PHILIPPIA	11/2	S. 133-150	12 Abb.	Kassel 2003

Cajus Diedrich

Die Wirbeltier-Fauna aus einer Bonebed-Prospektionsgrabung in der *enodis/posseckeri*-Zone des Oberen Muschelkalkes (Unter-Ladin, Mitteltrias) von Lamerden (NW-Deutschland)

Abstract

A diverse vertebrate fauna excavated systematically is described from the site Lamerden (North Hesse) in northern Germany. The material was found in a bonebed of the *enodis/posseckeri*-zone of the Obere Tonplatten of the Ceratitenschichten (mo2c2) in the Upper Muschelkalk (Lower Ladinian, Middle Triassic). Teeth and rare fin spines of five different selachians, teeth and denticles of some teleosteans, and bones of thalattosaurians, and sauropterygians indicate a typical marine vertebrate fauna in the Hessian depression for the first time. The presence of teeth from different jaw positions allows the discussion of the heterodonty of selachians. All vertebrate species have been distributed in the Upper Muschelkalk from the northern Tethys, the Upper Silesia street in the whole Germanic Basin.

Zusammenfassung

Eine durch systematische Ausgrabungen gewonnene, diverse Wirbeltierfauna wird aus Lamerden (Nordhessen) von Nordwestdeutschland beschrieben. Die Funde stammen aus einem Bonebed der *enodis/posseckeri*-Zone im Bereich der oberen Tonplatten der Ceratitenschichten (mo2c2) des Oberen Muschelkalkes (Unter-Ladin, Mitteltrias). Zähne und seltene Flossenstacheln von fünf verschiedenen Selachiern, Zähne und Schuppen verschiedener Teleosteer sowie Knochen von Thalattosauriern und Sauropterygiern belegen eine für den Oberen Muschelkalk typische marine Wirbeltierfauna erstmals in der Hessischen Senke. Anhand von Zahnfunden aus allen Kieferpositionen kann die Heterodontie verschiedener Selachier diskutiert werden. Die Wirbeltiere waren im Oberen Muschelkalk von der Nordtethys über die Oberschlesische Pforte, im gesamten Germanischen Becken.

Inhalt

1. Einleitung 134
2. Geologie 134
3. Paläontologie 137
3.1 Taphonomie 137
3.2 Systematik 139
3.2.1 Haie 139
3.2.2 Fische 141
3.2.3 Reptilien 142
4. Diskussion 144
Danksagung 148
Literatur 148

1. Einleitung

Einzelne Zähne, Schuppen oder Knochen aus dem Muschelkalk wurden aus Nordhessen bisher nicht genauer beschrieben, jedoch einige Zähne und Knochen erwähnt und abgebildet (NAUMANN 1998). Umfangreiche Aufsammlungen oder systematische Grabungen fehlten.

Im Rahmen von Forschungsarbeiten über Saurierfährten und Saurierreste im Muschelkalk des Germanischen Beckens (vgl. DIEDRICH 1996, 1998, 2002a-b, 2003) wurden bei Prospektionen erste Knochen und Zähne in drei Bonebeds in Lamerden (Abb. 1) entdeckt, von denen lediglich eines sehr fundträchtig erschien.

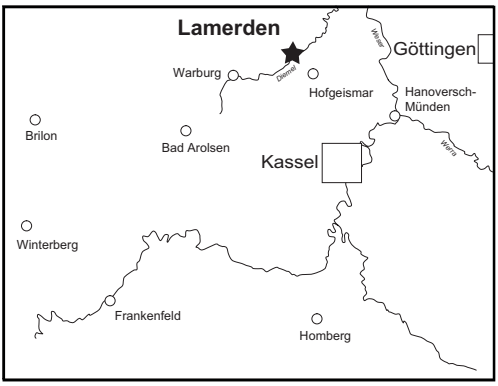


Abb. 1: Geographische Lage der Bonebed-Fundstelle in Lamerden nordwestlich von Kassel (Nordhessen). (Grafik: PALEOLOGIC 2003).

Um diesen Horizont genauer auf seine Wirbeltier-Fossilführung hin zu überprüfen, wurde zusammen mit dem Naturkundemuseum Kassel und dem Amt für paläontologische Bodendenkmalpflege in Wiesbaden unter der Koordination der PaleoLogic eine systematische Ausgrabung organisiert und durchgeführt (Abb. 2). Systematische Bonebed-Grabungen im Muschelkalk, insbesondere mit Befunddokumentationen wurden noch nicht durchgeführt. Nach einer zweiwöchigen Grabungskampagne konnten sehr erfolgreich etliche hundert Funde auf einer Fläche von ca. 50 qm freilegt und vier qm davon für statistische Auswertungen exemplarisch genau dokumentiert werden. Auch wurde ein Kilogramm des Bonebeds für weitere Schlämmarbeiten entnommen.

Die Grabung im Bonebed war durch die geologische Situation und die Erhaltung der Knochen- und Zahnsubstanzen erschwert. Direkt auf dem Bonebed lagern Schillrinnen auf, die auf das Bonebed aufgepresst wurden. In der Regel konnten Funde aus der wenige Millimeter dünnen Bonebed-Schicht nur mit einer Härtung durch Sekundenkleber entnommen oder später auch isoliert werden.

Das Knochen- und Zahnmaterial sowie neue wichtige horizontiert gesammelte Ceratiten aus dem Steinbruch bei Lamerden, Nordhessen wurden durch die PaleoLogic präpariert, mit Kunstharzlacken getränkt, systematisch bestimmt, magazinfertig aufbereitet und ein Grabungsbericht zusammen mit dem gesamten Fundus dem Naturkundemuseum Kassel unter den Sammlungsnummern (LAM-1 bis 735) übergeben.

2. Geologie

Im Steinbruch Lamerden stehen die Schichten des obersten Mittleren Muschelkalkes und gesamten Oberen Muschelkalkes (vgl. Muschelkalk-Stratigraphie in BACHMANN et al. 1999) bis zum basalen Keuper als ca. 70 m mächtige karbonatische Sedimentfolge an, die im Rahmen der Grabungsdokumentation in einem feinstratigraphischen Profil aufgenommen wurde (Abb. 3).

Folgende Gliederung wurde im Steinbruch in Lamerden lithologisch und an den häufigen Ceratiten (vgl. ROSE 1986) durchgeführt, die hier nur kurz mit neuen aus der Steinbruchwand horizontiert geborgenen Ceratiten wiedergegeben wird.

Das Profil beginnt mit dem obersten Mittleren Muschelkalk, in dem sich der Fährtenhorizont 21 (vgl. DIEDRICH 2002) in Biolaminiten wiederfindet. Er steht auch im benachbarten Aufschluss des Gipsbergwerkes bei Lamerden oberhalb des Stollenmundloches an (vgl. DIEDRICH 2003).

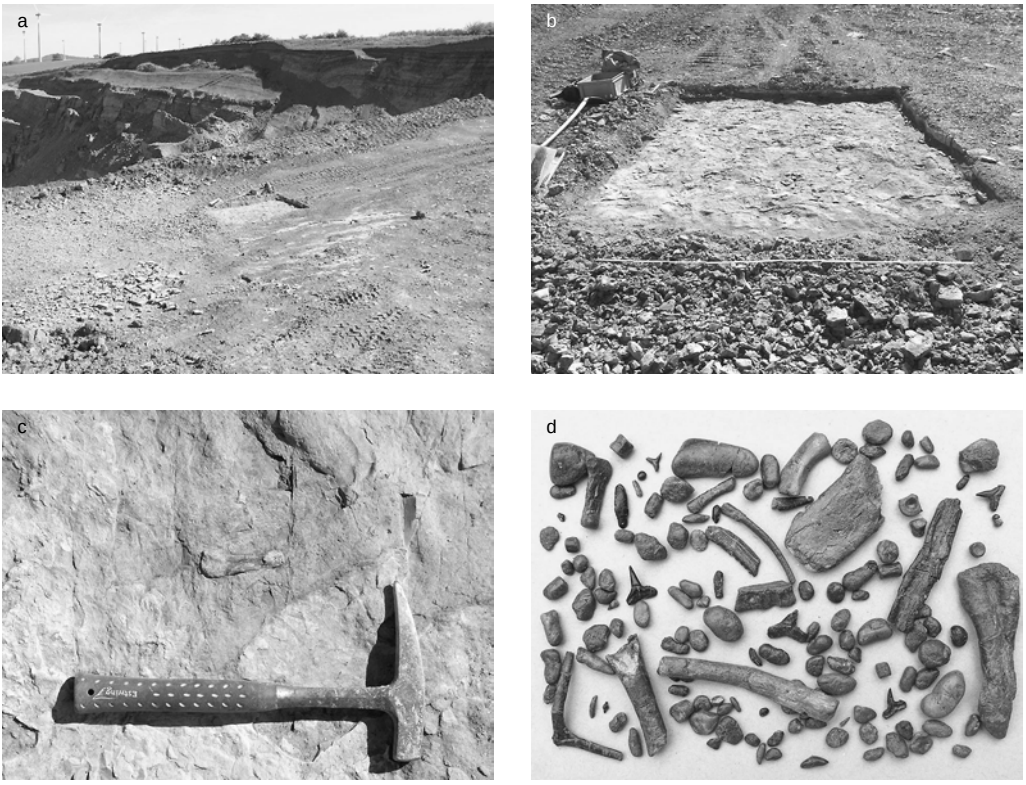
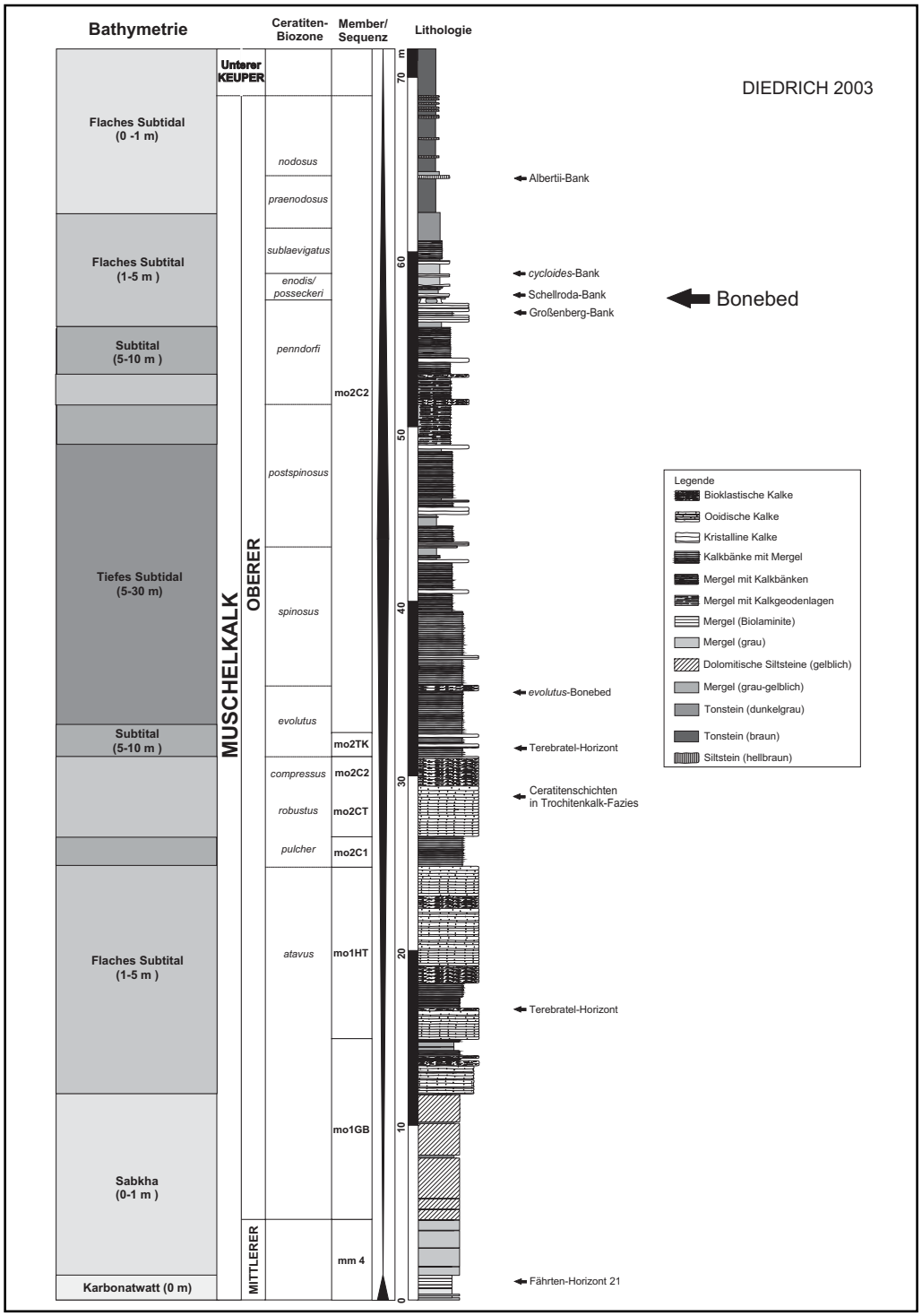


