PHILIPPIA	11/2	S. 93-102	4 Abb.	Kassel 2003

Cajus Diedrich

Ein Ceratiten-Pflaster aus der *postspinosus*-Zone des Oberen Muschelkalkes (Mitteltrias) Nordhessens (Nord-Deutschland)

Abstract

A shell bed with *Ceratites* (*A.*) *spinosus penndorfi* WENGER from Lamerden (North Hesse) is described. This was found in the *postspinosus*-Zone of the Upper Muschelkalk (Middle Triassic). More than 60 Ceratites are accumulated mostly in close contact on the surface of a bivalve shell bed. The mixing of the typical Upper Muschelkalk in- and epifauna and planctonic ceratites (heterotope taphocoenosis) indicates a tempestitic genesis of the stormshell bed built in some meters water depth.

Zusammenfassung

Ein Schillpflaster mit *Ceratites* (*A.*) *spinosus penndorfi* WENGER aus Lamerden (Nordhessen) wird beschrieben. Dieses stammt aus der *postspinosus*-Zone der Oberen Ceratiten-Schichten des Oberen Muschelkalkes (Mitteltrias). Über 60 Ceratiten liegen teilweise dicht akkumuliert auf einem Muschelpflaster. Eine Vermischung der für den Oberen Muschelkalk typischen In- und Epifauna sowie planktonischen Ceratiten (heterotope Taphozönose) deutet auf eine tempestitische Genese des Sturmschillpflasters, das in wenigen Metern Wassertiefe entstand.

Inhalt

1. Einleitung 93
2. Geologie 94
3. Taphonomie 96
4. Paläoökologie 97
5. Diskussion 97
Danksagung 101
Literatur 101

1. Einleitung

Ceratiten sind im Germanischen Becken das klassische Fossil des Muschelkalkes und immer wieder begehrte Sammlerstücke. In zahlreichen Steinbrüchen werden sie in Deutschland gefunden und als Einzelstücke aufgelesen oder aus dem Anstehenden geborgen. Seltener findet man hingegen Ceratiten-Pflaster, auf denen gleich Dutzende solcher Ceratiten dicht an dicht liegen. An Ceratiten reiche Schichten sind jedoch in den gesamten Ceratiten-Schichten des Oberen Muschelkalkes in vielen Steinbrüchen belegt. In einigen treten immer wieder Ceratiten-Rinnen oder -pflaster auf.

Dass nur selten große Platten geborgen werden, liegt einerseits an der Bergungstechnik von Fossilien, anderseits an den nicht immer extrem fundreichen Ceratiten-Schichten oder dem oftmals schlechten Erhaltungszustand der Ceratiten-Steinkerne.

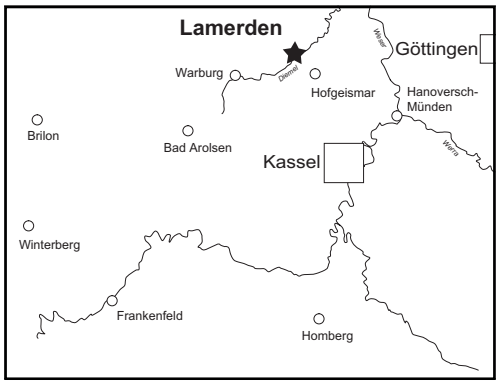


Abb. 1: Geographische Lage der Ceratiten-Pflaster Fundstelle in Lamerden nordwestlich von Kassel (Nordhessen). (Grafik: PALEOLOGIC 2003).

Im Sommer 2000 wurde bei Begehungen im Steinbruch in Lamerden (Nordhessen) eine Fläche im Abbaubereich des Steinbruches entdeckt, auf der Ceratiten dicht an dicht lagen. Von dieser Fläche war zuerst nur ein wenig aufgeschlossen. In einem ersten Zuge wurde ein Teil der Fundschicht freigelegt, da Gefahr im Verzug herrschte. Nach Rücksprachen mit Herrn T. KELLER (Landesamt für paläontologische Denkmalpflege Hessen), dem Naturkundemuseum Kassel und dem damaligen Steinbruchbetreiber der Piesberg-Steinindustrie konnte eine Notbergung durchgeführt werden. Nach der Säuberung der Schichtfläche zeigte sich deutlich eine Konzentration von Ceratiten, die zu den Seiten hin ausdünnte. Es wurde ein Plattenteil mit der größten Konzentration in etlichen Einzelstücken eingenordet und schichtenbezogen für das Naturkundemuseum Kassel in einem Zeitraum von drei Wochen entnommen mit dem Ziel der dauerhaften Präsentation eines fossilen Muschelkalk-Meeresbodenbereiches. Dieser ergänzt den vor einigen Jahren entdeckten Fund einer fossilen Crinoiden-Rinne aus dem Steinbruch in Lamerden, in der die Seelilie *Encrinus liliiformis* mit mehreren nahezu kompletten Exemplaren in den Schichten des Haupttrochitenkalkes des Oberen Muschelkalkes angereichert war.

