die Maße des *Palaeomeryx eminens*-Material aus Steinheim deutlich größer sind (RÖSSNER, angenommen), werden die Zähne aus Derndorf und Kirrberg-Tongrube *Palaeomeryx magnus* zugeordnet.

Art: *Palaeomeryx* sp.

Fundstellen: Eppishausen, Mörgen

Material und Maße:

Eppishausen (NMA 2005/393/1927; 1 Zahnfragment)

D^1 – Fragm. sin. keine Maße

Mörgen (NMA 2005/397/1633; 1 Zahnfragment)

d_4 – Fragm. sin. keine Maße

Aus Eppishausen und Mörgen liegen zwei *Palaeomeryx*-Zahnfragmente vor. Beide Stücke lassen sich zwar *Palaeomeryx* zuordnen, eine weitere Bestimmung ist jedoch aufgrund des fragmentarischen Zustandes der Zähne nicht möglich.

Art: cf. *Palaeomeryx* sp.

Fundstellen: Hohenraunau, Tiefenried, Mörgen

Material und Maße:

Hohenraunau (NMA 2005/394/1747; 1 Zahnfragment)

m_x – Fragm. dext. keine Maße

Tiefenried (NMA 2005/395/1927; 1 Knochenrest)

Vorderfußwurzelknochen (Intermedium) 33x23x24 (LxBxH)

Mörgen (NMA 2005/396/1927; 1 Knochenrest)

Vorderfußwurzelknochen (Intermedium) 36x26x27 (LxBxH)

Von drei Fundstellen stammen Reste, die eine Zuordnung zu *Palaeomeryx* wahrscheinlich erscheinen lassen. Wegen des fragmentarischen Zustandes bzw. dem Fehlen von Vergleichsmaterial ist allerdings eine eindeutig Zuordnung nicht möglich, weswegen diese Überreste als cf. *Palaeomeryx* sp. bestimmt werden.

Familie Lagomerycidae PILGRIM, 1941

Wegen der unterschiedlichen Interpretationen hinsichtlich der Schädelfortsätze war die systematische Einstufung der Lagomerycidae innerhalb der Ruminantia lange umstritten. In der Vergangenheit wurde u.a. vermutet, es könnte sich um aberrante Giraffenartige oder um eine eigenständige Linie innerhalb der Palaeomerycidae handeln (PILGRIM 1941, SIMPSON 1945, YOUNG 1964). Aber auch eine Zugehörigkeit zu den Hirschartigen wurde in Betracht gezogen. Aufgrund des inzwischen nachgewiesenen Geweihwechsels ist nun unbestritten, dass die Lagomerycidae zu den Cervoidea zu stellen sind. Über die systematische Einstufung innerhalb dieser Gruppe herrscht jedoch noch Uneinigkeit.

Gattung *Lagomeryx* ROGER, 1904

Die Gattung *Lagomeryx* ist im Miozän Eurasiens mit drei Arten vertreten. In Europa sind Reste dieser Tiere von MN 4 bis MN 6 belegt. Es handelt sich bei *Lagomeryx* um den kleinsten, bisher bekannten Vertreter der Cervoidea im Miozän. So erreichte die kleinste Art, *L. pumilio* (ROGER, 1896), etwa die Größe heutiger Hasen, weswegen oft die Bezeichnung „Hasenhirsch“ für diese Tiere verwendet wird. Charakteristisch für *Lagomeryx* ist ein kleines zierliches Krönchengeweih, das sich beiderseits über den Augenöffnungen entwickelte. Als Lebensraum für *Lagomeryx* werden Wälder mit dichtem Gestrüpp angenommen (GENTRY et al. 1999).

Art: *Lagomeryx* cf. *parvulus* (ROGER, 1898)
Taf. 17, Fig. 9

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Hohenraunau

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/420/1927; 1 Einzelzahn)
M² dext. 7,2x8,0(A);7,8(P)

Hohenraunau (NMA 2005/439/1633, NMA 2005/441/1747; 1 Einzelzahn, 1 Zahnfragment)
M³ dext. 6,7x6,6(A);6,3(P) M^x-Fragm. sin. 7,7x-(A);-(P)

Durch zwei Einzelzähne sowie ein Zahnfragment kann das Vorkommen einer *Lagomeryx*-Art belegt werden. Die sehr ähnliche, allerdings hochkronigere Art *Micromeryx flourensianus* LARTET, 1851 kann aufgrund der geringen Kronenhöhe ausgeschlossen werden. Die Maße der vorliegenden Zähne deuten auf *Lagomeryx parvulus* (ROGER, 1898) hin. *L. parvulus* steht größenmäßig zwischen der kleineren Art *L. pumilio*, und der größeren Art *L. ruetimeyeri* THENIUS, 1949. Ein Vergleich der Zahngrößen mit Material aus Sandelzhausen offenbarte, dass der M³ dext. aus Hohenraunau auch durchaus in den oberen Größenbereich von *L. pumilio* gestellt werden könnte. Laut RÖSSNER (mündl. Mitteilung) weisen die oberen Molaren von *L. pumilio* allerdings einen nahezu quadratischen Umriss auf, was beim vorliegenden M³ dext. nicht der Fall ist und dieser Zahn daher wohl *L. parvulus* zugeordnet werden kann. Da jedoch nur eine sehr geringe Materialmenge vorliegt, wird die Bestimmung *Lagomeryx* cf. *parvulus* vorgenommen.

Art: *Lagomeryx* sp.

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Hohenraunau

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/432/1927; 1 Einzelzahn)
D⁴ dext. 6,0x5,3(A);5,5(P)

Hohenraunau (NMA 2005/439/1633; 1 Zahnfragment)
D⁴-Fragm. dext. (5,6)x-(A);5,7(P)

Aus Burg-Balzhausen und Hohenraunau liegt jeweils ein oberer Milchzahn vor. Aufgrund der niedrigen Kronenhöhe können beide Reste *Lagomeryx* zugeordnet. Eine Bestimmung auf Artniveau ist allerdings nicht möglich, weswegen die Milchzähne als *Lagomeryx* sp. bestimmt werden.

Familie Moschidae GRAY, 1821

Bei den Vertretern der Familie Moschidae handelt es sich um primitive Formen der Überfamilie Cervoidea. In älterer Literatur werden diese primitiven Formen oft noch zur Unterfamilie der Cervidae gestellt. Heute werden sie meistens als eigenständige Familie von den Cervidae abgetrennt. Anhand von Molekularanalysen an rezenten Tieren konnte die enge Verwandtschaft der Familien Bovidae, Cervidae und Moschidae ebenfalls belegt werden. Darüber hinaus zeigten diese Untersuchungen, dass die Moschidae einen höheren Verwandtschaftsgrad zu den Bovidae als zu den Cervidae aufweisen (HASSANIN & DOUZERY 2003).

Charakteristische Merkmale der Moschidae sind die kleine bis mittlere Körpergröße und das Fehlen von Schädelfortsätzen. Außerdem sind die oberen Eckzähne bei den Männchen stark verlängert. Rezent ist ein Vertreter der Moschidae bekannt, nämlich die Gattung *Moschus* mit insgesamt vier verschiedenen Arten. Die Gattung *Moschus* ist ein Bewohner dichter Bergwälder in Zentral- und Nordostasien.

Gattung *Micromeryx* LARTET, 1851

Als Vertreter der Moschidae konnte die Gattung *Micromeryx* im europäischen Miozän von zahlreichen Fundstellen nachgewiesen werden. Besonders reiches Material stammt von Steinheim a. A.. Hier sind bei Grabungen mehrere Skelette dieses geweihlosen Cervoidea aufgefunden worden (HEIZMANN et al. 1996). Die Rekonstruktionen zeigen, dass es sich hier um hochbeinige Tiere mit einer Schulterhöhe von etwa 45 cm handelt. Wie für die Moschidae typisch, besaßen die Männchen lange, dolchartige Eckzähne, wohingegen bei den weiblichen Tieren diese Zähne nur klein und stiftförmig ausgebildet waren.

Art: *Micromeryx flourensianus* LARTET, 1851

Taf. 17, Fig. 5-8

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Kirrberg-Tongrube, Mörgen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/414-416, 421, 422, 424, 433/1927; 6 Einzelzähne, 1 Zahnfragment)

m ₃ dext.	10,0x4,7(A);4,9(P)	D ⁴ sin.	5,7x4,5(A);4,6(P)
m ₃ sin.	8,6x4,0(A);3,7(P)	M ^x -Fragm. sin.	6,2x-(A);6,4(P)
M _{1/2} sin.	5,3x3,2(A);3,7(P)	M ^{1/2} sin.	5,2x5,6(A);5,0(P)
m ¹ sin.	6,5x6,6(A);6,1(P)		

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/404/1415, NMA 2005/406/1487, NMA 2005/405, 407-412/1633; 1 bezahntes Unterkiefer-Fragment, 8 Einzelzähne)

Mand.-Fragm. sin. mit p₄-m₂:p₄-Fragm. sin. ohne Maße

m ₁ sin.	5,5x3,6(A);3,9(P)		
m ₂ sin.	6,5x4,1(A);4,2(P)		
m _{1/2} dext.	5,4x3,6(A);3,5(P)	D ³ dext.	5,8x3,5
p ₃ sin.	5,6x3,1	M ¹ sin.	5,9x6,4(A);5,9(P)
p ₄ dext.	6,2x3,5	M ¹ dext.	6,3x6,2(A);5,2(P)
M ¹ sin.	6,0x5,7(A);5,3(P)	M ^{1/2} dext.	5,6x5,7(A);5,4(P)
Mörge n (NMA 2005/413/1415; 1 Einzelzahn)			
d ₄	7,9x3,2		

Charakteristisch für *M. flourensianus* ist die höherkronig, brachyo-selenodonte Bezahnung mit entsprechend langen, schlanken Stylen und Styliden. Ein p₁ ist nicht vorhanden. Am m₃ ist ein eigenständiges Entoconulid entwickelt. Darüber hinaus ist am p₄ meist ein Praemetacristid ausgebildet, welches das anteriore Tal verschließt.

In der Zahnmorphologie sehr ähnlich zu *M. flourensianus* ist die Art *Lagomeryx parvulus* (ROGER, 1898). Ein Unterscheidungsmerkmal sind die höherkronig ausgebildeten Zähne von *M. flourensianus* gegenüber der eher niedrigkronigen Bezahnung von *L. parvulus*. Aufgrund der häufigen, mehr oder weniger stark ausgeprägten Abkautung der Zähne kann dieses Merkmal jedoch oft nicht zur eindeutigen Unterscheidung herangezogen werden. Daher kann *L. parvulus* nur anhand bestimmter Zahnpositionen (p₄ und m₃) zweifelsfrei von *M. flourensianus* unterschieden werden.

Von drei Fundstellen (Burg-Balzhausen, Kirrberg-Tongrube, Mörge n) liegen Zähne vor, die aufgrund der Maße und Morphologie eindeutig zu *Micromeryx flourensianus* zu stellen sind. Aus Burg-Balzhausen liegen zwei m₃ vor, die ein eigenständiges Entoconulid zeigen, was bei *L. parvulus* fehlt, für *M. flourensianus* jedoch charakteristisch ist. Aus Kirrberg-Tongrube und Mörge n liegen p₄ und d₄ vor, die ein Praemetacristid aufweisen und somit ebenfalls zu *M. flourensianus* zu stellen sind.

Aus Burg-Balzhausen und Kirrberg-Tongrube liegen weitere Zähne vor, die abgesehen von der Kronenhöhe keine Unterscheidungsmerkmale aufweisen. Aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes bzw. starken Abkautungsgrades ist eine Unterscheidung jedoch sehr erschwert. Da bei dem Zahnmaterial Hochkronigkeit wahrscheinlich erscheint, werden diese Zähne wegen des bereits sicheren Nachweises an den Fundstellen Burg-Balzhausen und Kirrberg-Tongrube zu *Micromeryx flourensianus* gestellt.

Art: cf. *Micromeryx flourensianus* LARTET, 1851

Fundstellen: Derndorf, Tiefenried

Material und Maße:

Derndorf (NMA 2005/435/1747; 1 Einzelzahn)

M¹ dext. 6,4x6,8(A);6,3(P)

Tiefenried (NMA 2005/436/1927; 1 Einzelzahn)

M^x dext. 6,2x7,0(A);6,5(P)

Aus dem Arbeitsgebiet liegen einige Zähne vor, die mit Vorbehalt zu *Micromeryx flourensianus* zu stellen sind. Eine eindeutige Unterscheidung von der sehr ähnlichen Art *Lagomeryx parvulus* ist jedoch nicht möglich. Denn es handelt sich hier ausschließlich um Zähne, die als Unterscheidungskriterium nur die Kronenhöhe zulassen. Diese ist allerdings aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes bzw. starken Abkauungsgrades nur schwer feststellbar. Da bei dem Zahnmaterial Anzeichen von Hochkronigkeit festzustellen, jedoch nicht sicher nachzuweisen sind, werden diese Zähne als cf. *Micromeryx flourensianus* bestimmt.

Gattung *Micromeryx* LARTET, 1851 vel
Gattung *Lagomeryx* ROGER, 1904

Micromeryx sp. vel *Lagomeryx* sp.

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Kirrberg-Tongrube

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/423, 434, 437, 438, 443-446/1927; 3 Einzelzähne, 1 Zahnfragment, 4 Knochenreste)

m _{1/2} sin.	5,4x3,3(A);3,5(P)	P ³ sin.	4,8x4,3
m _{1/2} dext.	5,8x3,5(A);3,9(P)	M ^x -Fragm. sin.	(5,7)x6,2(A);-(P)
Calcaneus	35x9x12 (LxBxH)	Astragalus	14x8x7 (LxBxH)
Astragalus	11x6,5x6 (LxBxH)	Astragalus	12x7x6,5 (LxBxH)

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/447/1927; 1 Knochenrest)

Astragalus 12x7x5 (LxBxH)

Aus Burg-Balzhausen und Kirrberg-Tongrube liegt Fossilmaterial vor, das weder *Micromeryx* noch *Lagomeryx* eindeutig zugeordnet werden kann. Das vorliegende Zahnmaterial lässt sich wegen des schlechten Erhaltungszustandes bzw. des starken Abkauungsgrades nicht unterscheiden. Für die Unterscheidung der Knochenreste gibt es kaum Vergleichsmaterial. Daher sind diese Reste als *Micromeryx* sp. vel *Lagomeryx* sp. bestimmt worden.

Familie Cervidae GOLDFUSS, 1820

Das charakteristische Merkmal der Cervidae schlechthin ist das Geweih, welches fast ausschließlich bei den Männchen vorhanden ist. Eine Ausnahme stellt hierbei das rezent in Ostasien verbreitete Wasserreh (*Hydropotes inermis*) dar, bei dem sowohl die Männchen als auch die Weibchen kein Geweih ausbilden. Im Laufe der Evolution der Cervidae haben sich die Schädelfortsätze dieser Tiere oftmals verändert. Neben der Größe, Morphologie und Struktur haben auch hinsichtlich der Proportionen und Schädelposition enorme Veränderungen im Laufe der Zeit stattgefunden. Seit dem ersten Auftreten der Cervidae im Untermiozän ist daher eine große Variabilität in dieser Paarhufer-Familie vorhanden. Innerhalb der Faunen der Oberen Süßwassermolasse stellen die Cerviden ein häufiges Faunenelement dar. Auch im Arbeitsgebiet konnten zahlreiche Reste verschiedener Gattungen nachgewiesen werden.

Da viele der aufgefundenen Schädelfortsätze nur bruchstückhaft erhalten sind und darüber hinaus oftmals starke Abrollung aufweisen, sind nur gut und relativ vollständig erhaltene Schädelfortsätze vermessen worden. Falls vorhanden sind an den Schädelfortsätzen folgende Strecken gemessen worden: Länge des Stiels von der Basis bis zur Gabel (L), distaler antero-posteriorer Durchmesser des Stiels (dapD), distaler medio-lateraler Durchmesser des Stiels (dmlD), proximaler antero-posteriorer Durchmesser des Stiels (papD), proximaler medio-lateraler Durchmesser des Stiels (pmlD) (RÖSSNER 1995: 65).

Gattung *Heteroprox* LARTET, 1851

Bei der Gattung *Heteroprox* handelt es sich um einen fossilen Gabelhirsch. Reste von Gabelhirschen werden in Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse relativ häufig entdeckt. Neben der Gattung *Heteroprox* kommt auch die Gattung *Euprox* vor. Zahlreiche Überreste dieser beiden Vertreter der Cervidae wurden im Steinheimer Becken entdeckt. Neben einzelnen Knochen, Zähnen und Kieferresten sind an dieser Lokalität sogar artikulierte Skelette zum Vorschein gekommen. Es zeigte sich, dass die weiblichen Tiere von *Heteroprox* und *Euprox* geweihlos sind.

Eine Trennung von einzelnen Resten dieser beiden Gattungen gestaltet sich jedoch bisweilen als sehr schwierig, denn eine eindeutige Unterscheidung kann nach bisherigem Kenntnisstand nur anhand der charakteristischen Geweihe vorgenommen werden. Die Bezahnungsreste zeigen offensichtlich keine Unterscheidungsmerkmale (mündl. Mitteilung RÖSSNER). Sowohl *Heteroprox* als auch *Euprox* besitzt ein niedrigkroniges, selenodontes

Gebiss, bei dem die oberen Molaren eine Neocrista, und die unteren Molaren eine Palaeomeryxfalte aufweisen.

Art: *Heteroprox larteti* (FILHOL, 1890)

Taf. 19, Fig. 3

Fundstelle: Derndorf

Material und Maße:

Derndorf (NMA 2005/370, 372/1927; 2 Geweihreste)

Geweihgabel-Fragm. keine Maße

Geweihgabel 18,6 (dapD), 16,1 (dmlD)

Durch zwei Geweihreste kann die Gabelhirschart *Heteroprox larteti* aus Derndorf sicher nachgewiesen werden. *Heteroprox larteti* besitzt ein einfaches Gabelgeweih, bei dem im Übergang zwischen Rosenstock und Gabel keine Rose ausgebildet ist. Da bei den Geweihen der Gattungen *Euprox* und *Dicrocerus* eine Rose vorhanden ist, lassen sich *Heteroprox*-Geweihreste gut von diesen unterscheiden. Laut Auskunft der Brüder Riederle wurden von ihnen auch zwei, zwar abgerollte, aber eindeutig als *Heteroprox*-Geweihreste bestimmbare Reste in der Lokalität Kirrberg-Tongrube aufgefunden. Allerdings befinden sich diese Reste nicht im bearbeiteten Fundmaterial.

Art: cf. *Heteroprox larteti* (FILHOL, 1890)

Taf. 18, Fig. 3

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Hohenraunau, Kirrberg-Tongrube, Derndorf

Material und Maße (siehe auch Anhang, Kap. 2.14):

Hohenraunau (NMA 2005/335/1927; 1 Einzelzahn)

P⁴ dext. 10,2x5,5

Burg-Balzhausen (NMA 2005/325-326, 328/1927; 3 Einzelzähne)

D⁴ dext. 10,9x10,0(A);9,8(P)

M¹ dext. 11,8x13,2(A);12,1(P)

M^{1/2} dext. 12,3x13,6(A);13,0(P)

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/309/1415, NMA 2005/310-314/1633, NMA 2005/307+308/1747, NMA 2005/304+305/1927; 1 Unterkiefer-Fragment mit 2 Zähnen, 7 Einzelzähne, 2 Zahnfragmente)

Mand.-Fragm. sin. mit d₃-d₄: d₃ 11,2x5,2; d₄ 14,6x7,1

p₂ sin. 9,1x3,7

P³-Fragm. sin. keine Maße

M¹-Fragm. dext. (12,1)x-(A);-(P)

M² dext. 12,5x14,2(A);13,8(P)

m_{1/2} sin. 12,8x8,0(A);8,7(P)

M³ dext. 13,3x14,6(A);14,0(P)

m₂ dext. 12,5x8,4(A);8,7(P)

M^x sin. 12,5x14,5(A);14,4(P)

m₃ sin. 18,8x9,7(A);9,2(P)

Derndorf (NMA 2005/403/1633, NMA 2005/286, 331, 332, 371/1747; NMA 2005/299, 318, 320-322, 329, 330, 369/1927; 11 Einzelzähne, 2 Geweihreste)

p₄ sin. 11,4x5,9

m₃ dext. 18,5x9,5(A);9,2(P)

p₄ sin. 11,2x6,5

M¹ sin. 11,2x12,6(A);11,5(P)

m ₃ sin.	19,4x9,5(A);9,1(P)	M ² dext.	12,0x13,0(A);12,0(P)
m ₃ sin.	18,9x9,2(A);8,9(P)	M ^x sin.	12,7x14,5(A);13,8(P)
m ₃ dext.	19,1x10,6(A);8,7(P)	M ^x sin.	11,3x14,4(A);12,7(P)
m ₃ dext.	18,8x10,3(A);9,5(P)	2 Geweih-Fragm.	keine Maße

Aus dem Arbeitsgebiet sind an verschiedenen Fundstellen zahlreiche Cerviden-Reste aufgefunden worden, die sehr wahrscheinlich *Heteroprox larteti* zuzurechnen sind.

Denn die im Arbeitsgebiet aufgefundenen Zähne weisen die für *Heteroprox* charakteristischen Merkmale auf. So ist die Bezahnung hochkroniger als von *Procervulus*, *Lagomeryx* und *Dicrocerus*. Sowohl der p₄ als auch der p₃ weisen ein Metaconid und Postprotoconulidcristid auf. Außerdem besitzt der p₄ ein Postmetacristid. Der P² und P³ haben einen dreieckigen Umriss. Der p₁ fehlt. Die oberen Molaren besitzen eine kräftige Neocrista.

Wie bereits oben angeführt, ist beim Fehlen der charakteristischen Geweihe eine Unterscheidung der Gattungen *Heteroprox* und *Euprox* nicht möglich. So könnte neben *Heteroprox larteti* auch die in der Oberen Süßwassermolasse belegte, sehr ähnliche Art *Euprox furcatus* (HENSEL, 1859) für diese Reste in Frage kommen. Da in Derndorf und Kirrberg-Tongrube jedoch *Heteroprox*-Geweih nachgewiesen und in altersgleichen Ablagerungen zu Hohenraunau und Burg-Balzhausen bis jetzt meines Wissens keine Geweihreste von *Euprox furcatus* belegt sind, können die aufgezählten Reste höchstwahrscheinlich *Heteroprox larteti* zugerechnet werden, weswegen die Bestimmung cf. *Heteroprox larteti* vorgenommen wurde.

Gattung *Euprox* STEHLIN, 1928

Art: *Euprox furcatus* (HENSEL, 1859)

Taf. 19, Fig. 2

Taf. 20, Fig. 1

Fundstellen: Eppishausen, Mörgen, Breitenbrunn

Material und Maße:

Eppishausen (Slg. Hiller E5; 1 Schädelrest)

Oberschädel mit Schädelfortsätzen und Hinterhaupt:

Schädelfortsatz sin.: 11,5 (L), 16,5 (dapD), 17,8 (dmlD), 20,1 (papD), 19,5 (pmlD)

Schädelfortsatz dext.: 13 (L), 18,3 (dapD), 19,3 (dmlD), 20,2 (papD), 20 (pmlD)

Mörgen (NMA 2005/373, 374/1927; 2 Geweihreste)

2 Geweih-Fragm. keine Maße

Breitenbrunn (BSPGM, Inv.-Nr. 1966 XIV 34; 1 Geweihrest)

Geweih-Fragm. keine Maße

Durch insgesamt vier Überreste von drei verschiedenen Fundstellen kann *Euprox furcatus* im Arbeitsgebiet nachgewiesen werden. Aus Eppishausen konnte durch den Privatsammler

Thomas Hiller sogar ein Oberschädel mit Schädelfortsätzen und Hinterhaupt von *Euprox furcatus* geborgen werden. An dem Fund sind u. a. Occipitale, Temporale, Parietale, Frontale, Basisphenoideum und Praesphenoideum erhalten. Die Länge der Schädelfortsätze von der Basis bis zur Spitze beträgt etwa 24 cm. Im Gegensatz zu *Heteroprox larteti* besitzt das Geweih von *Euprox furcatus* eine Rose. Durch diese Rose werden die Stangen scharf vom Rosenstock abgegrenzt. Die Aufspaltung der Gabel beginnt erst in einigem Abstand oberhalb der Rose. Die Abwurfffläche der Rose ist kreisförmig. Außerdem sind die Geweihstangen von *Euprox furcatus* schräg nach hinten, bei *Heteroprox* dagegen nach oben gerichtet. Diese Schrägstellung der Geweihstangen lässt sich auch gut am Fundstück aus Eppishausen studieren. Diese nach hinten gerichteten Geweihstangen sowie zahlreiche weitere Merkmale von *Euprox* lassen sich auch rezent bei den im südlichen und östlichen Asien lebenden Muntjaks beobachten.

Art: cf. *Euprox furcatus* (HENSEL, 1859)
Taf. 18, Fig. 2

Fundstellen: Eppishausen, Mörgen

Material und Maße (siehe auch Anhang, Kap. 2.15.):

Eppishausen (NMA 2005/341/1747, NMA 2005/346/1927, Slg. Hiller E 11-14;

1 Unterkiefer-Fragment mit 5 Zähnen, 4 Einzelzähne, 1 Zahnfragment)

Mand.-Fragm. dext. mit p ₃ -m ₃	M ^x dext. 12,9x15,1(A);13,8(P)
m ₁ dext. 11,8x9,1(A);8,8(P)	M ³ -Fragm. sin. 13,0x-(A);12,6(P)
m ₂ sin. 12,3x8,3(A);9,7(P)	M ³ dext. 14,2x14,6(A);12,9(P)

Mörgen (NMA 2005/296-298/1415, NMA 2005/287-289/1633; NMA 2005/290-293/1747; NMA 2005/294+295/1927; 10 Einzelzähne, 2 Zahnfragmente)

p ₃ sin. 11,4x4,9	P ⁴ sin. 8,0x11,6
m _{1/2} sin. 12,5x8,2(A);8,8(P)	M ^{1/2} dext. 11,3x12,9(A);12,3(P)
m ₁ sin. 12,1x7,7(A);9,3(P)	M ² dext. 13,3x15,3(A);14,3(P)
m ₂ dext. 12,6x9,3(A);9,4(P)	M ³ dext. 13,4x15,3(A);13,6(P)
m ₃ -Fragm. sin. -x9,4(A);9,9(P)	M ^x dext. 12,3x14,4(A);13,0(P)
P ³ dext. 9,9x10,4	M ^x -Fragm. dext. keine Maße

Aus Eppishausen und Mörgen sind zahlreiche Cerviden-Reste geborgen worden, die sehr wahrscheinlich *Euprox furcatus* zuzurechnen sind. Wie bereits oben angeführt, ist jedoch beim Fehlen der charakteristischen Geweihe eine Unterscheidung der Gattungen *Heteroprox* und *Euprox* nicht möglich. So könnte neben *Euprox furcatus* auch *Heteroprox larteti* in Frage kommen. Da in Eppishausen und Mörgen jedoch *Euprox furcatus* anhand von Geweihresten sicher belegt ist und im gleichen Zuge an diesen beiden Fundstellen noch keine *Heteroprox*-Geweihreste nachgewiesen wurden, können die aufgelisteten Reste höchstwahrscheinlich *Euprox furcatus* zugerechnet werden. Da jedoch *Heteroprox* nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann, werden die Reste als cf. *Euprox furcatus* bestimmt.

Gattung *Heteroprox* STEHLIN, 1928 vel Genus *Euprox* STEHLIN, 1928

Art: *Heteroprox larteti* (FILHOL, 1890) vel *Euprox furcatus* (HENSEL, 1859)

Fundstelle: Tiefenried

Material und Maße (siehe auch Anhang, Kap. 2.16.):

Tiefenried (Slg. Hiller T2, NMA 2005/300/1747, NMA 2005/301-303/1927; 1 Unterkiefer-Fragment mit 5 Zähnen (P₃ lose), 3 Einzelzähne, 1 Zahnfragment)

Mand.-Fragm. dext. mit p₃-m₃:

D⁴ dext. 12,0x11,9(A);11,0(P)

M^x sin. 13,6x15,1(A);14,0(P)

M² dext. 13,5x15,3(A);14,1(P)

M³-Fragm. dext. 13,6x-(A);13,4(P)

Da in Tiefenried weder *Heteroprox*, noch *Euprox*-Geweihreste entdeckt worden sind, kann es sich hier sowohl um Reste von *Heteroprox larteti* als auch um Reste von *Euprox furcatus* handeln.

Gattung *Dicrocerus* LARTET, 1837

Ein weiteres häufiges OSM-Faunenelement stellt innerhalb ihrer stratigraphischen Reichweite (MN 5 bis MN 6) die Cerviden-Gattung *Dicrocerus* dar. Sie ist mit den Gattungen *Heteroprox* und *Euprox* nahe verwandt. *Dicrocerus* ist durch zahlreiche Funde aus Sansan belegt. Während *Heteroprox* und *Euprox* etwa die Größe eines Rehs erreichten, kann *Dicrocerus* von der Größendimension mit einem Damhirsch verglichen werden.

Art: *Dicrocerus elegans* LARTET, 1837

Taf. 18, Fig. 1

Taf. 19, Fig. 4

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Hohenraunau, Kirrberg-Sandgrube, Kirrberg-Tongrube, Derndorf, Eppishausen

Material und Maße (siehe auch Anhang, Kap. 2.17.):

Hohenraunau (NMA 2005/333+334/1747; 2 Einzelzähne)

M³ sin. 15,1x17,1(A);16,5(P)

M^x dext. 14,2x18,3(A);18,0(P)

Burg-Balzhausen (NMA 2005/323+324/1927; 2 Einzelzähne)

p₃ sin. 11,3x5,9

D⁴ sin. 13,0x11,9(A);11,8(P)

Kirrberg-Sandgrube (NMA 2005/367/1633; 1 Geweihrest)

Geweihgabel keine Maße

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/254-256, 275-277, 361, 363/1415, NMA 2005/246-253, 274, 281/1633, NMA 2005/257, 351-359/1733, NMA 2005/236-245, 278, 279, 362, 364, 366/1747, NMA 2005/258-273, 280, 365/1927; 7 Unterkiefer-Fragmente, 35 Einzelzähne, 4 Zahnfragmente, 15 Geweihreste)

Mand.-Fragm. sin. mit p₂-m₃

Mand.-Fragm. sin. mit p₂-m₂

Mand.-Fragm. dext. mit p₃-m₃ (mit p₂-Alveolen)

Mand.-Fragm. sin. mit p₄-m₂

m₂ dext., 2 m₃ sin., m₃ dext.

m₃-Fragm. dext., m₃-Fragm. sin.

P² dext., 2 P² sin., P³ sin., 2 P³ dext.

P⁴ dext., 2 P⁴ sin., M¹-Fragm. sin.

Mand.-Fragm. dext. mit d ₃ -m ₁	3 M ¹ sin., 3 M ² sin., M ² dext.
Mand.-Fragm. sin. mit p ₄ -m ₁	M ² -Fragm. dext., M ³ sin.,
Mand.-Fragm. sin. mit m ₂ -m ₃	2 M ³ dext.
d ₄ dext., 3 p ₃ dext., 3 p ₄ dext.	p ₄ sin., m ₁ dext., 3 m ₂ sin.
1 Geweihgabel mit Stielrest 24,7 (dapD), 16 (dmlD)	9 Geweih-Frag. keine Maße
5 Geweihgabeln keine Maße	

Derndorf (NMA 2005/285, 287/1747, NMA 2005/316/1927, Slg. Hiller D3; 4 Einzelzähne)

m ₂ sin.	16,5x12,7(A);12,3(P)	M ³ dext.	13,7x16,4(A);14,0(P)
m ₃ dext.	19,5x10,4(A);9,4(P)	M ^x sin.	13,3x16,0(A);14,2(P)

Eppishausen (Slg. Hiller E 10, 15; 2 Einzelzähne)

m ₁ sin.	13,7x9,4(A);10,3(P)	P ⁴ sin.	9,8x12,8
---------------------	---------------------	---------------------	----------

Sehr zahlreich konnte im Arbeitsgebiet die Cerviden-Art *Dicrocerus elegans* belegt werden. Vor allem aus Kirrberg-Tongrube sind Überreste von *Dicrocerus elegans* geborgen werden. Neben Geweih- und Knochenresten sowie Einzelzähnen beinhaltet das Fundmaterial auch etliche Kieferreste. Charakteristisch für *Dicrocerus elegans* ist die Ausbildung des Geweihs. Auf einem verhältnismäßig kurzem Stiel sitzt eine Basalplatte mit zwei, relativ stark skulptierten Sprossen, welche direkt oberhalb der Basalplatte entspringen. Typisch für *Dicrocerus* ist außerdem die ovale Abwurffläche.

Die Zahnmorphologie von *Heteroprox/Euprox* ist derjenigen von *Dicrocerus* zwar sehr ähnlich, jedoch lässt sich anhand des Größenunterschieds eine Trennung relativ gut vornehmen. Bedeutend schwieriger gestaltet sich die Unterscheidung zu der etwa gleichgroßen Hirschgattung *Stehlinoceros*, die in der Oberen Süßwassermolasse mit der Art *S. elegantulus* (ROGER, 1904) zeitgleich mit *Dicrocerus elegans* vorkommt. Denn sowohl von der Morphologie als auch von der Größe sind die Zähne dieser beiden Arten kaum zu trennen. Laut RÖSSNER (mündl. Mitteilung) sollen jedoch ein paar wenige Unterscheidungsmerkmale vorhanden sein. Eine Detailuntersuchung des vorliegenden Materials im Hinblick auf die Unterscheidung von *Stehlinoceros* und *Dicrocerus* hätte den Rahmen dieser Arbeit jedoch gesprengt. Daher sind alle Bezahnungsreste aus dem Arbeitsgebiet, deren Maße eine Einstufung in den Formenkreis *Dicrocerus/Stehlinoceros* aufgezeigt haben, als *Dicrocerus elegans* bestimmt worden. Diese Vorgehensweise scheint vor allem unter dem Gesichtspunkt sinnvoll, da *Stehlinoceros* im Fundmaterial nur durch drei Geweihreste aus Kirrberg-Tongrube belegt ist und folglich ein sehr seltenes Faunenelement darstellt. Im Vergleich dazu ist *Dicrocerus elegans* durch die charakteristischen Geweihreste relativ häufig nachgewiesen, weshalb wohl auch der überwiegende Teil des überlieferten Zahnmaterials *Dicrocerus elegans* zuzuordnen ist.

Art: cf. *Dicrocerus elegans* LARTET, 1837

Fundstellen: Burg-Balzhausen, Hohenraunau, Kirrberg-Tongrube, Eppishausen

Material und Maße:

Burg-Balzhausen (NMA 2005/317+327/1927; 1 Einzelzahn, 1 Zahnfragment)
 $p_{3/4}$ -Fragm. dext. -x7,1 m_x dext. 14,2x9,2(A);10,7(P)

Hohenraunau (NMA 2005/350/1633; 1 Geweihrest)
 Geweih-Fragm. keine Maße

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/360/1415, NMA 2005/347/1927; 2 Geweihreste)
 Schädelfortsatz mit Teil des Frontale 20,9 (papD), 18,5 (pmlD)
 Geweih-Fragm. keine Maße

Eppishausen (Slg. Hiller E 16; 1 Zahnfragment)
 $m_{1/2}$ -Fragm. dext. -x-(A);10,6(P)

Von verschiedenen Fundstellen stammen diverse Reste, die eine Zuordnung zu *Dicrocerus elegans* wahrscheinlich erscheinen lassen. Wegen des fragmentarischen Zustandes der Stücke ist allerdings eine eindeutig Zuordnung nicht mehr möglich, weswegen diese Überreste als cf. *Dicrocerus elegans* bestimmt werden.

Gattung *Stehlinoceros* AZANZA & MENENDEZ, 1990

Art: *Stehlinoceros elegantulus* (ROGER, 1904)
 Taf. 19, Fig. 1

Fundstelle: Kirrberg-Tongrube

Material und Maße:

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/345, 349/1415, NMA 2005/348/1927; 3 Geweihreste)
 2 Geweih-Fragm. (Basalplatten) keine Maße
 Geweih-Fragm. (Basalplatte mit Stielrest) keine Maße

Aus Kirrberg-Tongrube stammen drei Geweihreste, die sich zweifelsohne *Stehlinoceros elegantulus* zuordnen lassen. Charakteristisch für den Schädelfortsatz dieser fossilen Hirschart ist das Geweih mit basaler Platte und mehreren, mindestens jedoch drei Sprossen unterschiedlicher Größe mit longitudinaler Ausdehnung. Auf die Problematik der Unterscheidung *Dicrocerus/Stehlinoceros* anhand von Gebissresten ist bereits bei *Dicrocerus elegans* eingegangen worden.

Bei *Stehlinoceros* darf nicht unerwähnt bleiben, dass diese Gattung von manchen Autoren nicht zur Familie der Cervidae (u. a. GENTRY et al. 1999), sondern zu den Lagomerycidae (u. a. AZANZA & GINSBURG 1997, GINSBURG & CHEVRIER 2003) gestellt werden.

vorliegende obere Molar besitzt auf der labialen Zahnwand am Paraconus eine schlanke Säule. Die Säule des Metaconus ist kaum ausgebildet. Es ist sowohl ein anteriores als auch posteriores Cingulum vorhanden. Beide sind jedoch nur schwach entwickelt. Der P^3 ist im Vergleich zu den Cervoidea labial weniger gerundet. Besonders charakteristisch ist der überlieferte Hornzapfen. Der Zapfen ist von gerader Form und besitzt keine Torsion. Er stimmt in Form und Größe mit den zahlreichen in Sansan entdeckten Hornzapfen überein, welche *Eotragus clavatus* zugerechnet werden.

Die Gattung *Eotragus* beinhaltet kleine Bovidae des Unter- und Mittelmiozäns in Europa und Asien. Trotz weiter Verbreitung stellt diese Gattung innerhalb der OSM ein selteneres Faunenelement dar.

Art: cf. *Eotragus clavatus* (GERVAIS, 1850)

Fundstelle: Hohenraunau

Material und Maße:

Hohenraunau (NMA 2005/226/1927; 1 Einzelzahn)
 $m_{1/2}$ sin. 13,4x8,3(A);8,7(P)

Aus Hohenraunau konnte, wie oben angeführt, *Amphimoschus pontelevis* sicher belegt werden. Neben den *A. pontelevis*-Nachweisen konnte von dieser Lokalität ein weiterer Zahn eines Vertreters der Bovidea aufgefunden werden. Der untere Molar ist hochkronig und besitzt ein anteriores Cingulum. Es ist nur ein schwach angedeutetes Exostylid vorhanden. Da für *Amphimoschus* ein stark entwickeltes Exostylid charakteristisch wäre, scheidet diese Gattung wohl aus. Darüber hinaus ist bei dem vorliegenden $m_{1/2}$ auf der lingualen Seite kein kräftiges Metastylid entwickelt, wie es für *Amphimoschus* typisch wäre. Aus diesen Gründen kann die Gattung *Amphimoschus* für diesen Zahn aus Hohenraunau ausgeschlossen werden. Sowohl die Kronenmorphologie als auch die Größe deuten auf eine Zuordnung zu *Eotragus clavatus* hin. Da jedoch nur ein Einzelzahn und nicht ein charakteristischer Hornzapfen von dieser Fundstelle vorliegt, wird die Bestimmung cf. *Eotragus clavatus* vorgenommen.

In Deutschland erscheint *Amphimoschus* etwa zeitgleich mit *Eotragus* (frühes MN 4). Zwar ist die Gattung im Unter- und Mittelmiozän Europas weit verbreitet, stellt jedoch allgemein ein relativ seltenes Faunenelement dar. Die genaue systematische Zuordnung der Gattung *Amphimoschus* ist noch nicht eindeutig geklärt. GENTRY et al. (1999) führen an, dass es sich bei *Amphimoschus* möglicherweise um einen Vertreter der Bovoidea handelt. LEINDERS (1984) schlägt vor, *Amphimoschus* als Vorfahren von *Hoplitomeryx* anzusehen und somit den Hoplitomerycidae zuzuordnen. In der vorliegenden Arbeit wurde *Amphimoschus* daher nur unter Vorbehalt zu den Bovoidea gestellt.

Von *Amphimoschus* sind zwei Arten bekannt: *A. artenensis* MAYET, 1908 (MN 3 bis MN 4) und *A. pontelevisensis* BOURGEOIS, 1873 (MN 5 bis frühe MN 6). Die Zahnmorphologie ist bei beiden Arten nahezu identisch, weswegen als alleiniges Unterscheidungsmerkmal die Größe herangezogen werden kann. *A. artenensis* ist etwas kleiner. Aufgrund der gemessenen Maße kann das vorliegende Zahnmaterial der größeren *Amphimoschus*-Art, *A. pontelevisensis*, zugeordnet werden.

Familie Bovidae GRAY, 1821

Das Hauptmerkmal für Vertreter der Familie Bovidae ist die Ausbildung von cranialen Knochenzapfen mit Hornscheiden. Die ältesten, sicheren Nachweise von Vertretern der Bovidae in Europa stammen von der Gattung *Eotragus* aus MN 4.

Gattung *Eotragus* PILGRIM, 1939

Art: *Eotragus clavatus* (GERVAIS, 1850)

Taf. 21, Fig. 9, 10

Fundstelle: Kirrberg-Tongrube

Material und Maße:

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/233/1415, NMA 2005/234/1633, NMA 2005/232/1927; 2 Einzelzähne, 1 Knochenrest)

M^{1/2} dext. 12,8x12,9(A);11,7(P)

P³ dext. 11,1x9,4

Hornzapfen Höhe 57 mm

Aus Kirrberg-Tongrube liegen zwei Einzelzähne sowie ein Hornzapfen vor, die eindeutig der Bovidenart *Eotragus clavatus* zugeordnet werden können. Im Vergleich mit zeitgleichen Cervoidea besitzt die Gattung *Eotragus* deutlich hochkronigere Zähne. Die selenodonten Kämme verschmelzen bei Abnutzung auf höherem Kronenniveau als bei den Cervoidea. Der

vorliegende obere Molar besitzt auf der labialen Zahnwand am Paraconus eine schlanke Säule. Die Säule des Metaconus ist kaum ausgebildet. Es ist sowohl ein anteriores als auch posteriores Cingulum vorhanden. Beide sind jedoch nur schwach entwickelt. Der P^3 ist im Vergleich zu den Cervoidea labial weniger gerundet. Besonders charakteristisch ist der überlieferte Hornzapfen. Der Zapfen ist von gerader Form und besitzt keine Torsion. Er stimmt in Form und Größe mit den zahlreichen in Sansan entdeckten Hornzapfen überein, welche *Eotragus clavatus* zugerechnet werden.

Die Gattung *Eotragus* beinhaltet kleine Bovidae des Unter- und Mittelmiozäns in Europa und Asien. Trotz weiter Verbreitung stellt diese Gattung innerhalb der OSM ein selteneres Faunenelement dar.

Art: cf. *Eotragus clavatus* (GERVAIS, 1850)

Fundstelle: Hohenraunau

Material und Maße:

Hohenraunau (NMA 2005/226/1927; 1 Einzelzahn)
 $m_{1/2}$ sin. 13,4x8,3(A);8,7(P)

Aus Hohenraunau konnte, wie oben angeführt, *Amphimoschus pontelevisensis* sicher belegt werden. Neben den *A. pontelevisensis*-Nachweisen konnte von dieser Lokalität ein weiterer Zahn eines Vertreters der Bovoidea aufgefunden werden. Der untere Molar ist hochkronig und besitzt ein anteriores Cingulum. Es ist nur ein schwach angedeutetes Exostylid vorhanden. Da für *Amphimoschus* ein stark entwickeltes Exostylid charakteristisch wäre, scheidet diese Gattung wohl aus. Darüber hinaus ist bei dem vorliegenden $m_{1/2}$ auf der lingualen Seite kein kräftiges Metastylid entwickelt, wie es für *Amphimoschus* typisch wäre. Aus diesen Gründen kann die Gattung *Amphimoschus* für diesen Zahn aus Hohenraunau ausgeschlossen werden. Sowohl die Kronenmorphologie als auch die Größe deuten auf eine Zuordnung zu *Eotragus clavatus* hin. Da jedoch nur ein Einzelzahn und nicht ein charakteristischer Hornzapfen von dieser Fundstelle vorliegt, wird die Bestimmung cf. *Eotragus clavatus* vorgenommen.

Bovidae indet.

Fundstellen: Kirrberg-Tongrube, Derndorf, Mörgen

Material und Maße:

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/230/1927; 1 Zahnfragment)

M^x dext. 14,4x-(A);11,9(P)

Derndorf (NMA 2005/211/1927; 1 Unterkiefer-Fragment mit 4 Zähnen)

Mand.-Fragm. dext. mit P₄-M₃:

p ₄ dext.	10,2x6,3	L m ₁ -m ₂	37,3
m ₁ dext.	9,8x7,5(A);8,1(P)		
m ₂ dext.	11,7x8,5(A);8,7(P)		
m ₃ dext.	16,7x8,5(A);8,9(P)		

Mörgen (NMA 2005/231/1415; 1 Einzelzahn)

P³ sin. 9,6x8,9

Aus diversen Fundstellen des Arbeitsgebietes liegen weitere Bezahnungsreste von Boviden vor. Bei diesen Resten war jedoch eine genaue Zuordnung nicht möglich.

Anmerkungen zu einzelnen Funden:

Von der Lokalität Kirrberg-Tongrube liegt ein Fragment eines oberen Molaren vor. Bei *Amphimoschus* zieht sich an der labialen Wand am Mesostyl eine spaltenartige Vertiefung durch. Diese spaltenartige Vertiefung ist beim M^x aus Kirrberg-Tongrube nicht vorhanden, weswegen *Amphimoschus* ausgeschlossen werden kann. Auch *Eotragus* scheidet wohl aus, denn das vorliegende Stück weist relativ kräftige Style und Säulen auf, während für *Eotragus* eigentlich schwach entwickelte Style und Säulen typisch sind. Möglicherweise handelt es sich hier sogar um eine neue Art (mündliche Mitteilung RÖSSNER).

Aus Derndorf stammt ein Mandibelfragment mit p₄ - m₃, welches keine genaue Bestimmung zuließ. Die Größe ähnelt der des Hirsches *Heteroprox*. Im Vergleich mit einer *Heteroprox*-Mandibel ist der Unterkieferknochen des vorliegenden Stücks jedoch kaudal höher ausgebildet. Dadurch wirkt der Kiefer wesentlich kompakter als die Mandibel von *Heteroprox*. Zwar sind die Zähne bei dem Mandibelrest aus Derndorf schon stark abgekaut, trotzdem kann man die relative Hochkronigkeit der Zähne ersehen. Aufgrund der Hochkronigkeit ist eine Zuordnung zu den Boviden belegt. Wegen des starken Abkautungsgrades sind allerdings weitere Aussagen nicht möglich.

4.9. Ordnung Proboscidea ILLIGER, 1811

Familie Deinotheriidae BONAPARTE, 1845

Die Deinotheriidae gehören zwar zur Ordnung der Rüsseltiere, unterscheiden sich aber in vielen Merkmalen weitgehend von den Elefanten. Neben den Unterschieden im Körperbau und den Körperproportionen sind vor allem die Abweichungen bei der Bezahnung anzuführen. So haben die Deinotheriidae keine Oberkieferstoßzähne, sondern nach unten gerichtete Unterkieferstoßzähne, über deren Funktion noch Unklarheit besteht. Die Zähne sind niedrigkronig und besitzen zwei bis drei Querjoche. Sie unterscheiden sich daher völlig von den mit einer raspelartigen Kaufläche versehenen Zähnen der rezenten Elefanten. Diese Zahnmorphologie lässt darauf schließen, dass sich die Deinotheriidae hauptsächlich von weichen Pflanzenteilen, v. a. Blättern, ernährt haben.

Gattung *Prodeinotherium* ÉHIK, 1930Art: *Prodeinotherium bavaricum* (VON MEYER, 1831)

Taf. 24, Fig. 1

Fundstellen: Kirrberg-Sandgrube, Kirrberg-Tongrube, Mörgen

Material und Maße:

Kirrberg-Sandgrube (Slg. Hepfer, o. Nr.; 1 Einzelzahn)
 D^3 dext. 34,3x31,6

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/186/1415; 1 Einzelzahn)
 m_1 dext. 70,7x45,7

Mörgen (Slg. Hiller M4; 1 Einzelzahn)
 d_2 dext.. 24,9x17,0

HUTTUNEN (2002a) hat sich mit der Systematik und Taxonomie der europäischen Deinotheriidae beschäftigt. Laut der Autorin sind zur Zeit zwei europäische Arten bekannt: *Prodeinotherium bavaricum* (VON MEYER, 1831) und *Deinotherium giganteum* KAUP, 1829. Die Deinotheriidae haben sich von Afrika aus nach Asien und Europa ausgebreitet. In untermiozänen Ablagerungen (MN 4a) konnte *Prodeinotherium bavaricum* erstmals in Mitteleuropa nachgewiesen werden. Die Entwicklung der Deinotheriidae in Europa ist vor allem durch eine beinahe kontinuierliche Größenzunahme charakterisiert.

Aus dem Arbeitsgebiet liegen ein paar wenige Reste von Vertretern der Deinotheriidae vor. Neben einem unbestimmbaren Zahnfragment liegt von der Lokalität Kirrberg-Tongrube ein vollständiger Zahn vor. Es handelt sich hier um einen rechten m_1 , der die für Deinotheriidae typische Trilophodontie am ersten oberen und ersten unteren Molar aufweist.

Die übrigen Molaren sind dagegen bilophodont. Der vorliegende m_1 besitzt ein gut entwickeltes Hintercingulum. Die Jochkanten sind gekerbt und etwas nach vorne konkav gekrümmt. Von den Jochrändern auf der buccalen Seite ausgehend verlaufen mehr oder weniger deutlich entwickelte Wülste gegen median. Aufgrund der Maße und Zahnmorphologie kann man diesen m_1 dext. zu *Prodeinotherium bavaricum* stellen. Bei *Prodeinotherium bavaricum* handelt es sich um einen, im Vergleich zu *Deinotherium giganteum*, kleinwüchsigen Vertreter der Deinotheriidae, der aus zahlreichen, vor allem mittelmiozänen Fundstellen belegt ist und auch in der süddeutschen Molasse von vielen Lokalitäten bekannt ist.