Abb. 2: Grabung im Bonebed von Lamerden. a: Blick nach Nordosten auf den kartierten Grabungsausschnitt und in den Kalksteinbruch; b: Grabungsfläche mit freigelegtem Bonebed im Bereich der *enodis/posseckeri*-Zone des Oberen Muschelkalkes (4 qm siehe Zeichnung Abb. 4); c: Knochen-Bruchstück (Bildzentrum) eines Sauropterygiers neben *Thalassinoides*-Gängen; d: Präparierte Koprolithen, Knochen und Zähne aus dem Bonebed (der größte Knochen misst 8 cm Länge). (Fotos: PALEOLOGIC 2003).

Die Basis des Oberen Muschelkalkes ist mit den dolomitisch ausgebildeten Gelben Basisschichten (mo1 GB) aufgeschlossen. Die Gelben Basisschichten werden gefolgt von dem Haupt-Trochitenkalk (mo1HT). Im unteren Bereich ist eine markante und gesteinsbildende Schicht mit der Brachiopode *Coenothyris vulgaris* ausgebildet (= Terebratel-Horizont 1). Die harten Trochitenkalke führen neben Schalendetritus einige Dezimeter mächtige Bänke mit massenhaften Resten der namengebenden Seelilien *Encrinus liliiformis*. Die massiven Oolith-Bänke dominieren im Abschnitt des Haupt-Trochitenkalkes. Es sind harte Dezimeter mächtige blaugraue dicke Bänke, die Bioklastengrus führen.

Die Oberen Ceratitenschichten beginnen mit Tonplatten gefolgt von Bänken einer Oolith und Trochitenkalk-Fazies (früher auch als Oberer Trochitenkalk bezeichnet), die zum Becken hin als Tonplattenserien ausgebildet sind. In den Tonplatten fanden sich Crinoidenrinnen mit *Encrinus liliiformis* Lamarck (WEISSMÜLLER 1998). Es folgen Mergel mit Kalkbänken oder Kalkgeoden-Lagen. Einige sind als Sturmschille ausgebildet. Im gesamten Bereich finden sich Ceratiten, mit denen eine erste grobe Gliederung der Ceratiten-Biozonen erfolgen kann.

Der Terebratelkalk (mo2TK) ist in den unteren Bereich der Oberen Ceratitenschichten als sehr dünne Lage eingeschaltet (= Terebratel-


Bathymetrie
Ceratiten-Biozone
Member/ Sequenz
Lithologie
DIEDRICH 2003
Flaches Subtidal (0 -1 m)
Flaches Subtital (1-5 m)
Subtital (5-10 m)
Tiefes Subtidal (5-30 m)
Subtital (5-10 m)
Flaches Subtital (1-5 m)
Sabkha (0-1 m)
Karbonatwatt (0 m)
Unterer KEUPER
MUSCHELKALK
OBERER
MITTLERER
nodosus
praenodosus
sublaevigatus
enodis/ posseckeri
penndorfi
postspinosus
spinosus
evolutus
compressus
robustus
pulcher
atavus
mo2C2
mo2TK
mo2C2
mo2CT
mo2C1
mo1HT
mo1GB
mm 4
m
70
60
50
40
30
20
10
0
Albertii-Bank
cycloides-Bank
Schellroda-Bank
Großenberg-Bank
Bonebed
evolutus-Bonebed
Terebratel-Horizont
Ceratitenschichten in Trochitenkalk-Fazies
Terebratel-Horizont
Fährten-Horizont 21
Legende
Bioklastische Kalke
Ooidische Kalke
Kristalline Kalke
Kalkbänke mit Mergel
Mergel mit Kalkbänken
Mergel mit Kalkgeodenlagen
Mergel (Biolaminite)
Mergel (grau)
Dolomitische Siltsteine (gelblich)
Mergel (grau-gelblich)
Tonstein (dunkelgrau)
Tonstein (braun)
Siltstein (hellbraun)

Horizont 2). Es handelt sich um eine ca. 10 cm mächtige Bank, die den meist artikulierten Brachiopoden *Coenothyris vulgaris* als Schill angereichert führt.

Wie auch nördlich im Weserbergland finden sich als markante Leitbänke die Großenberg-Bank und vermutlich noch die Albertii-Bank. Die *ostracina*-Bank, Rostige Bank, und Bremerberg-Bank im oberen Profilabschnitt können nicht eindeutig identifiziert werden.

Die Grenz-Schichten folgen mit mergelreichen Tonplatten. An der Basis befindet sich in der Großenberg-Bank ein erstes wichtiges Bonebed in der *penndorfi*-Zone, in der jedoch nur vereinzelt Knochen vorkommen. Direkt über dem Bonebed finden sich gelegentlich Ceratiten im Tonstein in NO-SW verlaufenden kleinen Channels oder gar isoliert zusammen mit anderen seltenen Invertebraten und *Thalassinoides*-Netzwerkbauten. Das Bonebed repräsentiert eine Transgressionsfläche und befindet sich zwischen der Großenberg-Bank (entspricht der Gähnheim-Bank Thüringens, vgl. REIN et al. 2000) und Schellroda-Bank (vgl. REIN et al. 2000) innerhalb der *enodis/posseckeri*-Zone (vgl. REIN et al. 2000). Diese Zone wird durch das Auftreten neuer kleinerer Ceratitenformen *C. enodis und C. posseckeri*, im Gegensatz zum größeren *C. spinosus penndorfi* charakterisiert (vgl. Rein 1988, 1996, REIN et al. 2000). Danach finden sich Ceratiten im Profil nur noch zwischen der vorletzten (*cycloides*-Bank, vgl. REIN et al. 2000) und letzten Kalkbank mit C. *sublaevigatus*, darüber scheinen äußerst selten Ceratiten in den Tonsteinen mit *C. praenodosus* vorzukommen. Im obersten Bereich über der Albertii-Bank bauen Mergel und dunkle Tonsteine sowie siltig-sandige Bänke die 8-9 m mächtigen Sedimentfolgen auf. Das Fehlen der Ceratiten oberhalb der *nodosus*-Zone in den Oberen Ceratitenschichten erschwert eine genaue Abgrenzung mit der Bremerberg-Bank zum Keuper. Hingegen zeigt das Ausbleiben der Ceratiten und die Sedimentologie in den obersten Schichten deutlich eine Beckenrandlage an. Auch in der Albertii-Bank finden sich einige Wirbeltierreste, vornehmlich wenige Fischzähne und -schuppen.

Im Profil lassen sich sedimentäre Sequenzen erkennen (vgl. Sequenzstratigraphie Oberer Muschelkalk in RÖHL 1991, AIGNER & BACHMANN 1991), außerdem anhand der Makrofauna bathymetrische Abschätzungen vornehmen (vgl. FÜRSICH 1981).

linke Seite, Abb. 3: Profil der in Lamerden anstehenden Schichten vom obersten Mittleren Muschelkalk bis zum basalen Keuper. Der gesamte Obere Muschelkalk mit wichtigen Fundhorizonten und dem hier vorgestellten Bonebed ist dort ca. 68 m mächtig.
(Grafik: PALEOLOGIC 2003).

3. Paläontologie

Zur Auswertung des Bonebeds wurden die Befunde und Funde herangezogen, die beide wichtige Aussagen zur Zeit der Entstehung des Bonebeds liefern. Über die Befunde können Schlüsse auf die Genese des Bonebeds, über die Faunen und deren Anteile Interpretationen in Bezug auf die damalige Wirbeltierfauna gezogen werden.

3.1 Taphonomie

Um Funddichten und Faunenanteile qualitativ und quantitativ besser abschätzen und analysieren zu können, wurde ein repräsentativer Ausschnitt von 4 qm aus einer ca. 50 qm ergrabenen Fläche zufällig gewählt. Dieser zeigt alle wichtigen Ichno- und Wirbeltierfossilien sowie Sedimentstrukturen, die für die Interpretation wichtig sind und sich immer wieder in diesem Bonebed auch an anderen Stellen im Steinbruch wiederfanden.

Thalassinoides-Syteme finden sich als Epirelief der dem Bonebed unterlagernden Tonsteinbank. Sie finden sich nach Abtragung besonders der wenige Millimeter dünnen Bonebed-Schicht nur in dem Bereich zwischen Channel-Systemen als Netzartige Systeme gut erhalten (Abb. 4). Diese Rinnen sind primär mit *Myophoria*-Schillen verfüllt (wahrscheinlich *M. simplex* SCHLOTHEIM). Gelegentlich finden sich schlecht erhaltene Ceratiten (*C. enodis/posseckeri*).