Die durch Bruchzonen zergliederte Ceratiten-Platte wurde in etlichen Dutzend Einzelteilen geborgen. Diese wurden aus dem anstehenden aus dem Verband gelöst und auf Spanplatten Vorort wieder zusammengelegt. So wurde die Platte in vier größeren Teilplatten von jeweils ca. 1 qm abtransportiert und anschließend gesäubert. Der aufsitzende Mergel konnte mit Feinmeißeln abgelöst und anschließend das jeweilige Plattenstück mit dem Druckluftstichel präpariert werden. Noch anhaftender gelber Mergel wurde schließlich in langwieriger Arbeit mit dem Sandstrahlgerät entfernt. Die Teilstücke wurden geklebt und die vier Teilplatten von der Rückseite mit einer Kunstharz-Glasfasermatte verstärkt. Nach einer einwöchigen Bergung und dreimonatigen Präparation konnte die Platte nun kürzlich in der Dauerausstellung des Naturkundemuseums Kassel montiert werden.

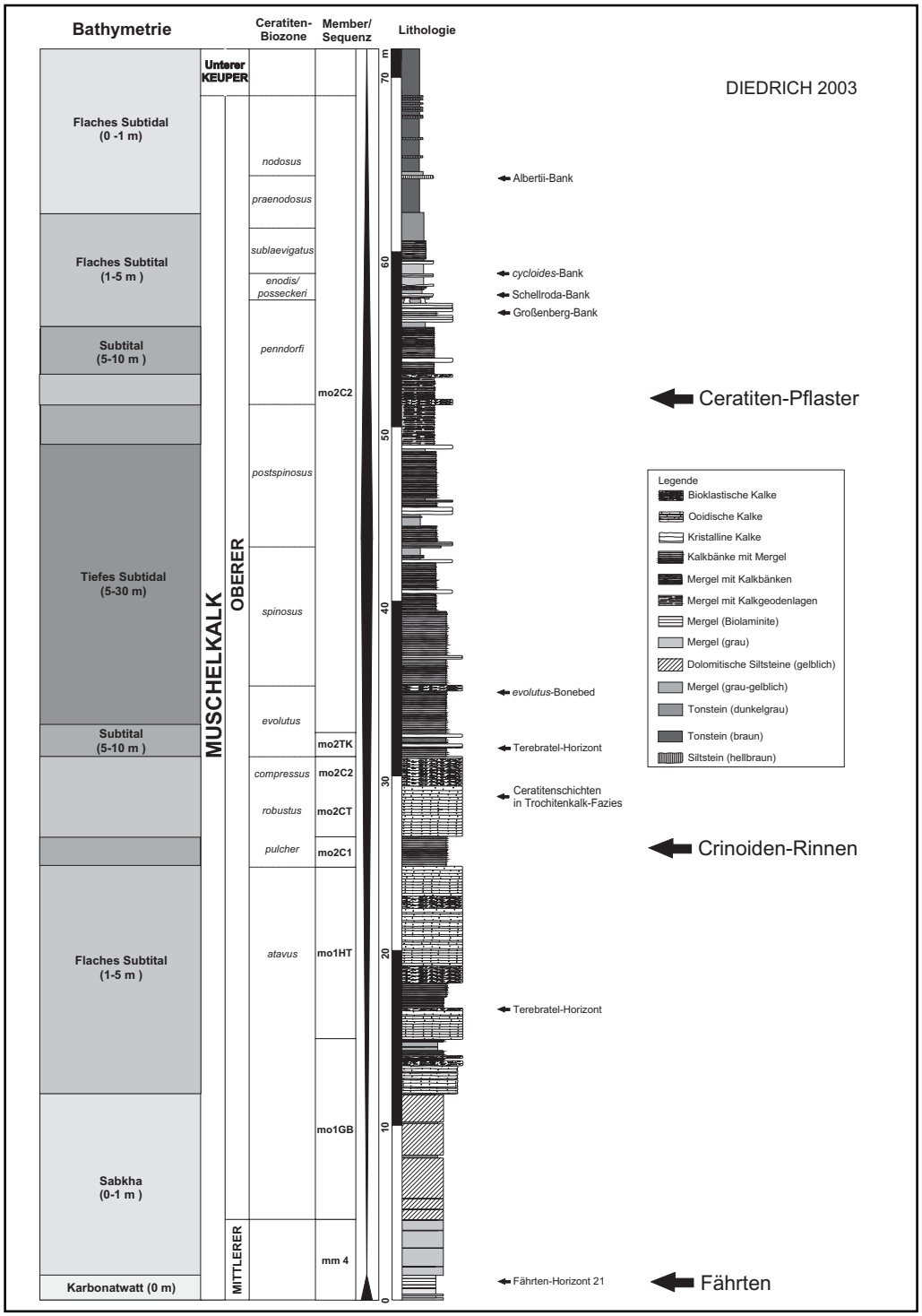
2. Geologie

Der Steinbruch Lamerden umfasst die karbonatischen Sedimente angefangen vom obersten Mittleren Muschelkalk bis hin zum Grenzbereich Oberer Muschelkalk/Keuper. Das Profil wurde im Zuge der Bergung aufgenommen, um eine genaue Datierung des Ceratiten-Pflasters vornehmen zu können.