Trotz des Fehlens großer Teile des Zahnschmelzes auf der buccalen Seite, kann ein aus der Grube Mörgen stammender, zweiwurzeliger Zahn als d_2 dext. von *Prodeinotherium bavaricum* identifiziert werden. Der schmale, fast dreieckig geformte Zahn besitzt ein spitz zulaufendes Protoconid. Das Protoconid ist über ein Ectolophid mit dem Hypoconid verbunden. Da die Kronenmorphologie der d_2 von *Prodeinotherium bavaricum* und *Deinotherium giganteum* kaum Unterschiede zeigt, kann als Unterscheidungskriterium meist nur die Zahngröße herangezogen werden (HUTTUNEN 2002b: 262 f.). Im vorliegenden Fall sprechen die Maße eindeutig für eine Zuordnung zu der kleineren Art *Prodeinotherium bavaricum*.

Von der Lokalität Kirrberg-Sandgrube führt MICK (1984) den Fund eines Backenzahnes von *Gomphotherium angustidens* (CUVIER, 1817) an und bildet diesen ab (Fig. 18, 19). Eine Neubestimmung zeigte, dass es sich bei diesem bilophodonten Zahn um einen rechten D^3 von *Prodeinotherium bavaricum* handelt.

Familie Gomphotheriidae HAY, 1922

Eine sehr bedeutende und erfolgreiche Gruppe innerhalb der Rüsseltiere stellt die Familie der Gomphotheriidae dar. Diese Tiere haben ihren Ursprung in Afrika und sind fast zeitgleich mit den Deinotheriidae im frühen Miozän in Eurasien eingewandert. Aus der sehr vielgestaltigen Familie der Gomphotheriidae haben sich gegen Ende des Tertiärs die eigentlichen Elefanten, die Familie der Elephantidae, entwickelt.

Gattung *Gomphotherium* BURMEISTER, 1837

Von zahlreichen Fundstellen der Oberen Süßwassermolasse sind Überreste der Gattung *Gomphotherium* belegt. Es handelt sich hierbei meist um Einzelzähne bzw. deren Fragmente sowie um Knochenreste. Als Seltenheiten konnten auch Kiefer- und Schädelreste geborgen

werden. Aus Reisensburg bei Günzburg (WELLNHOFER 1969) und Gweng bei Mühldorf (GÖHLICH 1998) sind sogar große Teile von Skeletten dieser Tiere entdeckt worden. Während das Rumpfskelett von *Gomphotherium* sehr große Ähnlichkeiten mit dem der heutigen Elefanten aufweist, weicht vor allem die Ausbildung des Schädels und der Zähne deutlich davon ab. Besonders auffällig ist die Ausbildung von je einem Stoßzahnpaar im Ober- und Unterkiefer.

Art: *Gomphotherium angustidens* (CUVIER, 1817)

Taf. 24, Fig. 2

Fundstelle: Kirrberg-Tongrube

Material und Maße:

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/398/1927; 1 Einzelzahn)

m₃ dext. 177,5x69,2(BI), 75(BII), 74,4(BIII), 62,2(BIV)

Durch einen Rest von Kirrberg-Tongrube ist *Gomphotherium angustidens* aus dem Arbeitsgebiet nachgewiesen. Es handelt sich bei dem Fundstück um eine sehr gut erhaltene Krone eines m₃ dext.. Charakteristisch für m₃ von *G. angustidens* ist laut GÖHLICH (1998), neben der Ausbildung einfach bunodonter Joche mit meist zweihöckrigen Halbjochen, die Reduktion des vorderen Sperrhöcker ab dem 2. Lophid und Fusion desselben mit dem zugehörigen Joch. Außerdem ist am 1. Lophid ein hinteres, posttrites Sperrelement entwickelt. Diese Merkmale lassen sich am m₃ aus Kirrberg-Tongrube beobachten, weswegen dieser Zahn zweifelsohne zu *G. angustidens* gestellt werden kann. Auch die festgestellten Maße sprechen für diese Zuordnung.

Art: *Gomphotherium* cf. *angustidens* (CUVIER, 1817)

Fundstellen: Kirrberg-Tongrube, Mörgen

Material und Maße:

Kirrberg-Tongrube (NMA 2005/399, 400/1927; 2 Zahnfragmente)

p₄-Fragm. dext. -x31,9(BI),38,3(BII)

I²-Fragm. sin. Länge: 375; Ø 69-95,4

Mörgen (NMA 2005/401/1753, NMA 2005/402/1927; Schädelrest mit Mandibel, Schädelrest)

Schädelrest mit Mandibelrest:

Oberkieferbezahnung

I²-Fragm. sin. Ø_{basal} 46,3

M² dext. 117,8x75,3 (starke Abkauung)

M³ dext. 144,2x79,4

Unterkieferbezahnung

i₂ sin. Ø 42,6

m₂ dext. 115,8x72,4 (starke Abkauung)

m₃ dext. 163,9x74,5

I² dext. fehlt

M² sin. 120,1x75,6 (starke Abkauung)

M³ sin. 144,7x79,8

i₂ dext. fehlt

m₂ sin. 116,3x69,1 (starke Abkauung)

Schädelrest mit Oberkieferbezahnung:

M² dext. 103,4x76,8 (starke Abkauung)M³ dext. 150,8x83,1M² sin. 100,1x75,4 (starke Abkauung)M³ sin. 151,8x84,2

Von der Lokalität Kirrberg-Tongrube stammen zwei Zahnfragmente, welche nur unter Vorbehalt zu *Gomphotherium angustidens* gestellt werden können. Das vorliegende Fragment eines oberen Stoßzahnes ist abwärts gebogen. Lateral ist ein Schmelzband vorhanden, das basal eine Breite von etwa sechs Zentimeter aufweist. Richtung apikal lässt sich an diesem Stoßzahnrest eine mehr oder weniger deutliche Torsion des Schmelzbandes feststellen. Das Vorhandensein und der Verlauf eines lateralen Schmelzbandes ist laut GÖHLICH (1998) z.T. Taxon-abhängig. So zeigte sich in dem von GÖHLICH (ibid.) untersuchten Material, dass beispielsweise *Gomphotherium subtapiroideum* (SCHLESINGER, 1917) kein Schmelzband besitzt, wohingegen bei *Gomphotherium angustidens* und *Gomphotherium steinheimense* (KLÄHN, 1922) eines nachgewiesen werden konnte. Darüber hinaus ist bei *G. angustidens* eine Torsion des Schmelzbandes vorhanden, die bei *G. steinheimense* fehlt. Somit müßte das vorliegende Stoßzahnfragment *G. angustidens* zugeordnet werden. Da sich die Erkenntnisse von GÖHLICH (ibid.) jedoch nur auf eine sehr geringe Materialmenge stützen und daher die Torsion des Schmelzbandes bis auf weiteres nicht als eindeutiges Unterscheidungsmerkmal zwischen *G. steinheimense* und *G. angustidens* verwendet werden kann, wird das I²-Fragment als *Gomphotherium cf. angustidens* bestimmt.

Für den p₄ ist nur sehr wenig Vergleichsmaterial vorhanden (GÖHLICH ibid.). Die Maße des Zahnes lassen eine Zuordnung zu *G. angustidens* jedoch durchaus für möglich erscheinen, weswegen auch dieses Stück als *Gomphotherium cf. angustidens* bestimmt worden ist.

Von der Fundstelle Mörgen stammen zwei Überreste, die in einem so vollständigen Zustand nur selten in den Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse gefunden werden. Es handelt sich um zwei Schädelreste mit größtenteils erhaltener Oberkieferbezahnung. Bei einem Schädelrest konnte sogar noch der zugehörige Unterkiefer entdeckt werden. Beide Exemplare befinden sich in der Dauerausstellung des Naturmuseums Augsburg.

Bemerkungen zum Schädelrest mit Unterkiefer:

Da sowohl die unteren als auch oberen zweiten Molaren nur drei Joche aufweisen, kann die Gattung *Tetralophodon* ausgeschlossen werden. An den M³ lässt sich eine starke Reduktion des 4. Jochs sowohl in der Breite als auch in der Höhe feststellen, was häufig bei *Zygodontophodon turicensis* (SCHINZ, 1824) beobachtet wird. Gegen eine Zuordnung zu *Z. turicensis* spricht jedoch der eher bunodonte Habitus der Zähne. Am m₃ sind bunodonte Joche mit zweihöckrigen Halbjochen ausgebildet. Darüber hinaus ist eine Reduktion der vorderen

Sperrhöcker vorhanden. Die Morphologie des m_3 macht eine Zuordnung zu *G. angustidens* wahrscheinlich. Außerdem sind die bei GÖHLICH (ibid.) angeführten Maße für M^3 von *G. steinheimense* deutlich größer als diejenigen des vorliegenden Stückes, weswegen *G. steinheimense* wohl ebenfalls nicht in Frage kommt. Aufgrund der angeführten Überlegungen wird dieser Fund als *Gomphotherium cf. angustidens* bestimmt.

Bemerkungen zum Schädelrest mit größtenteils erhaltener Oberkieferbezahnung:

Da an den oberen M^2 nur drei Joche ausgebildet sind, kann die Gattung *Tetralophodon* ausgeschlossen werden. Obwohl die Zähne teilweise bereits einen starken Abkauungsgrad aufweisen, ist vor allem am 4. Loph der M^3 der bunodonte Habitus erkennbar. Gegen eine Zuordnung zu *G. steinheimense* sprechen die geringen Maße des vorliegenden Stückes. Aufgrund der Morphologie und Metrik lässt sich dieser Fund am ehesten dem Formenkreis *G. angustidens* – *G. subtapiroideum* zuordnen. Allerdings ist die Eigenständigkeit der Art *G. subtapiroideum* umstritten. Daher wird sie häufig zu *G. angustidens* gestellt und als subtapiroide Varietät dieser Art angesehen (GÖHLICH 1998). Aus diesem Grund ist die Bestimmung des vorliegenden Schädelrestes aus Mörgen als *Gomphotherium cf. angustidens* angebracht.

Art: cf. *Gomphotherium* sp.

Fundstelle: Derndorf-Mülldeponie

Material und Maße:

Derndorf-Mülldeponie (HK, Nr. 1; 1 Mandibelfragment)

Mandibel-Fragm. dext. mit m_2 -Fragm. und m_3 :

m_2 -Fragm. dext. -x-(BI);-(BII);75,4(BIII)

m_3 dext -x77,3(BI);-(BII);-(BIII)

Im Heimatmuseum Kirchheim ist von der Lokalität Derndorf-Mülldeponie ein rechtes Unterkieferfragment ausgestellt. An dem Mandibelrest lässt sich der für die Rüsseltiere (ausgenommen Deinotheriidae) typische horizontale Zahnwechsel erkennen. Bei dieser Art von Zahnwechsel wandert jeder Backenzahn im Kiefer von hinten nach vorne, wird dabei allmählich abgenutzt und schließlich durch seinen Nachfolger ersetzt. Beim vorliegenden Rest schiebt sich der m_3 aus dem Kieferknochen nach vorne. Der hintere Teil des m_3 steckt noch im Kieferknochen, weswegen von diesem Zahn nur die Breite des 1. Joches vermessen werden konnte. Vom m_2 sind nur die beiden letzten Joche erhalten. Daher lässt sich nicht mehr feststellen, ob es sich hier um einen tri- oder tetralophodonten Zahn handelt. Außerdem

ist, wie oben bereits angeführt, der hintere Bereich des m_3 durch den Kieferknochen verdeckt und daher nicht erkennbar, wie viele Joche ausgebildet sind. Somit kann eine Zuordnung zu *Tetralophodon* nicht ausgeschlossen werden. Der bunodonte Charakter der Zähne wäre jedenfalls ein, auch auf *Tetralophodon* zutreffendes Merkmal. Allerdings lassen die abgeschätzten Zahndimensionen eine Zuordnung zu *Tetralophodon* eher unwahrscheinlich erscheinen. Die zweihöckrigen Halbjoche und die angedeutete Reduktion der vorderen Sperrhöcker ab dem 2. Lophid des m_3 weisen auf *G. angustidens* hin. Allerdings ist kein hinteres, posttrites Sperrelement am 1. Lophid des m_3 , wie eigentlich für *G. angustidens* typisch, vorhanden. Die erkennbaren Merkmale lassen keine eindeutige Bestimmung des Unterkieferfragments zu. Daher wird dieser Rest als cf. *Gomphotherium* sp. bestimmt.

Familie Mammutidae HAY, 1922

Gattung *Zygolophodon* VACEK, 1877

Ein Charakteristikum der Gattung *Zygolophodon* ist die jochzählige (zygodonte) Ausbildung der Zähne, wie man sie, allerdings in noch ausgeprägter Form, bei den Deinotheriidae wiederfindet. Wie auch die Gomphotheriidae, so hat auch die Familie Mammutidae, und somit die Gattung *Zygolophodon*, ihren Ursprung auf dem Afrikanischen Kontinent. Im Untermiozän (MN 3b) ist *Zygolophodon* erstmals in Europa belegt. Obwohl durch zahlreiche Reste nachgewiesen, so ist *Zygolophodon* innerhalb des europäischen Miozäns ein wesentlich selteneres Faunenelement als *Gomphotherium*.

Art: *Zygolophodon turicensis* (SCHINZ, 1824)

Fundstellen: Kirchheim, Breitenbrunn

Material und Maße:

Breitenbrunn (BSP 1971 I 263a-c – Fr.; 3 Zahnfragmente)

M^2 -Fragm. dext.	-x68(BIII)	m_3 -Fragm. dext.	-x65(BIV)
m_3 -Fragm. sin.	-x77(BIII),65(BIV)		

Kirchheim (NMA 86-684/878, NMA 233; 1 Einzelzahn, 1 Zahnfragment)

p_4 -Fragm. sin.	-x(45,2)
M^2 dext.	118,4x80,3(BI), 78,9(BII), 74,2(BIII)

In der Bayerischen Staatssammlung befinden sich drei Zahnfragmente von *Zygolophodon turicensis*, die im Arbeitsgebiet an der Lokalität Breitenbrunn entdeckt worden sind. Beschrieben werden diese Fundstücke von GÖHLICH (1998: 97), auf die in diesem Zusammenhang verwiesen wird.

H. VON MEYER (1867) berichtet über einen Fund von „Mastodonresten“ aus Kirchheim „...auf der östlichen Anhöhe des Mindelthals...“, der im Sommer 1831 getätigt worden ist. Von den aufgefundenen und geborgenen Resten kamen drei Zähne in das „Maximilians-Museum zu Augsburg“. H. VON MEYER (ibid.) ordnet diese, offensichtlich „...von einem und demselben Individuum...“ stammenden Zähne „*Mastodon angustidens*“ zu und bildet sie auf Tafel III (Fig. 2-7) seiner Publikation ab. Bei der Durchsicht des Fossilmaterials im Naturmuseum Augsburg konnten zwei dieser Zähne wieder gefunden werden. Es handelt sich um die Stücke, die bei H. VON MEYER (ibid.) auf der Taf III unter den Fig. 2 und 3 sowie Fig. 6 und 7 abgebildet sind. Fig. 2 und 3 zeigt laut H. VON MEYER (ibid.) den „...zweiten Ersatzzahn der linken Oberkieferhälfte...“. Aufgrund der deutlich erkennbaren Verbreiterung des zweijochigen Zahnes nach hinten lässt sich dieser jedoch als Unterkieferzahn, nämlich als p_4 sin., bestimmen. Der Zahn weist Beschädigungen auf.

Bei dem in Fig. 6 und 7 abgebildeten Zahn handelt es sich laut H. VON MEYER (ibid.) um „...den vorletzten der linken Oberkieferhälfte...“. Tatsächlich liegt hier jedoch ein M^2 der rechten Oberkieferhälfte vor. Wieder gefunden wurde dieses Stück dank der guten Abbildung von H. VON MEYER (ibid.) in der Dauerausstellung des Naturmuseums in Augsburg. Der Zahn wurde irgendwann nach der Bearbeitung durch H. VON MEYER (ibid.) mit einem Gipssockel versehen, so dass die ursprünglich erkennbare Dreiwurzeligkeit nun nicht mehr nachgewiesen werden kann. Darüber hinaus hat beim Anfertigen der Gipssockel scheinbar eine Verwechslung von Fundzetteln stattgefunden. Denn der bei H. VON MEYER (ibid.) unter Fig. 6 und 7 abgebildete Zahn weist auf der Unterseite des Gipssockels als Fundortangabe Großaitingen auf, wohingegen ein anderer, im Magazin des Naturmuseums aufbewahrter und ebenfalls mit einem Gipssockel versehener Zahn als Original zu H. VON MEYER (ibid.), T. III, Fig. 6-7, mit Fundortangabe Kirchheim geführt wird.

Wie bereits oben erwähnt, wurde dieser Fund von H. VON MEYER (ibid.) als *Mastodon angustidens* bestimmt. Aufgrund der Trilophodontie des M^2 kann eine Zugehörigkeit zu *Tetralophodon* ausgeschlossen werden. Allerdings lässt sich an dem Zahn ein mehr oder weniger deutlich ausgeprägter zygodonter Charakter erkennen, was gegen eine Zuordnung zu bunodonten Taxa spricht. Daher kann der M^2 dext. aus Kirchheim wahrscheinlich *Zygolophodon turicensis* zugerechnet werden. Für diese Zuordnung sprechen auch folgende Beobachtungen (GÖHLICH 1998): Im Gegensatz zu den oberen Molaren von *G. angustidens* sind für *Z. turicensis* typische posttrite Zygodontencristen ausgebildet. Das Fehlen posttriter Sperrelemente, ein weiteres Merkmal von *Z. turicensis*, lässt sich beim vorliegenden M^2 dext. ebenfalls erkennen. Da laut GÖHLICH (ibid.) sowohl bei *G. steinheimense* als auch bei *G.*

subtapiroideum posttrite Sperrelemente vorhanden sind, ist eine Zuordnung des M^2 dext. zu einer dieser beiden Arten wohl ausgeschlossen. Neben der Zahnmorphologie lassen auch die Maße des Zahnes auf *Z. turicensis* schließen. Der von H. VON MEYER (1867, Taf. III, Fig. 6-7) beschriebene und abgebildete M^2 dext. aus Kirchheim wird daher als *Zygodolophodon turicensis* bestimmt.

Hinsichtlich des bei H. VON MEYER (1867, Taf. III, Fig. 2-3) abgebildeten p_4 sin. lässt sich folgendes anmerken: Die erste schriftliche Erwähnung der „Mastodonreste“ von Kirchheim findet sich in der Schrift „Beiträge für Kunst und Alterthum im Oberdonaukreise, 1832“. Laut dieser Schrift wurden die gesammelten Fragmente „...an das Antiquarium in Augsburg abgegeben...“. Es handelte sich um drei Fragmente, nämlich zwei Zähne sowie um den Rest der „...Kinnlade, worin die Zähne dieses Riesen-Thiers...“ saßen. In dieser Schrift werden also nur zwei Zähne erwähnt, bei H. VON MEYER (1867) jedoch drei. H. VON MEYER (ibid.) bildet zwei Oberkieferzähne und einen Unterkieferzahn, den besagten p_4 sin., ab. Höchstwahrscheinlich gehört jedoch dieser p_4 sin. nicht zu den Überresten, die in Kirchheim 1831 entdeckt worden sind. Denn wie man aus der alten Literatur entnehmen kann, sind nur zwei Zähne aus dem Fundgut von Kirchheim geborgen worden. Da diese Zähne von einem Kiefer stammen müssen, handelt es sich hier sicherlich um die beiden Oberkieferzähne, die bei H. VON MEYER (ibid.) auf der Tafel III, Fig. 4-7 abgebildet sind. Somit stammt der abgebildete p_4 sin. wohl von einer anderen, unbekannten Fundstelle. Ohne Fundstellenangabe erübrigt sich, im Rahmen der vorliegenden Arbeit, eine systematische Zuordnung.

Proboscidea indet.

Fundstellen: Tiefenried, Derndorf-Mülldeponie, Mörgen, Breitenbrunn

Material und Maße:

Tiefenried (Slg. Hiller, T3; 1 Zahnfragment)
 D^4 -Fragm. keine Maße

Derndorf-Mülldeponie (HK, Nr. 3; 1 Einzelzahn)
 i_2 Länge: (450); $\varnothing_{\text{basal}}$ 52,5

Mörgen (Slg. Hiller, M7; 1 Zahnfragment)
 d_3 -Fragm. keine Maße

Breitenbrunn (HK, Nr. 5+25; 1 Zahnfragment, 1 Knochenrest)
 Stoßzahn-Fragm. keine Maße
 Patella keine Maße

Aus Tiefenried und Mörgen liegt jeweils ein Milchzahn-Fragment eines Vertreters der Proboscidea vor. Von Breitenbrunn stammt darüber hinaus ein kleines Stoßzahn-Fragment.

Eine weitere Zuordnung dieser Reste ist aufgrund des fragmentarischen Zustandes nicht möglich.

Darüber hinaus ist in Breitenbrunn eine abgerollte Kniescheibe (Patella) eines Vertreters der Proboscidea aufgefunden worden. Eine genauere Zuordnung ist allerdings ebenfalls nicht möglich.

In der Lokalität Derndorf-Mülldeponie wurde überdies ein unterer Stoßzahn entdeckt. Laut Auskunft von Herrn E. Striebel, Kirchheim, wurde dieses Stück in unmittelbarer Nähe zu dem im Kirchheimer Heimatmuseum ausgestellten Unterkieferfragment, welches als cf. *Gomphotherium* sp. bestimmt wurde, aufgefunden. Der Stoßzahn liegt vollständig, jedoch in einzelnen, nicht zusammengeklebten Teilen vor. Da sich bestimmte Einzelteile nicht passgenau zusammenfügen lassen, stellen die gemessenen 45 cm Länge nur eine grobe Angabe dar. Der Stoßzahn besitzt über seine gesamte Länge annähernd dieselbe Stärke und verjüngt sich nur an der Spitze. Es ist kein Schmelzband vorhanden. Der basale Querschnitt erscheint abgeflacht-birnenförmig, was laut HEISSIG (mündl. Mitteilung) auf *G. angustidens* hindeutet. Da bisher nur ungenügende Kenntnisse im Hinblick auf die Variabilität der Ausbildung der unteren Stoßzähne bei den einzelnen Taxa vorliegen (GÖHLICH 1998), wird der Stoßzahn aus Derndorf-Mülldeponie als Proboscidea indet. bestimmt.

5. Biostratigraphischer Teil

5.1. Biostratigraphie der fossilen Säugerfaunen

5.1.1. Allgemeines

Durch DEHM (1955) wurde die OSM in eine Ältere, Mittlere und Jüngere Serie (DEHM'sche Serien) unterteilt. DEHM (ibid.) gliederte dabei die OSM nach dem Auftreten verschiedener Großsäugerfaunen. Diese Dreiteilung der OSM wurde nachfolgend durch zahlreiche Autoren vor allem durch die Bearbeitung der Kleinsäuger verfeinert (u.a. FAHLBUSCH 1964, MAYR 1979, SCHÖTZ 1985, ZIEGLER & FAHLBUSCH 1986).

HEISSIG (1997a, b) führte für die Ältere und Mittlere Serie sechs neue biostratigraphische Einheiten (OSM A – OSM F) sowie eine entsprechende lithostratigraphische Unterteilung in elf Sedimentzyklen (OSM 0 – OSM 10) ein. Von BÖHME et al. (2001) wurden die neue biostratigraphische Einheit OSM E' definiert, die zwischen den Einheiten OSM E und OSM F liegt. Durch ABDUL AZIZ et al. (2008) werden die Einheiten OSM C und D zusammengefasst. OSM A bis OSM D entsprechen der Älteren Serie, OSM E bis OSM F der Mittleren Serie. Aus der Jüngeren Serie sind im Vergleich zur Älteren und Mittleren Serie bisher nur sehr wenige Fundstellen bekannt. Daher konnte für die Jüngere Serie bisher keine genaue Biostratigraphie ausgearbeitet werden.

Für die biostratigraphische Alterseinstufung von Säugerfundstellen sind die von MEIN (1975) für das europäische Jungtertiär definierten Säugetierzonen (MN-Zonen) von großer Bedeutung. Jede einzelne der insgesamt 17 MN-Zonen ist durch die Groß- und Kleinsäugerfauna einer Referenzlokalität definiert. Neben der Zusammensetzung der Säugerfaunen ist auch das Evolutionsniveau der überlieferten Säuger sowie das stratigraphische Erst- und Letztauftreten für die chronologische Abfolge entscheidend. Allerdings ergeben sich bei der MN-Zonierung auch einige Unsicherheiten. Vor allem problematisch sind die Grenzen zwischen den einzelnen MN-Zonen, da diese nicht exakt definiert sind. Ein weiteres Problem ist das Vorhandensein unterschiedlicher Säugerprovinzen im europäischen Tertiär sowie die, durch Migrationen bedingte Diachronität des Erst- und Letztauftretens zahlreicher Arten (KÄLIN 1993). Darüber hinaus spielen bei der Faunenzusammensetzung auch ökologische, sedimentologische und taphonomische Faktoren eine Rolle. Trotz dieser Unsicherheiten ist die MN-Zonierung eine nützliche biostratigraphische Methode, um die fossilen Säugerfaunen in Europa zu korrelieren. Um jedoch bei Korrelationen mit der MN-Zonierung repräsentative Ergebnisse zu erreichen, ist es wichtig, die MN-Zonierung auf einer regionalen Zonierung, möglichst in

5.2. Biostratigraphische Auswertung der einzelnen Fundstellen

Alle Säugerfundstellen im Arbeitsgebiet sind nach dem Erst- und Letztauftreten der überlieferten Säugerarten ausgewertet worden. Die stratigraphischen Reichweiten der einzelnen Arten wurden der Literatur entnommen. Außerdem wurde das Entwicklungsniveau bestimmter Faunenelemente mit entsprechenden, aus bereits datierten Fundstellen bekannten Resten verglichen, um weitere biostratigraphische Informationen zu erlangen. Dabei wurde überwiegend auf süddeutsche Lokalitäten Bezug genommen. Soweit möglich wurden die Faunen des Arbeitsgebietes auch den Einheiten nach HEISSIG (1997) zugeordnet.

5.2.1. Burg-Balzhausen

Aus der Gruppe der Erinaceiden sind von dieser Lokalität zwei Arten nachgewiesen, die für stratigraphische Schlussfolgerungen bedeutsam sind: *Galerix exilis* und *Lanthanotherium* aff. *sansaniense*. Die *Galerix*-Reste sind jedoch nur unter Vorbehalt zur Art *G. exilis* gestellt worden. Es ist nicht ganz auszuschließen, dass hier eine Übergangspopulation von *G. symeonidisi* und *G. exilis* vorliegt. ZIEGLER & FAHLBUSCH (1986) weisen darauf hin, dass derartige Übergangspopulationen im oberen Bereich der MN5 bzw. im Übergangsbereich von MN 5/MN 6 zu erwarten sind. Die Reste von *Lanthanotherium* aff. *sansaniense* zeigen große Übereinstimmung mit denen von Hambach 6C (obere MN 5).

Die von dieser Lokalität nachgewiesenen Chiropteren-, Soriciden- und Talpiden-Reste sind für stratigraphische Schlussfolgerungen unbrauchbar.

Anhand der nachgewiesenen Sciuriden-Arten *Palaeosciurus sutteri* und *Heteroxerus* aff. *rubricati* lässt sich die Fauna von Burg-Balzhausen stratigraphisch auf MN 4 bis MN 6 einengen. Beide Arten stimmen sowohl morphologisch als auch metrisch mit den Funden von Sandelzhausen (MN 5) überein. Auf die MN-Zonen 5 und 6 weisen die Reste von *Miopetaurista* cf. *lappi* hin. Weniger aussagekräftig ist *Spermophilinus besanus*. Diese Art war bisher von MN 4 bis MN 6 nachgewiesen. Die Neufunde von Mörgen (MN 8) zeigen jedoch, dass diese Art eine deutlich größere stratigraphische Reichweite aufweist als bisher angenommen und somit für stratigraphische Rückschlüsse eher ungeeignet ist.

Der Castoridae-Vertreter *Steneofiber depereti* ist für eine genauere stratigraphische Einstufung nicht geeignet.

An Cricetiden konnten von Burg-Balzhausen insgesamt sechs verschiedene Arten nachgewiesen werden. Die Gattung *Megacricetodon* ist mit *M. minor* belegt. *M. minor* ist bisher von MN 5 bis MN 9 bekannt. Die Gattung *Democricetodon* ist mit zwei Arten

lithostratigraphischen Profilabfolgen, basieren zu lassen (BOLLIGER 1992), wie es beispielsweise von HEISSIG (1997a, b) für die Ältere und Mittlere Serie vorgenommen worden ist.

Bei der Anwendung der MN-Zonierung haben sich im Laufe der Zeit die Säugerzonen MN 7 und MN 8 als problematisch erwiesen. MEIN (1975) legte für diese Säugerzonen die Fundstellen Steinheim (MN 7) und Anwil (MN 8) als Referenzlokalitäten fest. Da jedoch laut DE BRUIJN et al. (1992) nur geringe Unterschiede im Entwicklungsniveau einzelner Linien bei diesen beiden Fundstellen zu erkennen sind, wählten sie die Spaltenfüllung La Grive M als Referenzlokalität für die Zone MN 7+8. MEIN & GINSBURG (2002) befürworteten eine erneute Trennung dieser beiden Säugerzonen, wobei sie als Referenzlokalitäten zwei unterschiedliche Spaltenfaunen von La Grive (La Grive M für MN 7; La Grive L3 für MN 8) anführen. Wie PRIETO (2007) anmerkt, ist das Konzept von MEIN & GINSBURG (2002) für deutsche Faunen allerdings kaum zu benutzen, da die meisten der von diesen Autoren zitierten Arten in Mitteleuropa nicht vorkommen. Mit der bestehenden MN-Zonierung im Bereich MN 7 und MN 8 eine Korrelation mitteleuropäischer Fundstellen durchzuführen, ist, wie PRIETO (ibid.) ausführlich darlegt, mit immensen Schwierigkeiten verbunden.

Bereits HEISSIG (1989a) führt für das bayerische Molassebecken zwischen MN 6 und MN 8 das Vorhandensein eines „langen Hiatus“ an. Auch BÖHME et al. (2001) weisen auf diese stratigraphische Lücke, die den oberen Teil der MN 6, die MN 7 sowie den unteren Teil der MN 8 umfasst, hin. UNGER (1999) zweifelt an der Existenz eines so langen Hiatus. Er argumentiert, dass in der Schweiz und in Baden-Württemberg, also in der südwestlichen Fortsetzung der OSM-Schüttung Bayerns, die in der bayerischen OSM angeblich fehlenden MN-Zonen durch Cricetiden nachgewiesen sind. Laut UNGER (ibid.) handelt es sich hier offensichtlich um einen Interpretationsfehler, denn die mächtigen Kiesschüttungen des Nördlichen Vollschofers beinhalten einen nicht zu unterschätzenden Zeitfaktor, der jedoch aufgrund des weitgehenden Fehlens von verwertbaren Faunen unberücksichtigt bleibt. UNGER (ibid.) führt an, dass auf tiefgreifende Erosionen zurückzuführende Hiatusen innerhalb des Nördlichen Vollschofers reichlich vorhanden sind, diese jedoch nur regional begrenzt sind und keine überregionale Bedeutung haben. BOLLIGER (1994) konnte das in der bayerischen Molasse von HEISSIG (1989a) postulierte Fehlen der MN 7 weder bestätigen noch dementieren. Er geht jedoch davon aus, dass das Auffinden von Relikten fossilführender Sedimente mit MN 7-Alter abzusehen ist.

vertreten. *D. gracilis* ist von MN 4 bis MN 6 bekannt. Die zweite Art, *D. mutilus*, ist von MN 4 bis MN 7/8 nachgewiesen. Ein weiterer, in Burg-Balzhausen belegter Cricetide ist *Eumyarion* cf. *medius*. Die stratigraphische Reichweite dieser Art ist noch nicht geklärt. Sicher nachgewiesen ist *Eumyarion* cf. *medius* von MN 6 bis MN 7/8. Vermutlich tritt er aber bereits in MN 5 auf (BOLLIGER 1994). Ein aus stratigraphischer Sicht sehr wertvolles Faunenelement stellt *Cricetodon meini* dar. Diese Cricetiden-Art indiziert ein Alter, das der Zone MN 5 oder dem Übergang zu MN 6 entspricht. Laut ABDUL AZIZ et al. (2008) ist *C. meini* charakteristisch für die Einheit OSM E. Eine, innerhalb der OSM sehr selten überlieferte Cricetiden-Form liegt mit *Mixocricetodon* sp. vor. Die Reste aus Burg-Balzhausen gehören höchstwahrscheinlich einer neuen *Mixocricetodon*-Art an, die als direkter Vorläufer von *Mixocricetodon dehmi* (MN 5-6) in Frage kommt.

Die beiden Lagomorphen *Prolagus oeningensis* und *Lagopsis verus* sind für stratigraphische Zwecke eher ungeeignet.

Gleiches gilt für *Anchitherium aurelianense*. Die große stratigraphische Reichweite von MN 3 bis MN 9 lässt keine zeitliche Einengung zu. Als weitere Unpaarhufer-Art konnte in Burg-Balzhausen *Anisodon grande* aufgefunden werden. Seine stratigraphische Verbreitung reicht von MN 5 bis MN 7/8. Anhand der überlieferten Nashornreste (cf. *Plesiaceratherium fahlbuschi*, cf. *Prosantorhinus germanicus*) kann der stratigraphische Bereich der Lokalität Burg-Balzhausen auf MN 5 und MN 6 begrenzt werden.

Aus der Gruppe der Suiden sind zwei Vertreter nachgewiesen, nämlich *Taucanamo* cf. *sansaniensis* und *Hyotherium soemmerringi*. Anhand dieser Suidae-Vertreter lässt sich der stratigraphische Bereich für die Fundstelle Burg-Balzhausen auf MN 4 bis MN 6 einengen. Mit einem Zahnrest konnte auch die Paarhufer-Gattung *Cainotherium* belegt werden. Diese Gattung tritt in MP 29 erstmals, in MN 6 letztmals auf.

Abb. 35 (nächste Seite): Stratigraphische Verbreitung der an der Fundstelle Burg-Balzhausen nachgewiesenen Säugerarten; grau gerasterter Bereich: stratigraphische Einstufung der Fundstelle.

Legende:

-  sichere stratigraphische Reichweite (incl. „aff.“ und „cf.“)
-  vermutete Verbreitung
-  fragliche Verbreitung

MN 1	MN 2	MN 3	MN 4	MN 5	MN 6	MN 7+8	MN 9	
								<i>Galerix exilis</i>
								<i>Lanthanotherium</i> aff. <i>sansaniense</i>
								<i>Plesiodimylus chantrei</i>
								<i>Proscapanus sansaniensis</i>
								<i>Palaeosciurus sutteri</i>
								<i>Sperophilinus besanus</i>
								<i>Heteroxerus</i> aff. <i>rubricati</i>
								<i>Miopetaurista</i> cf. <i>lappi</i>
								<i>Steneofiber depereti</i>
								<i>Megacricetodon minor</i>
								<i>Democricetodon gracilis</i>
								<i>Democricetodon mutilus</i>
								<i>Eumyarion</i> cf. <i>medius</i>
								<i>Cricetodon meini</i>
								<i>Mixocricetodon</i> sp.
								<i>Prolagus oeningensis</i>
								<i>Lagopsis verus</i>
								<i>Anchitherium aurelianense</i>
								<i>Anisodon grande</i>
								cf. <i>Plesiaceratherium fahlbuschi</i>
								cf. <i>Prosantorhinus germanicus</i>
								<i>Taucanamo</i> cf. <i>sansaniensis</i>
								<i>Hyotherium soemmerringi</i>
								<i>Cainotherium</i> sp.
								<i>Micromeryx flourensianus</i>
								<i>Lagomeryx</i> cf. <i>parvulus</i>
								cf. <i>Heteroprox larteti</i>
								<i>Dicrocerus elegans</i>
								<i>Amphimoschus pontelevisiensis</i>
								<i>Dorcatherium guntianum</i>

Aus der Familie der Moschidae ist *Micromeryx flourensianus* nachgewiesen, der aufgrund seiner großen stratigraphischen Reichweite von MN 5 bis MN 9 für die Alterseinstufung von Burg-Balzhausen eher ungeeignet ist. Ein weiterer Paarhufer ist mit *Lagomeryx* cf. *parvulus* belegt. Durch diese Art lässt sich der stratigraphische Bereich auf MN 4 bis MN 6 begrenzen. Die Cerviden sind durch cf. *Heteroprox larteti* und *Dicrocerus elegans* repräsentiert. In der Zusammenschau der stratigraphischen Reichweiten dieser beiden Cerviden-Arten kommt für Burg-Balzhausen die Einstufung MN 5 und MN 6 in Betracht. Der Bovide *Amphimoschus pontelevis* deutet dagegen auf den Bereich von MN 4 bis MN 6 hin. Gleiches galt bisher auch für den Tragulidae-Vertreter *Dorcatherium guntianum*. Neufunde von Mörgen (MN 8) zeigen jedoch, dass diese Art offensichtlich eine deutlich größere stratigraphische Reichweite aufweist als bisher angenommen und somit für stratigraphische Rückschlüsse eher ungeeignet ist.

Zusammenfassend kann man feststellen, dass für die stratigraphische Einstufung der Fundstelle Burg-Balzhausen nur die Säugerzone MN 5 in Frage kommt. Zwar sind von den insgesamt 30 Taxa 29 auch in MN 6 sicher nachgewiesen, aber die Cricetiden-Art *Cricetodon meini* spricht eindeutig für eine Zuordnung zur Säugerzone MN 5.

In der OSM E treten laut HEISSIG (1997a) erstmals *Megacricetodon lappi*, *Megacricetodon minor*, *Eumyarion medius*, *Stephanocemas* (*Stehlinoceros*) *elegantulus*, *Dicrocerus* sp. und *Pliopithecus* sp. auf. Darüber hinaus sind Überreste von *Cricetodon* häufig. Die vorhergehende Einheit OSM D ist u.a. durch das Vorkommen von *Megacricetodon* aff. *bavaricus* gekennzeichnet. Laut HEISSIG (ibid.) tritt in OSM D auch erstmals die Gattung *Cricetodon* auf. In Burg-Balzhausen konnte *Megacricetodon minor*, *Eumyarion* cf. *medius* und *Dicrocerus elegans* nachgewiesen werden. Außerdem konnten an dieser Fundstelle zwei Primatenreste aufgefunden werden, die jedoch keine genaue Bestimmung zugelassen haben und daher nicht in Abb. 35 aufgeführt sind. Möglicherweise handelt es sich um Reste eines Pliopitheciden, was für eine Zuordnung zur Einheit OSM E sprechen würde. Laut ABDUL AZIZ et al. (2008) ist die Einheit OSM E durch das Erst- und Letztauftreten von *Cricetodon meini* und *Megacricetodon lappi* definiert.

Das Vorkommen von *Megacricetodon minor*, *Eumyarion* cf. *medius*, *Dicrocerus elegans* und vor allem *Cricetodon meini* deutet darauf hin, dass die Fauna von Burg-Balzhausen der Einheit OSM E zugerechnet werden kann. Auffällig ist nur das Fehlen der für diesen Bereich charakteristischen *Megacricetodon*-Art, *M. lappi*.

Nach Ansicht des Autors kann die Fauna von Burg-Balzhausen der Einheit OSM E zugerechnet werden. Eine Zuordnung zur Einheit OSM C+D ist aufgrund des Vorkommens

mehrerer „neuer“ Arten (u.a. *Megacricetodon minor*, *Dicrocerus elegans*) eher unwahrscheinlich.

5.2.2. Hohenraunau

Von den insgesamt 19 bestimmten Säugerarten sind 17 sicher aus MN 5 bekannt. Gegen eine Einstufung in MN 5 spricht einzig das Vorkommen von *Hemicyon goeriachensis*, der bisher nicht aus dieser MN-Zone belegt ist. Abgesehen von *Cricetodon* cf. *meini* sind alle in Hohenraunau aufgefundenen Säuger sicher in MN 6 nachgewiesen.

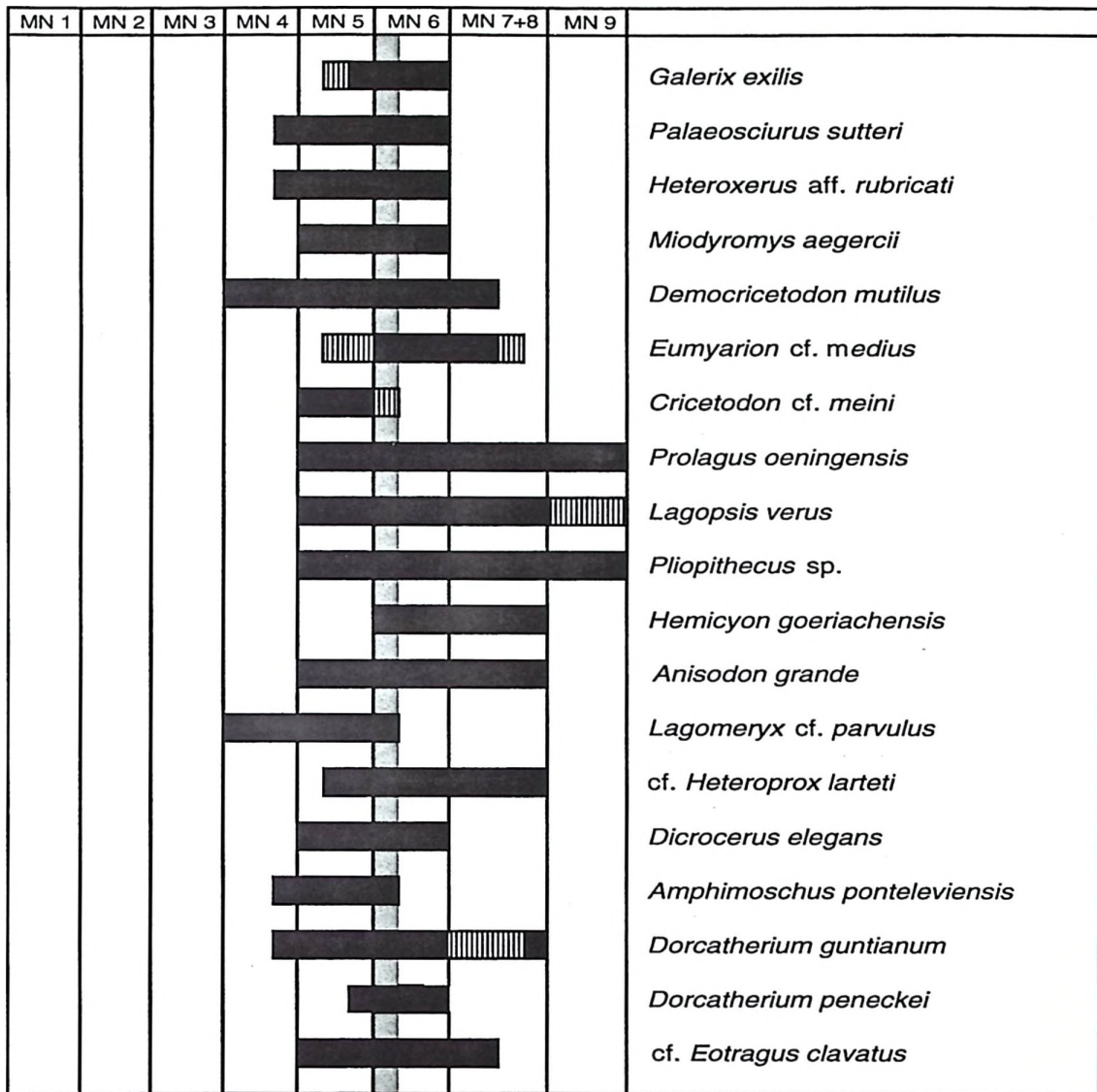
Ein Zuordnung zu MN 7/8 kann ausgeschlossen werden, da mehrere Arten (z.B. *Galerix exilis*, *Palaeosciurus sutteri*, *Lagomeryx* cf. *parvulus*, *Amphimoschus pontelevisensis*) hier nicht mehr vertreten sind.

Die wenigen und überdies schlecht erhaltenen *Cricetodon*-Reste von Hohenraunau erlauben keine eindeutige Bestimmung. Aufgrund der metrischen Werte ist eine Zuordnung zu *Cricetodon meini*, der sein Erst- und Letztauftreten in MN 5 hat, wahrscheinlich. Da es sich bei der Kleinsäugerfundsicht um eine Aufarbeitungslage, einen sekundären Brockhorizont, handelt, muss auch die Möglichkeit der Aufarbeitung von älteren Sedimenten (OSM E), welche Zähne von *Cricetodon meini* enthalten haben könnten, in Betracht gezogen werden. Allerdings kann auch eine Zuordnung der *Cricetodon*-Zähne zu *C. aff. aureus*, der erstmals in MN 6 auftritt, nicht ausgeschlossen werden. Eine Aussage, ob die Fauna von Hohenraunau in MN 5 oder MN 6 einzustufen ist, ist anhand der *Cricetodon*-Reste daher nicht möglich. Aufgrund des Nachweises von *Hemicyon goeriachensis* tendiere ich jedoch dazu, die Fauna von Hohenraunau in die untere MN 6 einzustufen.

Auch eine genaue Zuordnung nach HEISSIG (1997a) ist nicht durchführbar. Es kommt sowohl die Einheit OSM E (charakteristisch: *Cricetodon meini*) als auch die Einheit OSM F (charakteristisch: *Cricetodon aff. aureus*) in Frage.

Bemerkenswert bei der Fauna von Hohenraunau ist das Auftreten von *Dorcatherium peneckeii*. Es handelt sich hier um einen sehr großen Tragulidae-Vertreter, der bisher nur von wenigen Lokalitäten aus MN 5 und MN 6 bekannt ist.

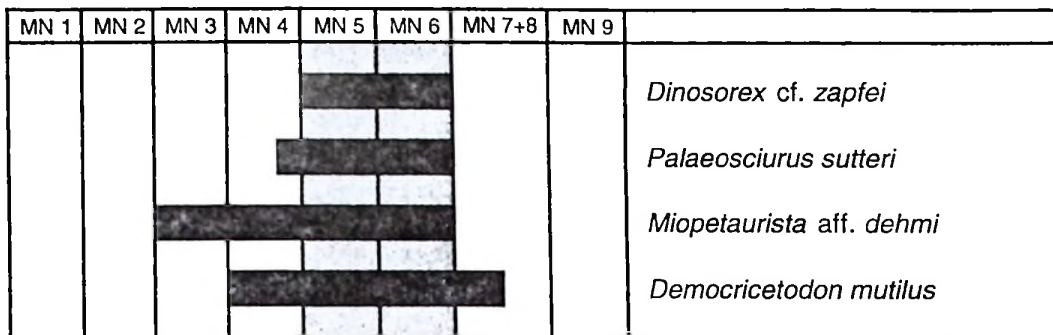
Abb. 36: Stratigraphische Verbreitung der an der Fundstelle Hohenraunau nachgewiesenen Säuger; grau gerasterter Bereich: stratigraphische Einstufung der Fundstelle.



5.2.3. Winzer

Von der Fundstelle Winzer sind nur vier Kleinsäugerarten belegt. Alle vier Taxa kommen in MN 5 und MN 6 gemeinsam vor. Die Zone MN 4 kann ausgeschlossen werden, da *Dinosorex cf. zapfei* erstmals in MN 5 auftritt. Auch MN 7/8 kommt nicht in Frage, da *Dinosorex cf. zapfei*, *Palaeosciurus sutteri* und *Miopetaurista aff. dehmi* in dieser Säugerzone nicht mehr vorkommen.

Abb. 37: Stratigraphische Verbreitung der an der Fundstelle Winzer nachgewiesenen Säuger; grau gerasterter Bereich: stratigraphische Einstufung der Fundstelle.



Da weitere stratigraphisch verwertbare Funde nicht vorhanden sind, ist für die Fundstelle Winzer nur eine Einstufung in den Bereich MN 5 und MN 6 möglich.

Aufgrund des Fehlens der charakteristischen „Schlüssel-Arten“ ist eine Einstufung der Fauna von Winzer nach HEISSIG (1997a) nicht möglich.

5.2.4. Kirrberg-Sandgrube

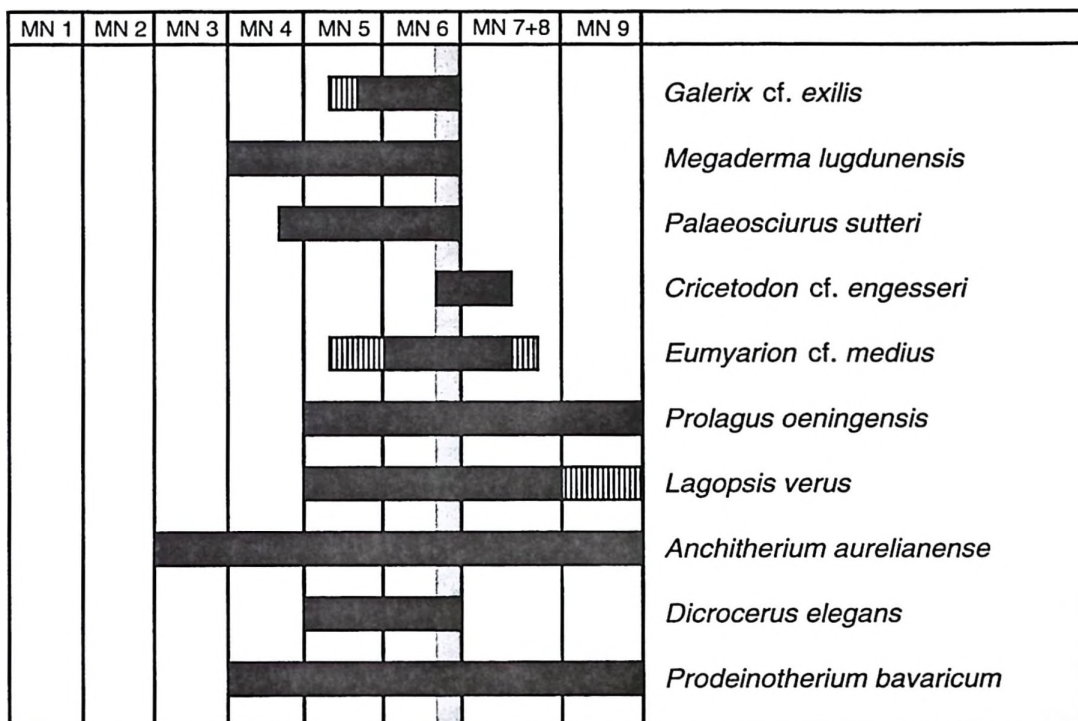
Erinaceiden sind durch die Art *Galerix cf. exilis* belegt, die aus den MN-Zonen 5 und 6 bekannt ist. Die Chiroptera sind mit *Megaderma lugdunensis* vertreten, die den stratigraphischen Bereich der Lokalität Kirrberg-Sandgrube auf MN 4 bis MN 6 einengt. Gleiches gilt für den Sciuriden *Palaeosciurus sutteri*.