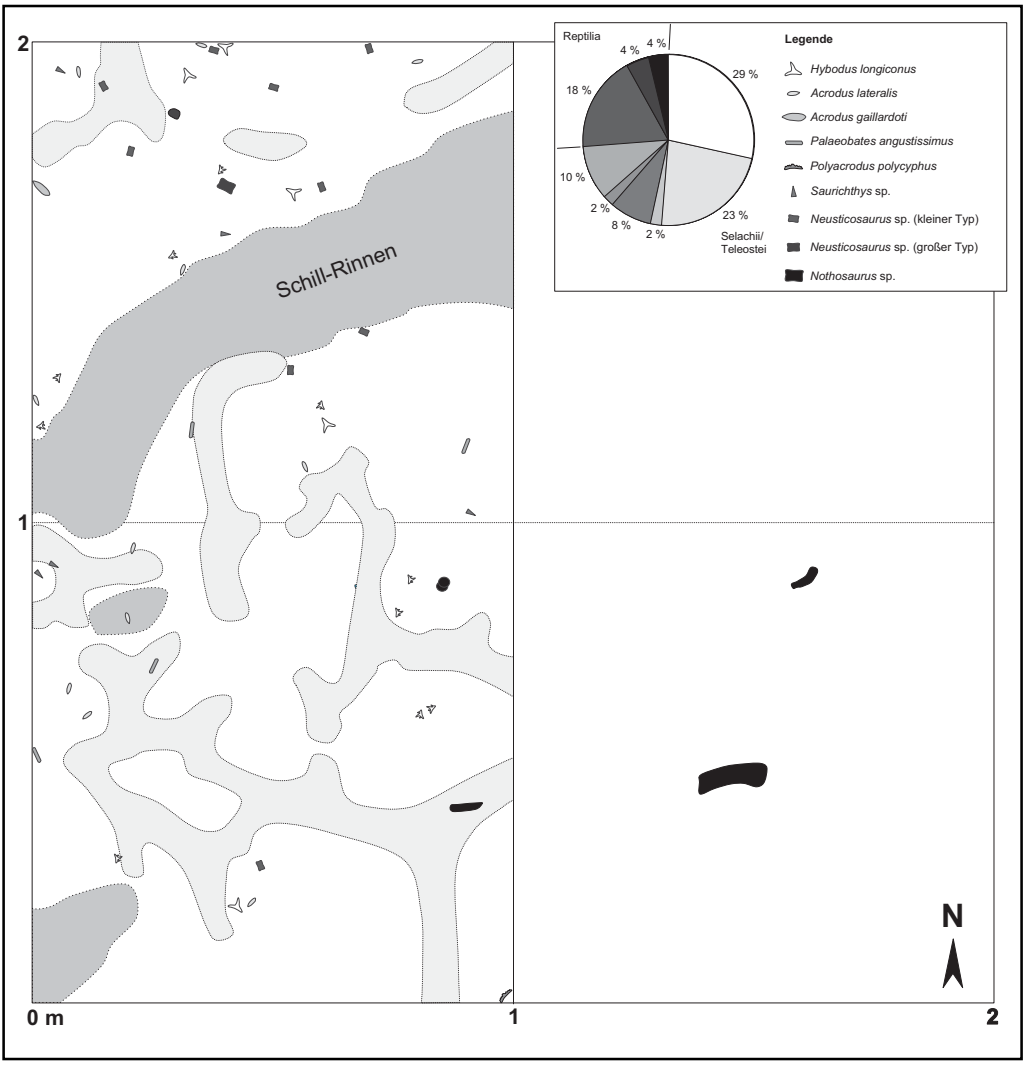


Abb. 4: Taphonomie im Bereich des *enodis/posseckeri*-Bonebeds in Lamerden und Faunenanteile der kartierten Funde (Kartiert wurden nur Knochen und Zähne). Auf den linken beiden qm wurden alle Ichnofossilien, Sedimentstrukturen und Wirbeltierreste dokumentiert. Auf den zwei rechten qm wurden nur noch die selteneren und größeren Knochen kartiert. Im Grenzbereich zum Bonebed finden sich netzartig verzweigte Grabgänge des Types *Thalassinoides* (hellgrau) als Epirelief auf der Oberseite der unterlagernden Mergelbank. SW-NO verlaufende primär mit Myophorien gefüllte Schillrinnen (dunkelgrau) überlagern das Bonebed und wurden spätdiagenetisch auf das wenige Millimeter dünne Bonebed und dem unterlagernden Mergel eingedrückt. (Grafik: PALEOLOGIC 2003).

Das Bonebed selbst ist nur zwischen 2 und 4 mm dünn. Die Hauptbestandteile sind Wirbeltierreste in Form von isolierten Zähn, Schuppen und Knochen sowie Koprolithen. Die maximalen Knochengrößen betrugen 80 mm Länge (Rippenfragmente). Koprolithen (99 Stücke, Nr. LAM-347) bilden im Bonebed den Geröllhauptbestandteil und variieren stark in Form und Größe (2-40 mm). Sehr seltene, aus Kalzit bestehende Kieferapparate der Ceratiten oder Nautiliden, sogenannte Rhyncholithen sind gelegentlich im Bonebed erhal-

ten und mit wenigen Exemplaren (drei Stücke, Nr. LAM-346) belegt.

3.2 Systematik

417 Zähne und Flossenstachel von Selachiern, Zähne und Schuppen von Teleosteern sowie 313 Wirbel, Rippen und Zähne von Reptilien (Sauropterygiern) fanden sich im Bonebed mit einer diversen Fauna. Koprolithen lassen sich nicht einzelnen Wirbeltiergruppen zuordnen.

3.2.1 Haie

Insgesamt liegen fünf verschiedene Selachier-Zahntypen der Gattungen *Hybodus*, *Acrodus*, *Palaeobates*, *Polyacrodus* vor. Das gesamte Material besteht fast ausschließlich aus Einzelzähnen (272 Stück). Lediglich ein Flossenstrahlenfragment (Nr. LAM-349) konnte auf einer Fläche von 50 qm ergraben werden.

Klasse Chondrichthyes HUXLEY 1880
Unterklasse Elasmobranchii BONAPARTE 1838
Cohorte Euselachii HAY 1902
Suprafamilie Hybodontoidea ZANGERL 1981
Familie Hybodontidae OWEN 1846
Genus *Hybodus* AGASSIZ 1837
***Hybodus longiconus* AGASSIZ 1843**
Abb. 5, Abb. 11, Figs. 1-5 (?6)

Material: Insgesamt 96 nahezu komplette Zähne (Nr. LAM-1-88, 410-417). *Hybodus* nimmt 29% der dokumentierten Wirbeltierreste ein (Abb. 4) und ist gleichzeitig der häufigste Selachier des Bonebeds.

Diskussion: Viele *Hybodus*-Arten wurden seit dem letzten Jahrhundert an einzelnen Zähnen beschrieben (vgl. z. B. SCHMIDT 1928). *Hybodus* besitzt eine Heterodontie (vgl. RIEPPEL 1981, CAPPETTA 1987). Daher wird hier erstmals eine Bezahnungsrekonstruktion von *Hybodus longiconus* AGASSIZ 1843 aus dem Oberen Muschelkalk des Germanischen Beckens mit dem umfangreichen Zahnmaterial versucht (Abb. 5). Allen Zähnen

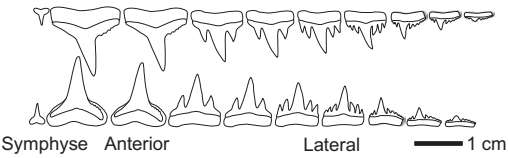


Abb. 5: Rekonstruktion der heterodonten Bezahnung von *Hybodus longiconus* AGASSIZ 1843. Zahnumrisse in Labialansicht. (Grafik: PALEOLOGIC 2003).

aus den unterschiedlichen Kieferpositionen sind der identische Wurzelaufbau und die starken lingualen und labialen Schmelzfalten gemeinsam.

Symphysen-Zähne: Sehr kleine Zähne von nur 4mm Höhe und lediglich angedeuteten Nebenspitzen zu beiden Seiten hin scheinen aus dem Bereich der Symphyse zu stammen (Abb. 11, Fig. 1).

Anterior-Zähne: *H. longiconus* AGASSIZ 1843 ist in der Regel auffällig groß. Die Zahngrößen variieren zwar zwischen 6-17 mm, stellen aufgrund ihrer Maximalgröße aber sicherlich die Anteriorzähne dar (Abb. 11, Fig. 2). An einer Seite der Kronenbasis sind kleinste Nebenzähnchen nur angedeutet, wobei deutlich abgesetzte Nebenspitzen fehlen.

Lateral-Zähne: „*H. plicatilis* AGASSIZ 1843“ stellt nichts anderes als laterale Zähne von *H. longiconus* dar (Abb. 11, Figs. 3-5). Dieser kleinere, bis zu 8 mm hohe *Hybodus*-Zahntyp variiert in der Form der Kronenhöhe, der Wurzelbreite und Anzahl der Nebenspitzen je nach Kieferposition (Abb. 5). Ein bis drei deutliche Nebenspitzen sind vorhanden, wobei diese anscheinend nach distal von einer auf drei Nebenspitzen zunehmen. Damit wären die beschriebenen Zähne von „*H. multiplicatus* JAECKEL 1889“ und „*H. multiconus* JAECKEL 1889“ aus dem Oberen Muschelkalk des Elsaß (Jaeckel 1889, SCHMIDT 1928) lediglich posteriore Zähne von *H. longiconus.*

Mundwinkel-Zähne: Zum Mundwinkel hin werden die Hauptkrone und Nebenspitzen so flach, dass die langgezogenen Zähne Ähnlichkeiten zu *Polyacrodus* aufweisen.



Abb. 6: Rekonstruktion der heterodonten Bezahnung von *Acrodus lateralis* AGASSIZ 1837. Zahnumrisse in Aufsicht. (Grafik: PALEOLOGIC 2003).

Familie Acrodontidae CASIER 1959
Gattung *Acrodus* AGASSIZ 1837
***Acrodus lateralis* AGASSIZ 1837**
Abb. 6, Abb. 11, Figs. 15-17

Material: 122 meist vollständige Zahnkronen und wenige bewurzelte Zähne aus unterschiedlichen Kieferpositionen (Nr. LAM-151-272). Es ist mit 23% der kartierten Funde (Abb. 4) ein typischer Bonebed-Wirbeltierrest und der zweithäufigste Haizahn.