An Cricetiden konnten die beiden Arten *Cricetodon cf. engesseri* und *Eumyarion cf. medius* nachgewiesen werden. Wie bereits erwähnt, ist die stratigraphische Reichweite von *Eumyarion cf. medius* noch nicht geklärt. Sicher nachgewiesen ist *Eumyarion cf. medius* von MN 6 bis MN 7/8. Vermutlich tritt er aber bereits in MN 5 auf (BOLLIGER 1994). Eine relativ kleine stratigraphische Reichweite weist *Cricetodon cf. engesseri* auf. Diese Cricetidae-Art ist bisher nur aus der höchsten MN 6 und MN 7 bekannt. Laut RUMMEL & KÄLIN (2003) ist ein phylogenetischer Bezug von *C. cf. engesseri* zu anderen Vertretern der Gattung *Cricetodon* nicht erkennbar. Diese Autoren vermuten daher, dass die isolierte Stellung dieser Art auf eine Zuwanderung im jüngeren Bereich der MN 6 zurückzuführen ist.

Die beiden Lagomorphen *Prolagus oeningensis* und *Lagopsis verus* sind für Rückschlüsse hinsichtlich der Alterseinstufung ungeeignet.

Auch *Anchitherium aurelianense* sowie *Prodeinotherium bavaricum* weisen eine große stratigraphische Reichweite auf und sind daher für stratigraphische Schlussfolgerungen unbrauchbar. Der Cerviden-Vertreter *Dicrocerus elegans* deutet auf MN 5 und MN 6 hin.

Abb. 38: Stratigraphische Verbreitung der an der Fundstelle Kirrberg-Sandgrube nachgewiesenen Säuger; grau gerasterter Bereich: stratigraphische Einstufung der Fundstelle.



Alle zehn Taxa der Lokalität Kirrberg-Sandgrube sind sicher aus MN 6 belegt. Acht Taxa sind auch in MN 5 nachgewiesen. Gegen eine Einstufung in MN 5 spricht jedoch *Cricetodon cf. engesseri*. Denn diese Cricetiden-Art ist bisher nur von der höchsten MN 6 bis MN 7 belegt. Sechs Taxa von Kirrberg-Sandgrube kommen auch in MN 7/8 vor. Allerdings spricht das Vorhandensein von *Galerix cf. exilis*, *Megaderma lugdunensis*, *Palaeosciurus sutteri* und *Dicrocerus elegans*, welche alle in MN 6 letztmals auftreten, gegen eine Zuordnung zu MN 7/8. In der Gesamtschau kann die Lokalität Kirrberg-Sandgrube daher der MN 6 (Referenzlokalität Sansan) zugeordnet werden. Das Vorkommen von *Cricetodon cf. engesseri* deutet darauf hin, dass diese Lokalität der höchsten MN 6 zugerechnet werden könnte, was allerdings nicht eindeutig bewiesen werden kann. Bisher ist *Cricetodon cf. engesseri* von

Kirrberg-Sandgrube nur durch einen Einzelzahn belegt. Für eine genauere biostratigraphische Einstufung wäre weiteres Material notwendig.

Eine Einstufung nach HEISSIG (1997a) konnte nicht vorgenommen werden, da die Lokalität Kirrberg-Sandgrube außerhalb des, mit den Einheiten OSM A bis OSM F begrenzten Bereiches liegt. Dies zeigt sich auch an dem Fehlen der, für die jeweiligen Einheiten charakteristischen Säuger-Arten.

5.2.5. Kirrberg-Tongrube

Von der Lokalität Kirrberg-Tongrube liegt eine, für Molasse-Verhältnisse relativ artenreiche Säugerfauna vor. Abgesehen von *Megaderma lugdunensis* konnten alle von Kirrberg-Sandgrube bekannten Säugerarten auch für die Fundstelle Kirrberg-Tongrube belegt werden.

Insgesamt sind 34 Taxa nachgewiesen. Alle 34 Arten konnten bisher aus MN 6 sicher belegt werden. 29 Taxa kommen auch in MN 5 vor. Gegen eine Einstufung in MN 5 spricht jedoch das Vorkommen von *Cricetodon* cf. *sansaniensis*, *Cricetodon* cf. *engesseri*, *Martes* cf. *filholi* und *Hemicyon goeriachensis*. Denn diese Arten sind bisher nicht in MN 5 belegt und treten erst ab MN 6 auf, *Cricetodon* cf. *engesseri* sogar erst ab der höchsten MN 6. Insgesamt 25 Arten sind auch aus MN 7/8 nachgewiesen. Durch das Vorkommen von *Galerix exilis*, *Palaeosciurus sutteri*, cf. *Plesiaceratherium fahlbuschi*, *Taucanamo* cf. *sansaniensis*, *Stehlinoceros elegantulus*, *Dicrocerus elegans* und *Palaeomeryx magnus*, die in MN 6 letztmalig auftreten, kann jedoch eine Zuordnung zu MN 7/8 ausgeschlossen werden. Die Fauna von Kirrberg-Tongrube kann daher zweifelsfrei in MN 6 gestellt werden.

Wie bei der wohl altersgleichen Lokalität Kirrberg-Sandgrube, deutet das Vorkommen von *Cricetodon* cf. *engesseri* darauf hin, dass Kirrberg-Tongrube der höchsten MN 6 zugerechnet werden könnte. Es liegt jedoch auch von dieser Lokalität nur ein Einzelzahn von *Cricetodon* cf. *engesseri* vor, was eine Zuordnung zur höchsten MN 6 unsicher macht.

Abb. 39 (nächste Seite): Stratigraphische Verbreitung der an der Fundstelle Kirrberg-Tongrube nachgewiesenen Säugerarten; grau gerasterter Bereich: stratigraphische Einstufung der Fundstelle.

MN 1	MN 2	MN 3	MN 4	MN 5	MN 6	MN 7+8	MN 9	
								<i>Galerix exilis</i>
								<i>Palaeosciurus sutteri</i>
								<i>Spermophilinus besanus</i>
								<i>Steneofiber depereti</i>
								<i>Trogotherium minutum</i>
								cf. <i>Eomyops hebeiseni</i>
								<i>Megacricetodon minor</i>
								<i>Democricetodon mutillus</i>
								<i>Eumyarion</i> cf. <i>medius</i>
								<i>Cricetodon</i> cf. <i>sansaniensis</i>
								<i>Cricetodon</i> cf. <i>engesseri</i>
								<i>Prolagus oeningensis</i>
								<i>Lagopsis verus</i>
								<i>Eurolagus</i> sp.
								<i>Pliopithecus</i> cf. <i>antiquus</i>
								<i>Trocharion albanense</i>
								<i>Martes</i> cf. <i>filholi</i>
								<i>Hemicyon goeriachensis</i>
								<i>Anchitherium aurelianense</i>
								<i>Anisodon grande</i>
								cf. <i>Plesiaceratherium fahlbuschi</i>
								<i>Brachypotherium brachypus</i>
								<i>Lartetotherium sansaniense</i>
								<i>Taucanamo</i> cf. <i>sansaniensis</i>
								<i>Micromeryx flourensianus</i>
								cf. <i>Heteroprox larteti</i>
								<i>Stehlinoceros elegantulus</i>
								<i>Dicrocerus elegans</i>
								<i>Palaeomeryx magnus</i>
								<i>Dorcatherium guntianum</i>
								<i>Dorcatherium crassum</i>
								<i>Eotragus clavatus</i>
								<i>Prodeinotherium bavaricum</i>
								<i>Gomphotherium angustidens</i>

Gegen eine Einstufung in die höchste MN 6 sprechen zudem die Reste von *Cricetodon* cf. *sansaniensis*, denn das Zahnmaterial dieser Cricetidenart von Kirrberg-Tongrube weist große metrische und morphologische Übereinstimmungen mit *C. sansaniensis* von der Typlokalität Sansan auf. Es treten Unterschiede zu dem, von RUMMEL (2000) angeführten, moderneren Vertreter von *C. sansaniensis*, nämlich *Cricetodon* aff. *sansaniensis* von Petersbuch 31 (MN 7), auf. Neben der geringeren Größe von *Cricetodon* aff. *sansaniensis* fällt vor allem die unterschiedliche Ausbildung des Metalophulid I und II am m_1 auf. Während bei *Cricetodon* cf. *sansaniensis* aus Kirrberg-Tongrube größtenteils Metalophulid I und II entwickelt ist, wie es auch beim Sansan-Material die Regel ist, besitzt *Cricetodon* aff. *sansaniensis* meist nur ein Metalophulid I. Somit dürfte es sich bei dem Cricetiden von Kirrberg-Tongrube um eine „ältere Form“ von *C. sansaniensis* handeln, vergleichbar mit der von Sansan. Eine Einstufung in die höchste MN 6 ist daher, und aufgrund des geringen *Cricetodon*-Materials, zweifelsfrei nicht möglich.

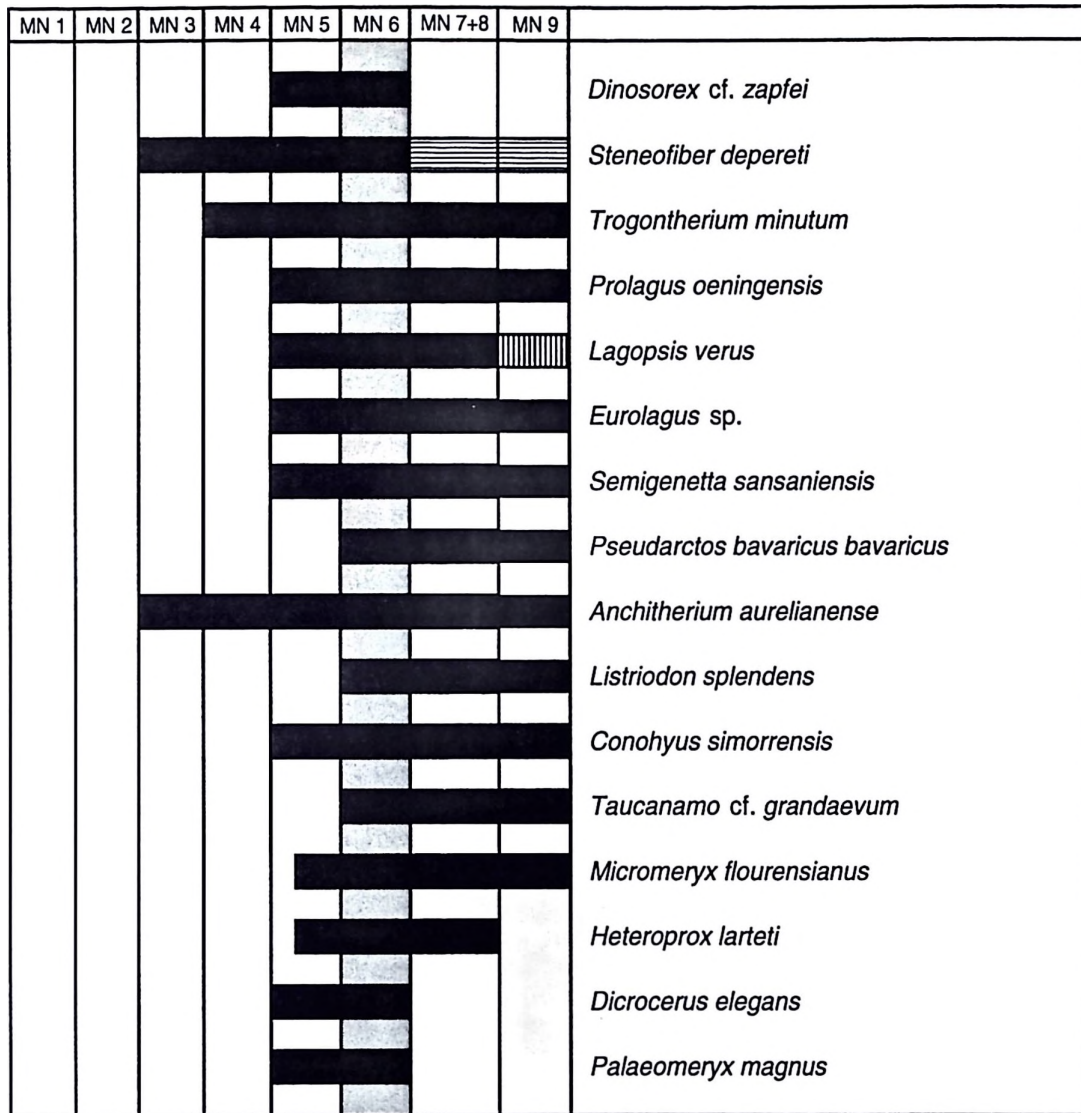
Anhand der bisher vorliegenden Säugerreste wird die Lokalität Kirrberg-Tongrube in die mittlere bis höchste MN 6 eingeordnet. Erst weitere Funde können möglicherweise zu einer genaueren biostratigraphischen Zuordnung beitragen. Eine Einstufung nach HEISSIG (1997a) ist bei Kirrberg-Tongrube nicht möglich.

Erwähnenswert ist bei der Fauna von Kirrberg-Tongrube noch das Vorkommen von cf. *Eomyops hebeiseni*. Es handelt sich hier um einen sehr seltenen Vertreter der Eomyidae, der bisher nur von den Lokalitäten Chatzloch (Schweiz; Typuslokalität, MN 5/6), Wiesholz (Schweiz; MN 6) sowie Laimering 5 (MN 6, OSM F?) nachgewiesen werden konnte. Laut HEISSIG (2006a) scheint diese Art in der bayerischen Molasse etwas später aufzutreten als in der Schweiz.

5.2.6. Derndorf

Insgesamt 16 verschiedene Taxa konnten von dieser Fundstelle nachgewiesen werden. Alle 16 Arten sind in MN 6 belegt. Die Zone MN 5 scheidet wegen dem Nachweis von *Pseudarctos bavaricus bavaricus*, *Listriodon splendens* und *Taucanamo* cf. *grandaevum* aus, da diese drei Spezies erst ab MN 6 vorkommen. Auch MN 7/8 kann ausgeschlossen werden. Denn *Dinosorex* cf. *zapfei*, *Dicrocerus elegans* und *Palaeomeryx magnus* treten letztmalig in MN 6 auf. Somit kann die Lokalität Derndorf in MN 6 eingestuft werden. Eine genauere stratigraphische Zuordnung innerhalb der MN 6 ist leider nicht möglich, da hierfür verwertbare Kleinsäuger-Reste vorliegen müssten, welche jedoch trotz intensiver Schlämmarbeiten nicht aufgefunden werden konnten.

Abb. 40: Stratigraphische Verbreitung der an der Fundstelle Derndorf nachgewiesenen Säuger; grau gerasterter Bereich: stratigraphische Einstufung der Fundstelle.



Besonders interessant bei der Fauna von Derndorf ist das Vorkommen von *Listriodon splendens*. HEISSIG (1997a) teilt mit, dass *Listriodon* innerhalb der OSM erst ab MN 8 nachgewiesen ist. VAN DER MADE (1996) führt *Listriodon splendens* jedoch von der OSM-Fundstelle Stätzling (MN 6) bei Augsburg an. Die *Listriodon*-Reste von Stätzling sind erstmals von ROGER (1897) erwähnt worden.

Da die Fauna aus Stätzling aus zwei unterschiedlichen, durch deutliche Höhenunterschiede getrennten Fundlagen stammt, ist die stratigraphische Einordnung dieser Lokalität ungewiss und wurde von HEISSIG (1997a) berechtigterweise nicht berücksichtigt. Eine in jüngerer Zeit durchgeführte Diplomkartierung (WEIDEL 2003) im Raum Stätzling zeigt allerdings, dass an den Talflanken des Lechs bei Stätzling sowie auf dem Hügel nördlich des Ortes

ausschließlich Sedimente anstehen, die vor dem, in unmittelbarer Nähe erkundeten, postriesischem Bentonit-Leithorizont abgelagert wurden. Somit kann davon ausgegangen werden, dass sämtliche unter der Fundortangabe „Stätzling“ geführten Funde aus Sedimenten geborgen wurden, die älter sind als der postriesische Bentonit-Leithorizont. Alle bisher zwischen dem Brockhorizont und dem Bentonit-Leithorizont entdeckten Faunen konnten der MN 6 zugerechnet werden. Folglich können wohl auch die beiden Stätzlinger Faunen in die MN 6 eingestuft werden. Endgültige Gewissheit würden erst weitere horizontierte Funde geben, welche jedoch mangels Aufschlüssen nicht mehr zu erwarten sind.

Durch die Reste von Derndorf konnte nun erstmals ein *Listriodon*-Vorkommen in MN 6 in der OSM belegt werden. Die Fauna von Derndorf zeigt große Übereinstimmungen mit der MN 6-Referenzlokalität Sansan. Aufgrund des weitgehenden Fehlens von Kleinsäugetern ist jedoch ein genauer Vergleich nicht möglich.

5.2.7. Tiefenried

Neun verschiedene Säugerarten konnten von der Lokalität Tiefenried nachgewiesen werden. Die aufgefundenen Reste lassen nur eine Eingrenzung für den Bereich MN 6 und MN 7/8 zu (siehe Abb. 41). MN 5 kann ausgeschlossen werden, da *Listriodon splendens* und *Taucanamo* cf. *grandaevum* erst ab MN 6 vorkommen. Auch MN 9 kommt nicht in Frage, da *Deperetomys hagni* in dieser Säugerzone bereits nicht mehr auftritt.

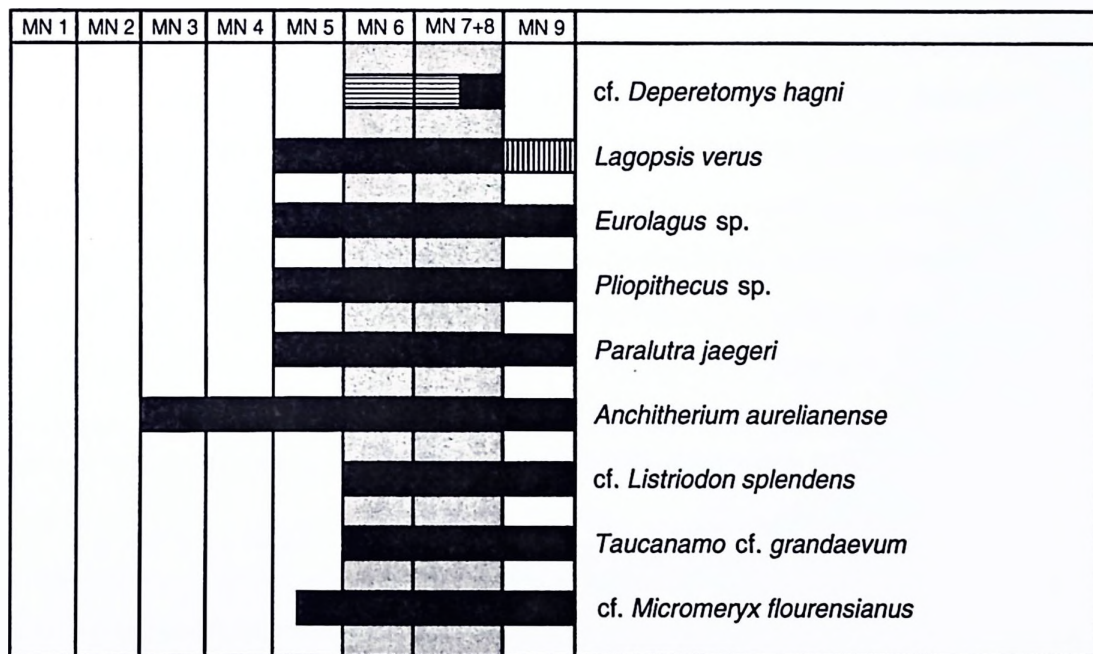
Zum Vorkommen von cf. *Deperetomys hagni* noch ein paar Anmerkungen: Bisher wurde davon ausgegangen, dass *Deperetomys hagni* ausschließlich in MN 8 auftritt (MEIN 1999). RUMMEL (mündl. Mitteilung) hat jedoch aus einer noch nicht publizierten Spaltenfüllung Material vorliegen, das wohl zu *Deperetomys* gestellt werden kann, allerdings aufgrund der Begleitfauna nicht in MN 8, sondern älter (höchste MN 6) einzustufen ist. Gleiches teilte HEISSIG (mündl. Mitteilung) von einer OSM-Fundstelle mit, die ebenfalls in MN 6 einzustufen ist. Somit scheint *Deperetomys* möglicherweise nicht auf MN 8 beschränkt zu sein, sondern bereits in MN 6 aufzutreten. Weitere Funde müssen zeigen, ob diese Vermutung bestätigt werden kann. PRIETO (2007) stuft die Spaltenfüllungen Petersbuch 6 und 18 hauptsächlich auf der Grundlage von *Deperetomys hagni* in die Säugerzone MN 8 ein, obwohl viele Arten dieser Fundstellen auf ein höheres Alter hindeuten. Laut diesem Autor würde ein Vorkommen von *Deperetomys hagni* in älteren Schichten demzufolge auch diese Einstufung verändern. Da die Anzahl an gut belegten Lokalitäten zwischen dem obersten MN

6 und unteren MN 8 gering ist, kann diese Möglichkeit laut PRIETO (2007) nicht ausgeschlossen werden.

Es besteht also die Möglichkeit, dass *Deperetomys* nicht mehr als „MN 8-Leitform“ angesehen werden kann. Aus diesem Grund wurde die Fundstelle Tiefenried nicht „automatisch“ in MN 8 eingeordnet, vielmehr wurde die unsichere stratigraphische Reichweite von *Deperetomys* berücksichtigt.

In der Zusammenschau aller belegten Säuger kann daher der stratigraphische Bereich für Tiefenried auf MN 6 und MN 7/8 eingegrenzt werden.

Abb. 41: Stratigraphische Verbreitung der an der Fundstelle Tiefenried nachgewiesenen Säuger; grau gerasterter Bereich: stratigraphische Einstufung der Fundstelle.



5.2.8. Eppishausen

Von dieser Lokalität sind neun verschiedene Säugertaxa nachgewiesen (siehe Abb. 42). Sieben Arten sind sicher in MN 6 belegt, sieben in MN 7/8. Die Säugerzone MN 5 kann wegen des Vorkommens von *Anomalomys cf. gaudryi*, *Ursavus primaevus* sowie *Euprox furcatus* ausgeschlossen werden. Auch MN 9 kommt nicht in Frage.

Interessant ist das gemeinsame Auftreten von *Dicrocerus elegans* und *Euprox furcatus*. Erstgenannte Art wurde bisher im Bereich MN 5 und MN 6 nachgewiesen. *Euprox furcatus*

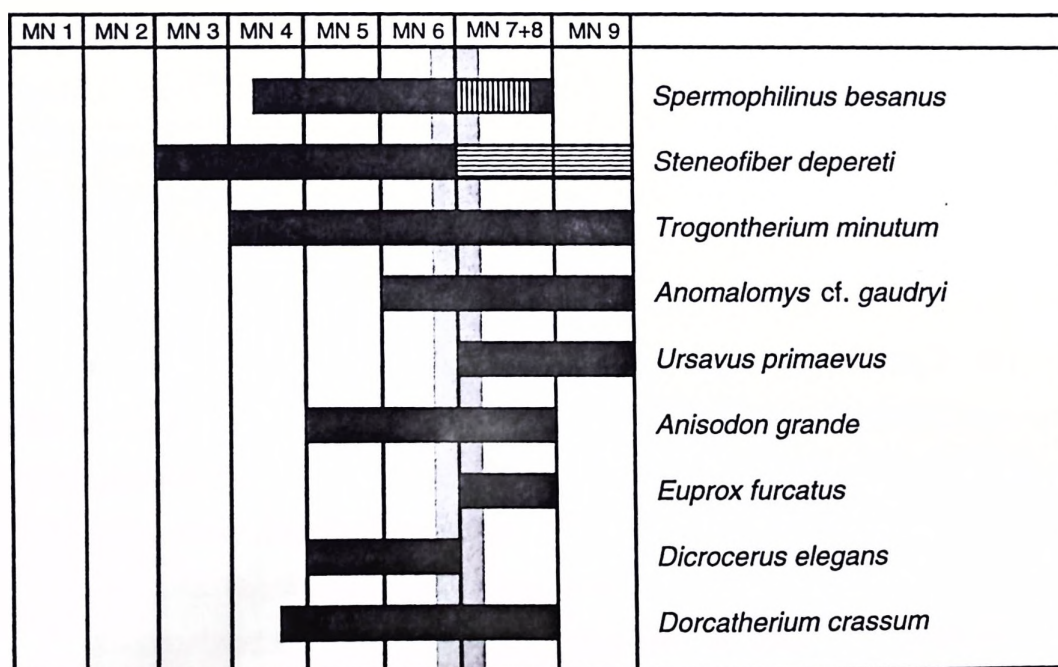
hingegen konnte bisher erstmals in MN 7 belegt werden. Daher ist die Fauna von Eppishausen möglicherweise in den Übergangsbereich MN 6/MN 7 anzusiedeln.

Anomalomys gaudryi konnte bisher in Süddeutschland erstmalig in MN 7 (Steinheim a. Albuch) belegt werden. Nachgewiesen ist diese Art allerdings bereits in MN 6, nämlich aus den Spaltenfüllungen von Neudorf an der March (Devinská Nová Ves, Slowakei). Aus Eppishausen liegt ein Einzelzahn vor, der mit großer Wahrscheinlichkeit zu *Anomalomys gaudryi* gestellt werden kann. Nachdem *Anomalomys gaudryi* in MN 6 und MN 7 belegt ist, kann die vermutete stratigraphische Einstufung der Lokalität Eppishausen in den Übergangsbereich MN 6/MN 7 gut mit dem *Anomalomys*-Nachweis in Einklang gebracht werden.

Ein Hinweis darauf, dass die Fauna möglicherweise nicht mehr in MN 6 eingestuft werden kann, ist der Nachweis von *Ursavus primaevus*. Diese Art ist bisher erst ab MN 7 belegt.

Da das Aussterben von Arten nie so zeitgleich ist wie die Zuwanderung „neuer“ Arten, ist für eine biostratigraphische Einstufung das Auftreten „neuer“ Arten immer mehr zu gewichten als das von „alten“, im Aussterben begriffenen Arten (HEISSIG, mündl. Mitteilung). Für die Fauna von Eppishausen bedeutet dies, dass aufgrund der „neuen“ Arten *Euprox furcatus* und *Ursavus primaevus* eine Einstufung in MN 7 als wahrscheinlich angesehen kann. Ein sicherer Beweis liegt jedoch nicht vor.

Abb. 42: Stratigraphische Verbreitung der an der Fundstelle Eppishausen nachgewiesenen Säuger; grau gerasterter Bereich: stratigraphische Einstufung der Fundstelle.



5.2.9. Mörgen

Aus Mörgen sind insgesamt 31 verschiedene Säugetierarten belegt. Davon sind 26 Arten sicher in MN 7/8 nachgewiesen. Die Säugerzone MN 6 kann wegen dem Vorkommen von u.a. *Parasorex socialis*, *Albanensia* cf. *albanensis*, *Keramidomys* cf. *mohleri* sowie *Collimys* sp. ausgeschlossen werden, denn diese Kleinsäugerarten sprechen eindeutig für ein jüngeres Alter als MN 6. Aufgrund des Nachweises von u.a. *Miodyromys aegercii*, *Euprox furcatus* und *Dorcatherium crassum*, die letztmalig in MN 7/8 vorkommen, kann wohl MN 9 ebenfalls ausgeschlossen werden. Die Lokalität Mörgen ist demnach in MN 7/8 einzustufen.

Früher wurde das Letztauftreten der Gattung *Cricetodon* in der Säugerzone MN 8 angesiedelt (u.a. RUMMEL 1999). Neuere Funde widerlegen jedoch dies. So führen RUMMEL & KÄLIN (2003) aus der basalen MN 9 von Nebelberg TGL (Transitgasleitung) III (Schweiz) eine hypsodonte *Cricetodon*-Form an. Auch HFR (2006) erwähnt eine derartige Form von Felsőtárkány-Felsénet (MN 9; Ungarn). Das Fossilmaterial von Mörgen beinhaltet ein paar wenige *Cricetodon*-Reste, welche jedoch keine eindeutige Zuordnung erlauben und somit keine stratigraphische Relevanz besitzen.

Sehr interessante Aspekte zeigt das *Democricetodon*-Material von Mörgen. Die Zähne aus Mörgen zeigen große morphologische Gemeinsamkeiten mit der *Democricetodon*-Population vom Nebelbergweg (MN 9). Die metrischen Werte des Materials aus Mörgen liegen überwiegend im unteren Größenbereich derjenigen vom Nebelbergweg. Die *Democricetodon*-Population von Mörgen steht morphologisch derjenigen vom Nebelbergweg näher als *Democricetodon* cf. *brevis* von Anwil (MN 8). Dies, sowie die geringeren Dimensionen im Vergleich zum Material vom Nebelbergweg, deutet darauf hin, dass *Democricetodon* sp. von Mörgen wohl zwischen den Populationen von Anwil und Nebelbergweg einzustufen ist.

Auch die vorliegenden Reste der Gattung *Collimys* liefern biostratigraphische Hinweise. Ab dem Mittelmiozän ist bei diesem Cricetidae-Vertreter eine Erhöhung der Zahnkronen festzustellen. Der Hypsodontie-Grad der *Collimys*-Reste von Mörgen entspricht dem bisher bekannter MN 8/MN 9-Formen. Der stratigraphisch älteste Vertreter aus MN 7 kann eindeutig ausgeschlossen werden.

Aus Mörgen liegen zahlreiche Reste einer vorerst als *Anomalomys* cf. *rudabanyensis* bestimmten Art vor, die sich sowohl aus morphologischer als auch metrischer Sicht von *Anomalomys gaudryi*, die u.a. von Anwil (MN 8) nachgewiesen ist, unterscheidet. Wegen der nach wie vor ungeklärten Taxonomie ist eine stratigraphische Verwendung der *Anomalomys*-Reste von Mörgen nicht möglich.

Bei *Miodyromys aegercii* ist eine Größenzunahme von MN 4 bis MN 9 festzustellen (KÄLIN & ENGESSER 2001). Die Zahndimension der Mörgen-Population liegt größtenteils über derjenigen bisher bekannter MN 8-Formen und reicht an die MN 9-Form vom Nebelbergweg heran. Allerdings muss hierbei erwähnt werden, dass nur eine sehr geringe Materialmenge vorliegt, welche keine eindeutigen Rückschlüsse zulässt. Allerdings könnte das vorliegende Zahnmaterial darauf hindeuten, dass hier ein sehr junger Vertreter von *Miodyromys aegercii* vorliegt, der wohl in den Bereich von MN 8 und MN 9 einzuordnen ist. Berücksichtigt werden müssen in diesem Zusammenhang jedoch die Untersuchungsergebnisse von PRIETO (2007), der beim Vergleich des Zahnmaterials verschiedener MN 8 – Fundstellen sogar eine Reduktion der Zahnlänge feststellen konnte. Aufgrund dieser neuen Erkenntnisse sowie der sehr geringen Materialmenge wird von einer Verwendung der *Miodyromys aegercii* – Reste aus Mörgen für stratigraphische Schlussfolgerungen abgesehen.

Ein biostratigraphisch bedeutender Nachweis liegt mit *Keramidomys cf. mohleri* vor. Nach ENGESSER (1999) reicht die stratigraphische Verbreitung von *Keramidomys mohleri* von MN 8 bis MN 14. Das Vorkommen dieses Eomyidae-Vertreters ist ein weiteres Indiz dafür, dass die Lokalität Mörgen nicht in MN 7 gestellt werden kann.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Faunenreste von Mörgen auf eine Einstufung in die Säugerzone MN 8 hinweisen. Sowohl die Klein- als auch die Großsäugerreste deuten darauf hin. Der Beginn der MN 9 ist durch das Erstauftreten von *Hippotherium primigenium* definiert. Bei den Kleinsäufern ist *Microtocrictus molassicus* charakteristisch für MN 9 von Zentral- und Mitteleuropa. Beide Arten konnten in Mörgen nicht nachgewiesen werden. Wegen des Fehlens dieser typischen MN 9-Formen und dem Nachweis einiger, letztmalig in MN 8 auftretender Arten (z.B. *Albanensia cf. albanensis*, *Euprox furcatus*, *Dorcatherium crassum*) scheidet eine Zuordnung zu MN 9 aus. Das Vorkommen von *Keramidomys cf. mohleri* sowie das Entwicklungsniveau einzelner Kleinsäuger-Arten (u.a. *Collimys* sp.) schließen eine Einstufung in die Säugerzone MN 7 aus. Die Fauna der Lokalität Mörgen ist daher der Säugerzone MN 8 zuzuordnen. Auffällig ist das Fehlen von *Deperetomys hagni*, einer für viele MN 8-Lokalitäten typischen Cricetiden-Art. An dieser Stelle wird auf die Ausführungen zu *Deperetomys hagni* unter 5.2.7. verwiesen.

Eine stratigraphische Einstufung innerhalb der MN 8 gestaltet sich sehr schwierig, da von den meisten, stratigraphisch relevanten Cricetiden (*Collimys*, *Cricetodon*, *Megacricetodon*) zu wenig Material vorliegt, um Vergleiche mit anderen MN 8-Lokalitäten durchzuführen.

Abb. 43: Stratigraphische Verbreitung der an der Fundstelle Mörge nachgewiesenen Säuger; grau gerasterter Bereich: stratigraphische Einstufung der Fundstelle.



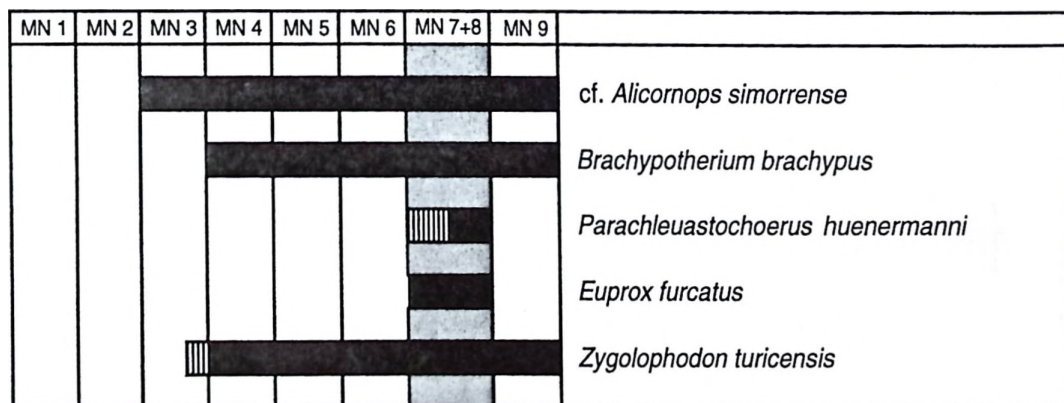
Das Entwicklungsniveau von *Democricetodon* sp. deutet darauf hin, dass die Fauna von Mörgen zwischen Anwil (Referenzlokalität MN 8) und Nebelbergweg (basale MN 9) liegt. Auch das Vorkommen von *Anomalomys* cf. *rudabanyensis* könnte ein Hinweis darauf sein, da diese Form von Mörgen eine nähere Beziehung zu *A. rudabanyensis* von Rudabanya (MN 9) als zu *A. gaudryi* von u.a. Anwil (MN 8) aufweist. Eindeutige Aussagen zur stratigraphischen Einordnung innerhalb der Säugerzone MN 8 sind jedoch vorerst nicht möglich.

Wichtig zu erwähnen ist außerdem, dass mit *Spermophilinus besanus*, *Lartetictis dubia* und *Dorcatherium guntianum* aus Mörgen drei Arten belegt werden konnten, die bisher nur bis MN 6 nachgewiesen waren. Durch die Funde von Mörgen kann die stratigraphische Reichweite dieser Arten auf MN 8 ausgedehnt werden.

5.2.10. Breitenbrunn

Von der Fundstelle Breitenbrunn konnten bisher fünf Großsäuger belegt werden (siehe Abb. 44). Durch den Nachweis von *Parachleuastochoerus huenermanni* und *Euprox furcatus* kann der stratigraphische Bereich auf MN 7/8 eingeengt werden. Aufgrund des Fehlens von Kleinsäuger-Resten ist eine genauere Einstufung nicht möglich.

Abb. 44: Stratigraphische Verbreitung der an der Fundstelle Breitenbrunn nachgewiesenen Säugerarten; grau gerasterter Bereich: stratigraphische Einstufung der Fundstelle.



5.3. Biostratigraphie der fossilen Floren

5.3.1. Allgemeines

Von zahlreichen OSM-Fundstellen sind fossile Florenreste bekannt. So konnten beispielsweise von mehreren Aufschlüssen fossile Blattfloren aus Ton-/Mergellinsen geborgen werden. Bereits JUNG (1968) versuchte, aus den bis dahin bekannten Pflanzenresten ein biostratigraphisches Bild der OSM zu erstellen. Da im Laufe der Zeit die Anzahl der neu entdeckten fossilen Floren immer mehr zunahm, ist durch JUNG & MAYR (1980) ein weiterer Schritt unternommen worden, die fossilen Blätter biostratigraphisch genauer einzuordnen. JUNG & MAYR (ibid.) versuchten, die Blattfloren in die entsprechenden MN-Einheiten zu integrieren. GREGOR (1982) gliederte die OSM anhand bestimmter Pflanzenvergesellschaftungen in sog. Phytozonen. Für die Gliederung hat GREGOR (ibid.) allerdings nur Fruktifikationen herangezogen. Charakteristische „Blattarten“ sind nur ergänzend erwähnt worden. Die Phytozonen wurden auf Vorschlag von GREGOR in Karpo-Zönosen-Komplexe (=KZK) umbenannt (VON WEBENAU 1995: 12).

KNOBLOCH (in GREGOR et al., 1989) beschäftigte sich mit den fossilen Blattfloren. Er führte das Florenkomplex-System mit ein. In diesem System werden die Blattfloren in einen Jüngeren, Intermediären oder Älteren Florenkomplex unterteilt. Jeder dieser Komplexe ist durch das Auftreten von bestimmten Arten charakterisiert.

Eine weitere Bearbeitung der Blattfloren wurde von VON WEBENAU (1995) vorgenommen. Er schlägt hier, in Anlehnung an Angaben von KNOBLOCH und GREGOR (in GREGOR et al. 1989) ein neues stratigraphisches Modell für die Floren der westlichen OSM vor, in dem er eine Gliederung in sog. Phyllo-Zönosen-Komplexe (=PZK) vornimmt. Diese basieren vor allem auf Florentypen, die durch Dominanzen bestimmter Gattungen / Arten definiert sind. Außerdem sind die Anteile paläotropischer (immergrüner) Pflanzen und die Anteile der Art *Gleditsia lyelliana* von Bedeutung. Außerdem arbeitete VON WEBENAU nur mit gängigen Florenelementen, was für eine relativ leichte und zügige Bestimmung von Vorteil ist.

Im Arbeitsgebiet sind in Derndorf, Aspach, Kirrberg-Tongrube und Breitenbrunn fossile Floren entdeckt worden. Die Flora von Kirrberg-Tongrube wurde bereits von RIEDERLE & GREGOR (1997) bearbeitet. Sowohl KNOBLOCH (in GREGOR et al. 1989) als auch STRIEBEL E. & H. (1990) haben sich mit der fossilen Flora von Breitenbrunn beschäftigt. Die Floren von Derndorf und Aspach sind erst vor kurzem von den Brüdern Robert und Thomas Riederle aufgefunden worden. Nachfolgend werden die Florenlisten sowie die biostratigraphische Auswertung der jeweiligen fossilen Flora angeführt.

5.3.2. Florenlisten

5.3.2.1. Kirrberg-Tongrube

(RIEDERLE & GREGOR 1997, VON WEBENAU 1995)

Diasporen (Früchte und Samen)

Lauraceae

Lauraceae gen. indet.

Hamamelidaceae

aff. *Corylopsis* sp

Fagaceae

fructus sp. (*Quercus* vel *Corylus*)

Ericaceae

fructus sp. (cf. *Arctostaphyloides globulus* (MENZEL) KIRCHHEIMER)

Salicaceae

Populus sp.

Tiliaceae

Tilia praeplatyphyllos SZAFER

Leguminosae

Gleditsia knorrii (HEER) GREGOR*Leguminocarpum* sp.1*Leguminocarpum* sp.2 (aff. *Cercis miochinensis* HU & CHANEY)

Trapaceae

Hemitrapa heissigii GREGOR

Aceraceae

Acer sp.

Bignoniaceae

fructus indet. (cf. *Campsis seehuberi*)Blätter

Pteridophyta

Fiederchen indet.

Angiospermae

Dicotyledoneae

*Magnoliaceae**Magnolia* cf. *ruemiana* (HEER) HANTKE

Lauraceae

- Persea princeps* (HEER) SCHIMPER
Daphnogene vel Cinnamomum
Daphnogene polymorpha (AL.BRAUN) ETTINGHAUSEN
Daphnogene bilinica (UNGER) KVAČEK & KNOBLOCH

Ulmaceae

- Ulmus pyramidalis* GOEPPERT
Ulmus minuta GOEPPERT
Zelkova ungeri (ETT.) KOVATS
Zelkova zelkovaefolia (UNGER) BUZEK & KOTLABA
Tremophyllum sp

Fagaceae

- Quercus cruciata* AL.BRAUN
 aff. *Quercus ilicioides* (HEER) HANTKE
Quercus ex. gr. *kubinyi* (KOVATS ex ETTINGHAUSEN) BERGER
Quercus mediterranea UNGER

Myricaceae

- Comptonia oeningensis* AL.BRAUN
 cf. *Myrica ungeri* HEER

Juglandaceae

- Pterocarya castaneaefolia* (GOEPPERT) MENZEL

Salicaceae

- Populus balsamoides* GOEPPERT
Populus populina (BRONGIART) KNOBLOCH
Salix angusta AL.BRAUN
Salix lavateri AL.BRAUN
Salix sp.

Leguminosae

- „*Zanthoxylum*-Typ“ (Leguminosae vel Rutaceae)

Caesalpinoideae

- Gleditsia lyelliana* (HEER) HANTKE

Sapindaceae

- Sapindus falcifolius* AL.BRAUN

Aceraceae

- Acer angustilobum* HEER sensu PAX

Nyssaceae

- Nyssa* cf. *haidingeri* (ETT.) KVAČEK & BUZEK

Cornaceae

- Swida graeffii* (HEER) STEPHYRTZA

Rhamnaceae

- Berchemia multinervis* (AL.BRAUN) HEER

incertae sedis

Diversiphyllum aesculapi (HEER) BUZEK

Dicotylophyllum sp.

Monocotyledoneae

Smilacaceae

Smilax sagittifera (HEER) HANTKE

Cyperaceae

Cyperaceae gen. indet.

5.3.2.2. Breitenbrunn

(GREGOR et al., 1989)

Blätter

Angiospermae

Ginkgoaceae

Ginkgo adiantoides (UNGER) HEER

Juglandaceae

Juglans acuminata AL.BRAUN

Salicaceae

Populus balsamoides GOEPPERT

Populus populina (BRONGIART) KNOBLOCH

Salix angusta AL.BRAUN

Salix cf. *moravica* KNOBLOCH

Ulmaceae

Ulmus pyramidalis GOEPPERT

Platanaceae

Platanus leucophylla (UNGER) KNOBLOCH

Hamamelidaceae

Liquidambar europea AL.BRAUN

Aceraceae

Acer intergrilobum WEB.

Acer cf. *tricuspidatum* BRONN vel ? *Vitis* sp.

Oleaceae

Fraxinus sp.

Bignoniaceae

aff. *Catalpa* sp.

5.3.2.3. Aspach

Blätter

Angiospermae

Salicaceae

- Populus balsamoides* GOEPPERT
Populus populina (BRONGIART) KNOBLOCH
Populus mutabilis HEER
Salix lavateri AL.BRAUN

Lauraceae

- Daphnogene polymorpha* (AL.BRAUN) ETTINGHAUSEN

Ulmaceae

- cf. *Ulmus* sp.

Platanaceae

- Platanus leucophylla* (UNGER) KNOBLOCH

Hamamelidaceae

- Liquidambar europea* AL.BRAUN

Caesalpinoideae

- Gleditsia lyelliana* (HEER) HANTKE

Smilacaceae

- Smilax sagittifera* (HEER) HANTKE

5.3.2.4. Derndorf

Diasporen (Früchte und Samen)

Fagaceae

- Quercus* sp.

Salicaceae

- Populus* sp.

Leguminosae

- Gleditsia knorrii* (HEER) GREGOR

Platanaceae

- Platanus* sp.

Sapindaceae

Koelreuteria macroptera (Kov.) EDW.Blätter

Angiospermae

Salicaceae

Populus balsamoides GOEPPERT*Populus mutabilis* HEER*Salix lavateri* AL.BRAUN

Lauraceae

Daphnogene polymorpha (AL.BRAUN) ETTINGHAUSEN

Ulmaceae

cf. *Ulmus* sp.*Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK & KOTLABA

Caesalpinoideae

Gleditsia lyelliana (HEER) HANTKE

Sapindaceae

Sapindus falcifolius AL.BRAUN

Aceraceae

Acer sp.

5.3.3. Biostratigraphische Auswertung der fossilen Floren

Laut RIEDERLE & GREGOR (1997) kann die Flora von Kirrberg-Tongrube dem Phyllo-Zönosen-Komplex-System PZK 2a (nach VON WEBENAU 1995) zugeordnet werden. Die Flora wird dem Älteren Florenkomplex gemäß KNOBLOCH (in GREGOR et al. 1989) bzw. dem Karpo-Zönosen-Komplex-System KZK 3b1 nach GREGOR zugerechnet (siehe Tab. 5) und kann daher ins obere Badanium datiert werden. Laut den Autoren gilt *Quercus cruciata* als sichere „Weiser“-Art für den Älteren Florenkomplex und ist typisch für KZK 3b1. Der Anteil der paläotropischen (immergrünen) Elemente beträgt mehr als 40 % und weniger als 70 %.

Die fossile Flora von Breitenbrunn wird von KNOBLOCH (in GREGOR et al. 1989) dem intermediären Florenkomplex und somit dem Zeitraum oberes Badanium bis mittleres Sarmatium zugeordnet (siehe Tab. 5). Laut KNOBLOCH (ibid.) ist die Flora etwa gleich alt wie Hilpoldsberg. Auf ein höheres Alter als der jüngere Florenkomplex weisen die häufigen

Liquidambar-Blätter hin, wobei die dreilappigen zu den fünfblappigen ungefähr im Verhältnis 1:1 stehen. Gleichzeitig weist der Autor jedoch darauf hin, dass weiteres Material von dieser Fundstelle die bisherigen Kenntnisse aber auch weitgehend ändern könnten.

Das häufige Auftreten von *Liquidambar*, *Ulmus* und *Platanus* sowie die völlige Absenz von *Daphnogene* sprechen für eine Zuordnung zur Subzone PZK 4a nach VON WEBENAU (1995). Gemäß dieser Einstufung kann die Flora von Breitenbrunn ins mittlere/obere Sarmat gestellt werden.

Innerhalb des fossilen Florenmaterials von Derndorf stellen die Reste der Gattung *Gleditsia* die häufigsten Pflanzenfossilien dar. Ebenfalls sehr häufig ist die Gattung *Daphnogene*. Die auffallende Kodominanz von *Daphnogene* und *Gleditsia* spricht für die Zuordnung zum PZK 2a nach VON WEBENAU (1995). Denn der Anteil der paläotropischen Elemente mit der Gattung *Gleditsia* liegt deutlich über 40 %. Somit kann die Flora von Derndorf ins mittlere bis obere Badenium gestellt werden (siehe Tab. 5). Gemäß dem stratigraphischen Modell nach GREGOR können die Florenreste von Derndorf dem KZK 3b1 zugewiesen werden. Hierfür spricht auch der Fund einer Frucht von *Koelreuteria macroptera*.

Im Vergleich zu Derndorf weist die fossile Flora von Aspach eine sehr abweichende Florenzusammensetzung auf. Die eindeutig dominierende Art stellt *Platanus leucophylla* dar. Auch die Reste von *Liquidambar europaea* sind häufig. Zusätzlich konnten zahlreiche Blätter von *Daphnogene polymorpha* nachgewiesen werden. Auch die Gattung *Populus* ist relativ zahlreich vertreten. Ein sehr seltenes Element stellt *Gleditsia* dar. Laut dem stratigraphischen Modell nach VON WEBENAU (1995) kann die fossile Flora von Aspach wohl dem Phyllo-Zönosen-Komplex 3 (PZK 3) zugewiesen werden. Möglicherweise kann sogar eine genauere Zuordnung in die Subzone PZK 3b vorgenommen werden. Durch das häufige Auftreten von *Liquidambar europaea* unterscheidet sich laut VON WEBENAU (ibid.) die Subzone PZK 3b von der Subzone PZK 3a, in der *Liquidambar europaea* nur als Rarität vorkommt. Nach VON WEBENAU (ibid.) kann die PZK 3b ins Sarmatium eingestuft werden.

Tab. 5: Korrelation der verschiedenen stratigraphischen Modelle (aus VON WEBENAU 1995: 60, verändert)

Radiom. Alter in Mio Jahren	Formation	Stufe	Phytozone (GREGOR)	KZK (GREGOR)	Floren- Komplex- System (KNOBLOCH)	PZK (WEBENAU, VON)	Serie (DEHM)	Molasse- Glieder- ung
5	N A O M Unter-M	Pont	OSM 5	5			(jüngste)	
		Pannon	OSM 4	4	Jüngerer	PZK 4b	jüngere	
12		Sarmat	OSM 3b ₂	3b ₂	Inter- mediärer	PZK 4a PZK 3b		
			OSM 3b ₁	3b ₁		PZK 3a PZK 2b	mittlere	Obere Süß- wasser- Molasse
		Baden	OSM 3a	3a	Älterer	PZK 2a PZK 1		
			OSM 2	2			ältere	
17		Karpat	OSM 1					Brack- wasser- Molasse
18		Ott nang	OMM					Obere Meeres- Molasse
20								

6. Stratigraphische Gesamtschau

6.1. Allgemeines

Eine genaue stratigraphische Einstufung von OSM-Sedimenten anhand makroskopisch erkennbarer, lithologischer Kriterien ist nur selten möglich. Da verwertbare Fossilfunde nur sporadisch vorhanden sind, kann auch die Biostratigraphie nur punktuell zur Klärung der stratigraphischen Einstufung von OSM-Aufschlüssen beitragen. Auch die Lithozonengliederung hat Schwächen und kann nicht als „universales stratigraphisches Instrument“ angesehen werden. Ursprünglich wurde das Lithozonenkonzept zur Unterteilung der Ostmolasse benutzt. Ob die Lithozonengliederung auch in der gesamten Westmolasse angewendet werden kann, ist noch nicht geklärt.