Diskussion: Auch die kleinere Species *A. lateralis* (bis 12 mm Länge) zeigt eine Heterodontie, wobei Zähne aller Kieferpositionen (vgl. Bezahnung von *Acrodus* in RIEPPEL 1982) im Fundus von Lamerden vertreten sind. Die anterioren Zähne (Abb. 11, Fig. 15) sind zu beiden Seiten hin eingeschnürt und besitzen eine Art mittlere gekielte Zahnkrone. Lateralzähne (Abb. 11, Fig. 16) sind oval und teilweise an den Enden leicht spitz zulaufend im Umriss geformt und besitzen eine starke Schmelzskulptur in Form von radial verlaufenden feinen Graten. Nach Posterior werden die Zähne schmaler und länger (Abb. 11, Fig. 17). Die variierende Größe der Zähne aus Lamerden weist auf unterschiedlich alte Tiere. Das überwiegende Fehlen von Wurzeln deutet auf primär ausgeworfene Zähne hin. In einigen Fällen zeigt der Zahnschmelz starke Abnutzungen.

***Acrodus gaillardoti* AGASSIZ 1837**
Abb. 7, Abb. 11, Figs. 11-12

Material: 13 meist unvollständige und allesamt unbewurzelte Zähne (Nr. Lam-89-101). Nur 2% der kartierten Wirbeltierreste (Abb. 4) sind Zähne von diesem selteneren Selachier (ein Zahn pro zwei qm).

Diskussion: Diese größte *Acrodus*-Species (bis 24 mm Länge) des Oberen Muschelkalkes weist eine geringere Heterodontie als *A. lateralis* auf. Anteriore Zähne (Abb. 11, Fig. 11) sind kürzer und breiter und besitzen keinen Längskiel, laterale und posteriore Zähne (Abb. 11, Fig. 12) sind hingegen langgezogener und mit einem Längsgrat versehen. Beide Zahntypen sind im Material von Lamerden vertreten. Auch die unterschiedliche Zahngröße deutet auf unterschiedlich alte Tiere. Da keine bewurzelten Zähne gefunden wurden, ist dieses dahin zu interpretieren, daß es sich um gewechselte Zähne handelt. Zahnfragmente mit Abrollungserscheinungen deuten auf ein Zerbrechen durch Wassertransport (Taphonomie).



Abb. 7: Rekonstruktion der heterodonten Bezahnung von *Acrodus gaillardoti* AGASSIZ 1837. Zahnumrisse in Aufsicht. (Grafik: PALEOLOGIC 2003).

Familie Polyacrodontidae GLÜCKMANN 1964
Gattung *Palaeobates* MEYER 1849
***Palaeobates angustissimus* (AGASSIZ 1838)**
Abb. 8, Abb. 11, Figs. 13-14

Material: 45 Zähne aus verschiedenen Kieferbereichen (Nr. LAM-106-150). Diese Zähne sind am kartierten Zahn- und Knochenmaterial mit 10% beteiligt (Abb. 4). Es ist gleichzeitig der dritthäufigste Haizahn im Bonebed von Lamerden.

Diskussion: Diese rochenartigen Selachier-Zähne mit pusteliger Schmelzoberfläche sind anterior kurz und mit einer leichten Kuppe versehen (Abb. 11, Fig. 13), lateral und posterior hingegen erscheinen sie flach und langgezogen (Abb. 11, Fig. 14). Sie werden maximal 8 mm lang. Da einige Zähne bewurzelt vorliegen und andere nicht, handelt es sich somit einerseits um ausgeworfene Zähne, anderseits um Zahnmaterial von Kadavern. Viele



Abb. 8: Rekonstruktion der heterodonten Bezahnung von *Palaeobates angustissimus* (AGASSIZ 1838). Zahnumrisse in Aufsicht. (Grafik: PALEOLOGIC 2003).

Zähne sind auch völlig glatt geschliffen und deuten auf eine harte Nahrung von Schalentieren hin.

Gattung *Polyacrodus* JAECKEL 1889
***Polyacrodus polycyphus* (AGASSIZ 1837)**
Abb. 9, Abb. 11, Figs. 7-10

Material: Lediglich vier Zähne aus anterioren und lateralen Positionen liegen vor (Nr. LAM-102-105). Dieser seltenere Zahn ist mit nur 2% an den kartierten Funden beteiligt (Abb. 4). Es ist der seltenste Selachier-Zahn im Lamerdener Bonebed, so dass auf etwa zwei qm lediglich ein Zahn gefunden wird.

Diskussion: Wie die meisten Haie, zeigt auch dieser eine Heterodontie (CAPPETTA 1987). Die Anzahl der Nebenspitzen nimmt von Anterior nach Posterior zu, auch werden die Zähne länger und größer (Abb. 11, Figs. 7, 9), die Wurzeln hingegen niedriger (Abb. 11, Figs. 8, 10). Von den kegelförmigen Kronenspitzen ist die Zentrale am höchsten, wobei von diesen die Schmelzfaltung zur Schmelzbasis zunimmt. Immerhin sind zwei stark abgenutzte Zähne bewurzelt, die wahrscheinlich nicht ausgeworfene Zähne darstellen, sondern von zerfallenen Gebissen herrühren.



Abb. 9: Rekonstruktion der heterodonten Bezahnung von *Polyacrodus polycyphus* (AGASSIZ 1837). Zahnumrisse in Labialansicht. (Grafik: PALEOLOGIC 2003).

3.2.2 Fische

Die Kieferreste, Einzelzähne und vorwiegend Schuppen von Fischen aus dem Bonebed von Lamerden geben nur einen Einblick in die Fischfauna des Oberen Muschelkalkes. Diese ließen sich aufgrund der geringen Zahngröße und hohen Fragilität der Schuppen bei der Kartierung nicht quantitativ erfassen.

Klasse Osteichthyes HUXLEY 1880
Unterklasse Actinopterygii KLEIN 1885
Familie Palaeoniscidae VOGT 1852
Gattung *Gyrolepis* AGASSIZ 1833
***Gyrolepis* sp.**
Abb. 12, Fig. 22

Material: Zehn einzelne Schuppen (Nr. LAM-375-384).

Diskussion: Die maximal 5 mm mittelgroßen Schuppen lassen sich sehr sicher mit dem starken Schmelzmuster zu der Gattung *Gyrolepis* stellen. Hier kämen zwei, im Oberen Muschelkalk häufigere Arten in Betracht (vgl. z.B. SCHMIDT 1928), die auch in Geoden im Weserbergland in den Ceratitenschichten des Oberen Muschelkalkes gefunden wurden. Diese Skelettreste und Schuppen von *G.* cf. *albertii* MÜNSTER liegen aus Lüdge und Vahlbruch vor (Funde im Lippischen Landesmuseum Detmold, vgl. PLESKER 1995, Abb. 10-12). Schädel in Geoden wurden auch aus Nussloch, Süddeutschland beschrieben (SCHULTZE & KRIWET 1999).

Unterordnung Orthoganoidei STOLLEY 1920
Familie Colobontidae STENSIO 1916
Gattung *Colobodus* AGASSIZ 1844
***Colobodus maximus* QUENSTEDT 1835**
Abb. 12, Fig. 28

Material: Ein Oberkieferrest (Vomer) (Nr. LAM-368) und drei einzelne Zähne (Nr. LAM-350-352). Die typischen *Colobodus*-Schuppen (Nr. LAM-369-374, Abb. 11, Figs. 18-20) könnten auch zur Species *C. frequens* gehören.

Diskussion: Skelettreste und Schuppen von *C. maximus* QUENSTEDT wurden sehr gut durch SCHMIDT (1928) abgebildet, oder von GUTTORMSEN (1937) diskutiert und liegen aus Alverdissen des Weserberglandes mit einem Schädelfund vor (Fund im Lippischen Landesmuseum Detmold, vgl. PLESKER 1995, Abb. 1-4). Ein nahezu Kompletter Fisch stammt aus Nussloch, Süddeutschland (SCHULTZE & KRIWET 1999). Die typische radiale Schmelzskulptur der Zähne, besonders am Schmelzrand (vgl. SCHMIDT 1928) und zipfelmützenartige Spitze auf dem Schmelzzentrum findet sich auch auf allen vollständigen Vomerzähnen.

***Colobodus frequens* DAMES 1888**
Abb. 12, Fig. 25-27

Material: 12 isolierte Zähne (Nr. LAM-353-364) und drei Splenial-/Vomer-Reste mit Zähnen (Nr. LAM-365-367). Die *Colobodus*-Schuppen (Nr. LAM-369-374, Abb. 11, Figs. 18-20) könnten auch zur dieser Species gehören.

Diskussion: Diese Species ist mit Skelettresten und Schuppen aus dem Oberen Muschelkalk gut bekannt (SCHMIDT 1928). Die Zähne sind maximal 3 mm im Durchmesser. Alle Zahnschmelzoberflächen sind völlig glatt (Abb. 11, Fig. 25). Ein Fragment eines Kieferrestes zeigt die unregelmäßige Bezahnung (Abb. 11, Fig. 27).

Gattung *Dollopterus* ABEL 1906
***Dollopterus* sp.**
Abb. 12, Fig. 24

Material: Acht Schuppen (LAM-386-393).

Diskussion: Die nur bis zu 3 mm kleinen Schuppen zeigen das typische Schmelzmuster in Form von Längsfurchen, ähnlich wie bei *Gyrolepis*. Vergleichbare Skelettreste und Schuppen von *D. brunsvicensis* STOLLEY 1920 liegen aus Barntrup des Weserberglandes vor (Funde im Lippischen Landesmuseum Detmold, vgl. PLESKER 1995, Abb. 5-9).

Gattung *Crenilepis* DAMES 1888
***Crenilepis* sp.**
Abb. 11, Fig. 21

Material: Eine einzelne Schuppe (Nr. LAM-385).

Diskussion: Die bei Schmidt (1928) beschriebene Gattung basiert lediglich auf wenige zusammenhängende Schuppen der Art *C. sandbergeri* Dames 1888 aus dem obersten Oberen Muschelkalk (*semipartitus*-Schichten) von Würzburg. Die Aufstellung einer Art anhand von Einzelschuppen ist höchst fragwürdig, da bereits innerhalb einer Art die Beschuppung variiert.

Familie Saurichthyidae GOODRICH 1909
Gattung *Saurichthys* AGASSIZ 1834
***Saurichthys* sp.**
Abb. 11, Figs. 29-30

Material: 73 Zähne (Nr. LAM-273-345). *Saurichthys*-Zähne nehmen am kartierten Bonebed-Material 8% ein (Abb. 4). Es ist gleichzeitig der häufigste Fischzahn im Bonebed von Lamerden.

Diskussion: Die kegelförmigen Zähne bei *Saurichthys* variieren was den Kronenschmelzanteil ausmacht (vgl. RIEPPEL 1985).

3.2.3 Reptilien

Insgesamt fanden sich 313 Knochen mit maximalen Größen von 80 mm Länge (Costae). Überwiegend ist besonders das etwas größere Knochenmaterial zerbrochen und abgerollt. Eine Knochensortierung hat eindeutig stattgefunden, welches sich bei den Knochen der Pachypleurosauriden, aber auch der Nothosauriden ablesen lässt. Wirbelkörper werden im Gegensatz zu Rippen und flachen Knochen des Schulter- oder Beckengürtels durch Strömungen weiter verfrachtet. Kieferfragmente sind hingegen selten (vgl. Abb. 10). Daher sind die 3-5 mm kleinen tonnenförmigen Wirbelkörper der Pachypleurosaurier der häufigste Knochen dieser kleinen Reptilien. Immerhin sind aber auch Knochen des Ilium,

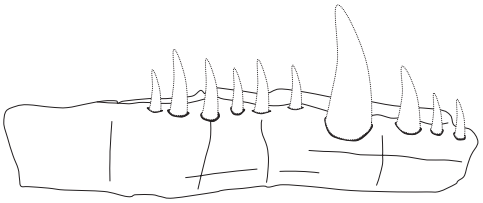


Abb. 10: Bezahnungsrekonstruktion eines rechten Reptil-Kieferfragmentes (vgl. Abb. 12, Abb. 13). (Grafik: PALEOLOGIC 2003).

Coracoides, Femurs und einige Costae im Lamerdener Bonebed gefunden worden. 23 Knochenfragmente ließen sich nicht weiter identifizieren. Alle anderen konnten zumindest osteologisch, meistens auch den Familien und im optimalen Falle noch Gattungen zugewiesen werden. Eine Artbestimmung war in der Regel nicht möglich und könnte erst durch weitere Funde, insbesondere von Schädeln, Schulter-, Beckengürtel- und Extremitätenknochen zukünftig möglich sein.

Klasse Reptilia LINNAEUS 1758
Unterklasse Diapsida OSBORN 1903
Ordnung Thalattosauria NOPCSA 1925
Familie Thalattosauridae NOPCSA 1925
Gattung Blezingeria HUENE 1951
Blezingeria ichthyospondylus
(FRAAS 1889)
Abb. 12, Fig. 1

Material: Neun Wirbelzentra (LAM-722-730).

Diskussion: Die Wirbelkörper sind allesamt mit maximal einem cm recht schmal und bis 2 cm im Durchmesser groß. Früher wurden diese Wirbel zu Nothosauriern (FRAAS 1889) und dann zu Ichthyosauriern gestellt (SCHMIDT 1928, HUENE 1951). Tatsächlich handelt es sich um Wirbel von Thalattosauriern, die typisch für die Grenzbonebeds in Süddeutschland sind (SCHOCH & WILD 1999). Skelettfunde und die Lebensweise dieser Reptilien sind bisher unbekannt.

Unterklasse Synaptosauria OWEN1860
Ordnung Sauropterygia OWEN 1860
Unterordnung Eosauropterygia RIEPPEL 1994
Unterordnung Eusauropterygia TSCHANZ 1989
Suprafamilie Nothosauria SEELEY 1882
Pachypleurosauroidea HUENE 1956
Familie Pachypleurosauridae NOPCSA 1928
Gattung *Neusticosaurus* SEELEY 1882
***Neusticosaurus* sp.**
Tafel 3, Figs. 2, 4-9

Material: Insgesamt liegen 132 Wirbelzentra (LAM-418-449) vor (18% des kartierten Knochen- und Zahnmaterials), die aus unterschiedlichen Körperabschnitten stammen (Cranial-, Thoracal- und Caudalwirbel). 12 halbe Neuralbögen (LAM-550-561) stellen mitunter das zweithäufigste Knochenmaterial dieses kleinen Sauropterygiers dar. Weiterhin sind zwei Fragmente des Coracoides (LAM 564-565), zwei Ilia (LAM-562-563), etwa 20 Rippen (Caudal-,und Dorsalrippen) und zwei Femur-Fragmente (LAM-566-567) im Material vorhanden.

Diskussion: Alle Wirbelzentra zeigen fast identische Dimensionen und sind zwischen 3-6 mm lang sowie breit. Nach einem Vergleich mit Originalskeletten im Museum der Universität Zürich und mit publizierten Skeletten (vgl. SANDER 1989) stammen diese kleinen Wirbel eindeutig von dem Pachypleurosaurier *Neusticosaurus*. Nach Westen zum Weserbergland hin finden sich diese kleinen Wirbelzentra ebenfalls in einem Bonebed in der *evolutus*-Zone in Eilversen und der Rostigen Bank der *nodosus*-Zone in Vahlbruch (DIEDRICH et al. 2003). *Neusticosaurus* ist im Germanischen Becken und der Nordtethys (Monte San Giorgio, Anis/Ladin, vgl. PEYER 1944, SANDER 1989, RIEPPEL 1995) weit verbreitet und stand in der Nahrungskette der Meeresreptilien an unterster Stelle. Im Germanischen Becken liegen bisher lediglich Einzelknochen vor, während hingegen in der Nordtethys hunderte vollständige Skelette unterschiedlicher Größe und Altersstadien durch SANDER (1989) beschrieben wurden.

Familie Nothosauridae BAUR 1889
Unterfamilie Nothosaurinae NOPCSA 1889
Gattung *Nothosaurus* MÜNSTER 1923
***Nothosaurus* sp.**
Tafel 4, Abb. 17, 20, 24

Material: Ein Dorsal-Vertebrazentrum (LAM-626), ein Neuralbogen-Fragment eines Caudal-Vertebra (LAM-627) und ein Femur ohne Gelenkköpfe (LAM-628).

Diskussion: Das Material kann nach Abbildungen und Beschreibungen von verschiedenen *Nothosaurus*-Arten der Germanischen Trias (vgl. RIEPPEL & WILD 1996, RIEPPEL 2001) lediglich dieser Gattung zugewiesen werden. Aufgrund der Unvollständigkeit der überwiegenden Knochen und zu wenigen typischen Merkmalen ist eine artliche Zuweisung nicht möglich. Im Oberen Muschelkalk des Germanischen Beckens kämen insbesondere *N. mirabilis* MÜNSTER 1834 oder *N. giganteus* MÜNSTER 1834 in Betracht.

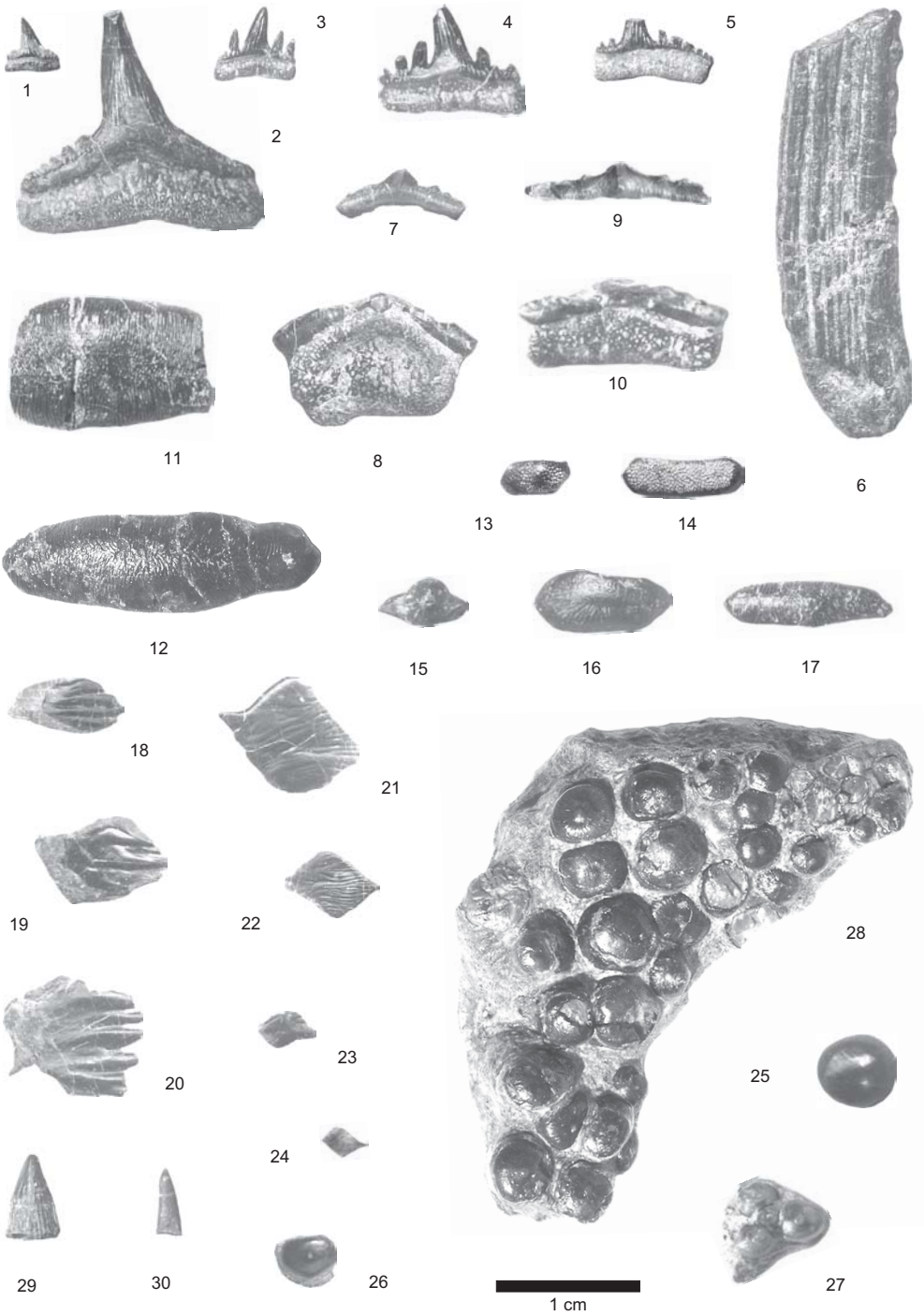
4. Diskussion

Bisher fanden sich die klassischen Muschelkalk-Bonebeds im Grenzbereich des Muschelkalk-Keuper nur in Süddeutschland (z.B. SEILACHER 1991). Bonebeds sind jedoch im Oberen Muschelkalk im Germanischen Becken in unterschiedlichen Niveaus teilweise weit verbreitet und führen mehr oder weniger reich Knochen- und Zahnmaterial.