Nachfolgend werden daher für jeden einzelnen Fundort im Arbeitsgebiet die in den vorangegangenen Kapiteln angeführten litho- und biostratigraphischen Ergebnisse miteinander verglichen und ausgewertet, um so eine möglichst genaue stratigraphische Einstufung zu erreichen. Ein besonderes Augenmerk wird darauf gelegt, ob das Lithozonenkonzept mit den biostratigraphischen Ergebnissen in Einklang zu bringen ist oder ob gravierende Abweichungen vorhanden sind. Der stratigraphische Überblick ist in Tab. 6 wiedergegeben.

6.2. Stratigraphische Auswertung der einzelnen Fundstellen

6.2.1. Burg-Balzhausen

Lithostratigraphie: Fluvatile Untere Serie, Lithozone L2

Biostratigraphie: MN 5, OSM E

Durch den Nachweis von *Cricetodon meini* sowie dem Erstauftreten bestimmter Arten (u.a. *Megacricetodon minor*, *Dicrocerus* sp.) ist die biostratigraphische Einstufung relativ eindeutig. Die Ergebnisse der lithostratigraphischen Auswertung lassen sich hiermit sehr gut vereinen. Somit ist bei der Fundstelle Burg-Balzhausen eine Korrelation des Lithozonenkonzepts mit der biostratigraphischen Einstufung ohne Einschränkungen gegeben.

6.2.2. Hohenraunau

Lithostratigraphie: Fluvatile Untere Serie, Lithozone L2

Biostratigraphie: MN 5 + MN 6, OSM E + OSM F

In Hohenraunau müssen zwei verschiedene Faunenfundhorizonte unterschieden werden. So konnten sowohl unterhalb als auch oberhalb des an dieser Lokalität aufgeschlossenen Brockhorizontes Faunenreste entdeckt werden. Unterhalb des Brockhorizontes konnte durch einen Einzelfund *Megacricetodon lappi* nachgewiesen werden. *Megacricetodon lappi* ist charakteristisch für die Einheit OSM E. Aus biochronologischer Sicht kann eine Einstufung in MN 5 vorgenommen werden.

Die im oberen Bereich der Grube Hohenraunau entdeckte Fauna kann weder MN 5 bzw. OSM E noch MN 6 bzw. OSM F eindeutig zugeordnet werden. Da jedoch bisher alle oberhalb des Brockhorizontes entdeckten Faunen MN 6 zuzurechnen sind, ist davon auch im vorliegenden Fall auszugehen. Daher wird die, oberhalb des Brockhorizontes aufgefundene Fauna von Hohenraunau in MN 6 bzw. in die Einheit OSM F eingestuft.

Diese Einstufung steht nicht im Widerspruch zu den Ergebnissen der lithostratigraphischen Auswertung.

6.2.3. Winzer

Lithostratigraphie: Fluviale Untere Serie, Lithozone L2

Biostratigraphie: MN 5/MN 6

Aufgrund der geringen Zahl an verwertbaren Faunenresten konnte die Fauna von Winzer nur grob in den Bereich MN 5 und MN 6 eingestuft werden. Daher ist diese Lokalität auch nicht in der stratigraphischen Übersichtstabelle (Tab. 6) angeführt.

6.2.4. Kirrberg-Sandgrube

Lithostratigraphie: Geröllsandserie, Lithozone L2

Biostratigraphie: MN 6

Die Faunenreste von Kirrberg-Sandgrube belegen eine Einstufung in MN 6. Eine genauere Unterteilung ist nicht möglich. Es handelt sich um eine postriesische Fauna. Die lithostratigraphischen Ergebnisse stehen hierzu nicht im Widerspruch und können gut mit der biostratigraphischen Auswertung in Einklang gebracht werden.

6.2.5. Kirrberg-Tongrube

Lithostratigraphie: Geröllsandserie, Lithozone L2

Biostratigraphie: Fauna: (mittlere bis höchste) MN 6

Flora: Älterer Florenkomplex, PZK 2a, KZK 3b1

Bei der Lokalität Kirrberg-Tongrube konnte neben einer fossilen Fauna auch eine reiche fossile Flora entdeckt werden. Deshalb war es bei dieser Fundstelle möglich, zusätzlich eine Florenauswertung in die stratigraphische Gesamtschau mit einzubeziehen.

Anhand der Cricetidenreste kann die Fauna von Kirrberg-Tongrube auf die mittlere bis höchste MN 6 eingeschränkt werden. Die Einstufung der fossilen Flora und die lithostratigraphischen Ergebnisse können damit gut in Einklang gebracht werden.

HEISSIG (2006a) führt an, dass bisher keine Fauna aus der oberen MN 6, und daher keine mit den Ablagerungen der Typlokalität Sansan zeitgleichen Sedimente in den OSM-Schichten des bayerischen Molassebeckens belegt sind. In der Schweiz dagegen scheinen diverse Faunen (Mettlen-Weid, Zeglingen?) mit derjenigen von Sansan, zumindest was das Entwicklungsniveau bestimmter Kleinsäuger betrifft, übereinzustimmen. Mit der Fauna von Kirrberg-Tongrube ist nun erstmals eine Fauna im bayerischen Molassebecken aufgefunden worden, die in diesen, bisher aus der OSM nicht bekannten stratigraphischen Bereich eingestuft werden kann.

6.2.6. Derndorf

Lithostratigraphie: Geröllsandserie (Oberer Teil), Lithozone L2

Biostratigraphie: Fauna: MN 6

Flora: Älterer Florenkomplex, PZK 2a, KZK 3b1

Von Derndorf liegt neben einer überwiegend aus Großsäugern bestehenden Fauna auch eine fossile Flora vor. Anhand der vorliegenden Reste kann die Flora von Derndorf dem gleichen Zeitabschnitt zugerechnet werden wie die Flora von Kirrberg-Tongrube.

In der Grube Derndorf wurde die fossile Flora jedoch in Mergeln entdeckt, die unterhalb der Säugerfundsichten abgelagert worden sind. Zwar treten erste Säugerreste unmittelbar über den Mergeln auf, allerdings sind diese Schichten durch eine deutliche Diskordanz getrennt. Welchen Zeitraum der hier vorhandene Hiatus umfasst, ist nicht bekannt. Daher ist eine altersmäßige Gleichstellung der fossilen Flora und Fauna nur mit Vorbehalt zu sehen.

Innerhalb des Säugerfundbereichs kommen selten auch geringmächtige Feinkieslinsen vor, weswegen die aufgeschlossenen Sedimente wohl noch der Geröllsandserie zuzurechnen sind, obwohl die sandige Fazies deutlich überwiegt.

In Kirrberg-Tongrube dagegen treten im Bereich der Säugerfundsichten zahlreiche mächtigere Feinkieslinsen auf, was zweifelsohne eine Zuordnung zur Geröllsandserie bestätigt. In Kirrberg-Tongrube stehen die Mergel, welche eine reiche, mit Derndorf etwa gleichalte fossile Flora geliefert haben, über der Säugerfundsicht an.

Aufgrund dieser Lagerungsbedingungen, den lithologischen Gegebenheiten sowie der o.a. Diskordanz tendiere ich dazu, die Säugerfundsichten von Derndorf etwas jünger einzustufen als diejenigen von Kirrberg-Tongrube. Leider lässt sich wegen des weitgehenden Fehlens von Kleinsäugerresten für die Grube Derndorf eine genauere biostratigraphische Einstufung innerhalb von MN 6 nicht vornehmen.

6.2.7. Tiefenried

Lithostratigraphie: Geröllsandserie (Oberer Teil), Lithozone L2

Biostratigraphie: MN 6 (- MN 7/8)

Aufgrund der unmittelbaren räumlichen Nähe, des ungefähr gleichen Höhenniveaus, sowie der sehr großen Übereinstimmungen hinsichtlich der lithologischen Merkmale der Sedimente, können die Ablagerungen der Gruben Derndorf und Tiefenried korreliert werden. Interessant in diesem Zusammenhang ist der Fund eines Kleinsäugerzahnes aus Tiefenried, der wohl zu *Deperetomys hagni* gestellt werden kann. Bisher wurde diese Art als Leitform für MN 8 angesehen. Wie bereits in Kapitel 5.2.7. ausgeführt, muss aufgrund neuerer Funde ein Auftreten von *Deperetomys hagni* bereits in MN 6 in Erwägung gezogen werden.

Leider sind aus Tiefenried abgesehen von Pfeifhasen-Resten und dem *Deperetomys*-Zahn keine weiteren Kleinsäuger nachgewiesen worden. Eine genaue biostratigraphische Einstufung ist deshalb nicht möglich. Auch die wenigen aufgefundenen Großsäuger lassen keine genauere Zuordnung zu, da alle belegten Taxa sowohl in MN 6 als auch in MN 7/8 nachgewiesen sind. Da jedoch die Ablagerungen von Tiefenried und Derndorf korreliert werden können, ergeben sich hieraus neue Aspekte. Denn im Gegensatz zu Tiefenried konnten in Derndorf mit *Dicrocerus elegans* und *Palaeomeryx magnus* zwei Großsäuger nachgewiesen werden, deren stratigraphische Reichweite mit MN 6 endet. Es handelt sich daher bei den Säugerresten der Grube Tiefenried um die Reste einer Fauna, die mit großer

Wahrscheinlichkeit nicht jünger als MN 6 einzustufen sind. Untermauert wird diese Vermutung durch die Ergebnisse der lithostratigraphischen Auswertungen, insbesondere der Schwermineralanalyse. Denn in Tiefenried, wie auch in Derndorf, konnte eindeutig die Lithozone L2 belegt werden. Würde es sich um Sedimente mit Faunenresten aus MN 7/8 handeln, hätte man Lithozone L3 oder Lithozone L4, keinesfalles jedoch Lithozone L2, zu erwarten.

Aufgrund des Vergleichs mit der gleich alten Lokalität Derndorf sowie den Ergebnissen der Schwermineralanalyse, kann die Fundstelle Tiefenried mit großer Wahrscheinlichkeit der MN 6 und nicht der MN 7/8 zugeordnet werden.

6.2.8. Eppishausen

Lithostratigraphie: Geröllsandserie, Lithozone L2 + Lithozone L3/MS

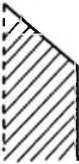
Biostratigraphie: Übergangsbereich MN 6/MN 7 oder bereits MN 7

Aus biostratigraphischer Sicht sehr interessant ist das gemeinsame Vorkommen der beiden Cerviden-Taxa *Dicrocerus elegans* und *Euprox furcatus* an dieser Lokalität, was auf den Übergangsbereich MN 6/MN 7 hindeutet. Anhand der vorliegenden Reste kann jedoch nicht entschieden werden, ob die Fauna der MN 6 oder der MN 7 zuzuordnen ist. Eine Einstufung in MN 7 ist aber wahrscheinlicher. Auch die Ergebnisse der lithostratigraphischen Untersuchungen können hierzu keine genaue Auskunft geben.

Wenig oberhalb den Säugerfundsichten der Grube Eppishausen konnten Sedimente eines neuen Schüttungszyklus festgestellt werden. Denn während die Fundsichten der Säuger noch zur Lithozone L2 zu stellen sind, konnte bereits kurz über den Fundhorizonten Sedimente der Lithozone L3 oder einer Mischserie nachgewiesen werden.

Die Fundstelle Eppishausen ist aufgrund des Vorkommens von *Euprox furcatus* vermutlich jünger einzustufen als Tiefenried und Derndorf. Hierfür fehlen jedoch eindeutige Beweise, welche diese Vermutung bestätigen könnten.

Tab.6: Stratigraphischer Überblick, Einstufung der bearbeiteten Säugerlokalitäten und ihre vermutliche Position bezüglich anderer Neogenfaunen (* Erstauftreten, + Letztaufreten); Literatur: ABUL AZIZ et al. (2007), BÖHME et al. (1999), BOLLIGER (1992), DOPPLER (1989), GREGOR et al. (1989), HEISSIG (1989a, b; 1997a, b; 2006a), SACH (1999), UNGER (1989), von WEBENAU (1995)

Regionale Stufe der zentralen Paratethys	Litho- zonen	Phyto- zonen	PZK	OSM- Ein- heiten	Säuger- zonen	Referenzlokalität	Fundstellen Arbeitsgebiet	Süddeutschland (D) Schweiz (CH)	Auftreten und Aussterben von Gattungen u. Arten in Süddeutschland
Pannonium	L4	OSM 4	PZK 4b		MN 9	Can Llobateres		Nebelbergweg (CH) Hammerschmiede (D)	* <i>Hippotherium</i> * <i>Microtocricetus molassicus</i>
						Anwil (MN 8)	Mörigen	Giggenhausen (D) Kleineisenbach (D)	+ <i>Euprox</i>
Sarmatium	L3		PZK 4a		MN 7/8	La Grive M (MN 7 + 8)	Breitenbrunn	Le Locle (CH) Helsighausen (CH)	* <i>Collimys</i> * <i>Megacricetodon gregarius</i>
						Steinheim (MN 7)			* <i>Euprox</i> + <i>Dicrocerus</i>
		OSM 3b ₂	PZK 3b				Eppishausen		
					MN 6		 Tiefenried Derndorf	Mettlen-Weid (CH)	* <i>Listriodon</i>

Karpatum	Unteres	L1	OSM 1	PZK 1	OSM A	MN 4	La Romieu	Günzburg (D) Forsthart (D)	+ <i>Melissiodon</i> + <i>Ligerimys</i> * <i>Megacricetodon</i> aff. <i>collongensis</i>
			OSM 2		OSM B			Bellenberg 1, 2 (D) Langenmoosen (D)	* <i>Democricetodon gracilis</i> * <i>Megacricetodon bavaricus</i>
			OSM 3a	OSM D	+			Burtenbach (D) Sandelzhausen (D)	* <i>Megacricetodon</i> cf. <i>minor</i>
			OSM 3b ₁	OSM E				Schönenberg (D)	* <i>Megacricetodon</i> aff. <i>bavaricus</i>
			Brockhorizont	OSM E'					
			PZK 2a	OSM E					
			PZK 2b	OSM F					
			PZK 3a						
	Mittleres	L2							
Badenium	Oberes								

6.2.9. Mörgen

Lithostratigraphie: Obere Serie, Lithozone L4

Biostratigraphie: MN 8

Relativ eindeutig ist die stratigraphische Zuordnung der Lokalität Mörgen. Anhand der Faunenreste kann die Fauna von Mörgen vermutlich zwischen die MN 8-Referenzlokalität Anwil und Nebelbergweg (MN 9) eingestuft werden. Aufgrund des Fehlens typischer MN 9-Formen und dem Nachweis einiger, letztmalig in MN 8 auftretender Arten scheidet jedoch eine Zuordnung zu MN 9 aus. Somit kann Mörgen aus biostratigraphischer Sicht der MN 8 zugerechnet werden.

Die lithostratigraphischen Ergebnisse stimmen hiermit gut überein und zeigen keinerlei Widersprüche auf.

6.2.10. Breitenbrunn

Lithostratigraphie umliegender Aufschlüsse: Geröllsandserie, Lithozonen L2, L3, L 4?

Biostratigraphie: Fauna: MN 7/8

Flora: Intermediärer Florenkomplex, PZK 4a

Wie bereits erwähnt, ist die eigentliche Fundstelle der Säugerreste aus Breitenbrunn erloschen. Lithostratigraphische Untersuchungen konnten daher nur in umliegenden Aufschlüssen vorgenommen werden. Die nur ca. 100 m Luftlinie von der inzwischen verschütteten Säugfundstelle entfernte Grube Breitenbrunn 3 schließt höhenmäßig etwa die gleichen Sedimentschichten auf wie der erloschene Fossilfundort. Allerdings muss hierbei angemerkt werden, dass die genaue Höhenlage der Fundschichten nicht bekannt ist.

Anhand der wenigen Großsäugerreste kann die Fundstelle Breitenbrunn in den Bereich MN7/8 eingestuft werden.

Die Sedimente in der Grube Breitenbrunn 3 zeigten Schwermineralspektren, die sowohl der Lithozone L2 als auch der Lithozone L4 zugewiesen werden können. Es ist daher nicht möglich, die Ergebnisse der Schwermineralanalyse für stratigraphische Zwecke heran zu ziehen.

Weitere Aspekte zur stratigraphischen Einstufung liefert die fossile Flora von Breitenbrunn, die aus der gleichen, inzwischen verschütteten Grube stammt wie die Großsäugerreste. Wie bereits in Kapitel 5.3.3. ausgeführt, kann die Flora ins mittlere/obere

Sarmatium eingestuft werden und ist demnach eindeutig jünger als die Flora von Derndorf und Kirrberg-Tongrube.

Ein Altersvergleich der Fundstellen Mörgen und Breitenbrunn ist aus biostratigraphischer Sicht nicht möglich, da von Breitenbrunn nicht genügend verwertbares Material vorliegt. Die unterschiedliche Lithologie der beiden Aufschlüsse liefert dahingehend jedoch Hinweise. Wie bereits dargestellt, handelt es sich bei den oftmals in kiesiger Fazies ausgebildeten Sedimenten der Grube Breitenbrunn 3 um Ablagerungen der Geröllsandserie. In der Grube Mörgen stehen dagegen ausschließlich Sande und Schluffe, jedoch keine Kieslagen, an. Die Ablagerungen von Mörgen konnten eindeutig der Lithozone L4 zugeordnet werden. Die Lithologie der aufgeschlossenen Sedimente machen eine Zuordnung zur Oberen Serie plausibel. Die Ablagerungen von Mörgen sind daher mit großer Wahrscheinlichkeit jünger einzustufen als die Sedimente von Breitenbrunn 3.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Fundstelle Breitenbrunn stratigraphisch vermutlich zwischen den Lokalitäten Derndorf und Mörgen im Bereich MN 7/8 anzusiedeln ist. Eine genauere Zuordnung ist jedoch nicht möglich.

6.2.11. Aspach

Lithostratigraphie: Geröllsandserie, Lithozone 2

Biostratigraphie: Fauna: MN 6 – MN 7/8

Flora: Intermediärer Florenkomplex, PZK 3

Nur spärliche Anhaltspunkte liegen bisher von der, erst kurz vor Beendigung der vorliegenden Arbeit entdeckten Fundstelle Aspach vor. Wenig aussagekräftig sind die dürftigen Faunenreste von Aspach. Anhand des Vorkommens von *Listriodon splendens* und *Heteroprox larteti* kann der biostratigraphische Bereich zumindest auf den Bereich MN 6 und MN 7/8 beschränkt werden. Die fossile Flora scheint älter als diejenige von Breitenbrunn zu sein, jedoch jünger als die Floren von Derndorf und Kirrberg-Tongrube.

Für eine genauere Auswertung ist die Datenlage vorerst noch zu gering. Daher ist Aspach in der stratigraphischen Übersichtstabelle nicht berücksichtigt worden. Durch weitere Fossilfunde (v.a. Kleinsäuger) wird es vielleicht zukünftig möglich sein, diese Fundstelle stratigraphisch genauer einzuordnen.

6.3. Anmerkungen zur „Hiatus“-Diskussion

Wie bereits im lithostratigraphischen Teil (Kap. 3) angeführt, ist die Sedimentologie der Molasse sehr komplex und von vielen Hiaten (Erosionen, Sedimentations-Unterbrüchen) geprägt. Je nachdem in welchem Bereich des Molassebeckens man sich befindet, bestehen offensichtlich Unterschiede in der Hiatus-Ausbildung. So weist laut BOLLIGER (1994) die axial geschüttete Beckenmolasse in Bayern nicht nur eine geringere Gesamt-Sedimentmächtigkeit als die radial geschütteten Schuttfächermolassen, v.a. der Schweiz, auf, sondern die Beckenmolasse ist auch durch stärkere Erosionen und Umlagerungen geprägt. Denn durch eine stagnierende Absenkung kam es im Becken immer wieder zur Eintiefung neuer Abflussrinnen, die anschließend wieder verfüllt wurden. Bei den Schuttfächern dagegen herrschten wesentlich stärkere Absenkraten, weswegen mehr Sediment erhalten geblieben ist und entsprechende Zeitlücken-Intervalle (Hiaten) meist wesentlich kleiner sein dürften als in der Beckenmolasse. Selbst innerhalb der axial geschütteten Beckensedimente lassen sich je nach Beckenbereich unterschiedliche Tendenzen hinsichtlich der Hiatus-Ausbildung erkennen. Während im proximalen Bereich hohe Sedimentmächtigkeiten einzelner Schichtglieder mit deutlichen, dazwischenliegenden Lücken verbreitet sein können, treten im distalen Bereich geringere Sedimentmächtigkeiten einzelner Schüttungen auf, welche auch nur kleine Lücken aufweisen.

In den OSM-Sedimenten im östlichen Niederbayern ist bereits u.a. durch BLISSENBACH (1957) und GRIMM (1957) das Vorhandensein eines Hiatus festgestellt worden. Erkannt wurde dies durch das Auftreten des Quarzrestschotters und des Quarzkonglomerates, die in einer langen Verwitterungsphase aus den Schottern und Sanden des Nördlichen Vollschotters entstanden sind.

Nicht nur lithologische, sondern auch biostratigraphische Erkenntnisse deuten auf das Vorhandensein von Hiaten innerhalb der bayerischen OSM hin. So geht HEISSIG (1989a) aufgrund fehlender Faunen zwischen oberer MN 6 und unterer MN 8 im bayerischen Molassebecken von einem Hiatus in diesem Bereich aus, was jedoch von UNGER (1999) bezweifelt wird (siehe Kapitel 5.1.1.). Darüber hinaus scheint auch ein präriesischer Hiatus zwischen den OSM-Einheiten OSM C + D und OSM E zu existieren (u.a. ABDUL AZIZ et al. 2008).

Die Ergebnisse aus dem Untersuchungsgebiet liefern nun neue Daten zur „Hiatus“-Diskussion. Denn im Arbeitsgebiet sind Faunen aufgefunden worden, die wohl innerhalb des von HEISSIG (1989a) postulierten Hiatusbereiches anzusiedeln sind. Diese Faunen sind Kirrberg-Tongrube, Kirrberg-Sandgrube, Derndorf, Tiefenried, Eppishausen und

möglicherweise auch Breitenbrunn. Da, abgesehen von Kirrberg-Tongrube und Kirrberg-Sandgrube mit dem Vorkommen von *Cricetodon* cf. *sansaniensis* und *Cricetodon* cf. *engesseri*, bei den o.g. Fundstellen kaum verwertbare Kleinsäugerreste vorliegen, beruht die stratigraphische Einstufung auf lithostratigraphischen Gesichtspunkten sowie verwertbaren Floren- und Großsäugerresten, was jedoch einen Vergleich mit datierten Kleinsäugerfaunen anderer Lokalitäten leider unmöglich macht.

Die Faunen von Kirrberg-Tongrube, Kirrberg-Sandgrube, Derndorf und Tiefenried sind wohl dem oberen Bereich der MN 6 zuzurechnen, wohingegen die Fauna von Eppishausen bereits MN 7 – Vertreter (z.B. *Euprox*) aufweist und wahrscheinlich dem Übergangsbereich MN 6/MN 7 oder bereits der MN 7 zuzuordnen ist. Die stratigraphisch verwertbaren Hinweise der Fundstelle Breitenbrunn lassen keine genauere Einstufung als MN 7/8 zu, weswegen eine Zugehörigkeit zum (vermeintlichen) Hiatusbereich weder bestätigt noch dementiert werden kann. Daher wird die Lokalität Breitenbrunn hinsichtlich der Hiatusdiskussion vorerst nicht weiter berücksichtigt. Alle anderen, o.a. Faunen liegen jedenfalls im Bereich des von HEISSIG (1989a) angeführten Hiatus.

Wenn man sich in der geographischen Übersichtskarte (Abb. 3, Kapitel 2) die Lage der einzelnen Fundstellen betrachtet, stellt man fest, dass von Norden nach Süden das Alter der Fundlokalitäten, und damit der aufgeschlossenen Sedimente, abnimmt. Die in der Übersichtskarte östlich der Mindel angesiedelten Lokalitäten liegen in etwa auf einer Nord-Süd-Linie, beginnend mit Burg-Balzhausen (MN 5), gefolgt von den gleichalten Fundstellen Kirrberg-Ton- und Kirrberg-Sandgrube ((mittlere -) obere MN 6), anschließend die wohl ebenfalls gleichalten Lokalitäten Derndorf und Tiefenried (obere MN 6), gefolgt von Eppishausen (MN 6/7) und abschließend die Fundstelle Mörgen (MN 8). Laut LEMCKE (1988) hat aufgrund schwacher Einmuldung des Vorlandes die nachobermiozäne Abtragung u.a. in den nördlichen Beckenbereichen ältere Molasseschichten wieder freigelegt. Daher sind heute gegen den Nordrand des Beckens immer ältere Molasseschichten aufgeschlossen, wohingegen nach Süden die Sedimente der ungefalteten Molasse immer jünger werden. Diese geologische Gegebenheit lässt sich auch im Arbeitsgebiet bestätigen. Gleichzeitig wird durch diese stratigraphisch eingestufte Sedimentabfolge auch deutlich, dass hier kein so langer Hiatus vorhanden sein kann, wie von HEISSIG (1989a) angenommen. Denn mit den o.a. Faunen konnte zumindest der stratigraphische Bereich bis zum Übergang MN 6/MN 7 belegt werden. Eine typische MN 7 – Fauna (Leitform *Megacricetodon gregarius*) konnte im Arbeitsgebiet allerdings nicht nachgewiesen werden. Ob das Fehlen auf einen Hiatus zurückgeführt werden kann, bleibt offen.

BOLLIGER (1994) stellt einige Überlegungen hinsichtlich des von HEISSIG (1989a) angeführten Hiatus an. Er teilt mit, dass das Fehlen der MN 7 im bayerischen Molassebecken weder bestätigt, noch dementiert werden kann. Aus seiner Sicht würde sich zur Abklärung das Profil Laimering-Lehmberg anbieten, wo die Hangendserie mit schwach fossilführenden Schichten ansteht. Der Aufschluß Laimering-Lehmberg wurde ausführlich von FIEST (1986) beschrieben. Von dieser Lokalität stammen die beiden Faunen Laimering 1a und 1b, welche von FIEST (ibid.) erstmals erwähnt worden sind. HEISSIG (1989a) stuft die Fauna Laimering 1a in MN 8 ein. Auch aus der Sicht von BOLLIGER (1994) kann diese Fauna aufgrund des Vorkommens eines winzigen *Megacricetodon* aff. *minor* und *Megacricetodon similis* in die Nähe von MN 8 gestellt werden. Problematisch ist die Einstufung der Fauna Laimering 1b, die laut BOLLIGER (ibid.) etwa 10 m tiefer liegt als Laimering 1a. Diese, überwiegend aus Großsäugerresten bestehende Fauna hat auch einen sehr großen M² eines *Cricetodon* geliefert, wie er laut BOLLIGER (ibid.) gelegentlich in Molassefaunen von MN (6)-7 beobachtet werden konnte und daher eine Einstufung von Laimering 1b in MN 8 eher unwahrscheinlich macht. Gestützt wird diese Vermutung durch den Nachweis von *Dicrocerus*, dessen stratigraphische Reichweite anhand bisher getätigter Funde auf MN 5 und MN 6 beschränkt ist. Die bisherigen Funde der Faunen von Laimering-Lehmberg lassen jedenfalls keine eindeutige stratigraphische Zuordnung zu und können bei derzeitigem Kenntnisstand nicht zur Klärung dieser „Hiatus-Problematik“ beitragen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass aufgrund des Auffindens von Faunen aus dem Bereich der oberen MN 6 bis zum Übergangsbereich MN 6/MN 7 innerhalb des Arbeitsgebietes der von HEISSIG (1989a) angenommene lange Hiatus zumindest verkürzt werden kann. Nach wie vor ist jedoch im bayerischen Molassebecken keine MN 7-Fauna bekannt. Der Autor vertritt jedoch, wie auch BOLLIGER (1994), die Ansicht, dass das Auffinden einer MN 7-Fauna innerhalb der bayerischen OSM abzusehen ist und ein, wie von HEISSIG (1989a) angenommener, langer Hiatus nicht vorhanden ist. Sicherlich sind innerhalb der OSM zahlreiche, erosionsbedingte Kleinhiaten vorhanden. Diese spielen jedoch nur regional eine Rolle. Nach UNGER (1989) dürften Sedimente, die eine MN 7-Fauna enthalten könnten, der Lithozone L3 zuzurechnen sein. Da es sich bei dem Schüttungszyklus der Lithozone L3 um einen relativ kurzen Zyklus handelt, sind die Sedimentmächtigkeiten meist nur gering und somit die Wahrscheinlichkeit des Auffindens von fossilen Faunen aus Sedimenten dieses Schüttungszyklus natürlich wesentlich geringer als beispielsweise bei den mächtigen Schüttungen der Lithozone L2. Ob nun innerhalb des bayerischen Molassebeckens ein großer Hiatus im Bereich der Säugerzone MN 7 vorhanden ist, oder dieser vermeintliche

Hiatus nur aus, möglicherweise mehreren Sedimentationslücken und somit mehreren kleinen Hiaten besteht oder sogar eine durchgängige Sedimentation, natürlich mit der Bildung von erosionsbedingten Kleinhiaten, stattgefunden hat, kann anhand der Ergebnisse aus dem Arbeitsgebiet nicht geklärt werden. Erst durch das, aus der Sicht des Autors abzusehende Auffinden einer MN 7-Fauna werden sich hierzu weitere Aussagen treffen lassen.

6.4. Anmerkungen zur Beckenanalyse und Paläogeographie

Die Entwicklung eines Sedimentbeckens wird laut POELCHAU et al. (1997) durch die Summe aller geologischen, geophysikalischen und geochemischen Faktoren bestimmt, die während seiner gesamten geologischen Geschichte auf dasselbe einwirken. Für eine Modellierung der Beckenentwicklung ist daher detailliertes Wissen über die vielen Prozesse (u.a. Subsidenz, Sedimentation, Erosion, Hebung) und Bedingungen (u.a. Ablagerungstiefe) notwendig, die während der Entstehung gewirkt bzw. geherrscht haben.

Bereits zahlreiche Autoren haben sich mit der Modellierung des nordalpinen Vorlandbeckens (Molassebecken) befasst. Vor allem während der Erdöl- und Erdgasprospektion zu Beginn der 50er Jahre des letzten Jahrhunderts rückte das Molassebecken in den Mittelpunkt des Forschungsinteresses. Es wurden zahlreiche Tiefbohrungen abgeteuft und die Bohrkerns ausgewertet. Hierbei wurde die Grundlage für eine lithostratigraphische Gliederung der sedimentären Abfolge geschaffen.

Inzwischen sind die Forschungen im Bereich der Beckenanalyse allgemeiner Art sowie im speziellen des süddeutschen Molassebeckens vorangeschritten und haben zahlreiche neue Aspekte geliefert. So konnten beispielsweise DALRYMPLE et al. (1998) sowie HOWELL & FLINT (2003) zeigen, dass zwischen Meeresspiegelschwankungen und ihrem Einfluss auf die Sedimentation in Vorlandbecken ein direkter Zusammenhang besteht. Entsprechend führt ZWEIGEL (1998) die Sequenzgrenzen in der gesamten Molasseabfolge vor allem auf eustatische Meeresspiegelschwankungen zurück. ZWEIGEL (1998) geht davon aus, dass andere Parameter wie Subsidenz- oder Sedimentraten im Vergleich zu den Meeresspiegelschwankungen nur eine untergeordnete Rolle spielen. KUHLEMANN & KEMPF (2002) dagegen sind der Ansicht, dass die Faziesverteilung im Molassebecken ausschließlich auf tektonische Prozesse im alpinen Orogen zurückzuführen ist. Dieses Beispiel zeigt, dass trotz der großen vorhandenen Datenmenge hinsichtlich der Beckenanalyse nach wie vor zahlreiche ungelöste Fragen bestehen.

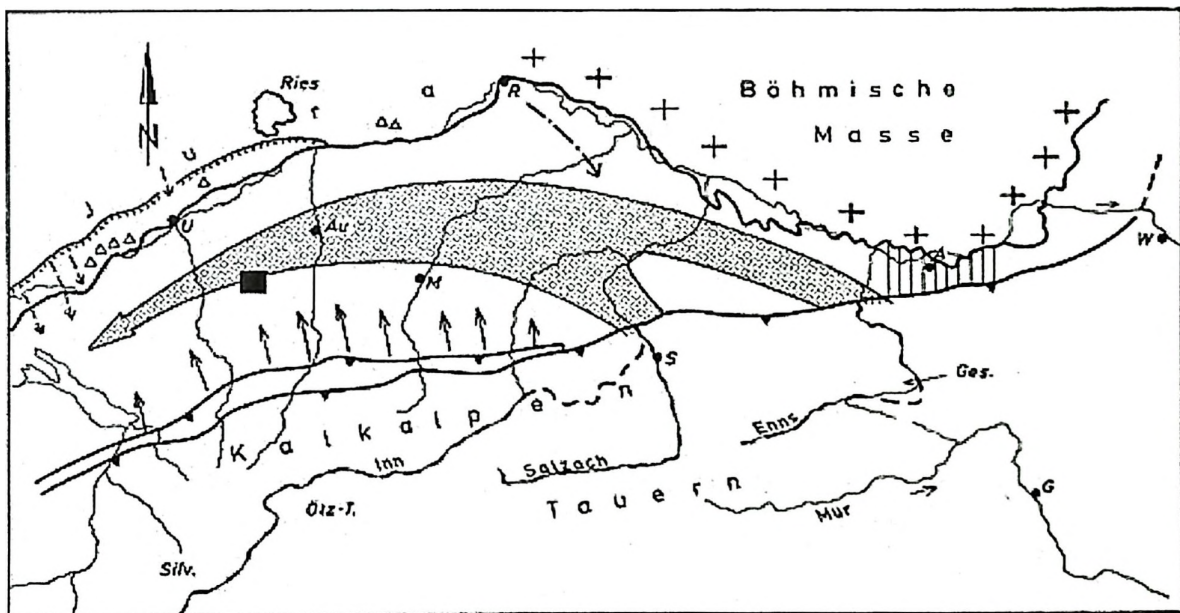
Nachfolgend wird versucht, nach einer allgemeinen Einführung, einen Überblick über die Ergebnisse aus dem Arbeitsgebiet zu geben, welche für das OSM-Sedimentationsgeschehen von Bedeutung und somit auch für die Beckenanalyse von Relevanz sind. Darüber hinaus werden auch paläogeographische Aspekte angesprochen.

Nach dem letztmaligen Meeresvorstoß in das süddeutsche Molassebecken startet schon im Ottnangium die Materialzufuhr aus östlicher Richtung. Dies stellt den Auftakt der großen fluvioterrestrischen Schüttung der OSM dar. Diese Schüttung geht als sedimentäres Pendant einher mit dem orographischen Aufstieg der Ostalpen, insbesondere der Tauern. Im höheren Karpatium und Badenium entwickelt sich ein parallel zum Gebirgsrand verlaufendes, axiales Flusssystem. Das bestehende O-W-Gefälle konnte durch zahlreiche Gerölluntersuchungen und Schrägschichtungsmessungen (BLISSENBACH 1957; LEMCKE et al. 1953) nachgewiesen werden.

Laut FÜCHTBAUER (1954) und BLISSENBACH (1957) wird das beckenaxiale Flusssystem im größten Teil des Baden vor allem von einer Ur-Enns sowie von einer Ur-Salzach gespeist (siehe Abb. 45), was jedoch von ULBIG & RENNSCHMID-ULBIG (1999) in Frage gestellt wird. Laut diesen Autoren sei nicht geklärt, ob die als Salzach- und Enns-Schüttungen bezeichneten Schotterkörper wirklich zwei verschiedenen Flusssystemen angehören oder nur das Pendeln eines einzigen Flusssystems auf einem Schotterfächer während eines längeren Zeitraums widerspiegeln. Jedenfalls gelangten durch fluviatilen Transport große Mengen alpinen Abtragungsschutts ins Vorland. Das Schwermineralspektrum dieses Abtragungsschuttes sowie die Gerölle deuten überwiegend auf eine Herkunft aus den östlichen Zentralalpen hin. Bei den Schwermineralen überwiegen Granat und Epidot („GE“ nach LEMCKE et al. 1953). Die Gerölle zeichnen sich durch einen enorm hohen Anteil an Quarz (bis >75%) aus. Durch diese mächtige Schüttung wurde ein bis zu etwa 200 m mächtiges Schotterpaket im mittleren und nördlichen Teil des Vorlandes abgelagert. Diese Ablagerungen werden in der Ostmolasse als Nördliche Vollsotter-Abfolge bezeichnet. Im Osten Niederbayerns wurden in diesen Schottern Gerölle mit einem Durchmesser bis zu 30 cm nachgewiesen. Flussabwärts in westlicher Richtung ist eine stetige Kornverfeinerung festzustellen. Die grobklastische Fazies des Nördlichen Vollsotters ist etwa bis in den Bereich des Lechs belegt. Westlich des Lechs kamen nur noch Fein- und Mittelsande zur Ablagerung, welche unter der „Westmolasse-Bezeichnung“, der sog. Fluviatilen Unteren Serie, zusammengefasst werden. Im Arbeitsgebiet können die Aufschlüsse Burg-Balzhausen, Winzer und Hohenraunau der Fluviatilen Unteren Serie zugeordnet werden. Es handelt sich bei den Sedimenten dieser Aufschlüsse um

Ablagerungen des, in der Ostmolasse als Nördlicher Vollschorer bezeichneten Schüttungspaketes, welche aufgrund der abnehmenden Schleppkraft der Flüsse in das Arbeitsgebiet nur noch in Form von Sanden transportiert worden sind. Die Sedimente des Nördlichen Vollschorers und der Fluviatilen Unteren Serie zeigen ein übereinstimmendes Schwermineralspektrum (Lithozone L2), was ein eindeutiges Indiz für die Herkunft aus dem gleichen Schüttungskomplex darstellt.

Abb. 45: Paläogeographie der OSM (aus LEMCKE 1988; verändert) – schwarzes Viereck = Arbeitsgebiet; Vor dem Ries-Impakt im Baden: Breiter Pfeil mit feinem Punktraster=axiale Hauptschüttung im Vorland, stark gestrichelt in den Alpen=deren Zubringer; ausgezogene Pfeile am Alpenrand=geröllreiche Nebenflüsse zur axialen Schüttung; strichpunktierter Pfeil=moldanubische Schüttung; schwarzes Viereck=Arbeitsgebiet.



Etwa zur Zeit des Ries-Impaktes erlischt laut LEMCKE (1988) die Materialzufuhr durch die Enns. Die axialen Schüttungen wurden nur noch von der Salzach gespeist, was sich in einem etwas veränderten Geröll- und Schwermineralspektrum (u.a. Abnahme des Zoisit-Gehaltes) bemerkbar macht (LEMCKE 1988).

Die Abschwächung des axialen Materialtransportes ermöglichte den radialen Schuttkegeln im Süden ein weiteres Vordringen nach Norden in das Molassebecken. Ein Einfluss dieser radialen Schuttkegel konnte im Arbeitsgebiet jedoch weder durch die Geröll- noch die Schwermineralanalyse nachgewiesen werden. Daraus folgt, dass im untersuchten Gebiet nur Sedimente beckenaxialer Schüttungen vorhanden sind.

Bereits vor dem Riesereignis im mittleren Badenium haben vermutlich Hebungs Vorgänge, besonders in den nördlichen und östlichen Teilen des Molassebeckens, eine Erosionsphase mit Reliefbildung eingeleitet („Präriesische Erosionsphase“, HEISSIG 1989a). Über dieses Relief wurden schließlich die Riesauswürflinge des Impakts gestreut. Nur sehr selten sind direkte Einschlagsspuren von Riesauswürflingen (primärer Brockhorizont Typ 1 nach SEEHUBER 2002) überliefert. Meist sind die Riesauswürflinge bereits wieder in die postriesischen Sedimentationsvorgänge miteingebunden, was man deutlich an den sekundären Brockhorizonten, wie in Hohenraunau, erkennen kann.

Durch Kanalisierung der Ströme im Osten des Molassebeckens (mündliche Mitteilung HEISSIG) gelangte nun auch gröber klastisches Material der Nördlichen-Vollschotter-Schüttung weiter nach Westen. Entsprechende Sedimente werden in der Westmolasse der sog. Geröllsandserie zugeordnet. Die Ablagerungen der Geröllsandserie konnten an mehreren Aufschlüssen des Arbeitsgebietes angetroffen werden. Das Vorkommen von Kieslinsen in den Aufschlüssen Aspach, Kirrberg-Sandgrube, Kirrberg-Tongrube, Derndorf, Tiefenried und Eppishausen deutet darauf hin, dass gröberes Material der Nördlichen-Vollschotter-Schüttung hier zur Ablagerung gekommen ist. Auch das, in allen o.g. Aufschlüssen nachgewiesene Schwermineralspektrum der Lithozone L2 belegt dies. Die in den Aufschlüssen angetroffenen Kiesschichten sind jedoch oftmals nur geringmächtig, was darauf hinweisen könnte, dass die Schleppkraft des Fließgewässers nur noch sporadisch ausgereicht hat, auch kiesige Gesteinskomponenten hierher zu verfrachten. Möglicherweise handelt es sich jedoch um, von größeren Fließrinnen eher entfernt gelegene Ablagerungsbereiche (z.B. Neben- oder Seitenarme). Ein Hinweis hierauf könnten beispielsweise die in Kirrberg-Tongrube, Aspach und Derndorf aufgefundenen Mergellinsen sein, welche auf Stillwasserbedingungen (z.B. in einem Altarmbereich) hinweisen.

Ein etwas anderes Bild zeigen die Aufschlüsse um Breitenbrunn. Im Gegensatz zu vorgenannten Lokalitäten sind in den Gruben Breitenbrunn 1, 2 und 3 z.T. mächtigere Kiespakete aufgeschlossen. Wie bereits erwähnt, konnte ein Einfluss radialer Schüttungen durch die Ergebnisse der Geröllanalyse ausgeschlossen werden. Es handelt sich auch bei diesen Sedimenten um Ablagerungen beckenaxialer Schüttungen. Möglicherweise handelt es sich hier um die Sedimente einer Hauptfließrinne, wie es bereits von SALVERMOSER (1991) vermutet wird.

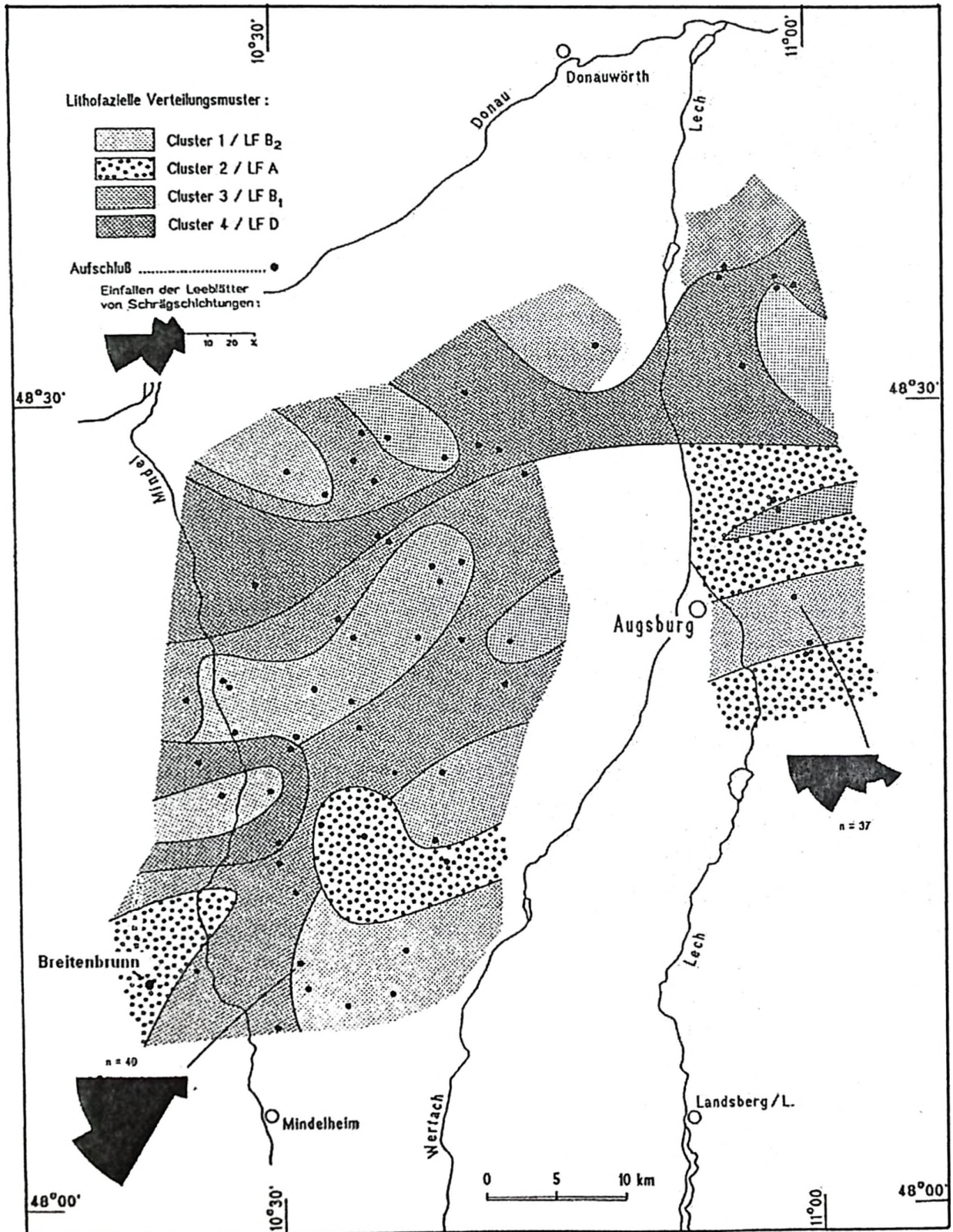
Dieser Autor erfasst in seiner Arbeit den lithofaziellen Aufbau der fluviatilen Sedimente der OSM Bayerisch-Schwabens und versucht, diese zu großräumigen Faziesbezirken

zusammenzufassen. Hierfür wertete er die Daten von 65 Aufschlüssen aus, u.a. auch diejenigen der im Arbeitsgebiet liegenden Lokalitäten Mörgen, Breitenbrunn und Kirrberg.

Die einzelnen Sedimentationsbereiche fluviatiler Systeme können durch Standardfaziestypen beschrieben werden (u.a. MIALL 1977). Die Standardfaziestypen sind durch Korngröße, interne Sedimentstrukturen und ihre äußere Geometrie definiert. Da oftmals mehrere Standardfaziestypen unter ähnlichen Verhältnissen und daher ähnlichen Teilbereichen eines fluviatilen Systems gebildet werden, können diese zu übergeordneten Gruppen, den Lithofaziesgruppen, zusammengefasst werden. Die einzelnen Lithofaziesgruppen beschreiben somit eine Kombination von Standardfaziestypen und ermöglichen eine weiterführende Interpretation hinsichtlich der Stellung einzelner Aufschlüsse innerhalb eines fluviatilen Systems (MIALL 1977). SALVERMOSER (1991) hat fünf verschiedene Lithofaziesgruppen unterschieden. Der Aufschluss Breitenbrunn wird der Lithofaziesgruppe A zugeordnet (siehe Abb. 46). Diese Gruppe ist durch longitudinale Bänke, die in Hauptfließrinnen bei plötzlich nachlassender Schleppspannung entstehen, charakterisiert. Wegen der vorwiegend kiesigen Ausprägung der Lithofaziesgruppe A ist laut SALVERMOSER (ibid.) ihre Verbreitung weitgehend mit der Geröllsandserie übereinstimmend. Neben Breitenbrunn werden u.a. auch die außerhalb des Arbeitsgebietes gelegenen Lokalitäten Hilpoldsberg und Derching der Lithofaziesgruppe A zugerechnet. Das Auftreten der Lithofaziesgruppe A entspricht laut SALVERMOSER (ibid.) dem mit 201° nach SSW gerichteten Vektormean der Paläoströmungsdaten, dem eine entsprechende Hauptschüttungsrichtung zugrunde liegen dürfte (siehe Abb. 46). Offensichtlich scheinen die Kiese bei Breitenbrunn in einer Hauptrinne des beckenaxialen Schüttungssystems abgelagert worden zu sein, deren Verlauf nach SSW gerichtet war.

Die Gliederung der fluviatilen Sedimente der axialen Schüttungen der OSM in Bayerisch-Schwaben anhand ihrer sedimentären Strukturen, wie sie von SALVERMOSER (1991) angewendet worden ist, scheint vor allem bei den abgelagerten Kiesen Erfolg versprechend zu sein. Diese lassen sich nämlich wohl ausnahmslos der Geröllsandserie zuordnen. Eine Gliederung mit lithostratigraphischem Hintergrund bei Sanden vorzunehmen, ist jedoch nicht möglich, da sich die Ablagerungen der überwiegend in sandiger Fazies ausgebildeten Fluviatilen Unteren Serie und der Oberen Serie sehr ähnlich sind und eine Unterscheidung allein anhand von sedimentären Schichtungsstrukturen nicht möglich ist.

Abb. 46: Verbreitung der Lithofaziesgruppen in der OSM Bayerisch-Schwabens (aus SALVERMOSER 1991; verändert) –Vorherrschende Lithofaziesgruppen sind B2: trogförmige Schrägschichtung; A: massige bis undeutlich horizontalgeschichtete Kiese; B1: planare Schrägschichtung; D: massige bis laminierte Sande und Silt-Tone (überwiegend Stillwasserbereich).



In einem Aufschluss konnten im Arbeitsgebiet über Sedimenten der Lithozone L2 auch Ablagerungen der Lithozone L3 festgestellt werden (Breitenbrunn 2). Zur biostratigraphischen Auswertung heranziehbare Fossilreste sind in den L3-Ablagerungen nicht aufgefunden worden. Lithologisch handelt es sich bei den L3-Ablagerungen von Breitenbrunn 2 um Sande. Aufgrund der dürftigen Datenlage lassen sich auf das Arbeitsgebiet bezogen keine verwertbaren Aussagen zum L3-Schüttungszyklus machen.