Allen Bonebeds gemeinsam ist die Erhaltung des Knochenmateriales als disartikulierte allochthone Knochen und Zähne, die durch Kondensationserscheinungen angereichert wurden (vgl. REIF 1982). Der Entstehungsbereich befindet sich lagunär zwischen Barre und Sabkha im flachen Subtidal, wobei oft eine Korngrößensortierung stattfand. Bei dieser Sortierungen durch die Wasserströmungen konnten rundliche Körper, wie Wirbelkörper oder Zähne leichter umgelagert werden, als unförmigere Wirbelbögen, Rippen oder Schädel sowie Becken- und Schultergürtelknochen. Da das Material im Bonebed von Lamerden Knochen in verschiedensten Größen bis 8 cm Länge und viele Knochen geringfügige bis keine Abrollungserscheinungen zeigen, ist ein weiter Transport und häufige Umlagerung der Knochen in vielen Fällen auszuschließen. Es treten aber auch stark fragmentierte und abgerollte Knochenstücke auf.

Im Oberen Muschelkalk Norddeutschlands im Osnabrücker Bergland und gesamten Weserbergland folgt ein erstes weitreichendes Bonebed im Bereich der *evolutus*-Zone (DIEDRICH et al. 2003), das anscheinend auch bis nach Nordhessen in Lamerden ausgebildet ist (mündl. Mitt. WEISSMÜLLER 2003). Das Wirbeltiermaterial heftet dort meist an den

rechte Seite, Abb. 11: Selachii und Teleostei aus dem Bonebed der *enodis/posseckeri*-Zone, Oberer Muschelkalk von Lamerden (Slg. Naturkundemuseum Kassel): 1: *Hybodus longiconus* AGASSIZ 1843, Symphysen-Zahn, Nr. LAM-77; 2: *Hybodus longiconus* AGASSIZ 1843, Anterior-Zahn, Nr. LAM-2; 3: *Hybodus longiconus* AGASSIZ 1843, vorderer Lateral-Zahn, Nr. LAM-80; 4: *Hybodus longiconus* AGASSIZ 1843, mittlerer Lateral-Zahn, Nr. LAM-83; 5: *Hybodus longiconus* AGASSIZ 1843, hinterer Lateral-Zahn, Nr. LAM-74; 6: ?*Hybodus* sp., Flossenstachel-Fragment, Nr. LAM-349; 7: *Polyacrodus polycyphus* (AGASSIZ 1837), Anterior-Zahnkrone, Nr. LAM-103; 8: *Polyacrodus polycyphus* (AGASSIZ 1837), stark abgenutzter und bewurzelter Anterior-Zahn, Nr. LAM-102; 9: *Polyacrodus polycyphus* (AGASSIZ 1837), Lateral-Zahnkrone, Nr. LAM-105; 10: *Polyacrodus polycyphus* (AGASSIZ 1837), stark abgenutzter und bewurzelter Lateral-Zahn, Nr. LAM-104; 11: *Acrodus gaillardoti* AGASSIZ 1837, unvollständige Anterior-Zahnkrone, Nr. LAM-99; 12: *Acrodus gaillardoti* AGASSIZ 1837, unvollständige Lateral-Zahnkrone, Nr. LAM-101; 13: *Palaeobates angustissimus* (AGASSIZ 1838), Anterior-Zahn, Nr. LAM-111; 14: *Palaeobates angustissimus* (AGASSIZ 1838), Lateral-Zahn, Nr. LAM-108; 15: *Acrodus lateralis* AGASSIZ 1837, Anterior-Zahnkrone, Nr. LAM-153; 16: *Acrodus lateralis* AGASSIZ 1837, Lateral-Zahnkrone, Nr. LAM-154; 17: *Acrodus lateralis* AGASSIZ 1837, hintere Lateral-Zahnkrone, Nr. LAM-152; 18: *Colobodus* sp., Schuppe, Nr. LAM-369; 19: *Colobodus* sp., Schuppe, Nr. LAM-373; 20: *Colobodus* sp., Schuppe, Nr. LAM-370; 21: *Crenilepis* sp., Schuppe, Nr. LAM-385; 22: *Gyrolepis* sp., Schuppe, Nr. LAM-381; 23: Teleostei indet., Schuppe, Nr. LAM-394; 24: *Dollopterus* sp., Schuppe, Nr. LAM-391; 25: *Colobodus frequens* DAMES 1888, Zahn, Nr. LAM-357; 26: *Colobodus frequens* DAMES 1888, Zahn, Nr. LAM-353; 27: *Colobodus frequens* DAMES 1888, Spleniale/Vomer-Fragment mit vier Zähnen, Nr. LAM-366; 28: *Colobodus maximus* QUENSTEDT 1835, Vomer mit Bezahnung, Nr. LAM-368; 29: *Saurichthys* sp., Zahn, Nr. LAM-276; 30: *Saurichthys* sp., Zahn, Nr. LAM-286. (Fotos: PALEOLOGIC 2003).


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
1 cm

Schillbänken. In diesen wurden ebenfalls Zähne und verschiedene Knochen gefunden (DIEDRICH, et al. 2003; Verbleib des Materials im Lippischen Landesmuseum Detmold).

Erstmals kann zwischen der Großenberg-Bank und der Schellroda-Bank ein wichtiges Bonebed in Nordhessen festgestellt werden, das anscheinend eher eine regionale Erscheinung am Ostrand der Rheinischen Masse darstellt. Die Wirbeltierfauna von Lamerden findet sich in Nordwest-Deutschland deutlich unterhalb des Grenzbereiches Muschelkalk/Keuper in der oberen *enodis/posseckeri*-Zone.

Mit der Albertii-Bank ist ein weiteres wichtiges Bonebed in der *nodosus*-Zone des Oberen Muschelkalkes im gesamten Bereich vom Osnabrücker Bergland über das Weserbergland bis hin nach Nordhessen ausgebildet. Hier sind Knochen und Zähne in der Regel seltener, dafür aber auch größere Knochen gelegentlich vorhanden.

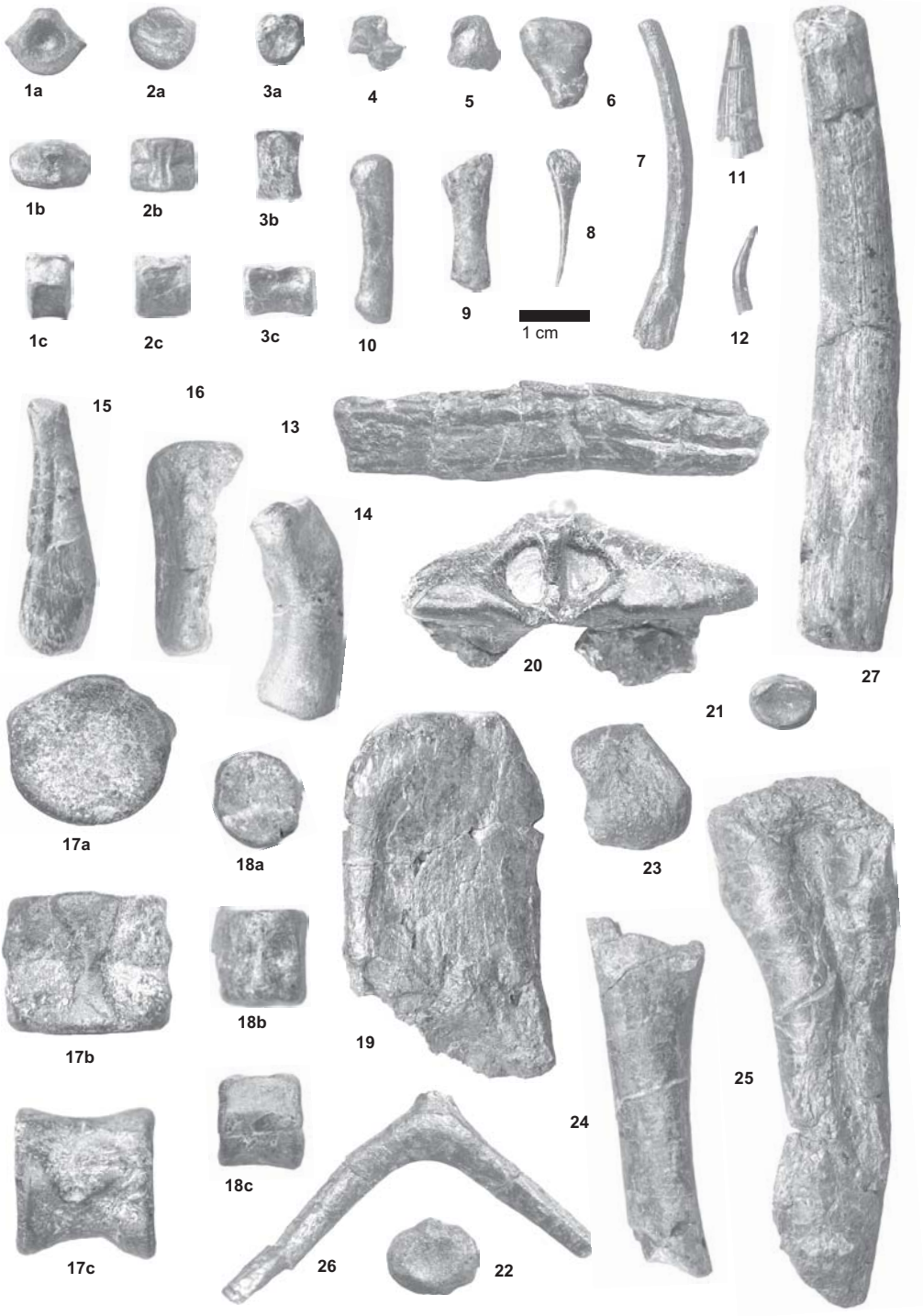
Die Bonebed-Ablagerungen in Süddeutschland, wie z. B. in Crailsheim, befinden sich hingegen direkt im Grenzbereich Muschelkalk/Keuper (vgl. HAGDORN 1990). Diese Bonebeds sind teilweise auch in Norddeutschland im Osnabrücker Bergland in Bissendorf, im Weserbergland oder auch in Hessen mit der Bremerberg-Bank ausgebildet, aber längst nicht so reichhaltig an Knochenmaterial, wie in Süd-Deutschland.

Das nur als isolierte Zähne oder Knochen vorliegende Material aus Lamerden lässt sich den bekannten Arten des Oberen Muschelkalkes zumindest für die Selachii und Teleostei artlich zuordnen. Von den vielen Fischarten der Trias (vgl. STOLLEY 1920, SCHMIDT 1928, SCHWEIZER 1966, BÜRGIN 1992, CARTANYÀ-MARTI 1999, SCHULTZE & KRIWET 1999) sind im Bonebed von Lamerden besonders die Reste der stabileren Schuppen und Zähne erhalten. In Geoden finden sich in Norddeutschland gelegentlich auch Fischskelette (PLESKER 1995). Schlämmarbeiten würden sicherlich weitere kleinere Schmelzschupperarten auch in Lamerden belegen.

Die Selachii sind allesamt heterodont. Mit dem umfangreichen Material können die unterschiedlichen Kieferpositionen der einzelnen Arten, insbesondere bei *Hybodus* aufgezeigt werden. Es handelt sich um weit verbreitete Haiarten (SCHMIDT 1928, SEILACHER 1943, LISZKOWSKI 1991, NIEMEYER 2002).

Reptilien, insbesondere Sauropterygier, sind hingegen in wenigen Fällen auf Gattungsniveau zu identifizieren. *Blezingeria* sp., und *Nothosaurus* sp. sind am Wirbelmaterial bestimmbar. Verschiedenste Reptilien, insbesondere Sauropterygier sind aus dem Germanischen Becken bekannt geworden, von denen Reste immer wieder in Bonebeds in Süddeutschland gefunden wurden (vgl. SCHMIDt 1928, SCHMIDT 1988, SCHOCH & WILD 1999).

rechte Seite, Abb. 12: Reptilia aus dem Bonebed der *enodis/posseckeri*-Zone, Oberer Muschelkalk von Lamerden (Slg. Naturkundemuseum Kassel):
1: *Blezingeria ichthyospondylus* (HUENE 1951), Dorsal-Wirbelkörper, Nr. LAM-722. Sauropterygia;
2: *Neusticosaurus* sp., Dorsal-Wirbelkörper, Nr. LAM-544; 3: *Neusticosaurus* sp., Caudal-Wirbelkörper, Nr. LAM-590; 4: *Neusticosaurus* sp., Dorsal-Neuralbogenhälfte, Nr. LAM 551; 5: *Neusticosaurus* sp., Ilium, Nr. LAM 563; 6: *Neusticosaurus* sp., Coracoid-Fragment, Nr. LAM-564; 7: *Neusticosaurus* sp., Costa-Fragment, Nr. LAM-576; 8: *Neusticosaurus* sp., Vordere Thoracal-Costa, Nr. LAM-575; 9: *Neusticosaurus* sp., Femur ohne Gelenkköpfe, Nr. LAM-566; 10: Sauropterygia indet., LAM-639; 11: Sauropterygier-Zahn (?*Nothosaurus* sp.), Nr. LAM-632; 12: Sauropterygier-Zahn, Nr. LAM-630; 13: ?Sauropterygia, Dentale (Umzeichnung siehe Abb. 5); Nr. LAM-633; 14: Sauropterygia indet., Humerus ohne Gelenkköpfe, Nr. LAM-640; 15: Sauropterygia indet., Ulna, Nr. LAM-638; 16: Sauropterygia indet., Radius-Fragment, Nr. LAM-641; 17: *Nothosaurus* sp., Dorsal-Wirbelzentrum, Nr. LAM-626; 18: Sauropterygia indet., Dorsal-Wirbelzentrum, Nr. LAM-593;
19: Sauropterygia indet., Processus spinosus (Dorsal-Vertebra), Nr. LAM-613; 20: *Nothosaurus* sp., Neuralbogen-Fragment (Caudal-Vertebra), Nr. LAM-627;
21: Sauropterygia indet., Metapodie, Nr. LAM-643;
22: Sauropterygia indet., ?Metapodie, Nr. LAM-642;
23: Sauropterygia indet., Ilium, Nr. LAM-637;
24: *Nothosaurus* sp., Femur ohne Gelenkköpfe, Nr. LAM-628; 25: ?*Nothosaurus* sp., Femur-Fragment (stark verdrückt), Nr. LAM-629; 26: Sauropterygia indet., Zentral-Gastralia (unvollständig), Nr. LAM-636;
27: Sauropterygia indet., Costa-Fragment, Nr. LAM-635. (Fotos: PALEOLOGIC 2003).


1a
2a
3a
4
5
6
7
11
1b
2b
3b
8
1c
2c
3c
10
9
1 cm
12
15
16
13
14
20
27
21
17a
18a
23
19
18b
17b
25
24
18c
17c
26
22

Im gesamten Germanischen Becken und dessen Randbereichen sind die Gattungen und Species aus dem Bonebed von Lamerden im gesamten Oberen Muschelkalk in Süddeutschland (vgl. SEILACHER 1943, 1991, REIF 1971, HAGDORN 1982, RIEPPEL & HAGDORN 1997, SCHOCH & WILD 1999), Ostfrankreich (SCHMIDT 1928), Südost-Spanien (NIEMEYER 2002) und Norddeutschland (DIEDRICH et al. 2003) weit verbreitet.

Alle Koprolithen zeigen keine weiteren äußeren Merkmale (vgl. Koprolithen-Ichnotaxonomie in HUNT et al. 1998) die eine Zuweisung zu Fischen oder Reptilien zulassen würden.

Weitere Flächengrabungen wären in Lamerden im Bonebed nötig, um besonders die Reptilfauna besser an umfangreichen Knochenfunden studieren zu können. Hierzu müsste man nach den Befunddokumentationen (Abb. 4) einige hundert qm systematisch ergraben. Dann wäre aber auch mit Schädelfunden zu rechnen. Mit Sicherheit könnte man dann ein Skelett des ca. 60 cm kleinen Pachypleurosauriden *Neusticosaurus* für Ausstellungszwecke rekonstruieren.

Danksagung

Für die Grabungserlaubnis danke ich herzlich dem Steinbruchbesitzer Fa. Readymix, dem Pächter Herrn A. FISCHER und Herrn K. KELLER vom Amt für Bodendenkmalpflege, Wiesbaden. Die Finanzierung des gesamten Projektes erfolgte durch das Naturkundemuseum Kassel, wofür ich besonders Herrn Dr. J. FICHTER danke. Für die Einsicht des Vergleichsmaterials aus dem Weserbergland im Lippischen Landesmuseum Detmold danke ich Herrn Prof. Dr. R. SPRINGHORN. Herr A. WEISSMÜLLER gab freundlicherweise Informationen zu den Crinoiden-Funden und *evolutus*-Bonebed im Steinbruch Lamerden.

Literatur

AGASSIZ, L. (1833-1843): Recherches sur les Poissons fossiles. – 3 + 8, +390 + 32 S.; Neuchâtel et Soleure

AIGNER, & BACHMANN, G.H. (1991): Sequence Stratigraphy of the German Muschelkalk. – In: HAGDORN, H. & SEILACHER, A. (Hrsg.): Muschelkalk: 15-18, Schöntaler Symposium. Goldschneck-Verlag; Stuttgart

BACHMANN, G.H., BEUTLER, G., HAGDORN, H. & HAUSCHKE, N. (1999): Stratigraphie der Germanischen Trias. – In: HAUSCHKE, N. & WILDE, V. (Hrsg.): Trias. Eine ganz andere Welt. Mitteleuropa im frühen Erdmittelalter, 81-104; Pfeil Verlag; München

BÜRGIN, T. (1992): Basal Ray-finned fishes (Osteichthyes; Actinopterygii) from the Middle Triassic of Monte San Giorgio (Canton Tessin, Switzerland). Systematic palaeontology with notes on functional morphology and palaeoecology. – Schweizerische Paläontologische Abhandlungen, **114**: 3-164; Basel

CAPPETTA, H. (1987): Chondrichthyes II.Mesozoic and Cenozoic elasmobranchii. – In: SCHULTZE, H.-P. (Hrsg.): Handbook of Paleoichthyology, Volume 3B, 1-193, Gustav-Fischer-Verlag; Stuttgart-New York

CARTANYÀ-MARTI, J. (1999): An overview of the Middle Triassic actinopterygians from Alcover, Mont-Ral and El Pinetell (Catalonia, Spain). – In: ARRATIA, G. & SCHULTZE, H.-P. (Hrsg.): Mesozoic fishes – Systematics and the fossil record: 535-551; München

DIEDRICH, C. (1996): *Paranothosaurus teutonicus* n. sp. aus dem Unteren Muschelkalk (Terebratel-Zone) von Borgholzhausen (NW-Deutschland) und seine Bedeutung für die Phylogenie und Taphonomie der Nothosauriden des germanischen Beckens. – Terra Nostra, **96 (6)**: 36; Leipzig

DIEDRICH, C. (1998): Saurier und Saurierfährten im "Triassic Park" von Borgholzhausen. – Heimatjahrbuch Kreis Gütersloh, **1998**: 74-78; Gütersloh

DIEDRICH, C. (2002a): Die Ausgrabungsergebnisse der Wirbeltierfährtenfundstelle aus der Oolith-Zone (Bithyn, Unterer Muschelkalk) von Borgholzhausen (Teutoburger Wald, NW-Deutschland). – Paläontologische Zeitschrift, **76 (1**): 35-56; Stuttgart

DIEDRICH, C. (2002b): New megatracksites in the Upper Wellenkalk member (Lower Muschelkalk) and *orbicularis* member (Middle Muschelkalk, Middle-Triassic) of the western Germanic Basin. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **2819 (2002)**: 1-24; Amsterdam

DIEDRICH, C. (2003): Ein bemerkenswerter Reptil-Pubisfund aus dem Oberen Wellenkalk (Unterer Muschelkalk) von Niederlistingen, Nordhessen. – Phillipia, **11 (1)**: 31-39; Kassel

DIEDRICH, C. PLESKER, M. & SPRINGHORN, R. (2003): First Sauropterygian remains from the Upper Muschelkalk of the Weserbergland (NW Germany). – Phillipia, **11 (2)**: 151-165; Kassel

DAMES, W. (1888): Die Ganoiden des Deutschen Muschelkalkes. – Palaeontologische Abhandlungen, **4**: 133-180; Berlin

FRAAS, E. (1889): Die Labyrinthodonten der schwäbischen Trias. – Palaeontographica, **36**: 1-158; Cassel

FÜRSICH, F.T. (1981): Die Entalis-Faunengemeinschaft in Weichböden des Oberen Muschelkalkes. – In: MC KERROW, W.S. (Hrsg.): Palökologie: 134-135; Stuttgart

GLÜCKMANN, L.S. (1964): Class Chondrichthyes, Subclass Elasmobranchii. – In: OBRUCHEV, D.V. (Hrsg.): Fundamentals of Paleontology, Academy Nauk SSSR, **11**: 196-237

GUTTORMSEN, S.E. (1937): Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen. XIII. Beiträge zur Kenntnis des Ganoidengebisses, insbesondere des Gebisses von *Colobodus*. – Abhandlungen der Schweizerische Paläontologische Gesellschaft, **60**: 1-42, Basel