Laut UNGER (1989) gehören die Sedimente der Lithozone L3 zu einem nur kurzen Schüttungszyklus, der beginnend im Oberen Baden wahrscheinlich in zwei Ästen ins Molassebecken vorgestoßen ist. Wie aus Abb. 2 (Kapitel 1.2) ersichtlich ist, werden in der Ostmolasse die L3-Sedimente u.a. durch den Südlichen Vollschorer repräsentiert, der laut UNGER (1989) Ablagerungen des südlichen Schotterstranges innerhalb dieses Schüttungszyklus darstellt. Jedoch auch Sedimente der Nördlichen Vollschorer-Abfolge in der Ostmolasse, nämlich der sog. Hangende Nördliche Vollschorer, weisen das L3-Schwermineralspektrum auf und können folglich zu diesem Schüttungssystem gestellt werden. Die L3-Ablagerungen von Breitenbrunn 2 können daher als westliche Fortsetzung des Hangenden Nördlichen Vollschorers angesehen werden.

Wie bereits ausgeführt, können die Sedimente der Grube Mörgen dem Schüttungszyklus der Lithozone L4 zugeordnet werden. Anhand der Lithologie kann zusätzlich eine Zuordnung zur Oberen Serie nach DOPPLER (1989) vorgenommen werden. In der Ostmolasse werden die Sedimente dieses Schüttungszyklus der sog. Hangendserie zugerechnet. SALVERMOSER (1991) hat am Aufschluss Mörgen das Einfallen der großdimensionalen, planaren Schrägschichtungsblätter eingemessen. Die Daten zeigen ein Vektormean von 185° (südliche Richtung).

Sedimente, welche das Schwermineralspektrum der Lithozone L5 aufweisen, sind nicht nachgewiesen worden.

Ähnlich wie SALVERMOSER (1991) haben MAURER & BUCHNER (2007) eine Rekonstruktion fluvialer Systeme der OSM Bayerisch-Schwabens anhand einer Lithofazies- und Architekturelement-Analyse durchgeführt. Laut diesen Autoren ist die Fluviale Untere Serie von einem sandigen verflochtenen Flusssystem, die Geröllsandserie von einem sandig-kiesigen verflochtenen Flusssystem geschüttet worden. Die Obere Serie ist ähnlich der, im Arbeitsgebiet nicht aufgeschlossenen Limnischen Unteren Serie, von den Ablagerungen eines feinklastischen mäandrierenden Flusssystems aufgebaut. Danach haben sich im Miozän innerhalb des Molassebeckens Wechsel in der Ausbildung des Flusssystems vollzogen.

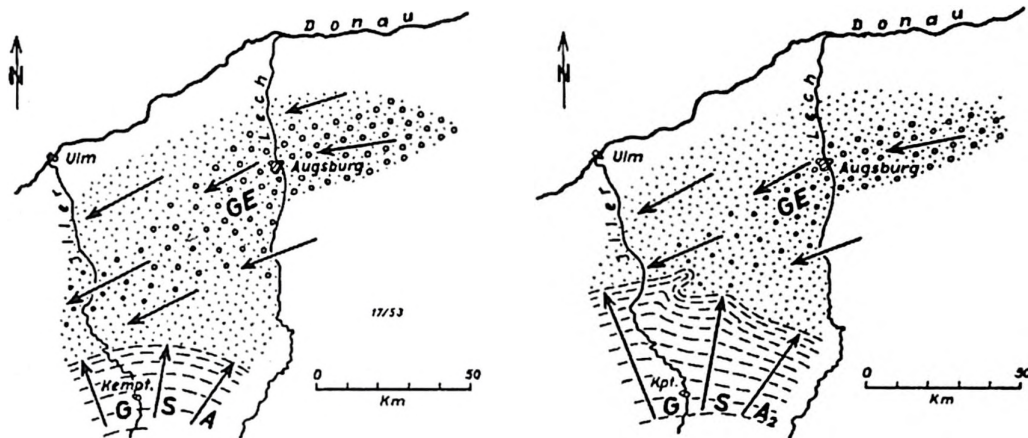
Fluviatile Prozesse werden durch eine Vielzahl von Faktoren (u.a. Niederschlagsmenge, Größe und Relief des Einzugsgebietes, tektonische Vorgänge, Vegetation) gesteuert und sind daher oft schwer zu erfassen. Auch für den Flusssystem-Wechsel innerhalb der OSM haben diverse, unterschiedlich zu gewichtende Faktoren eine Rolle gespielt. Wegen der fluviatilen Fazies sind engräumige Fazieswechsel, Schichtausfälle sowie Schichtreduzierungen bei den OSM-Sedimenten des Untersuchungsgebietes typisch. Oftmals lassen sich in den Aufschlüssen Diskordanzen erkennen, die auf Schichtlücken („Hiaten“) hindeuten. Aufgrund einer langen biostratigraphischen Lücke (von oberer MN 6 bis unterer MN 8) wurde ein großer Hiatus innerhalb der OSM angenommen (siehe Kapitel 6.3.). Die Ergebnisse aus dem Arbeitsgebiet zeigen jedoch, dass dieser Hiatus zumindest eine geringere zeitliche Ausdehnung umfasst als bisher angenommen.

Oftmals wird in der Literatur die sog. A-Grenze als lithostratigraphischer Anhaltspunkt bei der OSM-Gliederung mit verwendet. Laut LEMCKE et al. (1953) darf die A-Grenze mit ± 10 m Toleranz sogar als Zeitmarke gelten. Allerdings ist die A-Grenze von diversen Autoren unterschiedlich interpretiert worden. Wie bereits unter 3.4.1. angeführt, trennt LEMCKE et al. (ibid.) die GSA₂-Schüttung durch die A-Grenze von der GE-Schüttung ab. Die A-Grenze nach LEMCKE et al. (ibid.) stellt somit eine Trennlinie zwischen dem axialen Hauptschüttungssystem und den radialen südlichen Schuttfächern dar (siehe Abb. 47).

Laut FÜCHTBAUER (1954) ist die A-Grenze durch folgende Merkmale charakterisiert: Die Sedimente unterhalb der A-Grenze weisen einen geringen, jedoch auffälligen Gehalt an Zoisit auf, während der Zoisit oberhalb der A-Grenze nur noch sporadisch auftritt. Außerdem beträgt der Granatgehalt unterhalb der A-Grenze im Durchschnitt 80%, oberhalb der A-Grenze 65% der Schwerminerale. FÜCHTBAUER (ibid.) hält es für sehr wahrscheinlich, dass die „...Unterbrechung... eines östlichen Schuttstromes mit dem Aufhören der Zoisitzufuhr im westlichen Molassebecken, das heißt ...mit der A-Grenze, zusammenfällt.“ Für diesen Autor stellt somit die A-Grenze keine Trennlinie zwischen einer axialen und radialen Schüttung dar, sondern eine Abgrenzung zwischen schwermineralanalytisch verschiedenen axialen Schüttungskomplexen.

Gemäß dem Lithozonenmodell nach UNGER (1983) vollzieht sich sowohl an der Grenze zwischen Lithozone L2/L3 als auch an der Grenze Lithozone L3/L4 ein ähnlicher Wechsel im Schwermineralspektrum wie er bei LEMCKE et al. (1953) für die Charakterisierung der A-Grenze angeführt wurde.

Abb. 47: Zusammenspiel von axialen und radialen Schüttungen in der OSM Bayerisch-Schwabens (aus LEMCKE et al. 1953) – Bild links: Im tiefen Teil der OSM (Baden) drängt die alpenparallele, geröllführende GE-Schüttung (Enns + Salzach) die GSA₁-Schüttung nach S bis in die Nähe der Faltenmolasse zurück. Bild rechts: In der höheren OSM (etwa Sarmat + Unterpannon) dringen bei nachlassender Transportkraft der GE-Schüttung (nur Salzach) die südlichen Flüsse mit ihrer Sedimentfracht (GSA₂) wieder nach Norden vor.



FIEST (1989) interpretiert die Grenze zwischen Lithozone L2/L3 aufgrund der Verkleinerung des Granat/Epidot-Verhältnisses als A-Grenze.

Wie UNGER (1999) anführt, ist bis heute nicht geklärt, wo genau in der stratigraphischen Abfolge die A-Grenze Lemcke's liegt und welche genetischen Bezüge zu ihrer Entstehung führten. Ähnlich sieht dieses Problem SEIDEL (1999). Er merkt an, dass bei einer zukünftigen Verwendung des Begriffes der A-Grenze eine Neudefinition notwendig sei. SEIDEL (ibid.) schlägt vor, die Grenzlinie zwischen Lithozone L3 und Lithozone L4 (Mischserie), an der sich eine Änderung vieler die Molassesedimentation beeinflussender geologischer Faktoren vollzog, als A-Grenze neu zu definieren.

Auf das Arbeitsgebiet bezogen lässt sich zur Thematik „A-Grenze“ folgendes anmerken: Sowohl bei der Annahme der „A-Grenze“-Interpretation nach LEMCKE et al. (1953) als auch der Neudefinition nach SEIDEL (1999), kann diese sedimentpetrographische Trennlinie im untersuchten Gebiet nicht nachgewiesen werden. Denn es konnte weder ein Einfluss radialer Schüttungen noch ein Übergang von Lithozone L3 zu L4 nachgewiesen werden. Wenn man dagegen wie FIEST (1989) die A-Grenze zwischen Lithozone L2 und L3 ansetzt, dann kann der Aufschluss Breitenbrunn 2 als Nachweis angeführt werden.

Aus der Sicht des Autors sollte zukünftig eine Verwendung des Begriffes „A-Grenze“ eher vermieden werden, da diese sedimentpetrographische Grenze in der Literatur bisher so

unterschiedlich interpretiert worden ist, dass Fehldeutungen vorprogrammiert sind. Die Neudefinition nach SEIDEL (1999) ist für zukünftige Arbeiten sinnvoll, löst aber natürlich nicht das Problem der unterschiedlichen Verwendung der A-Grenze in der Vergangenheit. Es empfiehlt sich, beim Anführen der A-Grenze (mit Bezug auf vergangene Publikationen) immer die beiden, an der Änderung des Schwermineralspektrums beteiligten Schüttungen möglichst genau zu definieren (z.B. radiale und/oder axiale Schüttung; entsprechende Lithozonen).

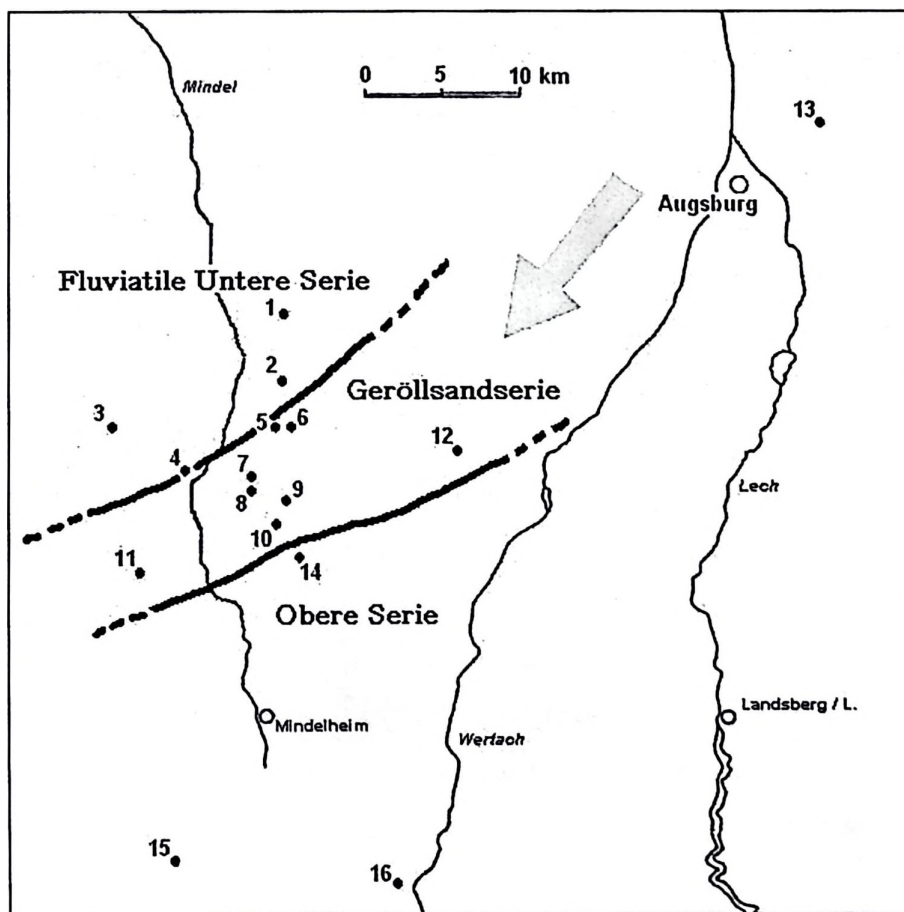
Für eine Beckenanalyse von großer Bedeutung sind natürlich tektonische Vorgänge, die im Untergrund oder auch in der Umgebung des Sedimentbeckens ablaufen und Einfluss auf das Sedimentationsgeschehen nehmen. LEMCKE et al. (1953) werteten zahlreiche Bohrungen und Oberflächenproben im Molassebecken aus. Dabei wurden auch zahlreiche tektonische Daten gesammelt. So konnten LEMCKE et al. (ibid.) das Vorhandensein einer schwachen Flexur bei Krumbach nachweisen, der in Richtung SO eine flache, offenbar allseitig geschlossene Depression vorgelagert ist. Da abgesehen von kleintektonischen Erscheinungen, wie Harnischen in Mergelschichten, keine Informationen über tektonische Vorgänge aus den Aufschlüssen des Arbeitsgebietes gewonnen werden konnten, lassen sich zu der o.a. Flexur und Depression leider keine Angaben machen. Sehr hilfreich im Hinblick auf die Gewinnung weiterer tektonischer Daten wäre sicherlich die Abteufung und Auswertung weiterer Bohrungen, deren Durchführung jedoch vor dem Hintergrund des Kosten-Nutzen-Verhältnisses als sehr unwahrscheinlich angesehen werden darf.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich das Arbeitsgebiet im distalen Bereich des Molassebeckens befindet. Denn zum proximalen Bereich in Südostbayern sind deutliche Faziesunterschiede festzustellen. Während im Osten Bayerns häufig Gerölle und Kiese abgelagert wurden, besteht die sedimentäre Abfolge im Arbeitsgebiet überwiegend aus Mittel- und Feinsanden sowie untergeordnet aus Schluffen und Mergeln.

Im bearbeiteten Gebiet konnten Sedimente von drei großen Schüttungszyklen (Lithozone L2, L3 und L4) nachgewiesen werden. Der überwiegende Teil der Aufschlüsse führte L2-Ablagerungen. Jeweils nur an einer Lokalität konnten die Lithozonen L3 und L4 sicher belegt werden. Eine weitere Unterteilung in Kleinzyklen war nicht möglich. Aus lithologischer Sicht können die aufgeschlossenen Sedimente der Lithozone L2 gemäß der Nomenklatur für die Westmolasse der Fluviatilen Unteren Serie sowie der Geröllsandserie zugeordnet werden. Eine deutliche Korngrößenverfeinerung im Vergleich zur Ostmolasse ist festzustellen. Die Ablagerungen der Geröllsandserie sind durch das Auftreten von kiesigen Zwischenlagen in

einer ansonsten von Sanden geprägten Fazies gekennzeichnet. Mächtigere Kiesschichten sind nur in den Aufschlüssen um den Ort Breitenbrunn vorhanden. Grund hierfür ist, dass es sich bei diesen Sedimenten um die Ablagerungen einer SSW-gerichteten Hauptfließrinne mit erhöhter Transportenergie handelt. Die wenigen, im Arbeitsgebiet nachgewiesenen, vor allem in sandiger Fazies ausgebildeten L3- und L4-Ablagerungen lassen kaum verwertbare Aussagen hinsichtlich der Beckenanalyse bzw. Paläogeographie zu. Hierfür müssten zusätzliche Aufschlüsse vorhanden sein, damit eine breitere Datenbasis geschaffen werden kann und darauf aufbauend weiterführende Aussagen zum Ablagerungsgeschehen im Molassebecken getätigt werden können.

Abb. 48: Übersicht über die OSM-Sedimente im Arbeitsgebiet – Bearbeitete Aufschlüsse + Floren- und Faunenfundorte der Umgebung: 1 – Ziemetshausen, 2 – Burg-Balzhausen, 3 – Hohenraunau, 4 – Winzer, 5 – Kirrberg-Sandgrube, 6 – Kirrberg-Tongrube, 7 – Tiefenried, 8 – Derndorf, 9 – Aspach, 10 – Eppishausen, 11 – Breitenbrunn, 12 – Hilpoldsberg, 13 – Derching, 14 – Mörgen, 15 – Hillenlohe, 16 – Hammerschmiede



In Abb. 48 ist eine Übersicht der OSM-Ablagerungen im Arbeitsgebiet mit den bearbeiteten Aufschlüssen wiedergegeben. Zusätzlich wurden Faunen- und Florenfundorte in der Umgebung des untersuchten Gebietes angeführt. Innerhalb des Arbeitsgebietes kann eine Dreiteilung festgestellt werden: Im Norden stehen Sedimente der Fluviatilen Unteren Serie (Hohenraunau, Burg-Balzhausen, Winzer) an. Im Süden treten Sedimente der Oberen Serie auf, die an der Lokalität Mörgen nachgewiesen worden sind. Zwischen Fluviatiler Unterer - und Oberer Serie zieht sich ein schmaler Streifen Richtung SW, der Sedimente der Geröllsandserie enthält. Der Ausstrich der Geröllsandserie liegt zufälligerweise parallel mit der Schüttungsrichtung der Sedimente. Die meisten der bearbeiteten Aufschlüsse (Kirrberg-Sandgrube, Kirrberg-Tongrube, Tiefenried, Derndorf, Aspach, Eppishausen, Breitenbrunn) können der Geröllsandserie zugeordnet werden. Die Abb. 48 stimmt mit der von MAURER & BUCHNER (2007: 253) ausgearbeiteten geologischen Übersichtskarte gut überein.

7. Zusammenfassung der Ergebnisse

In der Umgebung von Kirchheim in Schwaben sind elf OSM-Aufschlüsse nach bio- und lithostratigraphischen Gesichtspunkten ausgewertet worden. Neben der Bestimmung der dort z.T. neu aufgefundenen fossilen Floren und Säugerfaunen, sind die Aufschlüsse makro- und mikroskopischen Untersuchungen hinsichtlich ihrer Lithologie unterzogen worden.

Die Überprüfung, ob das für den ostbayerischen Teil des Molassebeckens konzipierte Lithozonenkonzept auch für den hier bearbeiteten Bereich der Westmolasse angewendet und mit den biostratigraphischen Auswertungen in Einklang gebracht werden kann, stellte eine wichtige Zielvorgabe dar. Es traten keine Diskrepanzen bei den litho- und biostratigraphischen Ergebnissen auf, d.h. es konnte nachgewiesen werden, dass das Lithozonenkonzept auch im bearbeiteten Gebiet innerhalb der Westmolasse als stratigraphisches Hilfsmittel verwendet werden kann. Allerdings muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass mit dem Lithozonenkonzept natürlich nur eine grobe Zuordnung zu einem, durch eine charakteristische Schwermineralassoziation definierten Schüttungssystem, welches in sich noch mehrere Kleinzyklen enthalten kann, möglich ist. Ob auch in noch weiter westlich gelegenen Gebieten das Lithozonenkonzept angewendet werden kann, müssen weitere Untersuchungen zeigen. Insgesamt wurden im Arbeitsgebiet Sedimente der Lithozone 2, 3 und 4 nachgewiesen.

Die Auswertung der fossilen Säugerfaunen erbrachte zahlreiche neue Erkenntnisse. Erstmals konnte an einer Molasselokalität (Eppishausen, MN 6/7) das gemeinsame Auftreten

von *Dicrocerus elegans* und *Euprox furcatus* belegt werden. Für die Arten *Spermophilinus besanus*, *Lartetictis dubia* und *Dorcatherium guntianum* war es anhand der vorliegenden Reste von der Lokalität Mörgen (MN 8) möglich, die stratigraphische Reichweite auf MN 8 auszudehnen. Auch hinsichtlich der Art *Deperetomys hagni* ergaben sich neue Aspekte. Denn die Untersuchungsergebnisse aus dem Arbeitsgebiet, sowie diejenigen von bisher unveröffentlichtem Material, deuten darauf hin, dass *Deperetomys* nicht wie bisher angenommen, auf MN 8 beschränkt ist, sondern möglicherweise bereits ab MN 6 auftritt.

Neben den neuen biostratigraphischen Erkenntnissen haben sich bei der Bearbeitung der fossilen Säuger zusätzlich auch neue taxonomische Aspekte ergeben. So konnte von der Fundstelle Burg-Balzhausen (MN 5) mit großer Wahrscheinlichkeit eine neue *Mixocricetodon*-Art belegt werden.

Erwähnenswert sind auch die relativ zahlreichen Primatenreste, die an verschiedenen Lokalitäten des Arbeitsgebietes aufgefunden wurden. Aus Mörgen (MN 8) sind mindestens zwei verschiedene Arten belegt. Neben *Pliopithecus* konnte von dieser Fundstelle auch ein Vertreter der Crouzelliinae nachgewiesen werden. Hierbei handelt es sich um einen Erstnachweis aus der OSM Süddeutschlands. Die Funde aus Mörgen sind insofern sehr bedeutend, da in der OSM Primatenreste, speziell *Pliopithecus*, bisher nur in den OSM-Einheiten OSM E und (tiefen) OSM F nachgewiesen werden konnten. Mit den Funden aus Mörgen werden nun erstmals Primatenreste aus der Jüngeren Serie des süddeutschen Molassebeckens beschrieben.

Mit den gleichalten Faunen von Kirrberg-Tongrube und Kirrberg-Sandgrube sind darüber hinaus erstmals Faunen im bayerischen Molassebecken aufgefunden worden, die durch das Vorkommen von *Cricetodon* cf. *sansaniensis* und *Cricetodon* cf. *engesseri* den stratigraphischen Bereich der mittleren/oberen MN 6 repräsentieren. Ebenfalls in MN 6, jedoch noch etwas jünger als Kirrberg-Tongrube und -Sandgrube sind die beiden Lokalitäten Derndorf und Tiefenried einzuordnen. Außerdem ist mit Eppishausen eine Fundstelle vertreten, deren Fauna entweder in den Übergangsbereich MN 6/MN 7 oder bereits in MN 7 einzustufen ist. Jedenfalls zeigen diese fünf Fundstellen, dass der oftmals von der oberen MN 6 bis in den unteren Bereich der MN 8 postulierte große Hiatus im Molassebecken zumindest nicht in dieser großen stratigraphischen Ausdehnung vorhanden ist.

Hervorzuheben ist auch die reiche Fauna von Mörgen (MN 8), die altersmäßig zwischen der MN 8-Referenzlokalität Anwil und Nebelbergweg (MN 9) einzustufen ist. Die Kleinsäugerfauna erbrachte einige interessante Reste, deren genaue systematische Zuordnung noch nicht geklärt ist und daher weitere, über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehende

Untersuchungen und Vergleiche notwendig macht (u.a. *Collimys* sp., *Anomalomys* cf. *rudabanyensis*).

Bei den durchgeführten Untersuchungen hat sich gezeigt, dass für die stratigraphische Zuordnung einer Lokalität der OSM eine möglichst breite Datenbasis vorhanden sein muss, um eine weitgehend gesicherte Einstufung vornehmen zu können. Sicherlich ist für die an Leithorizonten sehr armen OSM-Ablagerungen eine reiche Fauna mit biostratigraphisch verwertbaren Arten (v.a. Cricetiden) für eine stratigraphische Auswertung der Idealfall, welcher jedoch nur selten vorliegt. Wie bereits BOLLIGER (1992) anmerkte, ist es jedoch notwendig, biostratigraphische Daten mit den regionalen lithostratigraphischen Gegebenheiten zu kombinieren. Denn wie am Beispiel der Fundstelle Tiefenried mit der vermeintlichen MN 8-Leitform *Deperetomys* deutlich wird, können lithostratigraphische Ergebnisse neue Aspekte liefern.

8. Danksagung

Die vorliegende Dissertation ist in den Jahren 2004 bis 2008 unter der Betreuung von Herrn Prof. Dr. Kurt Heissig entstanden. Für sein großes Interesse an dieser Arbeit sowie seiner stetigen Diskussionsbereitschaft möchte ich mich an dieser Stelle sehr herzlich bedanken.

Ausgangspunkt für die Durchführung der vorliegenden Arbeit war das umfangreiche Fossilmaterial der Brüder Riederle aus Eppishausen. Das Material stammt aus der intensiven Sammeltätigkeit von fast drei Jahrzehnten. Dadurch konnte aus den eher fossilarmen Sedimenten diverser OSM-Fundstellen artenreiche Faunen belegt werden. Es bleibt nur zu hoffen, dass auch in Zukunft engagierte Privatsammler den Weg der Brüder Riederle fortführen und in derart intensiver Weise OSM-Aufschlüsse über einen längeren Zeitraum auswerten, um so weitere bio- und lithostratigraphische Daten zu sammeln. In diesem Sinne möchte ich mich bei meinen Freunden Robert und Thomas Riederle sehr herzlich bedanken. Ohne deren jahrelange wissenschaftliche Basisarbeit hätte die vorliegende Arbeit nicht durchgeführt werden können.

Weiteres Fossilmaterial aus dem Arbeitsgebiet wurde mir von den Privatsammlern Thomas Hiller (Eppishausen), Kevin Kettner (Oberwiesenbach) und Adolf Hepfer (Ulm-Jungingen) zur Bearbeitung überlassen, wofür ich Ihnen herzlich danke. Gleiches gilt für den Leiter des Naturmuseums Augsburg, Herrn Dr. Michael Rummel, der mir Fossilmaterial aus den Beständen des Museums zur Verfügung stellte.

Zu großem Dank für viele wertvolle Diskussionen, Hinweise und weitere Hilfestellungen bin ich folgenden Personen verpflichtet: Dr. Madelaine Böhme, Dr. Gertrud Rößner, Dr. Jérôme Prieto, Dipl.-Geol. Alexander Heyng (alle Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie, München), Dr. Elmar P.J. Heizmann, Dr. Reinhard Ziegler (beide Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart), Dr. Jan van der Made (Museo Nacional de Ciencias Naturales Madrid), Dr. Michael Morlo (Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt), Dr. Clara Stefen (Museum für Tierkunde, Dresden), Dr. Michael Rummel (Naturmuseum Augsburg), Dr. Ullrich Rast (Landesamt für Umweltschutz, Augsburg), Dr. Heinz-Josef Unger (Erding) sowie Dr. Hans-Joachim Gregor (Olching).

Herr Georg Janssen (Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie, München) erstellte die fotografischen Aufnahmen der Großsäuger und war mir bei der Anfertigung der Fossiltafeln sehr behilflich. Frau Renate Liebreich (ibid.) fertigte die REM-Aufnahmen der Kleinsäuger. Auch Ihnen sei an dieser Stelle sehr herzlich gedankt.

Weitere Hilfestellungen sowie Informationen verdanke ich Dr. Volker Sach (Blaubeuren), Ernst Striebel (Kirchheim i. Schwaben), Reinhard Kuhn (Günzburg) und Jochen Seehuber (Mainz).

Abschließend möchte ich mich noch ganz herzlich bei meiner Lebensgefährtin Susanne Abt bedanken, die mich zu dieser Arbeit ermuntert und mit ihrer tatkräftigen Unterstützung zum Gelingen beigetragen hat.

Literaturverzeichnis

- ABELE, G., BESCHOREN, B., DEHM, R., ERB, L., FUCHS, B., GANSS, O., KIDERLEN, H., NATHAN, H., NEUMAIER, F., SCHMIDT-THOME, P., STEPHAN, W. (1955): Erläuterungen zur Geologischen Übersichtskarte der Süddeutschen Molasse 1 : 300 000. – 1-106, München (BGLA).
- ABUL AZIZ, H., BÖHME, M., ROCHOLL, A., ZWING, A., PRIETO, J., WIJBRANS, J.R., HEISSIG, K. & BACHTADSE, V. (2008): Integrated stratigraphy and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ chronology of the Early to Middle Miocene Upper Freshwater Molasse in eastern Bavaria (Germany). – *International Journal of Earth Science* **97** (1): 115-134, Berlin/Heidelberg (Springer).
- ABUSCH-SIEWERT, S. (1983): Gebißmorphologische Untersuchungen an eurasiatischen Anchitherien (Equidae, Mammalia) unter besonderer Berücksichtigung der Fundstelle Sandelzhausen. – *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* **62**: 1-361, Frankfurt am Main.
- ANQUETIN, J., ANTOINE, P.-O. & TASSY, P. (2007): Middle Miocene Chalicotheriinae (Mammalia, Perissodactyla) from France, with a discussion on chalicotheriine phylogeny. – *Zoological Journal of the Linnean Society* **151**: 577-608, London.
- ANDREWS, P., HARRISON, T., DELSON, E., BERNOR, R.L. & MARTIN, L. (1996): Distribution and biochronology of European and Southwest Asian Miocene Catarrhines. – In: BERNOR, R.L., FAHLBUSCH, V., MITTMANN, H.-W. (Hrsg.): *The evolution of Western Eurasian Neogene mammal faunas*. – 168-207, Columbia University Press, New York.
- ASTIBIA, H. & MORALES, J. (1987): *Triceromeryx turiasonensis* nov. sp. (Palaeomerycidae, Artiodactyla, Mammalia) del Aragoniense medio de la cuenca del Ebro (España). – *Paleontologica i Evolució* **21**: 75-115, Sabadell.
- ASTIBIA, H., MORALES, J. & MOYÀ-SOLÀ, S. (1998): *Tauromeryx*, a new genus of Palaeomerycidae (Artiodactyla, Mammalia) from the Miocene of Tarazona de Aragon (Ebro Basin, Spain). – *Bulletin de la Société Géologique de France* **169** (4): 471-477, Paris.
- AZANZA, B. & GINSBURG, L. (1997): A revision of the large lagomerycid artiodactyls of Europe. – *Palaeontology* **40** (2): 461-485, London.
- BAUDELLOT, S. (1972): Études des Chiroptères, Insectivores et Rongeurs du Miocène de Sansan (Gers). – *Thèse Université Toulouse* **496**: 1-364, Toulouse.
- BECKER-HAUMANN, R., AKTAS, A. & BRUNNACKER, K. (2001): Erläuterungen zur Geologischen Übersichtskarte des Mindel-Lech-Gebietes 1:100 000. – *Geologica Bavarica* **106**: 109-228, München.
- BEGUN, D. R. (2002): The Pliopithecoidea. – In: HARTWIG, W. C. (Hrsg.): *The Primate Fossil Record*. – Cambridge University Press, 221-240, Cambridge.
- BERGGREN, W. A., KENT, D. V., SWISHER, III, C. C. & AUBRY, M.-P. (1995): A Revised Cenozoic Geochronology and Chronostratigraphy. – In: BERGGREN, W. A., KENT, D. V., AUBRY, M.-P. & HARDENBOHL, J. (Hrsg.): *Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlation*. – Society for Sedimentary Geology, Special Publication **54**: 129-212, Tulsa.
- BLISSENBACH, E. (1957): Die jungtertiäre GrobschotterSchüttung im Osten des bayerischen Molassetroges. – *Beihefte zum Geologischen Jahrbuch* **26**: 9-48, Hannover.
- BÖHME, M., GREGOR, H.J. & HEISSIG, K. (2001): The Ries- and Steinheim meteorite impacts and their effect on environmental conditions in time and space. – In: BUFFETAUT, E. & KOERBEL, C. (Hrsg.): *Geological and biological effects of impact events*. – 215-235, Berlin (Springer).
- BÖHME, M. & ILG, A. (2003): fosFARbase, www.wahre-staerke.com.

- BOLLIGER, T. (1992): Kleinsäugerstratigraphie in der miozänen Hörnischüttung (Ostschweiz). - Documenta naturae **75**: 1-296, München.
- (1994): Die Obere Süßwassermolasse in Bayern und der Ostschweiz: bio- und lithostratigraphische Korrelationen. - Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historischer Geologie **34**: 109-144, München.
 - (1996): A Current Understanding About the Anomalomyidae (Rodentia): Reflections on Stratigraphy, Paleobiogeography, and Evolution. - In: BERNOR, R. L., FAHLBUSCH, V. & MITTMANN, H.-W. (Hrsg.): The Evolution of Western Eurasian Neogene Mammal Faunas. - Columbia University Press, 240-245, New York.
 - (1999): Family Anomalomyidae. - In: RÖSSNER, G. & HEISSIG, K. (Hrsg.): The Miocene Land Mammals of Europe. - 411-420, München (Pfeil).
 - (2000): Wiesholz (canton of Schaffhausen), a peculiar mammal fauna from mica-rich sands (Upper Freshwater Molasse, Miocene, early MN 6). - Revue Paléobiologie **19** (1): 1-18, Genf.
- BOON, E. (1991): Die Cricetiden und Sciuriden der Oberen Süßwasser-Molasse von Bayerisch-Schwaben und ihre stratigraphische Bedeutung. - Dissertation Ludwig-Maximilians-Universität München, 1-143, München.
- BÖTTCHER, R. (1987): Neue Funde von *Andrias scheuchzeri* (Cryptobranchidae, Amphibia) aus der süd-deutschen Molasse (Miozän). - Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B, **131**: 1-38, Stuttgart.
- BRUIJN, H. DE (1999): Superfamily Sciuroidea. - In: RÖSSNER, G. & HEISSIG, K. (Hrsg.): The Miocene Land Mammals of Europe. - 271-280, München (Pfeil).
- BRUIJN, H. DE, FAHLBUSCH, V., SARAC, G. & ÜNAY, E. (1993): Early Miocene rodent faunas from the eastern Mediterranean area. Part III. The genera *Deperetomys* and *Cricetodon* with a discussion of the evolutionary history of the Cricetodontini. - Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Serie B, **96** (2): 151-216, Amsterdam.
- BRUIJN, H. DE, MEULEN, A. J. VAN DER & KATSIKATOS, G. (1980): The mammals from the lower Miocene of Aliveri (Island of Evia, Greece). 1: Sciuridae. - Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Serie B, **83**: 241-261, Amsterdam.
- BRUIJN, H. DE, DAAMS, R., DAXNER-HÖCK, G., FAHLBUSCH, V., GINSBURG, L., MEIN, P. & MORALES, J. with the contribution of HEIZMANN, E., MAYHEW, D. F., MEULEN, A. J. VAN DER, SCHMIDT-KITTLER, N. & TELLES ANTUNES, M. (1992): Report of the RCMNS working group on fossil mammals, Reisensburg 1990. - Newsletter on Stratigraphy **26** (2-3): 65-118, Berlin & Stuttgart.
- CERDENO, E. & SÁNCHEZ, B. (2000): Intraspecific variation and evolutionary trends of *Alicornops simorreense* (Rhinocerotidae) in Spain. - Zoologica Scripta **29** (4): 275-305, Oxford.
- CHEN, G. (1984): Suidae and Tayassuidae (Artiodactyla, Mammalia) from the Miocene of Steinheim a. A. (Germany). - Palaeontographica, A, **184**: 79-93, Stuttgart.
- CUENCA BESCOS, G. (1988): Revision de los Sciuridae del Aragoniense y del Rambliense en la fosa de Calatayud-Montalbán. - Scripta Geologica **87**: 1-116, Leiden.
- DAAMS, R. (1976): Miocene Rodents (Mammalia) from Cetina de Aragon (Prov. Zaragoza) and Buñol (Prov. Valencia), Spain. - Scripta Geologica **24**: 1-19, Leiden.
- DAAMS, R. & BRUIJN, H. DE (1995): A classification of the Gliridae (Rodentia) on the basis of dental morphology. - Hystrix **6** (1-2): 3-50, Pavia.
- DALRYMPLE, M., PROSSER, J. & WILLIAMS, B. (1998): A dynamic systems approach to the regional controls on deposition and architecture of alluvial sequences, illustrated in the Staffjord Formation (United Kingdom, northern North Sea). - Society for Sedimentary Geology, Special Publication **59**: 65-81, Tulsa.

- DAXNER-HÖCK, G. (1972): Cricetinae aus dem Alt-Pliozän vom Eichkogel bei Mödling (Niederösterreich) und von Vösendorf bei Wien. – *Paläontologische Zeitschrift* **46** (3/4): 133-150, Stuttgart.
- (1980): Rodentia (Mammalia) des Eichkogels bei Mödling (Niederösterreich). – 1. Spalacinae und Castoridae. – Übersicht über die gesamte Nagetierfauna. – *Annalen des Naturhistorischen Museums* **83** A: 135-152, Wien.
 - (2004): Flying Squirrels (Pteromyinae, Mammalia) from the Upper Miocene of Austria. – *Annalen des Naturhistorischen Museums* **106** A: 387-423, Wien.
- DEHM, R. (1955): Die Säugetierfaunen in der Oberen Süßwassermolasse und ihre Bedeutung für die Gliederung. – In: ABELE et al. (1955): Erläuterungen zur Geologischen Übersichtskarte der Süddeutschen Molasse 1:300.000: 81-88, München.
- DOBEN-FLORIN, U. (1964): Die Spitzmäuse aus dem Altburdigalium von Wintershof-West bei Eichstätt in Bayern. – *Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Neue Folge*, **117**: 1-82, München.
- DOPPLER, G. (1989): Zur Stratigraphie der nördlichen Vorlandmolasse in Bayerisch-Schwaben. – *Geologica Bavarica* **94**: 83-133, München.
- DOPPLER, G., PÜRNER, T. & SEIDEL, M. (2000): Zur Gliederung und Kartierung der bayerischen Vorlandmolasse. – *Geologica Bavarica* **105**: 217-241, München.
- DURANTHON, F., MOYÀ-SOLÀ, S., ASTIBIA, H. & KÖHLER, M. (1995): *Ampelomeryx ginsburgi* nov. gen., nov. sp. (Artiodactyla, Cervioidea) et la famille des Palaeomerycidae. – *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris* **321**: 339-346, Paris.
- ENGESSER, B. (1972): Die obermiozäne Säugetierfauna von Anwil (Baselland). – *Tätigkeitsberichte naturforschende Gesellschaft Baselland* **28**: 35-363, Liestal.
- (1999): Familie Eomyidae. – In: RÖSSNER, G. E. & HEISSIG, K. (Hrsg.): *The Miocene land mammals of Europe*. – 319-335, München (Pfeil).
- ENGESSER, B., MATTER, A. & WEIDMANN, M. (1981): Stratigraphie und Säugetierfaunen des mittleren Miozäns von Vermes (Kt. Jura). – *Eclogae geologicae helveticae* **74** (3): 893-952, Basel.
- FAHLBUSCH, V. (1964): Die Cricetiden (Mamm.) der Oberen Süßwasser-Molasse Bayerns. – *Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Neue Folge* **118**: 1-136, München.
- (1985): Säugetierreste (*Dorcatherium*, *Steneofiber*) aus der miozänen Braunkohle von Wackersdorf/Oberpfalz. – *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historischer Geologie* **25**: 81-94, München.
- FAHLKE, J. (2005): Zeitliche und geographische Verbreitung von *Metaschizotherium* und *Chalicotherium* (Perissodactyla, Mammalia) anhand odontologischer und osteologischer Vergleiche von Einzelfunden aus dem Miozän Süddeutschlands und Österreichs. – Unveröffentlichte Diplomarbeit, Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, 1-177, Bonn.
- FLYNN, L.J., JACOBS, L.L. & LINDSAY, E.H. (1985): Problems in muroid phylogeny: relationship to other rodents and origin of major groups. – In: LUCKETT, W.P. & HARTENBERGER, J.-L. (Hrsg.): *Evolutionary Relationships among Rodents. A Multidisciplinary Analysis*. – NATO ASI Series, Series A: Life Sciences **92**: 589-616, New York (Plenum Press).
- FIEB, W. (1986): Lithostratigraphie und Schwermineralgehalt der Oberen Süßwassermolasse im Bereich um die Gallenbacher Mülldeponien zwischen Aichach und Dasing. – Diplomarbeit Ludwig-Maximilians-Universität München, 1-119, München.

- (1989): Lithostratigraphie und Schwermineralgehalt der Mittleren und Jüngeren Serie der Oberen Süßwassermolasse Bayerns im Übergangsbereich zwischen Ost- und Westmolasse. – *Geologica Bavarica* **94**: 257-279, München.
- FINK, J. (1966): Die Paläogeographie der Donau. – Teil III, Limnologie der Donau, Lieferung 2: 1-50, Stuttgart.
- FORTELIUS, M., MADE, J. VAN DER & BERNOR, R.L. (1996): Middle and Late Miocene Suidae of Central Europe and the Eastern Mediterranean: Evolution, Biogeography and Paleocology: 344-377 In: BERNOR, R.L., FAHLBUSCH, V., MITTMANN, H.-W. (Hrsg.): The evolution of Western Eurasian Neogene Mammal Faunas. – Columbia University Press, 1-528, New York.
- FREUDENTHAL, M. (1963): Entwicklungsstufen der miozänen Cricetodontinae (Mammalia, Rodentia) Mittelspaniens und ihre stratigraphische Bedeutung. – Dissertation Universität Utrecht, 1-107, Wageningen.
- (1965): Betrachtungen über die Gattung *Cricetodon*. – Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Serie B, **68** (5): 293-305, Amsterdam.
- FREUDENTHAL, M., LACOMBA, J.I. & SACRISTÁN, M.A. (1992): Classification of European Oligocene cricetids. – *Revista Espanola de Paleontologica*, Extra **1992**: 49-57, Valencia.
- FÜCHTBAUER, H. (1954): Eine sedimentpetrographische Grenze in der Oberen Süßwassermolasse des Alpenvorlandes. – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie* **8**: 337-347, Stuttgart.
- GENTRY, A. W., RÖSSNER, G. E. & HEIZMANN, E. P. J. (1999): Suborder Ruminantia. – In: RÖSSNER, G. E. & HEISSIG, K. (Hrsg.): The Miocene Land Mammals of Europe. – 225-258, München.
- GINSBURG, L. (1961): La faune des carnivores miocènes de Sansan (Gers). – *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle Paris* **9**: 1-190, Paris.
- (1971): Sur l'évolution des *Steneofiber* (Mammalia, Rodentia) en France. – *Comptes rendus de l'Académie des sciences Paris*, Serie D, **272**: 2159-2161, Paris.
- (1992): Les genres *Pseudarctos* et *Ictiocyon*, Amphicyonidae (Carnivora, Mammalia) du Miocène européen. – *Bulletin du Museum National d' Histoire naturelle* **14** (3-4): 301-317, Paris.
- (1999): Order Carnivora. – In: RÖSSNER, G. E. & HEISSIG, K. (Hrsg.): The Miocene Land Mammals of Europe. – 109-148, München.
- GINSBURG, L. & CHEVRIER, F. (2003): Les Lagomerycidae (Artiodactyla, Mammalia) de France. – *Annales de Paléontologie* **89**: 253-268, Paris.
- GINSBURG, L. & HEINTZ, E. (1966): Sur les affinités du genre *Palaeomeryx* (Ruminant du Miocène européen). – *Comptes rendus de l'Académie des sciences* **262**: 979-982, Paris.
- GINSBURG, L. & MEIN, P. (1980): *Crouzelia rhodanica*, nouvelle espèce de Primate catarrhinien, et essai sur la position systématique des Pliopithecidae. – *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, section C, **2**: 57-85, Paris.
- GINSBURG, L. & MORALES, J. (1998): Les Hemicyoninae (Ursidae, Carnivora, Mammalia) et les formes apparentées du Miocène inférieur et moyen d'Europe occidentale. – *Annales de Paléontologie* **84** (1): 71-123, Paris.
- GÖHLICH, U.B. (1998): Elephantoidae (Proboscidea, Mammalia) aus dem Mittel- und Obermiozän der Oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands: Odontologie und Osteologie. – *Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Reihe A*, **36**: 1-245, München.
- GREGOR, H.-J. (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands - Paläokarpologie, Phytostatigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie. – 1-278, Stuttgart (Enke).

- (1989): Versuch eines neuen Klima-Modells für die Zeit der Oberen Meeres- und Süßwassermolasse in Bayern. – *Documenta naturae* **46**: 34-47, München.
- GREGOR, H.J., HOTTENROTT, M., KNOBLOCH, E. & PLANDEROVA, E. (1989): Neue mega- und mikrofloristische Untersuchungen in der jungtertiären Molasse Bayerns. – *Geologica Bavarica* **94**: 281- 369, München.
- GRIMM, W.D. (1957): Stratigraphische und sedimentpetrographische Untersuchungen in der Oberen Süßwassermolasse zwischen Inn und Rott (Niederbayern). – Beiheft Geologisches Jahrbuch **26**: 97-199, Hannover.
- (1965): Schwermineralgesellschaften in Sandschüttungen, erläutert am Beispiel der süddeutschen Molasse. – Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse, Neue Folge, **121**: 1-135, München.
- HARRISON, T., MADE, J. VAN DER & RIBOT, F. (2002): A new middle Miocene pliopithecoid from Sant Quirze, northern Spain. – *Journal of Human Evolution* **42**: 371-377, London.
- HARTENBERGER, J.-L. (1985): The order Rodentia: major questions on their evolutionary origin, relationships and suprafamilial systematics. – In: LUCKETT, W.P. & HARTENBERGER, J.-L. (Hrsg.): *Evolutionary Relationships among Rodents. A Multidisciplinary Analysis*. – NATO ASI Series, Series A: Life Sciences **92**: 1-33, New York (Plenum Press).
- (1998): Description de la radiation des Rodentia (Mammalia) du Paléocène supérieur au Miocène ; incidences phylogénétiques. – *Comptes rendus de l'Académie des sciences* **326**: 439-444, Paris.
- HASSANIN, A. & DOUZERY, E. J. P. (2003): Molecular and Morphological Phylogenies of Ruminantia and the Alternative Position of the Moschidae. – *Systematic Biology* **52** (2): 206-228, London.
- HEISSIG, K. (1989a): Neue Ergebnisse zur Stratigraphie der mittleren Serie der Oberen Süßwassermolasse Bayerns. – *Geologica Bavarica* **94**: 239-257, München.
- (1989b): The faunal succession of the Bavarian Molasse reconsidered - correlation of MN 5 and MN 6 faunas. – In: LINDSAY, E. H., FAHLBUSCH, V. & MEIN, P. (Hrsg.): *European Neogene Mammal Chronology*. – NATO ASI Series, Series A: Life Sciences **180**: 181-192, New York (Plenum Press).
 - (1989c): *Conohyus huenermanni* n. sp., eine kleine Schweineart aus der Oberen Süßwassermolasse Bayerns. – *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historischer Geologie* **29**: 235-240, München.
 - (1995): Die Entwicklung der großen *Democricetodon*-Arten und die Gattung *Collimys* (Cricetidae, Mamm.) im späten Mittelmiozän. – *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historischer Geologie* **35**: 87-108, München.
 - (1997a): Mammal faunas intermediate between the reference faunas of MN 4 and MN 6 from the Upper Freshwater Molasse of Bavaria. – In: AGUILAR, J.-P., LEGENDRE, S. & MICHAUX, J. (Hrsg.): *Actes du Congrès Biochron'97*. – *Mémoires et Travaux de l'Ecole pratique des Hautes Etudes, Institut de Montpellier* **21**: 537-546, Montpellier.
 - (1997b): Eine Lokalisation der Oberen Süßwassermolasse Bayerns und ihre biostratigraphische Korrelation. – Unveröffentlichte Kurzfassung der Vorträge der Molassetagung 1997, 8-9, Laimering.
 - (1999a): Ein Pliopithecide aus dem Vallesium (MN 9) der Oberen Süßwassermolasse Bayerns. – *Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben* **103**: 1-2, Augsburg.
 - (1999b): Family Rhinocerotidae. – In: RÖSSNER, G. E. & HEISSIG, K. (Hrsg.): *The Miocene land mammals of Europe*. – 175-188, München (Pfeil)
 - (2006a): Biostratigraphy of the „main bentonite horizon“ of the Upper Freshwater Molasse in Bavaria. – *Palaontographica*, A, **277**: 93-102, Stuttgart.

- (2006b): Die Gattung *Miodyromys* (Gliridae, Mammalia) im tiefen Mittelmiozän der Oberen Süßwassermolasse Bayerns. – Beiträge zur Paläontologie 30: 115-125, Wien.
- HEISSIG, K. & FIEST, W. (1987): Neue Funde von *Pliopithecus* in Bayern. – Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historischer Geologie 27: 95-103, München.
- HEIZMANN, E. P. J. (1973): Die Carnivoren des Steinheimer Beckens. B. Ursidae, Felidae, Viverridae sowie Ergänzungen und Nachträge zu den Mustelidae. – Palaeontographica, Supplement 8 (5): 1-95, Stuttgart.
- (1983): Die Gattung *Cainotherium* (Cainotheriidae) im Orleanium und im Astaracium Süddeutschlands. – Eclogae geologicae helveticae 76 (3): 781-825, Basel.
- HEIZMANN, E. P. J., DURANTHON, F. & TASSY, P. (1996): Miozäne Großsäugetiere. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie C, 39: 1-60, Stuttgart.
- HEIZMANN, E. P. J., GINSBURG, L. & BULOT, C. (1980): *Prosansanosmilus peregrinus*, ein neuer machairodontider Felide aus dem Miocän Deutschlands und Frankreichs. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B, 58: 1-27, Stuttgart.
- HEIZMANN, E. P. J. & MORLO, M. (1998): Die semiaquatische *Lartetictis dubia* (Mustelinae, Carnivora, Mammalia) vom Goldberg/Ries (Baden-Württemberg). – Mainzer naturwissenschaftliches Archiv, Beiheft, 21: 141-153, Mainz.
- HELBING, H. (1936): Die Carnivoren des Steinheimer Beckens. A. Mustelidae. – Palaeontographica, Supplement 8: 1-56, Stuttgart.
- HÍR, J. (2005): *Collimys dobosi* n. sp. (Cricetidae, Mammalia) from the Late Astaracian (MN 8) vertebrate fauna of Felsőtárkány 3/2 (Northern Hungary). – Fragmenta Paleontologica Hungarica 23: 5-18, Budapest.
- (2006): Late Astaracian (Late Sarmatian) Lagomorphs and Rodents from Felsőtárkány-Felnémet (Northern Hungary). – Beiträge zur Paläontologie 30: 155-173, Wien.
- HOEK OSTENDE, L. VAN DEN (2001): A revised generic classification of the Galericiini (Insectivora, Mammalia) with some remarks on their palaeogeography and phylogeny. – Geobios 34 (6): 681-695, Lyon.
- HOWELL, J.A. & FLINT, S.S. (2003): Tectonic setting, stratigraphy and sedimentology of the Book Cliffs. – In: COE, A.L. (Hrsg.): The sedimentary record of sea-level change. – Cambridge University Press, 1-288, Cambridge.
- HUGUENEY, M. (1999): Family Castoridae. – In: RÖSSNER, G. E. & HEISSIG, K. (Hrsg.): The Miocene land mammals of Europe. – 281-300, München (Pfeil)
- HUGUENEY, M. & MEIN, P. (1968): Les Eomyides (Mammalia, Rodentia) néogènes de la région lyonnaise. – Geobios 1: 187-203, Lyon.
- HÜNERMANN, K. A. (1968): Die Suidae (Mammalia, Artiodactyla) aus den Dinotheriensanden (Unterpliozän = Pont) Rheinhessens (Südwestdeutschland). – Schweizerischen Paläontologischen Abhandlungen 86: 1-96, Basel.
- (1983): *Dorcatherium* (Mammalia, Artiodactyla, Tragulidae), das fossile Hirschferkel von Feuerthalen/Flurlingen (Kt. Zürich) bei Schaffhausen und seine Lagerstätte. – Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen 32: 1-20, Schaffhausen (Kühn & Co).
- HUTTUNEN, K. (2002a): Systematics and Taxonomy of the European Deinotheriidae (Proboscidea, Mammalia). – Annalen des Naturhistorischen Museums 103 A: 237-250, Wien.
- (2002b): Deinotheriidae (Proboscidea, Mammalia) dental remains from the Miocene of Lower Austria and Burgenland. – Annalen des Naturhistorischen Museums 103 A: 251-285, Wien.

- JANIS, C.M. & SCOTT, K.M. (1987): The interrelationships of higher ruminant families with special emphasis on the members of the Cervoidae. - American Museum Novitates **2893**: 1-85, New York.
- JERZ, H., STEPHAN, W., STREIT, R. & WEINIG, H. (1975): Erläuterungen zur Geologischen Übersichtskarte des Iller-Mindel-Gebietes 1:100 000. - 1-37, München (BGLA).
- JUNG, W. (1968): Pflanzenreste aus dem Jungtertiär Nieder- und Oberbayerns und deren lokalstratigraphische Bedeutung. - Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Landshut **25**: 43-71, Landshut.
- JUNG, W. & MAYR, H. (1980): Neuere Befunde zur Biostratigraphie der Oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands und ihre palökologische Deutung. - Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historischer Geologie **20**: 159-173, München.
- KAISER, T. & RÖSSNER, G. (2007): Dietary resource partitioning in ruminant communities of Miocene wetland and karst palaeoenvironments in Southern Germany. - Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology **252** (3-4): 424-439, Amsterdam.
- KÄLIN, D. (1993): Stratigraphie und Säugetierfaunen der Oberen Süßwassermolasse der Nordwestschweiz. - Dissertation ETH Zürich, 1-238, Zürich.
- (1997): *Eomyops hebeiseni* n. sp., a new large Eomyidae (Rodentia, Mammalia) of the Upper Freshwater Molasse of Switzerland. - Eclogae geologicae helveticae **90** (3): 629-637, Basel.
- KÄLIN, D. & ENGESSER, B. (2001): Die jungobermiozäne Säugetierfauna vom Nebelbergweg bei Nuningen (Kanton Solothurn, Schweiz). - Schweizerische paläontologische Abhandlungen **121**: 1-61, Basel.
- KOENIGSWALD, G. H. R. VON. (1932): *Metaschizotherium fraasi* n. g. n. sp., ein neuer Chalicotheriide aus dem Obermiocän von Steinheim a. Albuch. - Palaeontographica, Supplement **8**: 1-24, Stuttgart.
- KÖHLER, M. (1993): Skeleton and habitat of recent and fossil ruminants. - Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen, (A) **25**: 1-88, München.
- KÖHLER, M., MOYÀ-SOLÀ, S. & ANDREWS, P. (1999): Order Primates. - In: RÖSSNER, G. E. & HEISSIG, K. (Hrsg.): The Miocene land mammals of Europe. - 91-104, München (Pfeil)
- KORDOS, L. (1989): Anomalomyidae (Mammalia, Rodentia) remains from the Neogene of Hungary. - Magyar állami Földtani intézet évi jelentése az 1985. évről. Institutum Geologicum Publicum Hungaricum **72**: 293-311; Budapest.
- (2005): *Anomalomys* (Rodentia, Mammalia) from Rudabánya, Hungary (Miocene, MN 9): terminology of molars, age categories and phylogenetic interpretations. - Fragmenta Palaeontologica Hungarica **23**: 19-28, Budapest.
- KORDOS, L. & BEGUN, D. R. (2001): Primates from Rudabánya: allocation of specimens to individuals, sex and age categories. - Journal of Human Evolution **40**: 17-39, London.
- KRETZOI, M. (1943): Ein neuer Muscardinide aus dem Ungarischen Miozän. - Kulonlenyomat a földtani Kozlony **73** (1-3): 271-273.
- (2002): The fossil hominoids of Rudabánya (Northeastern Hungary) and the early hominization. - Hungarian National Museum **22**: 1-287, Budapest.
- KUHLEMANN, J. & KEMPF, O. (2002): Post-Eocene evolution of the North Alpine Foreland Basin and its response to Alpine tectonics. - Sedimentary Geology **152**: 45-78, Amsterdam.
- KUHN, R. (1991): Primaten-Neufunde aus der Oberen Süßwassermolasse von Bayern. - Fossilien **91** (3): 186-189, Korb (Goldschneck)

- KUSS, S.E. (1965a): Über *Cynelos rugosidens vireti* n. ssp. und *Hemicyon stehlini* Hürzeler 1944 (Carnivora, Mammalia). – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau **55**: 227-241, Freiburg.
- (1965b): Revision der europäischen Amphicyoninae (Canidae, Carnivora, Mamm.). – Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften **1**: 1-168, Heidelberg.
- LARTET, E. (1851): Notice sur la colline de Sansan. – 1-45, Auch.
- LEHMANN, U. (1950): Über Mastodontenreste in der Bayerischen Staatssammlung in München. – Palaeontographica, A, **99**: 121-228, Stuttgart.
- LEINDERS, J. (1984): Hoplitomerycidae fam. nov. (Ruminantia, Mammalia) from Neogene fissure fillings in Gargano (Italy). Part 1: The cranial osteology of *Hoplitomeryx* gen. nov. and a discussion on the classification of pecoran families. – Scripta Geologica **70**: 1-68, Leiden.
- LEMCKE, K. (1955): Die Erdölaufschlußbohrung Scherstetten 1 südwestlich Augsburg. – Geologica Bavarica **24**: 12-21, München.
- (1988): Geologie von Bayern I. Das bayerische Alpenvorland vor der Eiszeit. – 1-175, Stuttgart (Schweizerbart).
- LEMCKE, K., ENGELHARDT, W. v. & FÜCHTBAUER, H. (1953): Geologische und sedimentpetrographische Untersuchungen im Westteil der ungefalteten Molasse des süddeutschen Alpenvorlandes. Unter paläontologischer Mitarbeit von H. FAHRION & E. W. STRAUB. – Beihefte zum Geologischen Jahrbuch **11**: 1-182, Hannover.
- LOPEZ-MARTINEZ, N. (1977): Revision Sistemática y Biostratigráfica de los Lagomorpha (Mammalia) del Terciario y Cuaternario de España. – Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 1-470, Madrid.
- LÖSCHER, M., GRAMLICH, E. & SCHEUENPFLUG, L. (1979): Fundpunkte erratischer Weissjurablöcke in der nördlichen Iller-Lech-Platte. – Heidelberger Geographische Arbeiten, **49**: 218-226, Heidelberg.
- MADE, J. VAN DER (1993): Artiodactyla and the timing of a Middle Miocene climatical change: Premier Congrès Européen de Paléontologie: 1-128, Lyon.
- (1996): Listriodontinae (Suidae, Mammalia), their evolution, systematics and distribution in time and space. – Contributions to Tertiary and Quaternary Geology **33** (1-4): 3-254, Leiden.
 - (1998): *Aureliachoerus* from Oberdorf and other Aragonian pigs from Styria. – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien **99** A: 225-277, Wien.
- MADE, J. VAN DER & MONTOYA, P. & ALCALA, L. (1992): *Microstonyx* (Suidae, Mammalia) from the upper Miocene of Spain. – Geobios **25**: 395-413, Lyon.
- MADE, J. VAN DER & MORALES, J. (2003): The pig *Conohyus simorreensis* from the upper Aragonian of Alhambra, Madrid, and a review of the distribution of European *Conohyus*. – Estudios Geológicos **59**: 303-312, Madrid.
- MARTINI, E. (1971): Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. – In: FARINACCHI, A. (Hrsg.): Proceedings Planktonic Conference, Technoscienza, Roma 1970, **2**: 739-785, Rom.
- MAURER, H. & BUCHNER, E. (2007): Rekonstruktion fluvialer Systeme der Oberen Süßwassermolasse im Nordalpinen Vorlandbecken SW-Deutschlands. – Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften **158** (2): 249-270, Stuttgart.
- MAYR, H. (1979): Gebißmorphologische Untersuchungen an miozänen Gliriden (Mammalia, Rodentia) Süddeutschlands. – Dissertation Ludwig-Maximilians-Universität München: 1-380, München.

- MCKENNA, M.C. & BELL, S.K. (1997): Classification of mammals above the species level. – Columbia University Press, 1-631, New York.
- MEIN, P. (1970): Les Sciuroptères (Mammalia, Rodentia) néogènes d'Europe Occidentale. – *Geobios* 3 (3): 7-77, Lyon.
- (1975): Résultats du groupe de travail des vertébrés: Biozonation du Néogène méditerranéen à partir des mammifères. – In: SENES, J. (Hrsg.): Report on Activity of the R.C.M.N.S. Working Groups (1971-1975): 78-81, Bratislava.
 - (1999): European Miocene Mammal Biochronology. – In: RÖSSNER, G. & HEISSIG, K. (Hrsg.): The Miocene Land Mammals of Europe. – 25-38, München (Pfeil).
- MEIN, P. & FREUDENTHAL, M. (1971): Une nouvelle classification des Cricetidae (Mammalia, Rodentia) du Tertiaire de l'Europe. – *Scripta Geologica* 2: 1-37, Leiden.
- MEIN, P. & GINSBURG, L. (2002): Sur l'âge relatif des différents dépôts karstiques Miocènes de La Grive-Saint-Alban (Isère). – *Cahiers scientifiques Museum d'Histoire Naturelle de Lyon*, 2: 7-47, Lyon.
- MEIN, P. & MARTIN-SUAREZ, E. (1994): *Galerix iberica* sp. nov. (Erinaceidae, Insectivora, Mammalia) from the Late Miocene and Early Pliocene of the Iberian Peninsula. – *Geobios* 26 (6): 723-730, Lyon.
- MEYER, H. v. (1834): Die fossilen Zähne und Knochen und ihre Ablagerung in der Gegend von Georgensgmünd in Bayern. – *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* 8: 1-126, Frankfurt am Main.
- (1867): Studien über das Genus *Mastodon*. – *Palaeontographica* 17: 1-72, Kassel.
- MIALL, A.D. (1977): A review of the braided-river depositional environment. – *Earth Science Reviews* 13 (1): 1-62, Amsterdam.
- MICK, W. (1984): Fossilfunde aus dem Jungtertiär im Raum Günzburg. – In: August-Wetzler-Gedenkbund - Molasseforschung '84. - Heimatliche Schriftenreihe für den Landkreis Günzburg 2: 25-27; Günzburg (Historischer Verein Günzburg).
- MORLO, M. (1997): Die Raubtiere aus dem Turolium von Dorn-Dürkheim 1 (Rheinhessen). – Teil 1: Mustelida, Hyaenidae, Percrocutidae, Felidae. – *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 197: 11-47, Frankfurt a. Main.
- MORLO, M., PEIGNÉ, S. & NAGEL, D. (2004): A new species of *Prosansanosmilus*: implications for the systematic relationship of the family Barbourfelidae new rank (Carnivora, Mammalia). – *Zoological Journal of the Linnean Society* 140: 43-61, London.
- MOTTL, M. (1961): Die Dorcatherien der Steiermark. – *Mitteilungen des Museums für Bergbau, Geologie und Technik am Landesmuseum „Joanneum Graz“* 22: 21-71, Graz.
- PETER, K. (2002): Odontologie der Nashornverwandten (Rhinocerotidae) aus dem Miozän (MN 5) von Sandelzhausen (Bayern). – *Zitteliana* 22: 3-168, München.
- PICKFORD, M. & MORALES, J. (2003): New Listriodontinae (Mammalia, Suidae) from Europe and a review of listriodont evolution, biostratigraphy and biogeography. – *Geodiversitas* 25 (2): 347-404, Paris.
- PILGRIM, G. E. (1941): The dispersal of the Artiodactyla. – *Biological Review* 16: 134-163, Cambridge.
- POELCHAU, H.S., BAKER, D.R., HANTSCH, T., HORSFIELD, B. & WYGRALA, B. (1997): Basin simulation and the design of the conceptual basin model. – In: WELTE, D.H., HORSFIELD, B. & BAKER, D.R. (Hrsg.): Petroleum and basin evolution.: 3-70, Berlin (Springer).
- PRIETO, J. (2007): Kleinsäuger-Biostratigraphie und Paläoökologie des höheren Mittelmiozäns (MN 8) Bayerns: Spaltenfüllungen der Fränkischen Alb und Lokalitäten der Oberen Süßwassermolasse im

- Vergleich. – Unveröffentlichte Dissertation der Ludwig-Maximilians-Universität München: 1-213, München.
- PRIETO, J. & RUMMEL, M. (im Druck): Evolution of the genus *Collimys* DAXNER-HÖCK, 1972 (Rodentia, Cricetidae) – A key to Middle to Late Miocene biostratigraphy in Central Europe. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Stuttgart.
- QIU ZHANXIANG, YAN DEFA, JIA HANG & SUN BO (1985): Preliminary observations on the newly found skeletons of *Palaeomeryx* from Shanwang, Shandong. – *Vertebrata Palasiatica* 23 (3): 173-195, Peking.
- RACHL, R. (1983): Die Chiroptera (Mammalia) aus den mittelmiozänen Kalken des Nördlinger Rieses (Süddeutschland). – Dissertation Ludwig-Maximilians-Universität München: 1-284, München.
- RAST, U. (1991): Sedimentpetrographische Untersuchungsmethoden am Bayerischen Geologischen Landesamt. Teil 1: Schwermineralanalyse. – *Geologica Bavarica* 96: 223-228, München.
- RIEDERLE, R. & GREGOR, H.-J. (1997): Die Tongrube Kirrberg bei Balzhausen – eine neue Fundstelle aus der Oberen Süßwassermolasse Bayerisch-Schwabens – Flora, Fauna, Stratigraphie. – *Documenta naturae* 110: 1-53, München.
- ROGER, O. (1897): Vorläufige Mitteilungen über Säugetierreste aus dem Dinotheriensand von Stätzling bei Augsburg. – Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben und Neuburg 32: 548-552, Augsburg.
- (1898): Wirbeltierreste aus dem Dinotheriensande der bayerisch-schwäbischen Hochebene. – Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben und Neuburg 33: 1-46, Augsburg.
- RÖGL, F. (1996): Stratigraphic correlation of the Paratethys Oligocene and Miocene. – Mitteilungen der Gesellschaft der Geologie- und Bergbaustudenten in Österreich 41: 65-73, Wien.
- ROMAN, F. & VIRET, J. (1934): La faune de Mammifères du Burdigalien de la Romieu (Gers). – *Memoires de la Société Géologique de France* 9: 1-67, Paris.
- RÖSSNER, G.: (1995): Odontologische und schädelanatomische Untersuchungen an *Procerulus* (Cervidae, Mammalia). – *Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen*, 29: 1-128, München.
- (2007): Tragulidae. In: PROTHERO, D. R. & FOSS, E. F.: *The Evolution of Artiodactyls*. – 213-220, Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- (angenommen): Systematics and palaeoecology of the Ruminantia (Artiodactyla, Mammalia) community from Sandelzhausen (Early / Middle Miocene) in the German Molasse Basin. – *Paläontologische Zeitschrift*, Stuttgart.
- RÖSSNER, G. & HEISSIG, K. (1999) (Hrsg.): *The Miocene Land Mammals of Europe*. – 1-516, München (Pfeil).
- RÜHL, F. (1896): Beiträge zur Kenntnis der tertiären und quartären Ablagerungen in Bayerisch-Schwaben. – Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben und Neuburg 32: 329-490, Augsburg.
- RUMMEL, M. (1995): *Cricetodon bolligeri* n. sp., ein neuer Cricetide aus dem Obermiozän von Petersbuch bei Eichstätt. – Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historischer Geologie 35: 109-123, München.
- (1997): *Mixocricetodon dehmi*, n. gen, n. sp., ein neuer Cricetide (Rodentia, Mammalia) aus dem Mittelmiozän von Süddeutschland. – Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historischer Geologie 37: 75-93, München.
- (1999): Tribe Cricetodontini. – In: RÖSSNER, G. & HEISSIG, K. (Hrsg.): *The Miocene Land Mammals of Europe*. – 359-364, München, (Pfeil).

- (2000): Die *Cricetodontini* aus dem Miozän von Petersbuch bei Eichstätt. Die Gattung *Cricetodon* Lartet 1851. – *Senckenbergiana lethaea* **80**: 149-171, Frankfurt a. M..
 - (2001): Ein neuer *Cricetodon* aus dem Miozän von Petersbuch bei Eichstätt. – *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B*, **311**: 1-6, Stuttgart.
- RUMMEL, M. & KÄLIN, D. (2003): Die Gattung *Cricetodon* (Mammalia, Rodentia) aus dem Mittelmiozän der Schweizer Molasse. – *Zitteliana A* **43**: 123-141, München.
- SALVERMOSER, S. (1991): Lithofaziesbereiche fluviatiler Sedimente der Oberen Süßwassermolasse in Bayerisch-Schwaben. – *Documenta naturae* **63**: 1-34, München.
- SACH, V. (1999): Litho- und biostratigraphische Untersuchungen in der Oberen Süßwassermolasse des Landkreises Biberach a. d. Riß (Oberschwaben). – *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B*, **276**: 1-167, Stuttgart.
- SCHAUB, S. (1925): Die hamsterartigen Nagetiere des Tertiärs und ihre lebenden Verwandten. – *Abhandlungen der schweizerischen paläontologischen Gesellschaft* **45** (3): 1-110, Genf.
- SCHAUB, S. & ZAPFE, H. (1953): Die Fauna der miozänen Spaltenfüllung von Neudorf a. d. March (CSSR). *Simplicidentata*. – *Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften* **162** (3): 181-215, Wien.
- SCHEUENPFLUG, L. (1980): Neue Funde ortsfremder Weißjuragesteine in Horizonten der südbayerischen miozänen Oberen Süßwassermolasse um Augsburg (Ein Beitrag zum Problem der REUTERSchen Blöcke). – *Jahresberichte und Mitteilungen des oberrheinischen geologischen Vereins* **62**: 131-142, Stuttgart.
- SCHLOSSER, M. (1899): Ueber die Bären und bärenähnlichen Formen des europäischen Tertiärs. – *Paleontographic, A*, **46**: 95-148, Stuttgart.
- SCHMID, W. (1994): Lithofazielle Untersuchungen im tertiären Hügelland nördlich von Dasing. – Unveröffentlichte Diplomarbeit der Ludwig-Maximilians-Universität München, 1-164, München.
- SCHMIDT-KITTLER, N. (1971): Die obermiozäne Fossilagerstätte Sandelzhausen. 3. *Suidae* (*Artiodactyla*, Mammalia). – *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historischer Geologie* **11**: 129-170, München.
- SCHÖTZ, M. (1985): Die *Dimyliden* (Mammalia, Insectivora) aus der Kiesgrube Maßendorf (Obere Süßwassermolasse Niederbayerns). – *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historischer Geologie* **25**: 95-130, München.
- (1988): Die *Erinaceiden* (Mammalia, Insectivora) aus Niederaichbach und Maßendorf (Obere Süßwassermolasse Niederbayerns). – *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historischer Geologie* **28**: 65-87, München.
 - (1989): Die *Plesiosorex*-Funde (Insectivora, Mamm.) aus der Kiesgrube Maßendorf (Obere Süßwassermolasse Niederbayerns). – *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historischer Geologie* **29**: 141-157, München.
 - (2002): Die *Gliriden* (Rodentia, Mammalia) von Maßendorf und Niederaichbach aus der Oberen Süßwasser-Molasse Niederbayerns. – *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historischer Geologie* **42**: 103-138, München.
- SCHWERD, K., DOPPLER, G. & UNGER, H. J. (1996): Gesteinsfolge des Molassebeckens und der inneralpinen Tertiärbecken. 4.1 Allgemeiner Überblick. – In: *BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT* (Hrsg.): *Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:500.000*. – 141-149, München.
- SEEHUBER, U. (2002): Sedimentologische und paläontologische Untersuchungen in der Oberen

- Süßwassermolasse östlich Derching (Landkreis Aichach-Friedberg, Bayern). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen **223** (2): 201-239, Stuttgart.
- SEIDEL, M. (1999): Versuch einer Neuinterpretation der Bohrungen Aichach CF 1001-1009 und Hohenzell CF 1001 (Ungefaltete Molasse, Bayerisches Alpenvorland). – Documenta naturae **129**: 45-62, München.
- SIMPSON, G. G. (1945): Principles of classification and a classification of mammals. – Bulletin of the American Museum of Natural History **85**: 1-350, New York.
- STEFEN, C. (1997): *Steneofiber eseri* (Castoridae, Mammalia) von der Westtangente bei Ulm im Vergleich zu anderen Biberpopulationen. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde **255**: 1-78, Stuttgart.
- STEFEN, C. & RUMMEL, M. (2003): *Trogotherium (Euroxenomys) minutum* (Castoridae: Mammalia) from Petersbuch 50, Miocene, South Germany. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte **2003** (1): 11-34, Stuttgart.
- STEININGER, F. F. (1999): The Continental European Miocene; Chronostratigraphy, Geochronology and Biochronology of the Miocene „European Land Mammal Mega-Zones“ (ELMMZ) and the Miocene „Mammal-Zones (MN-Zones)“. – In: RÖSSNER, G. & HEISSIG, K. (Hrsg.): The Miocene Land Mammals of Europe. – 9-24, München (Pfeil).
- STEININGER, F. F., BERNOR, R. L. & FAHLBUSCH, V. (1989): European Neogene marine/continental chronologic correlations. – In: LINDSAY, E. H., FAHLBUSCH, V. & MEIN, P. (Hrsg.): European Neogene Mammal Chronology. – NATO ASI Series, Series A: Life Sciences **180**: 15-46, New York (Plenum Press).
- STEPHAN, W. (1952): Ein tortoner vulkanischer Brockhorizont in der Oberen Süßwassermolasse Bayerns. – Geologica Bavarica, **14**: 76-85, München.
- STORZER, D., JESBERGER, E.K., KUNZ, J. & LANGE, J.M.. (1995): Synopsis von Spaltspuren- und Kalium-Argon-Datierungen an Ries-Impaktgläsern und Moldaviten. – 4. Jahrestagung der Gesellschaft für Geowissenschaften **195**: 79-80, Nördlingen.
- STRIEBEL, H. (1992): Die Natur vor 10 Millionen Jahren – Die tertiäre Blätterflora von Breitenbrunn, sowie fossile Überreste der Tierwelt aus dem Kirchheimer Raum. – Unveröffentlichte Broschüre zur Sonderausstellung des Heimatmuseums Kirchheim: 1-31, Kirchheim.
- STRIEBEL, E. & H. (1990): Geschichte des Marktes Kirchheim und seiner Ortsteile. – 1-454, Kirchheim.
- SUDRE, J. (1977): L'évolution du genre *Robiacina* SUDRE 1969, et l'origine des Cainotheriidae; implications systématiques. – Geobios, Mémoire Spécial, **1**: 213-231, Lyon.
- THENIUS, E. (1956): Die Suiden und Tayassuiden des steirischen Tertiärs. Beiträge zur Kenntnis der Säugetierreste des steirischen Tertiärs VIII. – Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse **165** (4-5): 337-382, Wien.
- THORINGTON, R. W., SCHENNUM, C. E., PAPPAS, L. A. & PITASSY, D. (2005): The difficulties of identifying flying squirrels (Sciuridae: Pteromyini) in the fossil record. – Journal of Vertebrate Paleontology **25** (4): 950-961, Chicago.
- TOBIEN, H. (1974): Zur Gebissstruktur, Systematik und Evolution der Genera *Amphilagus* und *Titanomys* (Lagomorpha, Mammalia) aus einigen Vorkommen im jüngeren Tertiär Mittel- und Westeuropas. – Mainzer Geowissenschaftliche Mitteilungen **3**: 95-214, Mainz.
- ULBIG, A. & RENNSCHMID-ULBIG, I. (1999): Anmerkungen zur Lithostratigraphie der Oberen Süßwassermolasse Ostbayerns. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen **214** (3): 509-517, Stuttgart.

- UNGAR, P. S. (1996): Dental microwear of European Miocene catarrhines: evidence for diets and tooth use. – *Journal of Human evolution* **31**: 335-366, London.
- (2005): Dental evidence for the diets of fossil primates from Rudabanya, northeastern Hungary with comments on extant primate analogs and “noncompetitive” sympatry. – *Palaeontographica Italica* **90**: 97-111, Pisa.
- UNGAR, P. S., TEAFORD, M. & KAY, R. (2004): Molar microwear and shearing crest development in Miocene catarrhines. – *Anthropologie* **42** (1): 21-35, Brno.
- UNGER, H. J. (1983): Versuch einer Neugliederung der Oberen Süßwassermolasse. – *Geologisches Jahrbuch, Reihe A* **67**: 5-35, Hannover.
- (1989): Die Lithozonen der Oberen Süßwassermolasse Südostbayerns und ihre vermutlichen zeitlichen Äquivalente gegen Westen und Osten. – *Geologica Bavarica* **94**: 195-237, München.
 - (1999): Zur lithostratigraphisch – nomenklatorischen Verknüpfung von Ost- und Westmolasse in Bayern. – *Documenta naturae* **125**: 17-45, München.
- WEBENAU, B. VON (1995): Die jungtertiären Blattfloren der westlichen Oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands. – *Documenta naturae* **98**: 1-147, München.
- WEIDEL, G. (2003): Erläuterungen zur geologischen Karte vom Raum Stätzing/Dasing/Friedberg. – Unveröffentlichte Diplomkartierung, Technische Universität München: 1-53, München.
- WELLHOFER, P. (1969): Ein neu aufgefundenes Mastodon-Skelett aus der Oberen Süßwasser-Molasse von Reisensburg bei Günzburg a. d. Donau. – *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historischer Geologie* **9**: 215-220, München.
- WERDELIN, L. (1996): Carnivores, exclusive of Hyaenidae, from the Later Miocene of Europe and Western Asia. – In: BERNOR, R.L., FAHLBUSCH, V., MITTMANN, H.-W. (Hrsg.): *The evolution of Western Eurasian Neogene mammal faunas*. – 271-289, Columbia University Press, New York.
- WERDELIN, L. & SOLOUNIAS, N. (1991): The Hyaenidae: taxonomy, systematics and evolution. – *Fossils Strata* **30**: 1-105, Oslo.
- WU, W. (1982): Die Cricetiden (Mammalia, Rodentia) aus der Oberen Süßwasser-Molasse von Puttenhausen (Niederbayern). – *Zitteliana* **9**: 37-80, München.
- (1990): Die Gliriden (Mammalia, Rodentia) aus der Oberen Süßwasser-Molasse von Puttenhausen (Niederbayern). – *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historischer Geologie* **30**: 65-105, München.
 - (1993): Neue Gliridae (Rodentia, Mammalia) aus untermiozänen (orleanischen) Spaltenfüllungen Süddeutschlands. – *Documenta naturae* **81**: 1-149, München.
- YOUNG CHUNG CHIEN (1964): On a new *Lagomeryx* from Lantian, Shansi. – *Vertebrata Palasiatica* **11**: 329-340, Beijing.
- ZAPFE, H. (1960): Die Primatenfunde aus der miozänen Spaltenfüllung von Neudorf an der March (Děvinská Nová Ves), Tschechoslowakei. – *Abhandlungen der schweizerischen paläontologischen Gesellschaft* **78**: 1-293, Basel.
- (1979): *Chalicotherium grande* (BLAINV.) aus der miozänen Spaltenfüllung von Neudorf an der March (Devinská Nová Ves), Tschechoslowakei. – *Neue Denkschriften des naturhistorischen Museums in Wien*, 2. Band: 1-282, Wien-Horn (Berger).
 - (1993): Die Fauna der miozänen Spaltenfüllung von Neudorf an der March (Slowakei): Palaeomerycidae. – *Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Abteilung I*, **200**: 89-136, Wien.

- ZIEGLER, R. (1983): Odontologische und osteologische Untersuchungen an *Galerix exilis* (BLAINVILLE) (Mammalia, Erinaceidae) aus den miozänen Ablagerungen von Steinberg und Goldberg im Nördlinger Ries (Süddeutschland). - Dissertation Ludwig-Maximilians-Universität München: 1-244, München.
- (1985): Talpiden (Mammalia: Insectivora) aus dem Orleanium und Astaracium Bayerns. Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historischer Geologie **25**: 131-175, München.
 - (1989): Heterosoricidae und Soricidae (Insectivora, Mammalia) aus dem Oberoligozän und Untermiozän Süddeutschlands. - Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B, **154**: 1-73, Stuttgart.
 - (1993): Die Chiroptera (Mammalia) aus dem Untermiozän von Wintershof-West bei Eichstätt (Bayern). - Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historischer Geologie **33**: 119-154, München.
 - (1994): Die Chiroptera (Mammalia) aus dem Untermiozän von Stubersheim 3 (Baden-Württemberg). - Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen, A, **26**: 97-116, München.
 - (1998): Wirbeltiere aus dem Unter-Miozän des Lignit-Tagebaues Oberdorf (Weststeirisches Becken, Österreich): 5. Marsupialia, Insectivora und Chiroptera (Mammalia). - Annalen des Naturhistorischen Museums **99** A: 43-97, Wien.
 - (1999): Order Insectivora. - In: RÖSSNER, G. & HEISSIG, K. (Hrsg.): The Miocene Land Mammals of Europe. - 53-74, München (Pfeil).
 - (2003a): Bats (Chiroptera, Mammalia) from Middle Miocene karstic fissure fillings of Petersbuch near Eichstätt, Southern Franconian Alb (Bavaria). - Geobios **36**: 447-490, Lyon.
 - (2003b): Moles (Talpidae) from the late Middle Miocene of South Germany. - Acta Palaeontologica Polonica **48** (4): 617-648, Warschau.
 - (2003c): Shrews (Soricidae, Mammalia) from the Middle Miocene karstic fissure fill sites of Petersbuch near Eichstätt, Southern Franconian Alb (Bavaria). - Paläontologische Zeitschrift **77** (2): 303-322, Stuttgart.
 - (2005a): Erinaceidae and Dimylidae (Lipotyphla) from the Upper Middle Miocene of South Germany. - Senckenbergiana lethaea **85** (1): 131-152, Frankfurt a. Main.
 - (2005b): The squirrels (Sciuridae, Mammalia) of the Miocene Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen (Bavaria, S Germany). - Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen **237** (2): 273-312, Stuttgart.
 - (2006): Insectivores (Lipotyphla) and bats (Chiroptera) from the Late Miocene of Austria. - Annalen des Naturhistorischen Museums **107** A: 93-196, Wien.
- ZIEGLER, R. & FAHLBUSCH, V. (1986): Kleinsäuger-Faunen aus der basalen Oberen Süßwasser-Molasse Niederbayerns. - Zitteliana **14**: 3-80, München.
- ZIEGLER, R. & MÖRS, T. (2000): Marsupialia, Lipotyphla und Chiroptera (Mammalia) aus dem Miozän des Braunkohlentagebaus Hambach (Niederrheinische Bucht, NW-Deutschland) - Palaeontographica, A, **257**: 1-26, Stuttgart.
- ZWEIGEL, J. (1998): Eustatic versus tectonic control on foreland basin fill: sequence stratigraphy, subsidence analysis, stratigraphic modelling and reservoir modelling applied to the German Molasse Basin. - Contributions to Sedimentary Geology **20**: 1-140, Stuttgart.

Tafeln

Tafel 1

- Fig. 1: **Hohenraunau:** Zwei übereinander liegende, durch mehrere Meter mächtige Sande getrennte, sekundäre Brockhorizonte sind in der Nordwand der Grube aufgeschlossen.
- Fig. 2: **Hohenraunau:** Ausschnitt des oberen sekundären Brockhorizonts. Gut sichtbar ist die diskordante Lagerung des sekundären Brockhorizontes auf den liegenden Sanden.

Tafel 1



Tafel 2

- Fig. 1: **Derndorf:** Aufbaggerung an der Basis der Grube; aufgeschlossen ist eine Mergellinse mit fossilen Florenresten sowie diskordant darüber lagernde Fein- bis Mittelsande mit Faunenresten
- Fig. 2: **Eppishausen:** Ansicht der Grubenwand des Aufschlusses Eppishausen mit gut erkennbarer Erosionsrinne. Die noch im Abbau stehenden Sedimente im unteren Teil zeigten das Schwermineralspektrum der Lithozone 2, während bei den im oberen, bereits verwachsenen Bereich anstehenden Sedimenten eine andere Schwermineralassoziation (Lithozone 3 / MS) nachgewiesen werden konnte.

Tafel 2



Tafel 3

Fig. 1: **Mörzen:** Ansicht der Ostwand der Grube mit Kleinsäugerfundschrift (sog. „Erzschicht“).

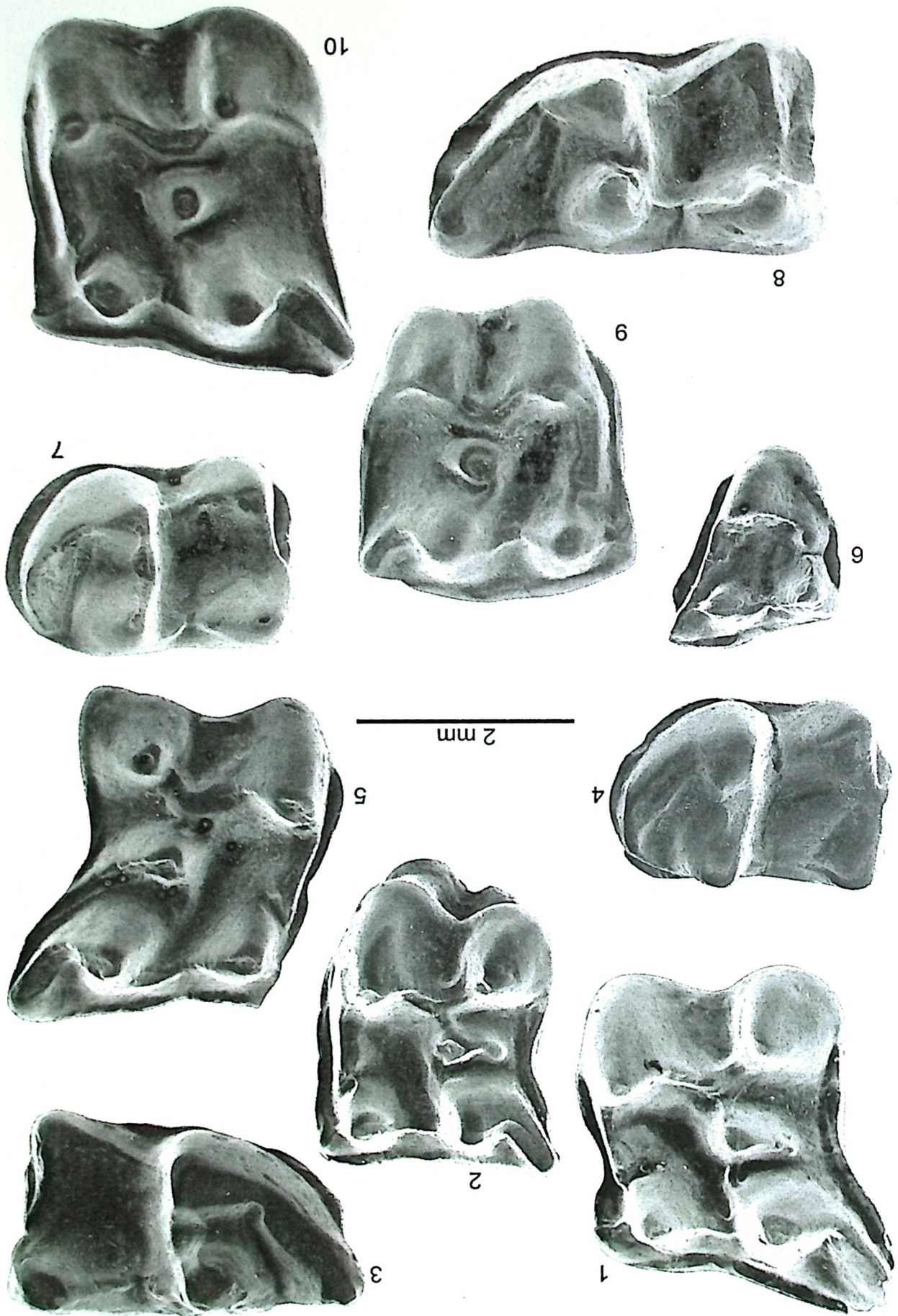
Fig. 2: **Mörzen:** Detailansicht der kurz unter der Basis der oberen Sohle aufgeschlossenen Kleinsäugerfundschrift („Erzschicht“).

Tafel 3



Tafel 4

- Fig. 1: *Galerix exilis*, M¹ dext., Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/854/1927
- Fig. 2: *Galerix exilis*, M² dext., Burg-Balzhausen, NMA 2005/734/1927
- Fig. 3: *Galerix exilis*, m₁ sin., Burg-Balzhausen, NMA 2005/776/1927
- Fig. 4: *Galerix exilis*, m₂ dext., Burg-Balzhausen, NMA 2005/752/1927
- Fig. 5: *Parasorex socialis*, M¹ sin., Mörgen, NMA 2005/1135/1927
- Fig. 6: *Parasorex socialis*, M³ dext., Mörgen, NMA 2005/1137/1927
- Fig. 7: *Parasorex socialis*, m₂ dext., Mörgen, NMA 2005/1142/1927
- Fig. 8: *Lanthanotherium* aff. *sansaniense*, m₁ dext., Burg-Balzhausen, NMA 2005/755/1927
- Fig. 9: *Lanthanotherium* aff. *sansaniense*, M² sin., Burg-Balzhausen, NMA 2005/760/1927
- Fig. 10: *Lanthanotherium* aff. *sansaniense*, M¹ dext., Burg-Balzhausen, NMA 2005/768/1927

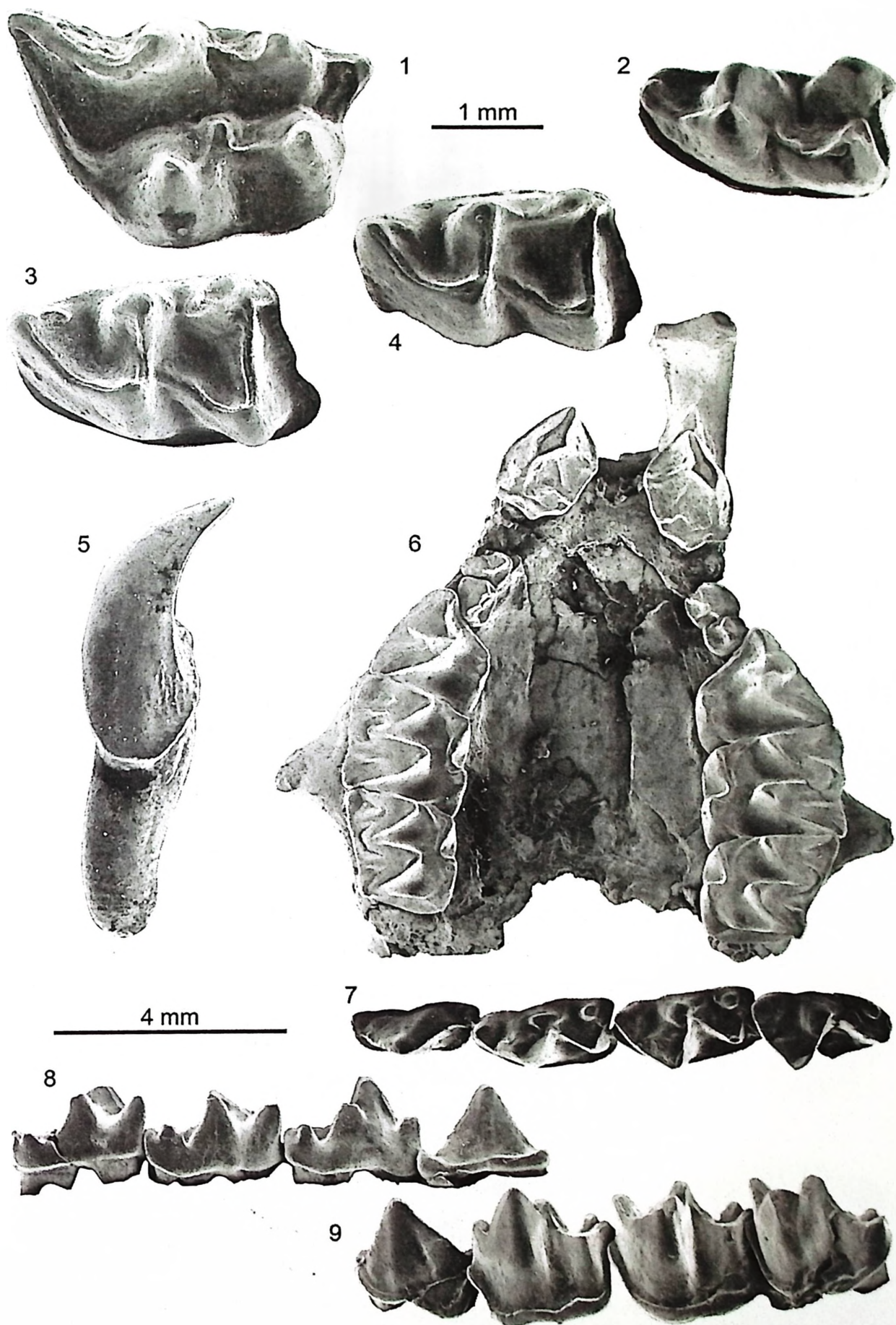


Tafel 4

Tafel 5

- Fig. 1: *Plesiodimylus chantrei*, M¹ dext., Burg-Balzhausen, NMA 2005/738/1927
- Fig. 2: *Plesiodimylus chantrei*, m₁ sin., Burg-Balzhausen, NMA 2005/743/1927
- Fig. 3: *Dinosorex* aff. *zapfei*, m₁ sin., Mörgen, NMA 2005/918/1633
- Fig. 4: *Dinosorex* aff. *zapfei*, m₁ sin., Mörgen, NMA 2005/922/1927
- Fig. 5: *Dinosorex* aff. *zapfei*, I dext., Mörgen, NMA 2005/1005/1927
- Fig. 6: *Dinosorex* aff. *zapfei*, Oberschädel mit Bezahnung, Mörgen, NMA 193/1415
- Fig. 7: *Megaderma lugdunensis*, Mand. sin. p₄-m₃, Kirrberg-Sandgrube, BSPG 1983 I 211
- Fig. 8: *Megaderma lugdunensis*, linguale Ansicht von Fig. 7
- Fig. 9: *Megaderma lugdunensis*, labiale Ansicht von Fig. 7

Tafel 5



Tafel 6

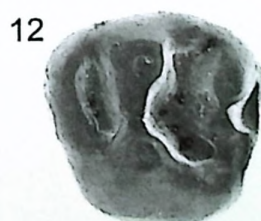
- Fig. 1: *Palaeosciurus sutteri*; M^{1/2} sin., Burg-Balzhausen, NMA 2005/695/1927
- Fig. 2: *Palaeosciurus sutteri*; M³ sin., Burg-Balzhausen, NMA 2005/697/1927
- Fig. 3: *Palaeosciurus sutteri*; P⁴ sin., Burg-Balzhausen, NMA 2005/689/1927
- Fig. 4: *Palaeosciurus sutteri*; m₁ dext., Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/868/1927
- Fig. 5: *Palaeosciurus sutteri*; m₂ sin., Burg-Balzhausen, NMA 2005/681/1927
- Fig. 6: *Palaeosciurus sutteri*; p₄ sin., Burg-Balzhausen, NMA 2005/702/1927
- Fig. 7: *Spermophilinus besanus*, M^{1/2} sin., Mörgen, NMA 2005/1040/1927
- Fig. 8: *Spermophilinus besanus*, M³ sin., Mörgen, NMA 2005/1031/1927
- Fig. 9: *Spermophilinus besanus*, m_{1/2} sin., Mörgen, NMA 2005/1048/1927
- Fig. 10: *Spermophilinus besanus*, m₃ sin., Mörgen, NMA 2005/1049/1927
- Fig. 11: *Heteroxerus* aff. *rubricati*, M^{1/2} sin., Burg-Balzhausen, NMA 2005/705/1927
- Fig. 12: *Heteroxerus* aff. *rubricati*, P⁴ sin., Burg-Balzhausen, NMA 2005/707/1927
- Fig. 13: *Heteroxerus* aff. *rubricati*, m_{1/2} dext, Hohenraunau, NMA 2005/795/1633

Alle abgebildeten Zähne wurden etwa 20-fach vergrößert.

Tafel 6



1 mm



Tafel 7

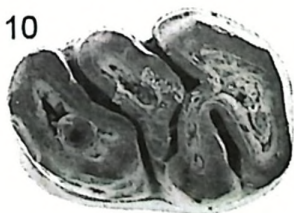
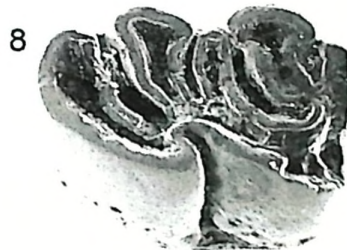
- Fig. 1: *Miopetaurista* cf. *lappi*; M^{1/2} sin., Burg-Balzhausen, NMA 2005/774/1927
- Fig. 2: *Miopetaurista* cf. *lappi*; m₂ sin., Burg-Balzhausen, NMA 2005/713/1927
- Fig. 3: *Miopetaurista* aff. *dehmi*; M^{1/2} dext., Winzer, Slg. Hiller Wi 7
- Fig. 4: *Albanensia* cf. *albanensis*, m₃ dext., Mörgen, NMA 2005/1060/1927
- Fig. 5: cf. *Eomyops hebeiseni*; M^{1/2} sin., Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/887/1927
- Fig. 6: *Miodyromys aegercii*; m₁ dext., Mörgen, NMA 2005/1155/1927
- Fig. 7: *Miodyromys aegercii*; M³ sin., Mörgen, NMA 2005/1157/1927
- Fig. 8: *Anomalomys* cf. *rudabanyensis*, M¹ sin., Mörgen, NMA 2005/1096/1927
- Fig. 9: *Anomalomys* cf. *rudabanyensis*, M² sin., Mörgen, NMA 2005/1104/1927
- Fig. 10: *Anomalomys* cf. *rudabanyensis*, m₁ dext., Mörgen, NMA 2005/1066/1927
- Fig. 11: *Anomalomys* cf. *rudabanyensis*, m₁ sin., Mörgen, NMA 2005/1063/1927
- Fig. 12: *Anomalomys* cf. *rudabanyensis*, m₂ sin., Mörgen, NMA 2005/1071/1927

Alle abgebildeten Zähne wurden etwa 20-fach vergrößert.

Tafel 7



1 mm



Tafel 8

- Fig. 1: *Megacricetodon minor*; M¹ sin., Burg-Balzhausen, NMA 2005/670/1927
- Fig. 2: *Megacricetodon minor*; m₁ dext., Burg-Balzhausen, NMA 2005/663/1927
- Fig. 3: *Megacricetodon lappi*; M¹ sin., Hohenraunau, NMA 2005/803/1633
- Fig. 4: *Democricetodon gracilis*, Mand.-Fragm. sin. mit m₁-m₃, Burg-Balzhausen, NMA 2005/678/1927
- Fig. 5: *Democricetodon gracilis*, M¹ sin., Burg-Balzhausen, NMA 2005/673/1927
- Fig. 6: *Democricetodon mutilus*, M¹ sin., Hohenraunau, NMA 2005/804/1633
- Fig. 7: *Democricetodon mutilus*, m₁ sin., Hohenraunau, NMA 2005/806/1633
- Fig. 8: *Democricetodon* sp., M¹ sin., Mörgen, NMA 2005/934/1927
- Fig. 9: *Democricetodon* sp., M¹ dext., Mörgen, NMA 2005/933/1927
- Fig. 10: *Eumyarion* cf. *medius*, M¹ sin., Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/890/1927
- Fig. 11: *Eumyarion* cf. *medius*, M¹ dext., Burg-Balzhausen, NMA 2005/630/1927
- Fig. 12: *Eumyarion* cf. *medius*, M² dext., Burg-Balzhausen, NMA 2005/639/1927
- Fig. 13: *Eumyarion* cf. *medius*, m₁ dext., Hohenraunau, NMA 2005/817/1633
- Fig. 14: *Eumyarion* cf. *medius*, m₂ dext., Hohenraunau, NMA 2005/827/1633

Alle abgebildeten Zähne wurden etwa 20-fach vergrößert.

Tafel 8



1 mm



Tafel 9

- Fig. 1: *Collimys* sp.; M¹ sin., Mörgen, NMA 2005/990/1927
- Fig. 2: *Cricetodon meini*; M¹ dext., Burg-Balzhausen, NMA 2005/547/1927
- Fig. 3: *Cricetodon meini*; m₁ dext., Burg-Balzhausen, NMA 2005/552/1927
- Fig. 4: *Cricetodon meini*; m₁ dext., Burg-Balzhausen, NMA 2005/649/1927
- Fig. 5: *Cricetodon* cf. *sansaniensis*, M¹-M³ dext. (zusammengesetzt), Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/884/1747
- Fig. 6: *Cricetodon* cf. *sansaniensis*, m₁-m₃ dext. (zusammengesetzt), Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/884/1747
- Fig. 7: *Cricetodon* cf. *engesseri*, M² dext., Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/848/1927
- Fig. 8: cf. *Deperetomys hagni*, M² dext., Tiefenried, NMA 2005/915/1927

Alle abgebildeten Zähne wurden etwa 20-fach vergrößert.