HAGDORN, H. (1990): Das Muschelkalk/Keuper-Bonebed von Crailsheim. – In: WEIDERT, W.K. (Hrsg.): Klassische Fundstellen der Paläontologie, Band **2**: 78-88; Korb

HAGDORN, H. & REIF, W.-E. (1988): Die „Knochenbreccie von Crailsheim" und weitere Mitteltrias-Bonebeds in Nordost-Württemberg – Alte und Neue Deutungen. – In: HAGDORN, H. (Hrsg.): Neue Forschungen zur Erdgeschichte von Crailsheim: 116-143, Goldschneck-Verlag; Stuttgart

HAGDORN, H., HORN, M. & SIMON, T. (1991): Vorschläge für eine lithostratigraphische Gliederung und Nomenklatur des Muschelkalkes in Deutschland. – In: HAGDORN, H. & SEILACHER, A. (Hrsg.): Muschelkalk: 39-46, Schöntaler Symposium, Goldschneck-Verlag; Stuttgart

HAGDORN, H. & RIEPPEL, O. (1999): Stratigraphy of marine reptiles in the Triassic of Central Europe. – Zentralblatt für Geologie und Paläontologie Teil 1, **1998**: 651-678; Stuttgart

HAY, O.P. (1902): Bibliography and catalogue of the fossil Vertebrata of North America. – Bulletin of the U. S. Geological Survey, **179**: 1-868; Washington

HUENE, F. v. (1951): Eine neue Ichthyosaurier-Gattung der mittleren Trias. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, **94 (1)**: 80-92; Stuttgart

HUNT, A.P., LUCAS, S.G., LOCKLEY, M.G. (1989): Taxonomy and stratigraphic and facies significance of vertebrate coprolithes of the Upper Triassic Chinle Group, Western United States. – Ichnos, **5**: 225-234; Alberta

JAECKEL, O. (1889): Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. – Abhandlungen der Geologischen Spezialkarte Elsass-Lothringen, **3 (4)**: 273-332; Strassburg

LISZKOWSKI, J. (1991): Die Selachierfauna des Muschelkalkes in Polen: Zusammensetzung, Stratigraphie und Paläoökologie. – In: HAGDORN, H. & SEILACHER, A. (Hrsg.): Muschelkalk: 177-185, Schöntaler Symposium, Goldschneck-Verlag; Stuttgart

MEYER, H. v. (1847-1855): Zur Fauna der Vorwelt. 2 Abt. Die Saurier des Muschelkalkes mit Rücksicht auf die Saurier aus Buntem Sandstein und Keuper. – VIII + 167 S.; Frankfurt a. Main

NAUMANN, P. (1998): Muschelkalkfossilien in Nordhessen. – Fossilien, **1998 (5)**: 310-312; Korb

NIEMEYER, J. (2002): Invertebraten und Vertebraten aus dem Muschelkalk von Siles (Jaén), Spanien. – Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie, **94**: 1-99; Münster

PLESKER, M. (1995): Neue Funde einiger Knochenfische (Osteichthyes) aus dem Oberen Muschelkalk (mo2) des Weserberglandes. – Lippische Mitteilungen, **64**: 303-322; Detmold

PEYER, B. (1944): Die Reptilien vom Monte San Giorgio. – Serie Zoologie, **78**: 1-95; Zürich

REIF, W.E. (1971): Zur Genese des Muschelkalk/Keuper-Grenzbonebeds in Südwestdeutschland. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, **139**: 369-404; Stuttgart

REIF, W.E. (1982): Muschelkal/Keuper bone-beds (Middle Triassic, SW-Germany) – storm condensation in a regressive cycle . – In: EINSELE, G. & SEILACHER, A. (Hrsg.): Cyclic and Event Stratification: 299-325; Berlin-Heidelberg-New York

REIN, S. (1988): Über die Stellung der Ceratiten (Ammonoidea, Cephalopoda) der *enodis*/*laevigatus*-Zone (Oberer Muschelkalk, Unterladin) Thüringens im Stammbaum der Germanischen Ceratiten. – Freiberger Forschungshefte, Paläontologie, Stratigraphie, Fazies, C, **427**: 101-112; Leipzig

REIN, S. (1996): Zur Phylogenie der germanischen Ceratiten. – Veröffentlichungen Naturkundemuseum Erfurt, **1996**: 15-24; Erfurt

REIN, S. (2000): Die *enodis*-/*posseckeri*-Zone im Oberen Muschelkalk Thüringens – Ausbildung und Fossilführung. – Veröffentlichungen Naturkundemuseum Erfurt, **19/2000**: 43-67; Erfurt

REIN, S. (2001): Neue Erkenntnisse zur Evolutionsbiologie der germanischen Ceratiten – Ontogenese, Phylogenese und Dimorphismusverhalten. – Freiberger Forschungshefte, Paläontologie, Stratigraphie, Fazies, C, **492**: 99-120; Freiberg

RIEPPEL, O. (1981): The hybodont sharks from the Middle Triassic of Mte. San Giorgio, Switzerland. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, **161 (3)**: 324-353; Stuttgart

RIEPPEL, O. (1982): On a new genus of shark from the Middle Triassic of Monte San Giorgio, Switzerland. – Palaeontology, **25 (2)**: 399-412; London

RIEPPEL, O. (1985): Die Gattung *Saurichthys* (Pisces, Actinopterygii) aus der mittleren Trias des Monte San Giorgio, Kanton Tessin. – Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen, **2**5: 1-86; Basel

RIEPPEL, O. (1995): The Pachypleurosaur *Neusticosaurus* (Reptilia, Sauropterygia) from the Middle Triassic of perledo, Northern Italy. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte, **1995 (4)**: 205-216; Stuttgart

RIEPPEL, O. (2001): A new species of *Nothosaurus* (Reptilia: Sauropterygia) from the Upper Muschelkalk (Lower Ladinian) of southwestern Germany. – Palaeontographica, A, **263**: 137-161, Stuttgart

RIEPPEL, O. & WILD, R. (1996): A revision of the genus *Nothosaurus* (Reptilia: Sauropterygia) from the Germanic Triassic, with comments on the Status of

Conchiosaurus clavatus. – Fieldiana, Geology, N. S., **34**: 1-82; Chicago

RIEPPEL, O. & HAGDORN, H. (1997): Palaeobiogeography of Middle Triassic Sauropterygia in Central and Western Europe, with comments on the status of *Proneusticosaurus* VOLZ, 1902. – In: NICHOLS, E. L. & CALLAWAY, J. M. (Hrsg.): Sea Reptiles of the Past, 121-144; San Diego

RIEPPEL, O. & VECCHIA, F.M.D. (2001): Marine reptiles from the Triassic of the Tre Venezie Area, Northeastern Italy. – Fieldiana, Geology, NS, **44**: 1-25; Chicago

RÖHL, U. (1991): Sequenzstratigraphie im zyklisch gegliederten Oberen Muschelkalk Norddeutschlands. – In: HAGDORN, H. & SEILACHER, A. (Hrsg.): Muschelkalk: 29-36; Schöntaler Symposium, Goldschneck-Verlag; Stuttgart

ROSE, K.-H. (1986): Ceratiten-Verbreitung im Oberen Muschelkalk des Weserberglandes am Beispiel der Profile von Daspe und Großenberg. – Der Aufschluß, **37**: 294-312; Heidelberg

SANDER, P.M. (1989): The pachypleurosaurids (Reptilia: Nothosauria) from the Middle Triassic of Monte San Giorgio (Switzerland) with the description of a new species. – Philosophical Transactions of the Royal Society London, B, **325**: 561-670; London

SANDER, P.M. (1990): Skeletochronology in the small Triassic reptile *Neusticosaurus*. – Annals des Sciences Naturelles, Zoologie, 13e Serie,**11**: 213-217; Paris

SCHMIDT, M. (1928): Die Lebewelt unserer Trias. – 461 S., Hohenlohe' sche Buchhandlung; Öhringen

SCHMIDT, S. (1988): Die Nothosaurier des Crailsheimer Muschelkalkes. – In: HAGDORN, H. (Hrsg.): Neue Forschungen zur Erdgeschichte von Crailsheim: 144-150, Goldschneck-Verlag; Stuttgart-Korb

SCHOCH, R. & WILD, R. (1999): Die Wirbeltiere des Muschelkalks unter besonderer Berücksichtigung Süddeutschlands. – In: HAUSCHKE, N. & WILDE, V. (Hrsg.): Trias eine ganz andere Welt. Europa im frühen Erdmittelalter: 331-342; München

SCHULTZE, H.-P. & KRIWET, J. (1999): Die Fische der Germanischen Trias. – In. HAUSCHKE, N. & WILDE, V. (Hrsg.): Trias eine ganz andere Welt. Europa im frühen Erdmittelalter: 239-250; München

SCHWEIZER, R. (1966): Ein Coelacanthide aus dem Oberen Muschelkalk Göttingens. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte, **1943 (10)**: 256-292; Stuttgart

SEILACHER, A. (1943): Elasmobranchier – Reste aus dem Oberen Muschelkalk und dem Keuper Württembergs. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Monatshefte, B, **10**: 256-292; Stuttgart

SEILACHER, A. (1991): Fossillagerstätten im Muschelkalk. – In: HAGDORN, H. & SEILACHER, A. (Hrsg.): Muschelkalk: 215-222, Schöntaler Symposium, Goldschneck-Verlag; Stuttgart

STOLLEY, E. (1920): Beiträge zur Kenntnis der Ganoiden des deutschen Muschelkalkes. – Palaeontographica, **63**: 25-86; Stuttgart

WEISSMÜLLER, A. (1998): Ein umfangreicher Fund von *Encrinus liliiformis* Lamarck im Oberen Muschelkalk (mo2) des Diemeltales (Nordhessen). – Philippia, **8 (4)**: 245-270; Kassel

ZANGERL, R. (1981): Chondrichthes I. Paleozoic Elasmobranchii. – In: SCHULTZE, H.-P- (Hrsg.): Handbook of Paleoichthyology, Volume 3A: 1-115, Gustav-Fischer-Verlag; Stuttgart-New York.

Manuskript bei der Schriftleitung eingegangen am 18. September 2003

Anschrift des Verfassers
Dr. Cajus Diedrich, PaleoLogic
Krähenschmiede 25
D-49326 Melle-Neuenkirchen
cdiedri@gmx.net
www.paleologic.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Philippia. Abhandlungen und Berichte aus dem Naturkundemuseum im Ottoneum zu Kassel

Jahr/Year: 2003-2004

Band/Volume: 11

Autor(en)/Author(s): Diedrich Cajus G.

Artikel/Article: Die Wirbeltier-Fauna aus einer Bonebed-Prospektionsgrabung in der nodis/posseckeri-Zone des Oberen Muschelkalkes (Unter-Ladin, Mitteltrias) von Lamerden (NW-Deutschland) 133-150