Tafel 9

1



2



3



4



5



6



7



8



1 mm



Tafel 10

- Fig. 1: *Steneofiber depereti*; Mand.-Fragm. sin. mit p_4 - m_1 sin., a: occlusale Ansicht, b: labiale Ansicht, c: linguale Ansicht, Derndorf, NMA 2005/466/1927
- Fig. 2: *Chalicomys jaegeri*; Mand.-Fragm. sin. mit d_4 - m_3 sin., a: occlusale Ansicht, b: linguale Ansicht, c: labiale Ansicht, Mörgen, NMA 2005/465/1927
- Fig. 3: *Steneofiber depereti*; Schädelrest mit Ok-Bezeichnung, Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/473/1747

Alle abgebildeten Gebissreste wurden etwa 1,5-fach vergrößert.

Tafel 10



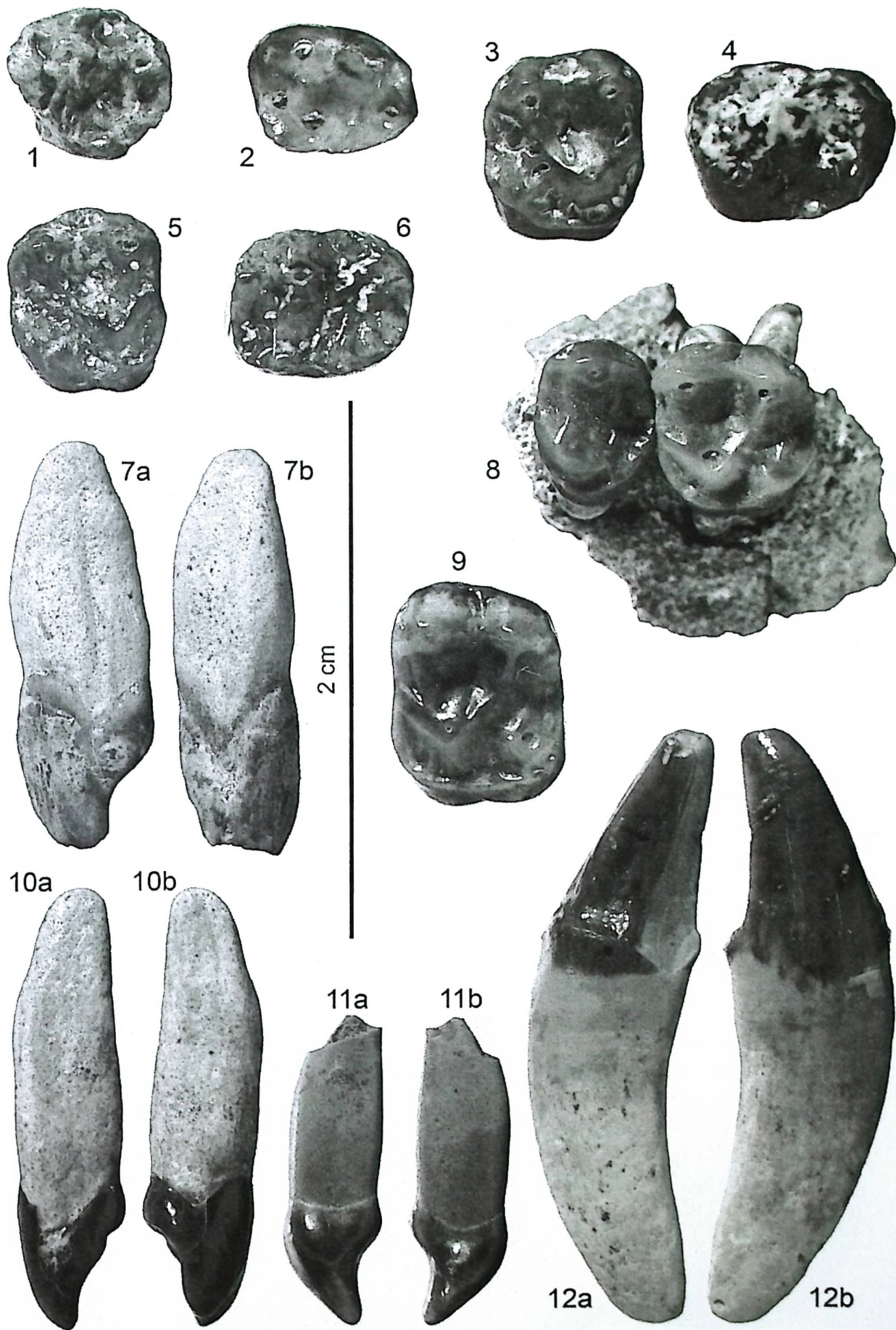
5 cm

Tafel 11

- Fig. 1: *Pliopithecus* sp.; m_x-Fragm. sin., Hohenraunau, NMA 2005/419/1927
- Fig. 2: *Pliopithecus* cf. *antiquus*; m₁ dext., Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/418/1633
- Fig. 3: *Pliopithecus* sp.; M² dext., Mörgen, NMA 2005/429/1927
- Fig. 4: *Pliopithecus* sp.; M³ sin., Mörgen, NMA 2005/427/1927
- Fig. 5: *Pliopithecus* sp.; M² dext., Mörgen, Slg. Hiller M8
- Fig. 6: *Pliopithecus* cf. *antiquus*; m₂ sin., Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/417/1633
- Fig. 7: cf. *Pliopithecidae* indet.; I¹ sin., a: labiale Ansicht, b: linguale Ansicht, Burg-Balzhausen, NMA 2005/431/1927
- Fig. 8: *Crouzeliinae* indet., Max.-Fragm. sin. mit P⁴-M¹, Mörgen, NMA 2005/430/1763
- Fig. 9: *Pliopithecus* sp.; M² sin., Tiefenried, NMA 2005/426/1633
- Fig. 10: cf. *Pliopithecidae* indet.; I¹ dext., a: linguale Ansicht, b: labiale Ansicht, Mörgen, Slg. Hiller M9
- Fig. 11: cf. *Pliopithecidae* indet.; I² sin., a: labiale Ansicht, b: linguale Ansicht, Burg-Balzhausen, NMA 2005/503/1927
- Fig. 12: cf. *Pliopithecidae* indet.; C inf. dext., a: linguale Ansicht, b: labiale Ansicht, Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/425/1927

Alle abgebildeten Gebissreste wurden etwa 5-fach vergrößert.

Tafel 11

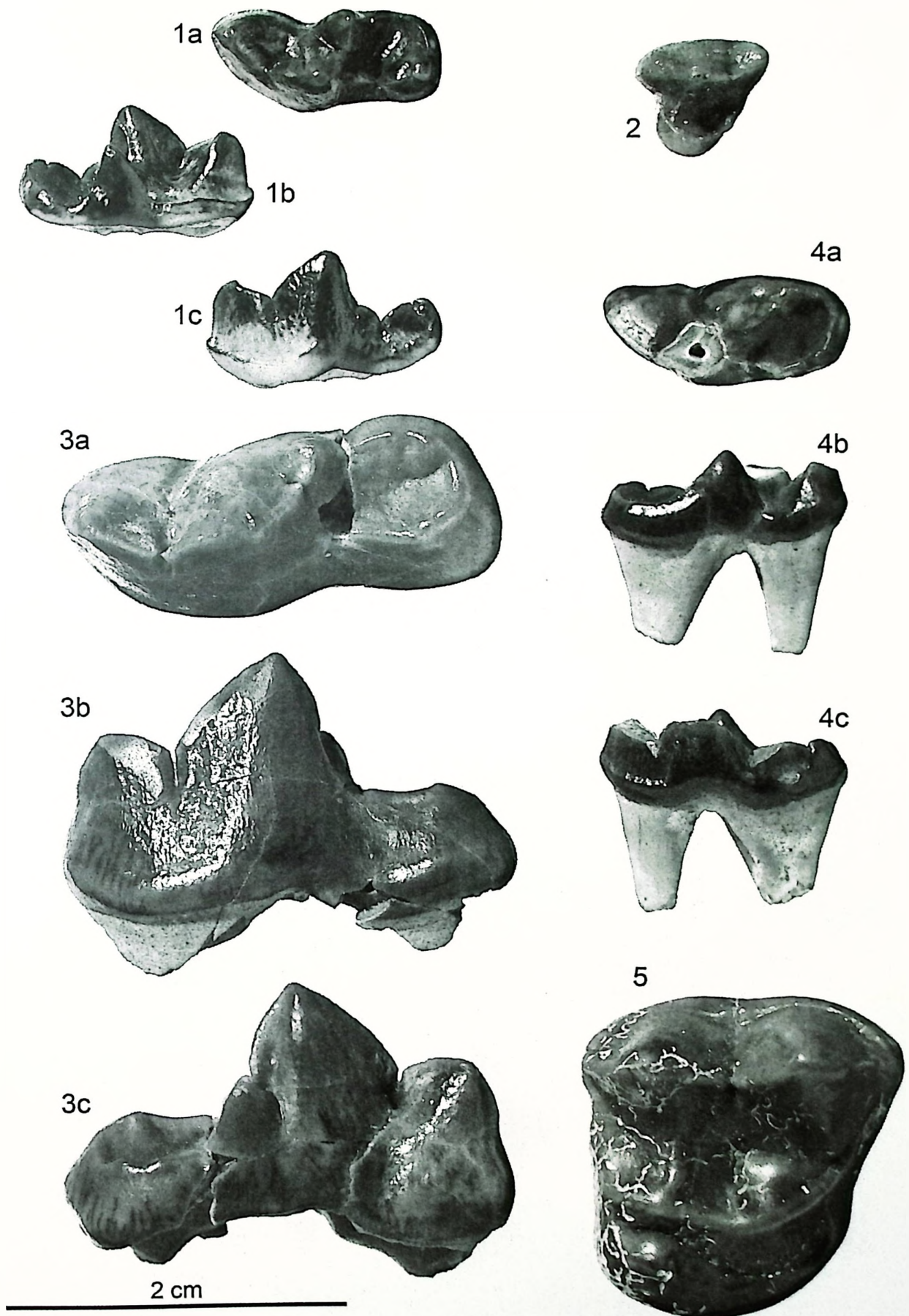


Tafel 12

- Fig. 1: *Paralutra jaegeri*; m₁ sin., a: occlusale Ansicht, b: linguale Ansicht, c: labiale Ansicht, Tiefenried, NMA 2005/152/1927
- Fig. 2: *Trocharion albanense*; P⁴ sin., Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/149/1633
- Fig. 3: *Hemicyon goeriachensis*; m₁ sin., a: occlusale Ansicht, b: labiale Ansicht, c: linguale Ansicht, Hohenraunau, Slg. Hiller Hoh 2
- Fig. 4: *Lartetictis dubia*; m₁ sin., a: occlusale Ansicht, b: linguale Ansicht, c: labiale Ansicht, Mörgen, NMA 2005/151/1747
- Fig. 5: *Hemicyon goeriachensis*; M¹ dext., Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/160/1927

Alle abgebildeten Zähne wurden etwa 3-fach vergrößert.

Tafel 12



Tafel 13

- Fig. 1: cf. *Protictitherium crassum*; p₄ sin., a: occlusale Ansicht, b: labiale Ansicht, c: linguale Ansicht, Mörgen, NMA 2005/178/1927
- Fig. 2: *Ursavus primaevus*; P⁴ sin., a: labiale Ansicht, b: linguale Ansicht, c: occlusale Ansicht, Eppishausen, NMA 2005/185/1747
- Fig. 3: *Ursavus primaevus*; m₂ sin., a: occlusale Ansicht, b: linguale Ansicht, c: labiale Ansicht, Eppishausen, NMA 2005/164/1415
- Fig. 4: *Pseudarctos bavaricus bavaricus*; Mand.-Frag. dext. mit C, p₁ und m₁, a: occlusale Ansicht, b: linguale Ansicht, c: labiale Ansicht, Derndorf, NMA 2005/169/1927

Alle abgebildeten Zähne der Fig. 1-3 wurden etwa 3-fach,
der Gebissrest (Fig. 4) etwa 1,3-fach vergrößert.

Tafel 13



1a



1b



1c



2a



2b

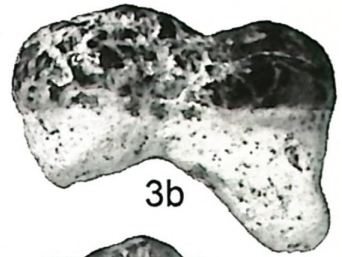
2c



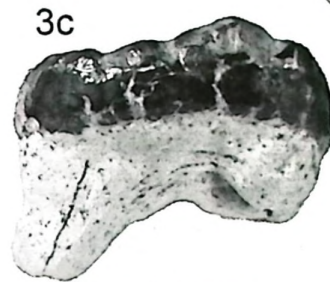
1 cm



3a



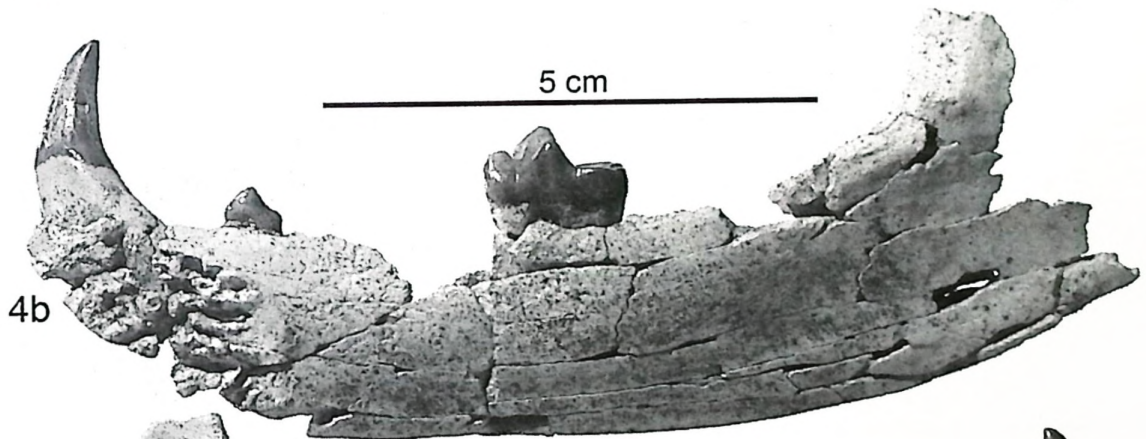
3b



3c



4a



4b

5 cm



4c

Tafel 14

- Fig. 1: *Anchitherium aurelianense*; $m_{1/2}$ dext., Derndorf, NMA 2005/8/1747
- Fig. 2: *Anchitherium aurelianense*; $p_{3/4}$ dext., Derndorf, NMA 2005/10/1927
- Fig. 3: *Anchitherium aurelianense*; P^2 dext., Burg-Balzhausen, NMA 2005/2/1927
- Fig. 4: *Anchitherium aurelianense*; $M^{1/2}$ dext., Derndorf, NMA 2005/9/1927
- Fig. 5: *Anisodon grande*; m_2 sin., Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/179/1747
- Fig. 6: *Anisodon grande*; Endphalanx, Eppishausen, Slg. Hiller E2

Alle abgebildeten Zähne der Fig. 1-5 wurden etwa 2-fach,
die Endphalanx (Fig. 6) etwa 1,5-fach vergrößert.

Tafel 14



2 cm



5 cm



Tafel 15

- Fig. 1: cf. *Plesiaceratherium fahlbuschi*; p₃ sin., a: labiale Ansicht, b: occlusale Ansicht, c: linguale Ansicht, Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/457/1415
- Fig. 2: *Listriodon splendens*; p₄ dext., a: occlusale Ansicht, b: linguale Ansicht, c: labiale Ansicht, Mörgen, NMA 2005/175/1927
- Fig. 3: *Listriodon splendens*; P³ dext., Mörgen, NMA 2005/174/1927
- Fig. 4: *Listriodon splendens*; m₂ dext., Mörgen, NMA 2005/177/1733
- Fig. 5: *Listriodon splendens*; M³ dext., Derndorf, NMA 2005/171/1927
- Fig. 6: *Listriodon splendens*; p₂ sin., Mörgen, NMA 2005/172/1927

Alle abgebildeten Zähne wurden etwa 2-fach vergrößert.

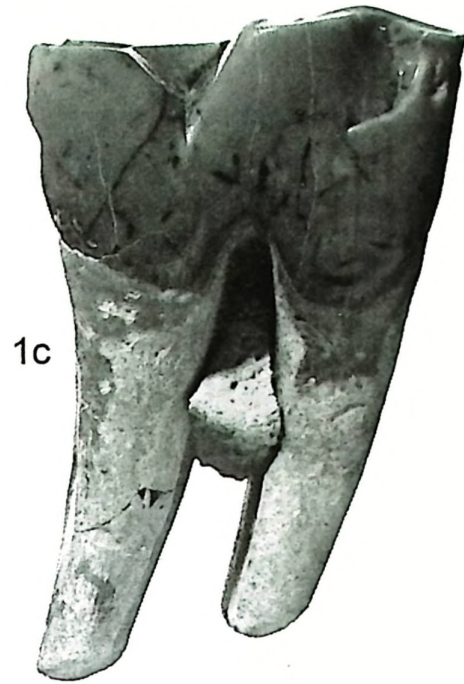
Tafel 15



1a



1b



1c

5 cm



2a



2b



2c



3



4

5



6a



6b



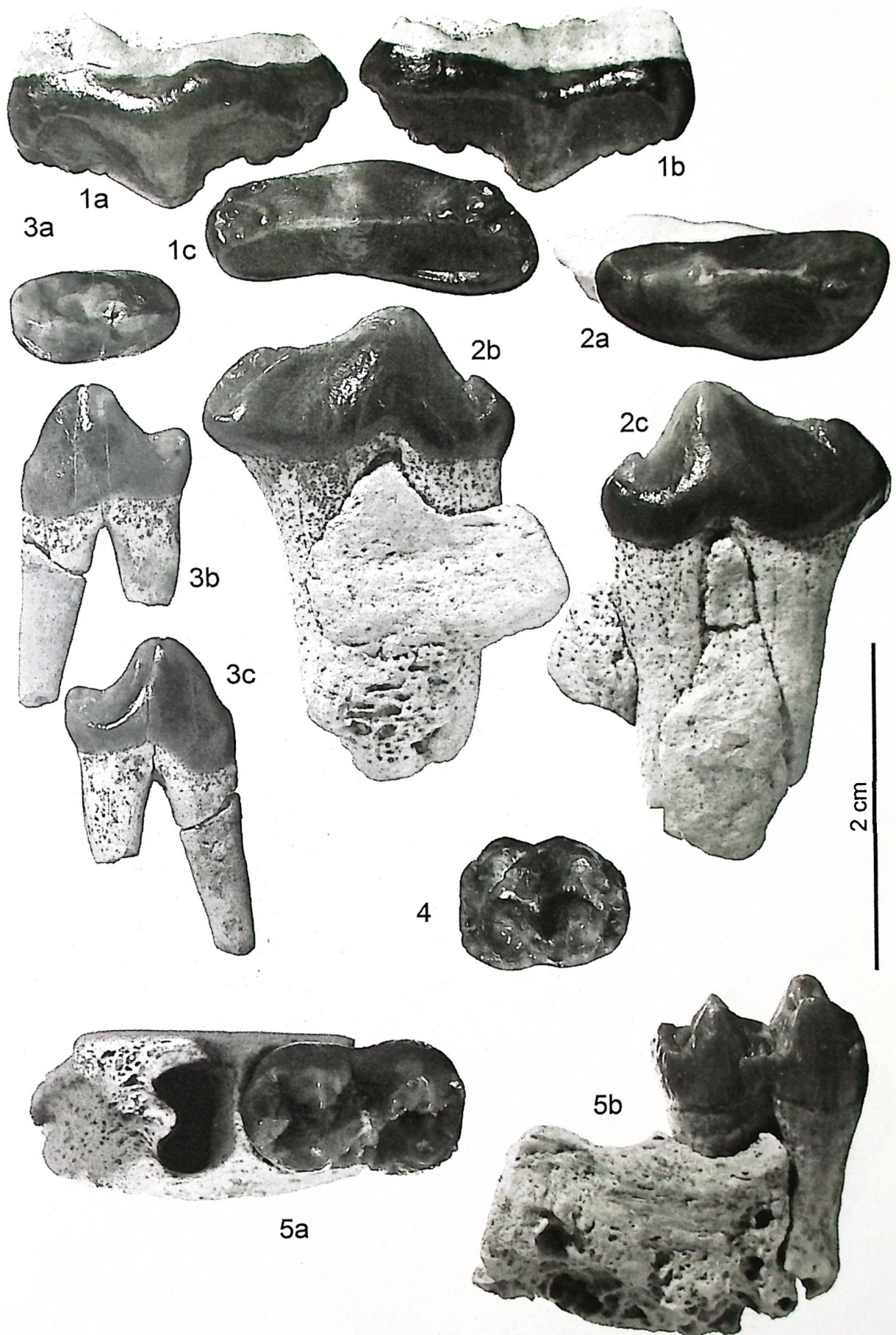
6c

Tafel 16

- Fig. 1: *Conohyus simorreensis*; P² sin., a: labiale Ansicht, b: linguale Ansicht, c: occlusale Ansicht, Derndorf, NMA 2005/190/1747
- Fig. 2: *Conohyus simorreensis*; p₂ sin., a: occlusale Ansicht, b: linguale Ansicht, c: labiale Ansicht, Derndorf, NMA 2005/191/1927
- Fig. 3: *Taucanamo* cf. *grandaevum*; p₄ dext., a: occlusale Ansicht, b: linguale Ansicht, c: labiale Ansicht, Tiefenried, NMA 2005/210/1747
- Fig. 4: *Taucanamo* cf. *sansaniense*; M^{1/2} dext., Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/196/1927
- Fig. 5: *Taucanamo* cf. *sansaniense*; m₂ dext., a: okklusale Ansicht, b: labiale Ansicht, Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/200/1633

Alle abgebildeten Zähne und Gebissreste wurden etwa 3-fach vergrößert.

Tafel 16

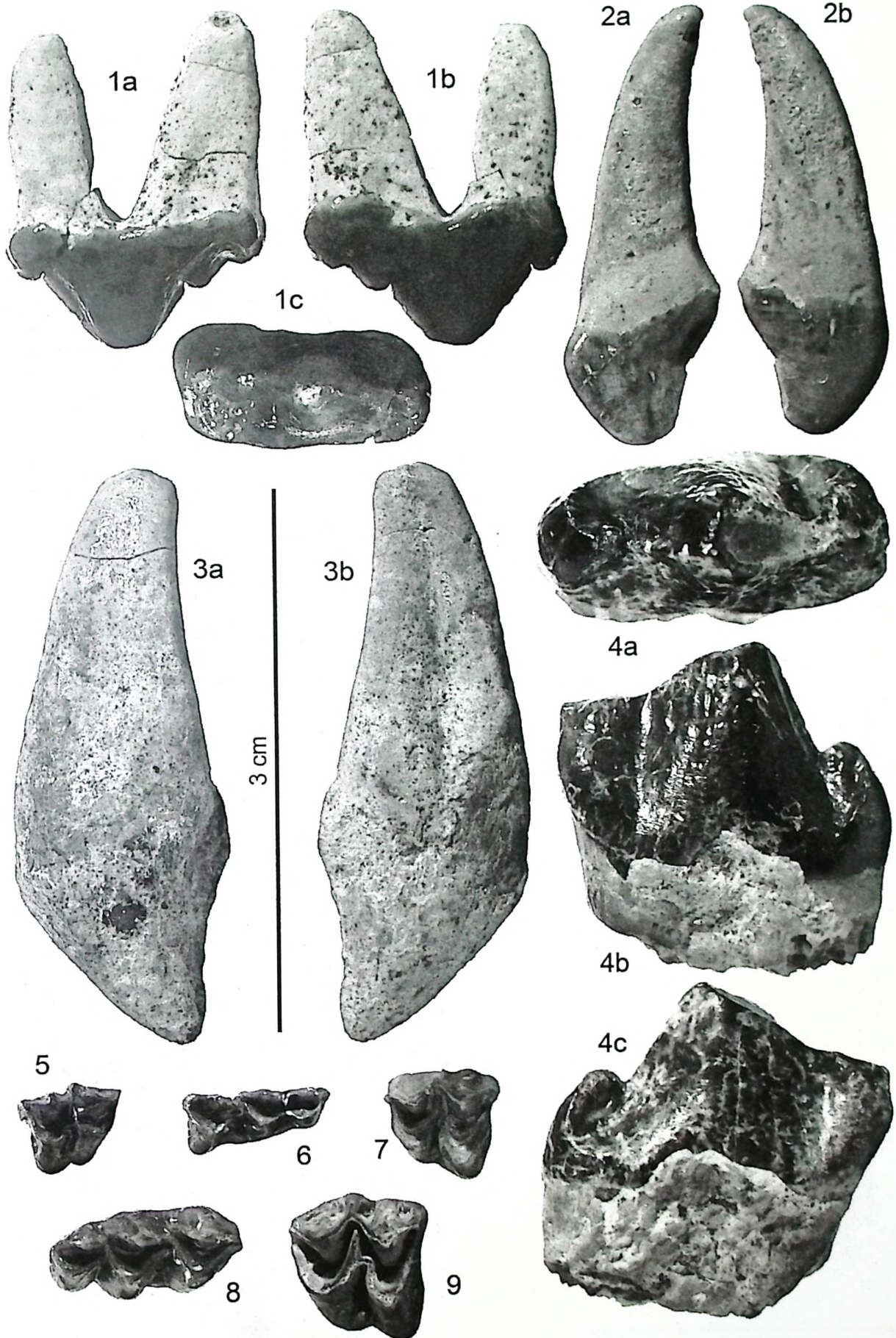


Tafel 17

- Fig. 1: *cf. Propotamochoerus palaeochoerus*; P² dext., a: linguale Ansicht, b: labiale Ansicht, c: occlusale Ansicht, Mörgen, NMA 2005/212/1633
- Fig. 2: *Hyotherium soemmeringi*; I³ dext., a: linguale Ansicht, b: labiale Ansicht, Burg-Balzhausen, NMA 2005/197/1927
- Fig. 3: *Hyotherium soemmeringi*; C sup. dext., a: linguale Ansicht, b: labiale Ansicht, Burg-Balzhausen, NMA 2005/198/1927
- Fig. 4: *Parachleuastochoerus cf. huenermanni*; p₃ sin., a: occlusale Ansicht, b: linguale Ansicht, c: labiale Ansicht, Mörgen, NMA 2005/206/1415
- Fig. 5: *Micromeryx flourensianus*; D⁴ sin., Burg-Balzhausen, NMA 2005/421/1927
- Fig. 6: *Micromeryx flourensianus*; d₄ dext., Mörgen, NMA 2005/413/1415
- Fig. 7: *Micromeryx flourensianus*; M¹ dext., Kirtberg-Tongrube, NMA 2005/408/1633
- Fig. 8: *Micromeryx flourensianus*; m₃ dext., Burg-Balzhausen, NMA 2005/414/1927
- Fig. 9: *Lagomeryx cf. parvulus*; M² dext., Burg-Balzhausen, NMA 2005/420/1927

Alle abgebildeten Zähne wurden etwa 3,3-fach vergrößert.

Tafel 17



Tafel 18

- Fig. 1: *Dicrocerus elegans*; Mand.-Fragm. sin. mit p_2 - m_3 , a: occlusale Ansicht, b: labiale Ansicht, c: linguale Ansicht, Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/279/1747
- Fig. 2: cf. *Euprox furcatus*; Mand.-Fragm. dext. mit p_3 - m_3 , a: occlusale Ansicht, b: linguale Ansicht, c: labiale Ansicht, Eppishausen, NMA 2005/346/1927
- Fig. 3: *Heteroprox larteti*; Mand.-Fragm. dext. mit p_2 - m_3 , a: occlusale Ansicht, b: linguale Ansicht, c: labiale Ansicht, Derndorf, NMA 2005/282/1927

Alle Gebissreste sind in natürlicher Größe abgebildet.

Tafel 18



1a

1b



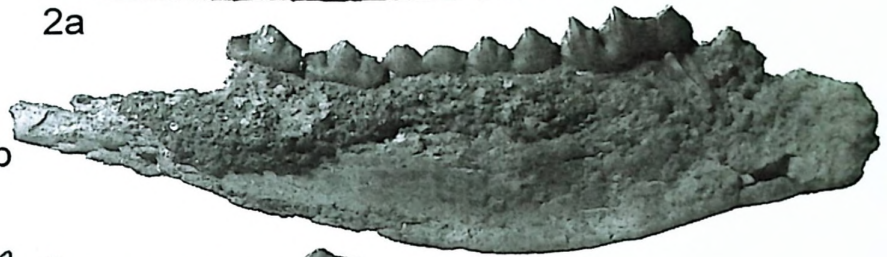
1c



2a



2b



2c



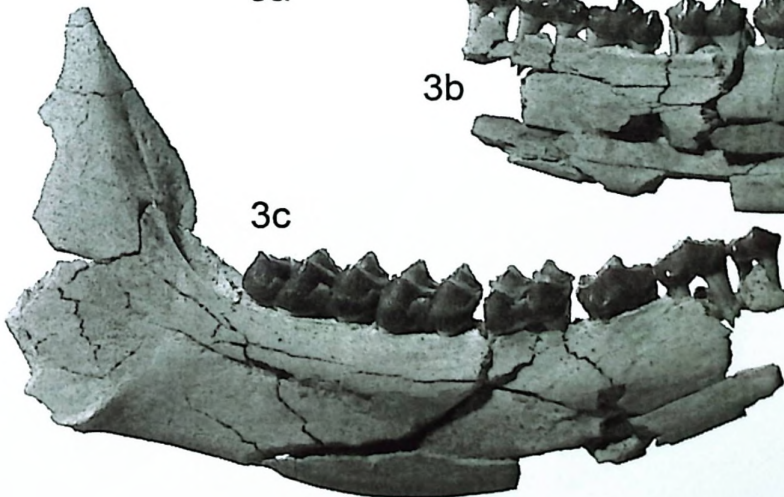
3a



3b



3c



5 cm

Tafel 19

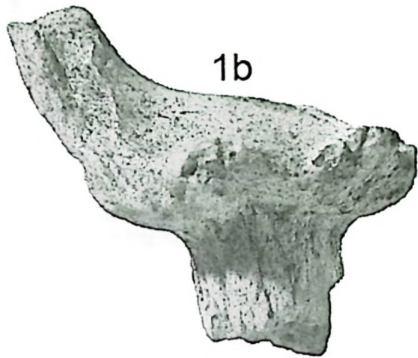
- Fig. 1: *Stehlinoceros elegantulus*; Geweih-Fragm., a: occlusale Ansicht, b: laterale Ansicht, Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/349/1415
- Fig. 2: *Euprox furcatus*; Geweih-Fragm., a, b: laterale Ansicht, Mörgen, NMA 2005/373/1927
- Fig. 3: *Heteroprox larteti*; Geweihgabel, laterale Ansicht, Derndorf, NMA 2005/372/1927
- Fig. 4: *Dicrocerus elegans*; Geweihgabel mit Stiel, laterale Ansicht, Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/364/1747

Alle Geweihreste sind in natürlicher Größe abgebildet.

Tafel 19



1a



1b



3



2a



2b



4

5 cm

Tafel 20

Fig. 1: *Euprox furcatus*; Oberschädel mit Schädelfortsätzen und Hinterhaupt., a: laterale Ansicht, b: occlusale Ansicht, Eppishausen, Slg. Hiller E5

Der Schädelrest ist im Maßstab 0,65 : 1 abgebildet.

Tafel 20

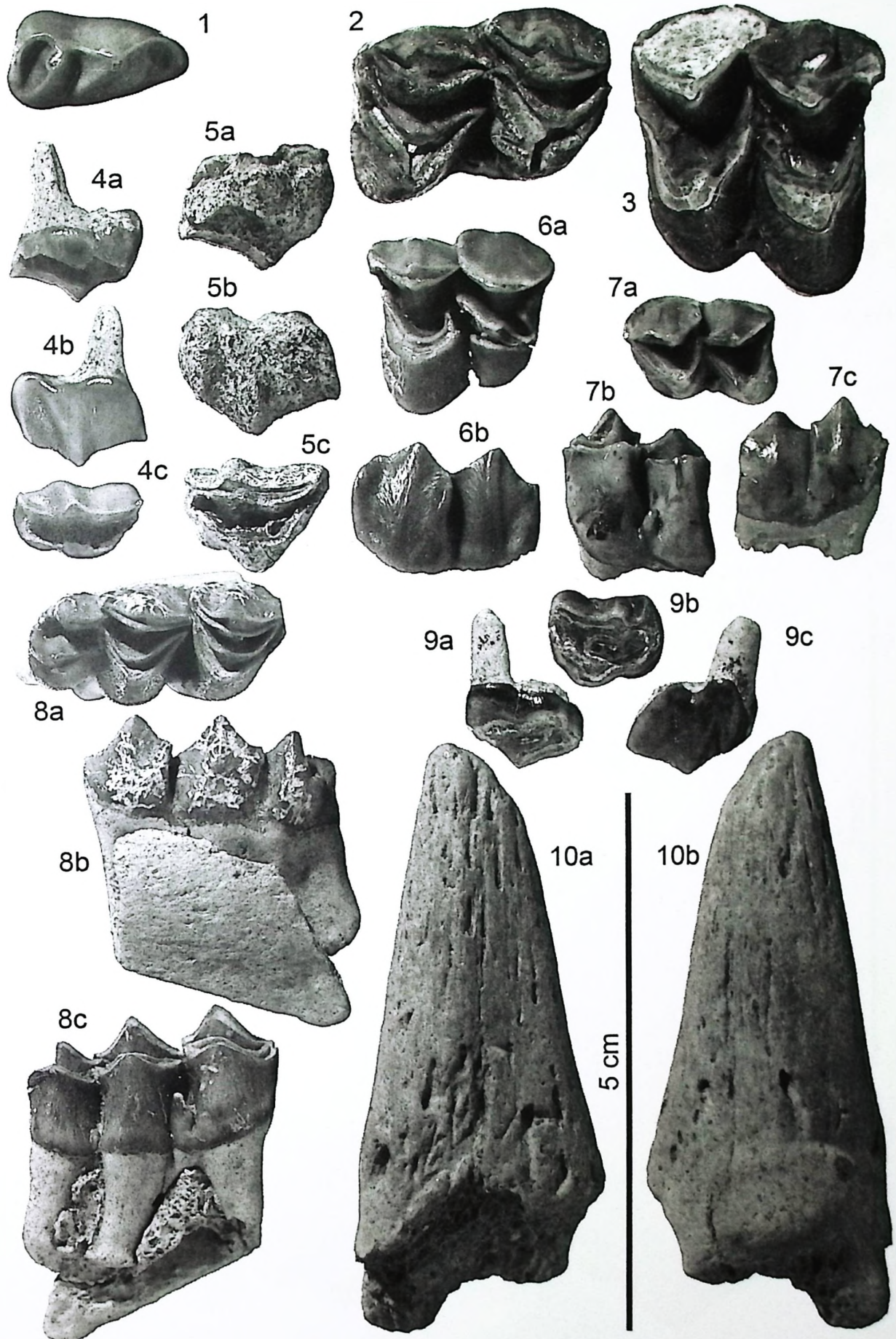


Tafel 21

- Fig. 1: *Palaeomeryx magnus*; p₂ dext., Derndorf, NMA 2005/391/1633
- Fig. 2: *Palaeomeryx magnus*; m₂ dext., Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/387/1747
- Fig. 3: *Palaeomeryx magnus*; M² dext., Derndorf, NMA 2005/392/1927
- Fig. 4: *Amphimoschus pontelevisensis*; P² sin., a: linguale Ansicht, b: labiale Ansicht, c: occlusale Ansicht, Hohenraunau, NMA 2005/222/1633
- Fig. 5: *Amphimoschus pontelevisensis*; P³ sin., a: linguale Ansicht, b: labiale Ansicht, c: occlusale Ansicht, Hohenraunau, NMA 2005/224/1633
- Fig. 6: *Amphimoschus pontelevisensis*; M³ sin., a: occlusale Ansicht, b: labiale Ansicht, Hohenraunau, NMA 2005/225/1927
- Fig. 7: *Amphimoschus pontelevisensis*; m₁ sin., a: occlusale Ansicht, b: labiale Ansicht, c: linguale Ansicht, Burg-Balzhausen, NMA 2005/228/1927
- Fig. 8: *Amphimoschus pontelevisensis*; m₃ dext., a: occlusale Ansicht, b: linguale Ansicht, c: labiale Ansicht, Hohenraunau, Slg. Hiller Hoh 3
- Fig. 9: *Eotragus clavatus*; P³ dext., a: linguale Ansicht, b: occlusale Ansicht, c: labiale Ansicht, Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/233/1415
- Fig. 10: *Eotragus clavatus*; Hornzapfen, a, b: laterale Ansicht, Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/232/1927

Alle abgebildeten Gebissreste und der Hornzapfen wurden etwa 2-fach vergrößert.

Tafel 21



Tafel 22

- Fig. 1: *Dorcatherium guntianum*, D³ sin., Burg-Balzhausen, NMA 2005/54/1927
- Fig. 2: *Dorcatherium crassum*, D³ sin., Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/84/1747
- Fig. 3: *Dorcatherium guntianum*, D⁴ dext., Burg-Balzhausen, NMA 2005/53/1927
- Fig. 4: *Dorcatherium guntianum*, M² dext., Mörgen, NMA 2005/123/1633
- Fig. 5: *Dorcatherium crassum*, Max.-Fragm. sin. mit M²-M³, Mörgen, NMA 2005/142/1417
- Fig. 6: *Dorcatherium guntianum*, Max.-Fragm. dext. mit M¹-M², Burg-Balzhausen, NMA 2005/26/1927
- Fig. 7: *Dorcatherium crassum*, d₄ dext., a: occlusale Ansicht, b: labiale Ansicht, c: linguale Ansicht, Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/78/1633

Alle abgebildeten Gebissreste wurden etwa 3-fach vergrößert.

Tafel 22



1



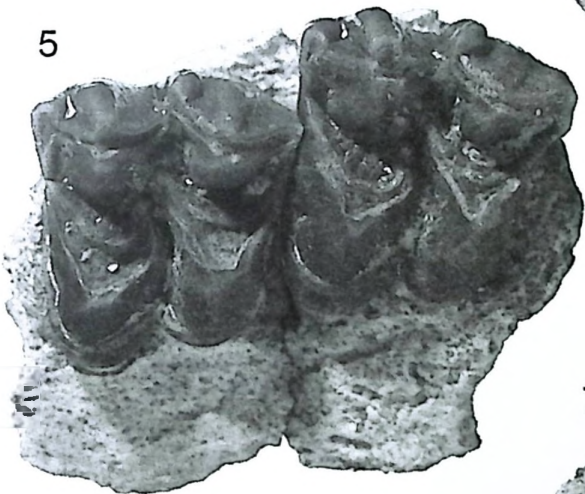
2



3



4



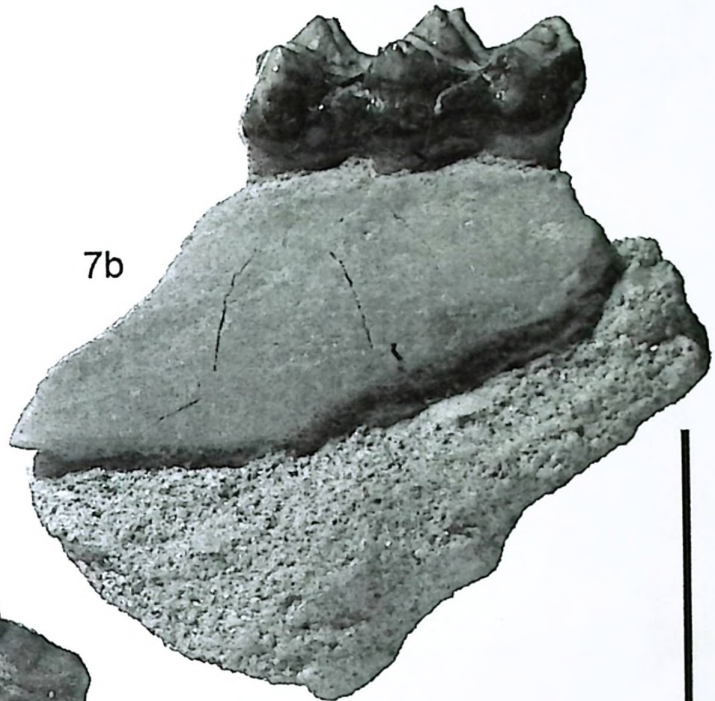
5



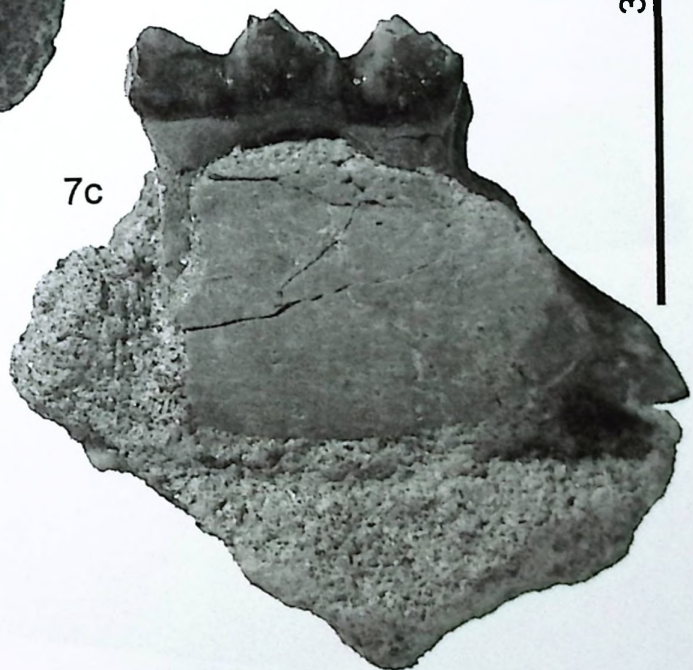
6



7a



7b



7c

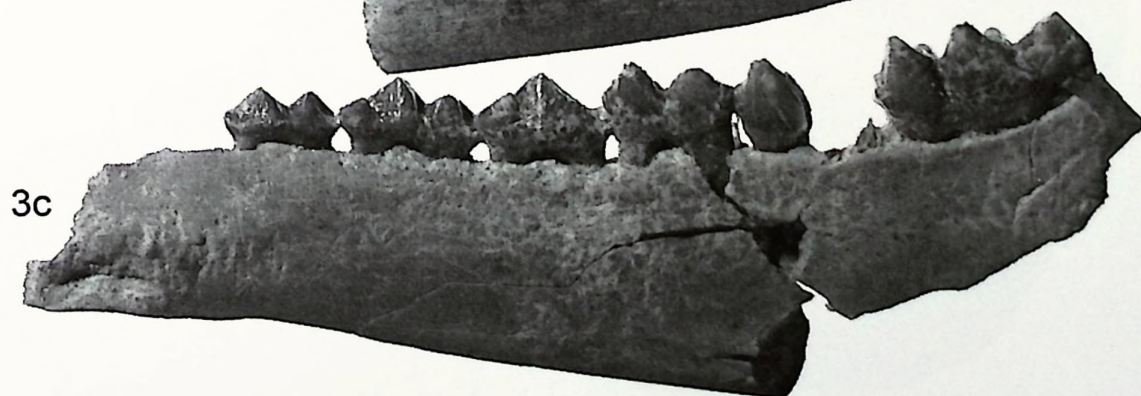
3 cm

Tafel 23

- Fig. 1: *Dorcatherium crassum*, Mand.-Fragm. sin. mit m_2 - m_3 , a: linguale Ansicht,
b: occlusale Ansicht, c: labiale Ansicht, Mörgen, NMA 2005/143/1747
- Fig. 2: *Dorcatherium peneckeii*, m_3 dext., a: occlusale Ansicht, b: labiale Ansicht, c: linguale
Ansicht, Hohenraunau, Slg. Hiller Hoh 1
- Fig. 3: *Dorcatherium guntianum*, Mand.-Fragm. dext. mit p_2 - m_3 , a: occlusale Ansicht,
b: labiale Ansicht, c: linguale Ansicht, Burg-Balzhausen, NMA 2005/22/1927

Alle abgebildeten Gebissreste wurden etwa 2-fach vergrößert.

Tafel 23



Tafel 24

Fig. 1: *Prodeinotherium bavaricum*, m₁ dext., Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/186/1415

Fig. 2: *Gomphotherium angustidens*, m₃ dext., Kirrberg-Tongrube, NMA 2005/398/1927

Die abgebildeten Zähne wurden etwa 1,3-fach vergrößert.

Tafel 24

vorne

2

vorne

1



5 cm



Anhang

1. Systematische Zusammenstellung der nachgewiesenen Säugerarten

Ordnung Insectivora BOWDICH, 1821

Familie Erinaceidae BONAPARTE, 1838

Galerix exilis (BLAINVILLE, 1840)

Parasorex socialis VON MEYER, 1865

Lanthanotherium aff. *sansaniense* FILHOL, 1888

Lanthanotherium aff. *sansaniense* FILHOL, 1888 vel *Lanthanotherium longirostre* THENIUS, 1949

Familie Soricidae GRAY, 1821

Dinosorex aff. *zapfei* ENGESSER, 1975

Heterosorex sp.

cf. *Miosorex* sp.

Familie Dimylidae SCHLOSSER, 1887

Plesiodymulus chantrei GAILLARD, 1897

Familie Talpidae GRAY, 1825

Proscapanus sansaniensis (LARTET, 1851)

Proscapanus sp.

Talpidae indet.

Ordnung Chiroptera BLUMENBACH, 1799

Familie Megadermatidae ALLEN, 1864

Megaderma lugdunensis (DEPERET, 1892)

Ordnung Primates LINNAEUS, 1758

Familie Pliopithecidae ZAPFE, 1960

Pliopithecus cf. *antiquus* (BLAINVILLE, 1839)

Pliopithecus sp.

Crouzeliinae indet.

cf. *Pliopithecidae* div. indet.

Ordnung Rodentia BOWDICH, 1821

Familie Sciuridae FISCHER DE WALDHEIM, 1817

Palaeosciurus sutteri ZIEGLER & FAHLBUSCH, 1986

Spermophilinus besanus CUENCA, 1988

Heteroxerus aff. *rubricati* CRUSAFONT, VILLALTA & TRUYOLS, 1955

Albanensia cf. *albanensis* (MAJOR, 1893)

Miopetaurista cf. *lappi* (MEIN, 1958)

Miopetaurista aff. *dehmi* DE BRUIJN et al., 1980

Miopetaurista sp.

Blackia miocaenica MEIN, 1970

Familie Castoridae GRAY, 1821

Steneofiber depereti MAYET, 1908

Chalicomys jaegeri KAUP, 1832

Trogonthidium minutum (VON MEYER, 1838)

Familie Eomyidae DEPÉRET & DOUXAMI, 1902
Keramidomys cf. *mohleri* ENGESSER, 1972
 cf. *Eomyops hebeiseni* KÄLIN, 1997

Familie Gliridae THOMAS, 1897
Miodromys aegercii BAUDELLOT, 1972
 Gliridae indet.

Familie Cricetidae ROCHEBRUNE, 1883
Megacricetodon minor (LARTET, 1851)
Megacricetodon lappi (MEIN, 1958)
Megacricetodon sp. (kleine Art)
Megacricetodon sp. (große Art)
Democricetodon gracilis FAHLBUSCH, 1964
Democricetodon mutilus FAHLBUSCH, 1964
Democricetodon sp.
Eumyarion cf. *medius* (LARTET, 1851)
Eumyarion cf. *latior* (SCHAUB & ZAPFE, 1953)
Eumyarion sp.
Collimys sp.
Cricetodon meini FREUDENTHAL, 1963
Cricetodon cf. *sansaniensis* LARTET, 1851
Cricetodon cf. *engesseri* RUMMEL & KÄLIN, 2003
Cricetodon sp.
Mixocricetodon sp.
 cf. *Deperetomys hagni* (FAHLBUSCH, 1964)

Familie Anomalomyidae SCHAUB, 1925
Anomalomys cf. *gaudryi* GAILLARD, 1900
Anomalomys cf. *rudabanyensis* KORDOS, 1989

Ordnung Lagomorpha BRANDT, 1855

Familie Ochotonidae THOMAS, 1897
Prolagus oeningensis (KÖNIG, 1825)
Lagopsis verus (HENSEL, 1856)
Eurolagus sp.

Ordnung Carnivora BOWDICH, 1821

Familie Amphicyonidae TROUESSART, 1885
Pseudarctos bavaricus bavaricus SCHLOSSER, 1899

Familie Ursidae GRAY, 1825
Hemicyon goeriachensis (TOULA, 1884)
Ursavus primaevus GAILLARD, 1899

Familie Mustelidae SWAINSON, 1835
Paralutra jaegeri (FRAAS, 1862)
Trocharion albanense (F. MAJOR, 1903)
Lartetictis dubia (BLAINVILLE, 1841)
Martes cf. *filholi* DEPERET, 1892
 Guloninae indet.
 Mustelidae indet.

Familie Viverridae GRAY, 1821
Semigenetta sansaniensis (LARTET, 1851)
Semigenetta sp.

Familie Hyaenidae GRAY, 1821
cf. *Protictitherium crassum* (DEPERET, 1892)

Familie Barbourofelidae SCHULTZ, SCHULTZ & MARTIN, 1970
cf. *Sansanosmilus* sp.

Ordnung Perissodactyla OWEN, 1848

Familie Rhinocerotidae OWEN, 1845
cf. *Plesiaceratherium fahlbuschi* (HEISSIG, 1972)
Brachypotherium brachypus (LARTET, 1848)
Lartetotherium sansaniense (LARTET, 1848)
cf. *Alicornops simorrensis* (LARTET, 1851)
cf. *Prosantorhinus germanicus* (WANG, 1928)
Rhinocerotidae indet.

Familie Equidae GRAY, 1821
Anchitherium aurelianense (CUVIER, 1825)

Familie Chalicotheriidae GILL, 1872
Anisodon grande (DE BLAINVILLE, 1849)

Ordnung Artiodactyla OWEN, 1848

Familie Palaeochoeridae MATTHEW, 1924
Taucanamo cf. *sansaniense* (LARTET, 1851)
Taucanamo cf. *grandaevum* (FRAAS, 1870)

Familie Suidae GRAY, 1821
Hyotherium soemmerringi VON MEYER, 1834
Listriodon splendens VON MEYER, 1846
Conohyus simorrensis (LARTET, 1851)
Conohyus simorrensis (LARTET, 1851) vel *Parachleuastochoerus steinheimensis* (FRAAS, 1870)
Parachleuastochoerus huenermanni (HEISSIG, 1989)
cf. *Propotamochoerus palaeochoerus* (KAUP, 1833)

Familie Cainotheriidae CAMP & VANDERHOOF, 1940
Cainotherium sp.

Familie Moschidae GRAY, 1821
Micromeryx flourensianus LARTET, 1851

Familie Lagomerycidae PILGRIM, 1941
Lagomeryx cf. *parvulus* (ROGER, 1898)
Lagomeryx sp.

Familie Cervidae GRAY, 1821
Heteroprox larteti (FILHOL, 1890)
Euprox furcatus (HENSEL, 1859)
Dicrocerus elegans LARTET, 1837
Stehlinoceros elegantulus (ROGER, 1904)

Familie Palaeomerycidae LYDEKKER, 1883
Palaeomeryx magnus LARTET, 1851
Palaeomeryx sp.

Familie Tragulidae MILNE-EDWARDS, 1864
Dorcatherium guntianum VON MEYER, 1846
Dorcatherium crassum (LARTET, 1851)

Dorcatherium penecke (HOFMANN, 1893)

Bovoidea indet.

Amphimoschus pontelevis BOURGEOIS, 1873

Familie Bovidae GRAY, 1821

Eotragus clavatus (GERVAIS, 1850)

Bovidae indet.

Ordnung Proboscidea ILLIGER, 1811

Familie Deinotheriidae BONAPARTE, 1845

Prodeinotherium bavaricum (VON MEYER, 1831)

Familie Gomphotheriidae HAY, 1922

Gomphotherium angustidens (CUVIER, 1817)

Familie Mammutidae HAY, 1922

Zygodontodon turicensis (SCHINZ, 1824)

2. Maßtabellen der Bezahnungsreste

Abkürzungen. siehe Kapitel 1.4.5.

2.1. *Dinosorex* aff. *zapfei* – Maße von Mörgen

Die Inzisiven von *Dinosorex* wurden gemäß der Messmethodik nach ENGESSER (1972) vermessen.

Tab. 7: <i>Dinosorex</i> aff. <i>zapfei</i> – Mörgen Unter- und Oberkieferzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/995/1633	i sin.	8,50	2,25	Messung LxH
2005/996/1927	i sin.	8,25	2,25	Messung LxH
2005/997/1927	i sin.	-	2,38	Messung LxH; Zahnfragm.
2005/998/1927	i dext.	-	-	Zahnfragment
2005/999/1927	i dext.	-	-	Zahnfragment
2005/1000/1927	i dext.	-	-	Zahnfragment
2005/1001/1927	i dext.	6,10	1,60	Messung LxH
2005/1002/1927	i dext.	7,90	2,30	Messung LxH
2005/918/1633	m ₁ sin.	2,60	1,70	
2005/920/1927	m ₁ sin.	2,55	1,65	
2005/922/1927	m ₂ sin.	2,60	-	Zahnfragment
2005/919/1927	m ₂ sin.	2,23	1,46	
2005/921/1927	m ₂ dext.	2,29	1,55	
2005/926/1927	m ₃ sin.	1,68	1,23	
2005/927/1927	m ₃ dext.	1,70	1,23	
2005/930/1927	m ₃ dext.	1,70	1,28	
2005/1008/1927	D sin.	3,53	-	Messung L ₁ x L ₂ ;
2005/1010/1927	I sin.	5,25	2,75	
2005/1007/1927	I sin.	-	-	Zahnfragment
2005/1003/1927	I dext.	-	-	Zahnfragment
2005/1004/1927	I dext.	5,80	3,35	Messung L ₁ x L ₂
2005/1005/1927	I dext.	5,55	2,55	Messung L ₁ x L ₂
2005/1006/1927	I dext.	5,55	2,55	Messung L ₁ x L ₂
2005/925/1927	A ¹ dext.	2,63	1,95	
2005/924/1927	P ⁴ dext.	2,05	2,25	
2005/929/1927	P ⁴ sin.	-	-	Zahnfragment
2005/923/1927	M ² sin.	1,98	2,19	
2005/928/1927	M ² sin.	2,14	2,40	

Tab. 8: <i>Dinosorex aff. zapfei</i> – Mörgen				
Schädelrest mit Maxillarbezahnung J-M ² (Z ² , M ³ fehlt)				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
193/1415	sin. Maxillarbezahnung			
	I sin.	4,90	2,65	Messung L ₁ x L ₂
	Z ¹ sin.	2,32	1,60	
	Z ³ sin.	-	-	schlecht messbar
	Z ⁴ sin.	-	-	schlecht messbar
	P ⁴ sin.	2,20	2,29	
	M ¹ sin.	2,28	2,65	
	M ² sin.	2,05	2,48	
	dext. Maxillarbezahnung			
	I dext.	4,90	2,65	Messung L ₁ x L ₂
	Z ¹ dext.	2,32	1,60	
	Z ³ dext.	-	-	schlecht messbar
	Z ⁴ dext.	-	-	schlecht messbar
	P ⁴ dext.	2,20	2,36	
	M ¹ dext.	2,25	2,58	
	M ² dext.	2,10	2,35	

2.2. *Plesiodimylus chantrei* – Maße von Burg-Balzhausen und Mörgen

Tab. 9: <i>Plesiodimylus chantrei</i> – Burg-Balzhausen				
Unter- und Oberkieferzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/740/1927	m ₁ sin.	2,33	1,28	
2005/741/1927	m ₁ sin.	2,40	1,35	
2005/743/1927	m ₁ sin.	2,30	1,30	
2005/745/1927	m ₁ sin.	2,24	1,38	
2005/742/1927	m ₁ dext.	2,30	1,33	
2005/756/1927	m ₁ dext.	2,32	1,40	
2005/757/1927	m ₁ dext.	2,31	1,39	
2005/746/1927	m ₂ sin.	2,48	1,21	
2005/747/1927	m ₂ dext.	2,51	1,35	
2005/739/1927	P ⁴ dext.	1,80	1,55	
2005/736/1927	M ¹ sin.	2,98	2,15	mit Kieferknochenrest
2005/737/1927	M ¹ sin.	-	2,18	Zahnfragment
2005/748/1927	M ¹ sin.	-	2,22	Zahnfragment
2005/749/1927	M ¹ sin.	3,31	2,36	
2005/738/1927	M ¹ dext.	3,13	2,18	
2005/744/1927	M ² sin.	1,78	-	Zahnfragment

Tab. 10: <i>Plesiodimylus chantrei</i> – Mörgen Unter- und Oberkieferzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/1132/1927	p ₄ dext.	1,68	1,11	starke Abkautung
2005/1122/1927	m ₁ sin.	2,40	1,45	
2005/1123/1927	m ₁ sin.	2,38	1,38	
2005/1124/1927	m ₁ dext.	2,55	1,55	
2005/1126/1633	m ₂ sin.	2,73	1,40	
2005/1127/1927	m ₂ sin.	2,35	1,35	
2005/1128/1927	m ₂ dext.	2,63	1,25	
2005/1129/1927	m ₂ dext.	2,55	1,35	
2005/1130/1927	m ₂ dext.	2,53	1,38	
2005/1131/1927	m ₂ dext.	2,58	1,40	
2005/1133/1927	P ⁴ dext.	1,95	1,58	
2005/1134/1927	P ⁴ dext.	1,97	1,65	
2005/1125/1927	M ¹ dext.	2,88	2,18	

2.3. *Palaeosciurus sutteri* – Maße von Burg-Balzhausen

Tab. 11: <i>Palaeosciurus sutteri</i> – Burg-Balzhausen Unterkieferzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/700/1927	d ₄ dext.	2,00	1,63	
2005/701/1927	d ₄ dext.	1,75	1,48	
2005/724/1927	d ₄ sin.	1,90	1,61	
2005/702/1927	p ₄ sin.	2,13	1,80	
2005/698/1927	p ₄ sin.	2,07	1,83	
2005/731/1927	p ₄ dext.	1,93	1,70	
2005/682/1927	m ₁ sin.	2,14	2,29	
2005/680/1927	m ₁ sin.	2,60	2,71	
2005/685/1927	m ₁ sin.	1,95	2,10	
2005/684/1927	m ₁ dext.	2,15	2,10	
2005/723/1927	m _{1/2} dext.	2,45	2,30	
2005/681/1927	m ₂ sin.	2,55	2,62	
2005/683/1927	m ₂ dext.	2,50	2,38	
2005/686/1633	m ₃ dext.	2,85	2,40	

Tab. 12: <i>Palaeosciurus sutteri</i> – Burg-Balzhausen Oberkieferzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/696/1927	D ⁴ dext.	1,65	1,78	stark abgekauft
2005/699/1927	D ⁴ sin.	1,93	2,05	
2005/687/1927	P ⁴ sin.	1,88	2,23	
2005/688/1927	P ⁴ sin.	1,90	2,23	
2005/689/1927	P ⁴ sin.	1,95	2,10	
2005/694/1927	M ^{1/2} sin.	2,13	2,35	
2005/695/1927	M ^{1/2} sin.	2,08	2,63	
2005/690/1927	M ^{1/2} dext.	2,20	2,70	
2005/691/1927	M ^{1/2} dext.	2,28	2,75	
2005/692/1927	M ^{1/2} dext.	2,05	2,50	
2005/693/1415	M ^{1/2} dext.	2,40	2,70	
2005/727/1927	M ^{1/2} dext.	2,03	2,58	
2005/722/1927	M ^{1/2} dext.	2,03	2,51	
2005/697/1927	M ³ sin.	2,53	2,65	stark abgekauft
2005/725/1927	M ³ dext.	2,55	2,60	

2.4. *Spermophilinus besanus* – Maße von Mörgen

Tab. 13: <i>Spermophilinus besanus</i> – Mörgen Unterkieferzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/1035/1927	d ₄ sin.	1,40	1,33	
2005/1033/1927	d ₄ sin.	1,47	1,34	
2005/1034/1927	p ₄ sin.	1,41	1,47	
2005/1046/1927	m _{1/2} sin.	1,75	1,74	
2005/1047/1927	m _{1/2} sin.	1,93	1,93	
2005/1048/1927	m _{1/2} sin.	1,71	1,79	
2005/1045/1927	m _{1/2} dext.	1,68	1,76	
2005/1049/1927	m ₃ sin.	2,27	1,89	
2005/1052/1927	m ₃ dext.	2,20	1,88	
2005/1051/1927	m ₃ dext.	2,07	1,85	
2005/1050/1633	m ₃ dext.	2,37	1,86	

Tab. 14: <i>Spermophilinus besanus</i> – Mörgen Oberkieferzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/1025/1927	D ⁴ dext.	1,50	1,60	Zahnfragment
2005/1026/1927	D ⁴ sin.	1,64	1,61	
2005/1024/1927	P ⁴ dext.	1,54	1,82	
2005/1036/1927	M ^{1/2} sin.	1,74	2,09	
2005/1037/1927	M ^{1/2} sin.	1,67	1,95	
2005/1039/1927	M ^{1/2} sin.	1,72	2,06	
2005/1040/1927	M ^{1/2} sin.	1,65	1,99	
2005/1041/1927	M ^{1/2} sin.	-	2,07	
2005/1042/1927	M ^{1/2} sin.	1,75	2,10	
2005/1043/1927	M ^{1/2} sin.	1,75	1,95	
2005/1044/1927	M ^{1/2} sin.	1,71	2,10	
2005/1022/1927	M ^{1/2} dext.	1,74	2,03	
2005/1023/1927	M ^{1/2} dext.	1,69	2,10	
2005/1032/1927	M ³ sin.	1,97	1,96	
2005/1031/1927	M ³ sin.	2,04	2,03	
2005/1030/1927	M ³ sin.	1,88	1,82	
2005/1029/1927	M ³ dext.	2,02	2,02	
2005/1028/1927	M ³ dext.	1,93	1,95	
2005/1027/1927	M ³ dext.	1,96	1,90	

2.5. *Megacricetodon* sp. (2 Arten) – Maße von Mörgen

Tab. 15: <i>Megacricetodon</i> sp. – Mörgen Unterkieferzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/940/1927	m ₁ sin.	1,74	1,05	stark abgekauft
2005/941/1927	m ₁ sin.	1,61	0,95	
2005/942/1927	m ₁ sin.	1,60	0,95	
2005/943/1927	m ₁ sin.	1,62	0,87	
2005/944/1927	m ₁ sin.	1,68	0,94	
2005/945/1927	m ₁ sin.	1,60	0,91	Zahnfragment beschädigt
2005/946/1927	m ₁ dext.	-	0,95	
2005/947/1927	m ₁ dext.	1,40	0,77	
2005/973/1927	m ₂ sin.	1,26	1,01	
2005/975/1927	m ₂ sin.	1,08	0,84	
2005/977/1927	m ₂ sin.	1,11	0,81	
2005/976/1927	m ₂ sin.	1,27	1,08	
2005/978/1927	m ₂ dext.	1,09	0,87	
2005/979/1927	m ₂ dext.	1,11	0,91	
2005/982/1927	m ₃ sin.	1,11	0,92	
2005/984/1927	m ₃ sin.	1,08	0,84	
2005/988/1927	m ₃ dext.	0,97	0,78	

Tab. 16: <i>Megacricetodon</i> sp. – Mörgen Oberkieferzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/938/1927	M ¹ dext.	1,46	0,88	Zahnfragment
2005/939/1927	M ¹ dext.	1,50	0,88	
2005/956/1927	M ² sin.	1,02	0,88	
2005/957/1927	M ² sin.	1,23	1,06	
2005/958/1927	M ² sin.	1,26	1,05	
2005/960/1927	M ² dext.	1,09	0,91	
2005/962/1927	M ² dext.	(1,28)	1,12	
2005/948/1927	M ² dext.	1,12	0,99	
2005/970/1927	M ³ dext.	0,76	0,77	

2.6. *Democricetodon* sp.– Maße von Mörgen

Tab. 17: <i>Democricetodon</i> sp. – Mörgen Unterkieferzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/1055/1927	m ₁ sin.	1,61	1,16	stark abgekauft
2005/1056/1927	m ₁ sin.	1,51	1,05	
2005/1057/1927	m ₁ sin.	1,64	1,13	
2005/931/1927	m ₁ sin.	1,62	1,16	
2005/1053/1927	m ₁ dext.	1,58	1,15	
2005/1054/1927	m ₁ dext.	1,57	1,15	
2005/971/1927	m ₂ sin.	1,61	1,33	
2005/972/1927	m ₂ sin.	1,33	1,11	
2005/974/1927	m ₂ sin.	1,39	1,12	
2005/961/1927	m ₂ sin.	1,41	1,16	
2005/980/1927	m ₂ dext.	1,51	1,22	
2005/981/1927	m ₃ sin.	1,25	1,01	
2005/985/1927	m ₃ sin.	1,30	0,99	
2005/986/1927	m ₃ sin.	1,26	0,98	
2005/987/1927	m ₃ dext.	1,19	1,09	
2005/989/1927	m ₃ dext.	1,22	1,05	

Tab. 18: <i>Democricetodon</i> sp. – Mörgen Oberkieferzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/934/1927	M ¹ sin.	1,72	1,22	
2005/935/1927	M ¹ sin.	1,78	1,27	
2005/932/1927	M ¹ dext.	1,82	1,19	
2005/933/1927	M ¹ dext.	1,79	1,22	
2005/937/1927	M ² sin.	1,32	1,08	
2005/949/1927	M ² sin.	1,40	1,15	
2005/950/1927	M ² sin.	1,46	1,22	
2005/952/1927	M ² sin.	1,32	1,22	
2005/953/1927	M ² sin.	1,40	1,22	
2005/955/1927	M ² sin.	1,37	1,19	
2005/959/1927	M ² sin.	1,32	1,15	
2005/963/1927	M ² dext.	1,37	1,26	
2005/964/1927	M ² dext.	1,30	1,19	
2005/967/1927	M ³ sin.	1,05	1,06	
2005/965/1927	M ³ dext.	1,09	1,12	
2005/969/1927	M ³ dext.	1,15	1,08	

2.7. *Eumyarion* cf. *medius* – Maße von Burg-Balzhausen und Hohenraunau

Tab. 19: <i>Eumyarion</i> cf. <i>medius</i> – Burg-Balzhausen Unterkieferzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/588/1927	m ₁ sin.	1,97	1,19	Mand.-Fragm. mit i und m ₁
2005/589/1927	m ₁ sin.	1,86	1,20	
2005/590/1927	m ₁ sin.	1,96	1,18	
2005/592/1927	m ₁ sin.	1,95	1,26	
2005/596/1927	m ₁ sin.	2,09	1,27	
2005/597/1927	m ₁ sin.	1,78	1,08	
2005/598/1927	m ₁ sin.	2,00	1,26	
2005/587/1927	m ₁ dext.	1,96	1,20	
2005/591/1927	m ₁ dext.	1,96	1,22	
2005/593/1927	m ₁ dext.	2,02	1,18	
2005/594/1927	m ₁ dext.	1,82	1,19	
2005/595/1927	m ₁ dext.	1,93	1,18	
2005/599/1927	m ₂ sin.	1,54	1,26	stark abgekauft
2005/603/1927	m ₂ sin.	1,48	1,23	
2005/604/1927	m ₂ sin.	1,47	1,16	
2005/605/1927	m ₂ sin.	1,54	1,33	
2005/606/1927	m ₂ sin.	1,68	1,37	
2005/607/1927	m ₂ sin.	1,58	1,33	
2005/600/1927	m ₂ dext.	1,47	1,20	
2005/601/1927	m ₂ dext.	1,55	1,23	
2005/602/1927	m ₂ dext.	1,47	1,19	
2005/608/1927	m ₂ dext.	1,60	1,33	
2005/609/1927	m ₂ dext.	1,48	1,25	
2005/610/1927	m ₂ dext.	1,65	1,33	stark abgekauft
2005/611/1927	m ₂ dext.	1,51	1,18	
2005/612/1927	m ₂ dext.	1,54	1,29	
2005/613/1927	m ₂ dext.	1,51	1,23	
2005/614/1927	m ₃ sin.	1,33	1,11	
2005/615/1927	m ₃ sin.	1,43	1,11	
2005/616/1927	m ₃ dext.	1,55	1,25	
2005/617/1927	m ₃ dext.	1,50	1,18	
2005/618/1927	m ₃ dext.	1,43	1,18	
2005/619/1927	m ₃ dext.	1,50	1,23	

Tab. 20: <i>Eumyarion</i> cf. <i>medius</i> – Burg-Balzhausen Mandibel dext. mit i + m ₁ – m ₃				
SMNS-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/645/1927	m ₁ dext.	2,03	1,23	
	m ₂ dext.	1,60	1,36	
	m ₃ dext.	1,47	1,19	

Tab. 21: <i>Eumyarion cf. medius</i> – Burg-Balzhausen Oberkieferzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/620/1927	M ¹ sin.	1,93	1,41	Zahnfragment
2005/621/1927	M ¹ sin.	1,99	1,41	
2005/622/1927	M ¹ sin.	1,86	1,37	
2005/623/1927	M ¹ sin.	2,00	1,40	
2005/624/1927	M ¹ dext.	2,03	1,41	
2005/625/1927	M ¹ dext.	-	1,48	
2005/626/1927	M ¹ dext.	2,16	1,48	
2005/627/1927	M ¹ dext.	1,97	1,48	
2005/628/1927	M ¹ dext.	2,25	1,58	
2005/629/1927	M ¹ dext.	1,89	1,32	
2005/630/1927	M ¹ dext.	2,10	1,40	stark abgekauft
2005/631/1927	M ² sin.	1,38	1,48	
2005/632/1927	M ² sin.	1,48	1,34	
2005/633/1927	M ² sin.	1,51	1,51	
2005/634/1927	M ² sin.	1,43	1,54	
2005/635/1927	M ² sin.	1,41	1,30	
2005/636/1927	M ² sin.	1,64	1,43	
2005/637/1927	M ² sin.	1,55	1,48	
2005/638/1927	M ² sin.	1,61	1,39	
2005/639/1927	M ² dext.	1,54	1,34	
2005/640/1927	M ² dext.	1,50	1,50	Zahnfragment
2005/641/1927	M ² dext.	1,51	1,43	
2005/642/1927	M ² dext.	1,47	1,38	
2005/643/1927	M ² dext.	1,68	-	
2005/644/1927	M ³ dext.	1,06	1,09	

Tab. 22: <i>Eumyarion cf. medius</i> – Hohenraunau Unter- und Oberkieferzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/824/1633	m ₁ sin.	-	1,23	Zahnfragment
2005/823/1633	m ₁ sin.	1,85	1,05	stark abgekauft
2005/822/1633	m ₁ sin.	2,07	1,19	
2005/821/1633	m ₁ sin.	1,95	1,13	
2005/820/1633	m ₁ sin.	1,88	1,18	
2005/819/1633	m ₁ sin.	1,96	1,11	stark abgekauft
2005/818/1633	m ₁ dext.	1,75	1,08	
2005/817/1633	m ₁ dext.	1,89	1,19	stark abgekauft
2005/816/1633	m ₁ dext.	1,89	1,12	stark abgekauft
2005/829/1633	m ₂ sin.	1,41	1,30	
2005/825/1633	m ₂ dext.	1,57	1,25	
2005/826/1633	m ₂ dext.	1,60	1,32	
2005/827/1633	m ₂ dext.	1,69	1,27	
2005/828/1633	m ₂ dext.	1,53	1,25	Zahnfragment
2005/833/1633	m ₃ sin.	1,51	1,18	
2005/813/1633	M ¹ sin.	2,03	1,46	
2005/815/1633	M ¹ sin.	1,92	1,30	
BSPG 1986 I 145	M ¹ dext.	2,03	1,43	
2005/809/1633	M ¹ dext.	2,07	1,44	
2005/810/1633	M ¹ dext.	2,03	1,41	
2005/811/1633	M ¹ dext.	1,92	1,39	
2005/812/1633	M ¹ dext.	2,11	1,43	
2005/830/1633	M ² sin.	1,53	1,43	
2005/831/1633	M ² dext.	-	1,37	
2005/832/1633	M ³ dext.	1,06	1,18	

2.8. *Cricetodon meini* – Maße von Burg-Balzhausen

Tab. 23: <i>Cricetodon meini</i> – Burg-Balzhausen Unterkieferzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/556/1927	m ₁ sin.	2,58	1,78	stark abgekauft
2005/557/1927	m ₁ sin.	2,43	1,60	
2005/558/1927	m ₁ sin.	2,51	1,73	
2005/559/1927	m ₁ sin.	2,23	1,58	
2005/646/1927	m ₁ dext.	2,30	1,55	
2005/552/1927	m ₁ dext.	2,60	1,78	stark abgekauft
2005/553/1927	m ₁ dext.	2,52	1,75	
2005/554/1927	m ₁ dext.	2,53	1,60	
2005/555/1927	m ₁ dext.	2,52	1,72	
2005/649/1927	m ₁ dext.	2,34	1,52	
2005/568/1927	m ₂ sin.	2,33	1,75	
2005/569/1927	m ₂ sin.	2,28	1,78	
2005/570/1927	m ₂ sin.	2,43	1,78	
2005/571/1927	m ₂ sin.	2,43	1,85	
2005/580/1927	m ₂ dext.	2,43	1,97	
2005/581/1927	m ₂ dext.	2,53	1,98	
2005/550/1927	m ₂ dext.	2,38	1,85	
2005/551/1927	m ₂ dext.	2,40	1,85	
2005/549/1927	m ₃ sin.	2,25	1,85	
2005/548/1927	m ₃ sin.	2,38	2,00	
2005/565/1927	m ₃ dext.	2,50	1,88	stark abgekauft
2005/566/1927	m ₃ dext.	2,33	1,85	
2005/567/1927	m ₃ dext.	2,25	1,73	
2005/584/1927	m ₃ dext.	2,30	1,80	
2005/564/1927	m ₃ dext.	2,40	1,90	
2005/582/1927	m ₃ dext.	2,48	1,77	

Tab. 24: <i>Cricetodon meini</i> – Burg-Balzhausen Oberkieferzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/572/1927	M ¹ sin.	2,93	1,95	
2005/573/1927	M ¹ sin.	2,95	2,03	
2005/574/1927	M ¹ sin.	2,89	2,03	
2005/575/1927	M ¹ sin.	3,00	1,95	
2005/576/1927	M ¹ sin.	2,75	1,93	
2005/577/1927	M ¹ sin.	3,00	2,03	
2005/578/1927	M ¹ sin.	2,93	2,00	
2005/579/1927	M ¹ sin.	2,85	2,03	
2005/583/1927	M ¹ dext.	2,79	1,89	
2005/547/1927	M ¹ dext.	3,03	1,95	
2005/560/1927	M ² sin.	2,30	1,90	
2005/561/1927	M ² sin.	2,13	1,93	
2005/562/1927	M ² sin.	2,10	1,95	
2005/563/1927	M ² sin.	2,37	1,86	
2005/546/1927	M ³ sin.	1,80	1,78	leicht beschädigt

2.9. *Anomalomys cf. rudabanyensis* – Maße von Mörgen

Tab. 25: <i>Anomalomys cf. rudabanyensis</i> – Mörgen Unterkieferzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/1063/1927	m ₁ sin.	2,03	1,40	
2005/1064/1927	m ₁ sin.	1,95	1,33	
2005/1065/1927	m ₁ sin.	2,00	1,38	stark abgekau
2005/1066/1927	m ₁ dext.	1,90	1,53	stark abgekau
2005/1067/1927	m ₁ dext.	2,05	1,43	
2005/1068/1927	m ₁ dext.	2,03	1,43	
2005/1069/1927	m ₁ dext.	2,00	1,55	stark abgekau
2005/1070/1927	m ₁ dext.	1,93	1,43	
2005/1071/1927	m ₂ sin.	1,85	1,35	
2005/1072/1927	m ₂ sin.	2,10	1,60	sehr stark abgekau
2005/1073/1927	m ₂ sin.	1,90	1,28	
2005/1074/1927	m ₂ sin.	-	1,45	Zahnfragment
2005/1075/1927	m ₂ sin.	2,08	1,50	
2005/1076/1927	m ₂ sin.	1,88	1,38	
2005/1077/1927	m ₂ sin.	1,93	1,40	
2005/1078/1927	m ₂ sin.	2,03	(1,68)	Zahnfragment
2005/1079/1927	m ₂ sin.	-	1,68	Zahnfragment
2005/1080/1927	m ₂ dext.	2,08	1,48	
2005/1082/1927	m ₂ dext.	1,93	1,60	stark abgekau
2005/1083/1927	m ₂ dext.	2,13	1,75	sehr stark abgekau
2005/1084/1927	m ₂ dext.	2,03	1,50	sehr stark abgekau
2005/1085/1927	m ₂ dext.	1,75	1,38	stark abgekau
2005/1086/1927	m ₃ sin.	1,78	1,28	
2005/1087/1927	m ₃ sin.	1,83	1,38	stark abgekau
2005/1088/1927	m ₃ sin.	1,83	1,35	stark abgekau
2005/1089/1927	m ₃ sin.	1,95	1,38	stark abgekau
2005/1090/1927	m ₃ sin.	1,88	1,48	sehr stark abgekau
2005/1091/1927	m ₃ sin.	2,00	1,35	
2005/1092/1633	m ₃ dext.	1,68	1,28	
2005/1093/1927	m ₃ dext.	1,75	1,35	beschädigt
2005/1094/1927	m ₃ dext.	1,75	1,23	

Tab. 26: <i>Anomalomys cf. rudabanyensis</i> – Mörgen Oberkieferzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/1095/1927	M ¹ sin.	2,00	1,65	
2005/1096/1927	M ¹ sin.	1,93	1,70	
2005/1097/1927	M ¹ sin.	1,93	1,73	beschädigt
2005/1098/1927	M ¹ sin.	2,00	1,65	stark abgekaut
2005/1099/1927	M ¹ sin.	1,88	1,65	
2005/1100/1927	M ¹ sin.	1,98	1,68	stark abgekaut
2005/1110/1927	M ¹ sin.	2,00	1,75	beschädigt
2005/1101/1927	M ¹ dext.	1,95	1,68	
2005/1102/1927	M ¹ dext.	2,00	1,68	Zahnfragment
2005/1103/1927	M ¹ dext.	1,98	1,61	
2005/1104/1415	M ² sin.	1,73	1,65	
2005/1105/1927	M ² sin.	1,75	1,63	
2005/1106/1415	M ² sin.	1,63	1,60	beschädigt
2005/1107/1927	M ² sin.	1,65	1,58	
2005/1108/1927	M ² sin.	1,68	1,55	
2005/1109/1927	M ² sin.	1,70	1,78	
2005/1111/1927	M ² dext.	1,80	1,50	
2005/1112/1927	M ² dext.	1,68	1,50	
2005/1113/1927	M ² dext.	1,75	1,73	
2005/1114/1927	M ² dext.	1,75	1,68	
2005/1115/1927	M ² dext.	1,73	1,53	
2005/1116/1927	M ² dext.	1,73	1,80	
2005/1118/1927	M ³ sin.	1,33	1,25	
2005/1119/1927	M ³ sin.	1,23	1,28	
2005/1120/1927	M ³ sin.	1,23	1,25	
2005/1121/1927	M ³ dext.	1,25	1,28	

2.10. Rhinocerotidae indet. – Maße der Mandibel von Derndorf

Tab. 27: Rhinocerotidae indet. – Derndorf				
Mand.-Fragm. dext. mit i ₁ , i ₂ , p ₂ , d ₃ , d ₄ , m ₁ -Fragm.(m ₂ -Alveole vorhanden)				
sin. mit i ₁ , i ₂ , p ₂ , d ₃ , d ₄ , m ₁ -m ₃				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/464/1927	i ₁ dext.	-	-	im Durchbruch
	i ₂ dext.	-	-	kurz vor Durchbruch
	p ₂ dext.	-	-	im Durchbruch
	d ₃ dext.	34,5	19,5	stark abgekau
	d ₄ dext.	36,1	22,0	stark abgekau
	m ₁ dext.	-	-	Zahnfragment
	i ₁ sin.	-	-	im Durchbruch
	i ₂ sin.	-	-	kurz vor Durchbruch
	p ₂ sin.	24,9	17,2	
	d ₃ sin.	35,0	18,7	stark abgekau
	d ₄ sin.	37,3	21,3	abgekau
	m ₁ sin.	43,9	25,0	
	m ₂ sin.	47,2	(24,0)	im Durchbruch
	m ₃ sin.	-	-	kurz vor Durchbruch
Unterkiefervermessung:				
2005/464/1927	Kieferlänge: 418			
	Symphysenlänge: 104			

2.11. *Dorcatherium guntianum* – Maße von Burg-Balzhausen

Tab. 28: <i>Dorcatherium guntianum</i> – Burg-Balzhausen				
Mand.-Fragm. dext. mit p ₂ -m ₃ (p ₁ -Alveole vorhanden)				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/22/1927	p ₂ dext.	8,0	3,2	
	p ₃ dext.	9,8	3,5	
	p ₄ dext.	9,1	4,3	
	m ₁ dext.	8,8	5,6	
	m ₂ dext.	-	-	Zahnfragment
	m ₃ dext.	14,4	6,4	
Zahnreihenvermessung:				
2005/22/1927	L p ₂ -m ₃	58,0		
	L p ₂ -p ₄	25,8		
	L m ₁ -m ₃	32,7		

Tab. 29: <i>Dorcatherium guntianum</i> – Burg-Balzhausen Mand.-Fragm. dext. mit m ₂ -m ₃				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/25/1927	m ₂ dext.	9,3	6,3	
	m ₃ dext.	14,1	6,3	

Tab. 30: <i>Dorcatherium guntianum</i> – Burg-Balzhausen Mand.-Fragm. sin. mit p ₂ -m ₂				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/23/1927	p ₂ sin.	8,0	2,9	
	p ₃ sin.	-	-	Zahnfragment
	p ₄ sin.			fehlt
	m ₁ sin.	-	4,7	Zahnfragment
	m ₂ sin.	9,5	5,7	

Tab. 31: <i>Dorcatherium guntianum</i> – Burg-Balzhausen Mand.-Fragm. sin. mit m ₁ -m ₃ (p ₃ - und p ₄ -Alveolen vorhanden)				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/24/1927	m ₁ sin.	9,5	5,7	
	m ₂ sin.	9,8	6,7	
	m ₃ sin.	14,5	6,5	
Zahnreihenvermessung:				
2005/24/1927	L m ₁ -m ₃	33,6		

Tab. 32: <i>Dorcatherium guntianum</i> – Burg-Balzhausen Max.-Fragm. dext. mit M ¹ -M ² (ohne Kieferknochen)				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/26/1927	M ¹ dext.	9,0	12,0	
	M ² dext.	10,0	12,2	

Tab. 33: <i>Dorcatherium guntianum</i> – Burg-Balzhausen				
Einzelzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
<i>Unterkieferzähne:</i>				
2005/43/1927	d ₂ sin.	(9,0)	3,2	Zahnfragment mit Kieferknochenrest mit Kieferknochenrest
2005/50/1927	d ₂ sin.	10,0	3,1	
2005/47/1927	d ₂ dext.	9,3	3,2	
2005/51/1927	d ₂ dext.	7,5	2,6	
2005/45/1927	d ₄ sin.	11,1	4,6	
2005/46/1927	d ₄ dext.	11,5	4,3	
2005/44/1927	d ₄ dext.	11,0	4,4	
2005/40/1927	p ₂ dext.	8,1	2,8	
2005/31/1927	m ₁ sin.	9,3	5,7	
2005/36/1927	m ₁ sin.	9,2	4,8	
2005/37/1927	m ₁ dext.	9,6	6,8	
2005/32/1927	m ₂ sin.	9,9	6,1	
2005/34/1927	m ₂ sin.	10,8	7,1	
2005/38/1927	m ₃ dext.	14,3	6,7	
2005/39/1927	m ₃ dext.	15,2	7,2	
<i>Oberkieferzähne:</i>				
2005/54/1927	D ³ sin.	10,6	6,0	Zahnfragment
2005/41/1927	D ³ sin.	10,6	6,0	
2005/49/1927	D ³ dext.	(10,2)	6,3	
2005/52/1927	D ⁴ sin.	9,1	9,1	
2005/42/1927	D ⁴ sin.	9,1	8,9	
2005/33/1927	D ⁴ sin.	8,6	8,8	
2005/29/1927	D ⁴ sin.	9,3	9,4	
2005/53/1927	D ⁴ dext.	9,1	8,5	
2005/55/1927	D ⁴ dext.	(8,0)	8,7	
2005/48/1927	M ¹ dext.	9,0	10,6	Zahnfragment Zahnfragment
2005/27/1927	M ² dext.	9,2	12,2	
2005/35/1927	M ² sin.	9,9	12,0	
2005/30/1927	M ³ sin.	10,5	12,7	
2005/28/1927	M ^x dext.	9,6	-	
2005/56/1927	M ^x dext.	-	-	

2.12. *Dorcatherium crassum* – Maße von Kirrberg-Tongrube

Tab. 34: <i>Dorcatherium crassum</i> – Kirrberg-Tongrube				
Mand.-Fragm. sin. mit m ₁ -m ₃				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/68/1927	m ₁ sin.	10,6	7,5	starke Abkauung
	m ₂ sin.	12,3	8,5	starke Abkauung
	m ₃ sin.	18,5	8,6	
<i>Zahnreihenvermessung:</i>				
2005/68/1927	L m ₁ - m ₃	40,0		

Tab. 35: <i>Dorcatherium crassum</i> - Kirrberg-Tongrube Max.-Fragm. dext. mit M ² -M ³				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/72/1415	M ² dext.	11,8	13,4	
	M ³ dext.	12,7	13,8	

Tab. 36: <i>Dorcatherium crassum</i> - Kirrberg-Tongrube Max.-Fragm. dext. mit M ² -M ³				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/93/1747	M ² dext.	12,7	14,3	
	M ³ dext.	13,0	14,5	

Tab. 37: <i>Dorcatherium crassum</i> - Kirrberg-Tongrube Max.-Fragm. sin. mit D ⁴ -M ¹				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/85/1747	D ⁴ sin.	10,9	10,0	
	M ¹ sin.	11,2	11,8	

Tab. 38: <i>Dorcatherium crassum</i> - Kirrberg-Tongrube Einzelzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
<i>Unterkieferzähne:</i>				
2005/78/1633	d ₄ dext.	15,7	7,6	mit Kieferknochenrest
2005/88/1747	p ₄ sin.	(11,9)	(5,6)	Zahnfragment
2005/90/1747	m ₁ sin.	(10,1)	7,6	Zahnfragment
2005/70/1415	m ₁ sin.	11,5	8,0	
2005/79/1633	m ₁ dext.	11,3	7,7	
2005/73/1633	m ₂ sin.	13,4	9,1	
2005/76/1633	m ₂ sin.	12,4	9,0	
2005/83/1747	m ₂ dext.	12,2	8,1	mit Kieferknochenrest
2005/89/1747	m ₂ dext.	12,1	8,1	mit Kieferknochenrest
2005/92/1747	m ₃ dext.	18,3	8,9	mit Kieferknochenrest
<i>Oberkieferzähne:</i>				
2005/77/1633	D ³ dext.	-	9,2	Zahnfragment
2005/84/1747	D ³ sin.	13,8	8,2	
2005/74/1633	P ³ dext.	10,5	8,1	
2005/75/1633	P ⁴ sin.	9,1	9,0	
2005/71/1415	M ¹ dext.	11,3	13,9	
2005/69/1927	M ² dext.	12,4	13,6	
2005/86/1747	M ² sin.	13,6	15,6	
2005/91/1747	M ² sin.	12,0	14,2	
2005/87/1747	M ² sin.	12,5	14,7	
2005/80/1633	M ³ dext.	13,0	14,7	
2005/81/1733	M ⁴ dext.	-	14,0	Zahnfragment

2.13. *Dorcatherium crassum* – Maße von Mörgen

Tab. 39: <i>Dorcatherium crassum</i> – Mörgen Mand.-Fragm. sin. mit m ₂ -m ₃				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/141/1927	m ₂ sin.	11,9	7,6	
	m ₃ sin.	17,1	8,1	

Tab. 40: <i>Dorcatherium crassum</i> - Mörgen Max.-Fragm. sin. mit M ² -M ³				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/142/1417	M ² sin.	11,4	13,5	mit Kieferknochenrest
	M ³ sin.	12,2	13,8	

Tab. 41: <i>Dorcatherium crassum</i> - Mörgen Max.-Fragm. sin. mit M ² -M ³				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/133/1927	M ² sin.	10,8	13,2	
	M ³ sin.	11,6	14,3	

Tab. 42: <i>Dorcatherium crassum</i> - Mörgen				
Einzelzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
<i>Unterkieferzähne:</i>				
2005/109/1415	d ₄ dext.	14,8	6,4	starke Abkautung
2005/118/1415	p ₂ sin.	9,2	3,5	
2005/108/1415	p ₄ sin.	11,0	4,7	
2005/137/1747	p ₄ sin.	11,1	4,4	
2005/139/1927	p ₄ sin.	11,6	5,2	
2005/110/1415	m ₁ sin.	11,6	6,6	
2005/107/1415	m ₂ sin.	12,1	7,3	
2005/113/1415	m ₂ sin.	12,6	8,0	
2005/130/1927	m ₂ sin.	12,3	8,1	
2005/135/1927	m ₂ sin.	12,5	8,7	
2005/136/1927	m ₃ dext.	17,5	7,9	
2005/115/1415	m ₃ dext.	18,5	8,3	
<i>Oberkieferzähne:</i>				
2005/128/1927	D ³ dext.	14,2	7,3	Zahnfragment Zahnfragment
2005/134/1927	D ⁴ sin.	10,8	11,4	
2005/122/1633	P ² dext.	13,2	6,0	
2005/132/1927	P ³ dext.	12,7	7,4	
2005/117/1415	M ² dext.	12,6	15,0	
2005/129/1927	M ² dext.	11,7	13,8	
2005/140/1927	M ² dext.	12,2	14,5	
2005/111/1415	M ² sin.	12,4	15,0	
2005/127/1927	M ² sin.	11,4	12,7	
2005/126/1747	M ² sin.	11,7	13,6	
2005/125/1927	M ³ dext.	12,8	14,2	
2005/124/1927	M ³ dext.	13,2	14,7	
2005/131/1927	M ³ dext.	12,7	14,4	
2005/138/1747	M ³ sin.	13,0	14,6	
2005/121/1633	M ^x dext.	12,8	-	
2005/120/1415	M ^x sin.	(12,3)	(15,2)	

2.14. cf. *Heteroprox larteti* – Maße von Derndorf

Tab. 43 : cf. <i>Heteroprox larteti</i> – Derndorf Mand.-Fragm. dext. mit p ₂ -m ₃				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/282/1927	p ₂ dext.	7,4	3,6	
	p ₃ dext.	10,0	5,6	
	p ₄ dext.	10,8	6,5	
	m ₁ dext.	11,3	7,0 (A), 7,2 (P)	
	m ₂ dext.	12,2	8,1 (A), 8,5 (P)	
	m ₃ dext.	18,6	8,7 (A), 8,4 (P)	
Zahnreihenvermessung:				
2005/282/1927	L p ₂ -p ₄	27,9		
	L m ₁ -m ₃	(42,4)		

Tab. 44 : cf. <i>Heteroprox larteti</i> – Derndorf Mand.-Fragm. sin. mit p ₃ -m ₂				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/283/1747	p ₃ sin.	10,6	5,5	stark beschädigt
	p ₄ sin.	-	-	
	m ₁ sin.	12,6	8,4 (A), 9,1 (P)	
	m ₂ sin.	13,3	9,8 (A), 10,2 (P)	

2.15. cf. *Euprox furcatus* – Maße des Kieferrestes von Eppishausen

Tab. 45: cf. <i>Euprox furcatus</i> – Eppishausen Mand.-Fragm. dext. mit p ₃ -m ₃				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/346/1927	p ₃ dext.	10,1	5,8	
	p ₄ dext.	10,9	6,4	
	m ₁ dext.	11,7	7,4 (A), 8,8 (P)	
	m ₂ dext.	12,6	9,1 (A), 9,9 (P)	
	m ₃ dext.	18,3	8,9 (A), 9,3 (P)	
Zahnreihenvermessung:				
2005/346/1927	L p ₃ -m ₃	62,5		
	L m ₁ -m ₃	42,2		

2.16. *Heteroprox larteti* vel *Euprox furcatus* – Maße des Kieferrestes von Tiefenried

Tab. 46: <i>Heteroprox larteti</i> vel <i>Euprox furcatus</i> – Tiefenried Mand.-Fragm. dext. mit p ₃ -m ₃				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/?/1927	p ₃ dext.	10,4	6,2	
	p ₄ dext.	11,4	6,9	
	m ₁ dext.	11,7	7,8 (A), 8,5 (P)	
	m ₂ dext.	12,6	8,9 (A), 9,4 (P)	
	m ₃ dext.	17,9	8,7 (A), 8,4 (P)	
Zahnreihenvermessung:				
2005/?/1927	L p ₃ -m ₃	??		
	L m ₁ -m ₃	40,9		

2.17. *Dicrocerus elegans* – Maße der Einzelzähne und Kieferreste von Kirrberg-Tongrube

Tab. 47: <i>Dicrocerus elegans</i> – Kirrberg-Tongrube Mand.-Fragm. sin. mit m ₂ -m ₃				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/275/1415	m ₂ sin.	15,3	10,7 (A), 11,0 (P)	
	m ₃ sin.	21,1	11,0 (A), 9,5 (P)	

Tab. 48: <i>Dicrocerus elegans</i> – Kirrberg-Tongrube Mand.-Fragm. sin. mit p ₄ -m ₂				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/276/1415	p ₄ sin.	11,5	7,0	
	m ₁ sin.	12,5	9,1 (A), 9,3 (P)	
	m ₂ sin.	14,5	11,2 (A), 11,5 (P)	

Tab. 49: <i>Dicrocerus elegans</i> – Kirrberg-Tongrube Mand.-Fragm. sin. mit p ₄ -m ₁				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/277/1415	p ₄ sin.	12,1	7,7	starke Abkauung
	m ₁ sin.	13,2	8,6 (A), 9,5 (P)	starke Abkauung

Tab. 50: <i>Dicrocerus elegans</i> – Kirrberg-Tongrube Mand.-Fragm. sin. mit p ₂ -m ₂				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/278/1747	p ₂ sin.	8,0	4,5	beschädigt beschädigt beschädigt
	p ₃ sin.	11,4	6,5	
	p ₄ sin.	-	-	
	m ₁ sin.	12,0	- (A), - (P)	
	m ₂ sin.	13,7	- (A), 9,5 (P)	

Tab. 51: <i>Dicrocerus elegans</i> – Kirrberg-Tongrube Mand.-Fragm. sin. mit p ₂ -m ₃				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/279/1747	p ₂ sin.	10,5	5,6	
	p ₃ sin.	12,4	7,4	
	p ₄ sin.	12,8	8,3	
	m ₁ sin.	13,0	9,3 (A), 10,2 (P)	
	m ₂ sin.	14,2	10,8 (A), 11,1 (P)	
	m ₃ sin.	18,2	9,5 (A), 9,4 (P)	
Zahnreihenvermessung:				
2005/279/1747	L p ₂ -m ₃	78,8		
	L m ₁ -m ₃	45,0		

Tab. 52: <i>Dicrocerus elegans</i> – Kirrberg-Tongrube Mand.-Fragm. dext. mit d ₃ -m ₁				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/280/1927	d ₃ dext.	-	-	beschädigt, lose
	d ₄ dext.	15,5	7,8	
	m ₁ dext.	13,0	9,1 (A), 9,3 (P)	

Tab. 53: <i>Dicrocerus elegans</i> – Kirrberg-Tongrube Mand.-Fragm. dext. mit p ₃ -m ₃ (p ₂ -Alveolen vorhanden)				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/281/1633	p ₃ dext.	11,3	6,8	
	p ₄ dext.	11,9	7,3	
	m ₁ dext.	12,3	8,5 (A), 9,7 (P)	
	m ₂ dext.	14,0	10,4 (A), 10,9 (P)	
	m ₃ dext.	19,3	9,9 (A), 9,8 (P)	
Zahnreihenvermessung:				
2005/281/1633	L p ₃ -m ₃	68,0		
	L m ₁ -m ₃	45,7		

Tab. 54: <i>Dicrocerus elegans</i> – Burg-Balzhausen Mand.-Hälfte dext. mit p ₂ -m ₃				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
2005/284/1927	p ₂ dext.	10,4	6,0	starke Abkauung
	p ₃ dext.	13,6	7,4	starke Abkauung
	p ₄ dext.	14,2	8,2	starke Abkauung
	m ₁ dext.	-	- (A), - (P)	Zahnfragment
	m ₂ dext.	15,2	10,7 (A), 10,8 (P)	starke Abkauung
	m ₃ dext.	20,9	10,9 (A), 9,8 (P)	starke Abkauung
Zahnreihenvermessung:				
2005/284/1927	L p ₂ -m ₃	83,8		

Tab. 55: <i>Dicrocerus elegans</i> – Kirrberg-Tongrube				
Einzelzähne				
NMA-Nr.	Position	L (mm)	B (mm)	Bemerkungen
<i>Unterkieferzähne:</i>				
2005/267/1927	d ₄ dext.	16,7	6,9	
2005/264/1927	p ₃ dext.	11,8	6,5	
2005/273/1927	p ₃ dext.	11,8	6,4	
2005/236/1747	p ₃ dext.	11,4	6,3	
2005/257/1733	p ₄ sin.	12,1	7,7	
2005/270/1927	p ₄ dext.	14,1	7,4	
2005/243/1747	p ₄ dext.	12,9	6,7	
2005/246/1633	p ₄ dext.	12,6	6,6	
2005/272/1927	m ₁ dext.	13,5	8,5 (A), 9,1 (P)	
2005/256/1415	m ₂ sin.	14,5	10,9 (A), 11,0 (P)	
2005/237/1747	m ₂ sin.	15,0	9,9 (A), 10,6 (P)	
2005/262/1927	m ₂ sin.	14,8	10,4 (A), 10,9 (P)	
2005/247/1633	m ₂ dext.	15,5	10,7 (A), 11,5 (P)	
2005/245/1747	m ₃ sin.	20,2	10,3 (A), 10,0 (P)	
2005/240/1747	m ₃ sin.	20,3	10,6 (A), 10,3 (P)	
2005/263/1927	m ₃ sin.	-	9,8 (A), 9,6 (P)	Zahnfragment
2005/254/1415	m ₃ dext.	20,3	10,0 (A), 9,8 (P)	
2005/258/1927	m ₃ dext.	-	- (A), 9,4 (P)	Zahnfragment
<i>Oberkieferzähne:</i>				
2005/250/1633	P ² sin.	13,3	10,4	
2005/238/1747	P ² sin.	13,7	(8,0)	Zahnfragment
2005/249/1633	P ² dext.	12,9	10,4	
2005/239/1747	P ³ sin.	11,5	11,7	
2005/248/1633	P ³ dext.	13,3	12,5	
2005/251/1633	P ³ dext.	12,2	11,6	
2005/269/1927	P ⁴ dext.	9,5	12,3	
2005/252/1633	P ⁴ sin.	10,0	12,4	
2005/253/1633	P ⁴ sin.	9,4	12,7	
2005/255/1415	M ¹ sin.	(13,4)	- (A), - (P)	Zahnfragment
2005/265/1927	M ¹ sin.	13,1	14,0 (A), 14,1 (P)	
2005/274/1633	M ¹ sin.	13,5	14,6 (A), 14,8 (P)	
2005/241/1747	M ¹ sin.	13,8	13,3 (A), 13,2 (P)	
2005/244/1747	M ² dext.	14,7	15,7 (A), 15,5 (P)	
2005/242/1747	M ² sin.	14,6	15,3 (A), 15,0 (P)	
2005/261/1927	M ² sin.	14,3	16,7 (A), 16,2 (P)	
2005/266/1927	M ² sin.	14,0	15,4 (A), 15,3 (P)	
2005/271/1927	M ² dext.	14,1	- (A), 15,5 (P)	Zahnfragment
2005/259/1927	M ³ sin.	15,6	15,8 (A), 15,6 (P)	
2005/268/1927	M ³ dext.	13,4	15,8 (A), 14,5 (P)	
2005/260/1927	M ³ dext.	14,1	16,2 (A), 14,7 (P)	

ISBN 978-3-86544-175-1



9 783865 441751