Im Steinbruch der damaligen Piesberg-Steinindustrie stehen die Schichten des obersten Mittlern Muschelkalkes und gesamten Oberen Muschelkalkes als ca. 70 m mächtige karbonatische Sedimentfolge an, die im Rahmen der Arbeiten in einem Profil aufgenommen wurde (Abb. 2). In Anlehnung an die Arbeiten von DUCHROW & GROETZNER (1984) wurde folgende Gliederung im Steinbruch in Lamerden lithologisch und an den häufigen Ceratiten durchgeführt, die hier nur kurz mit neuen aus der Steinbruchwand geborgenen Ceratiten wiedergegeben wird.

Das Profil beginnt mit dem obersten Mittleren Muschelkalk, in dem sich der Fährtenhorizont

rechte Seite, Abb. 2: Stratigraphie im Steinbruch bei Lamerden, Nordhessen mit wichtigen Fundschichten und Fundhorizont des Ceratiten-Pflasters. (Grafik: PALEOLOGIC 2003).


Bathymetrie
Ceratiten-Biozone
Member/ Sequenz
Lithologie
DIEDRICH 2003
Unterer KEUPER
MUSCHELKALK
OBERER
MITTLERER
Flaches Subtidal (0 -1 m)
Flaches Subtital (1-5 m)
Subtital (5-10 m)
Tiefes Subtidal (5-30 m)
Subtital (5-10 m)
Flaches Subtidal (1-5 m)
Sabkha (0-1 m)
Karbonatwatt (0 m)
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
Ceratiten-Pflaster
evolutus-Bonebed
Terebratel-Horizont
Ceratitenschichten in Trochitenkalk-Fazies
Crinoiden-Rinnen
Terebratel-Horizont
Fährten-Horizont 21
Fährten
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)

21 (vgl. DIEDRICH 2002) in Biolaminiten wiederfindet. Er steht auch im benachbarten Aufschluss des Gipsbergwerkes oberhalb des Stollenmundloches an.

Die Basis des Oberen Muschelkalkes ist mit den dolomitisch ausgebildeten Gelben Basisschichten (mo1 GB) aufgeschlossen. Die Gelben Basisschichten werden gefolgt von dem Haupt-Trochitenkalk (mo1 HT). Im unteren Bereich ist eine markante und gesteinsbildende Schicht mit der Brachiopode *Coenothyris vulgaris* ausgebildet (= Terebratel-Horizont 1). Im unteren Bereich des Haupt-Trochitenkalkes finden sich selten Rinnen, in denen nahezu komplette Seelilienkolonien konserviert wurden. 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 wiederum mit einer Oolith und Trochitenkalk-Fazies (früher auch als Oberer Trochitenkalk bezeichnet), die zum Becken hin als Tonplattenserien ausgebildet sind. 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 dünnen Lage eingeschaltet (= Terebratel-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, Albertii-Bank, Ostracina-Bank, Rostige Bank, und Bremerberg-Bank in oberen Profilabschnitt.

Das Ceratiten-Pflaster mit angereichertem *Ceratites* (*A.*) *spinosus penndorfi* WENGER stammt einige Meter unterhalb der Großenberg-Bank aus dem oberen Bereich der Ceratiten-Schichten der *postspinosus*-Zone (vgl. Gliederung nach RÖHL 1991, Ceratiten-Biozonierung in URLICHS 1991). Nach Vergleichen mit der Ceratiten-Gliederung von Baden-Württemberg befindet sich das Ceratitenpflaster in der *postspinosus*-Zone. Sedimentologisch handelt es sich bei dem Ceratiten-Horizont um einen Bioklasten-Packestone, der von einem dolomitischen Grainstone überlagert wird. Die Platte zeigt nicht mehr die ursprüngliche Rinnenform (wenn überhaupt vorhanden gewesen), sondern ein spätdiagenetisches Relief. Dieses ist dadurch bedingt, dass die unter- und überlagernde Schichten weiche plastische Mergel darstellen. Dieses wurden durch die spätdiagenetische Entwässerung stark kompaktiert und der dazwischen befindliche Ceratiten-Horizont anscheinend verwürgt, d.h. im plastischen Zustand durch die Sedimentauflast verbogen.

Die Grenz-Schichten folgen mit mergelreichen Tonplatten. An der Basis findet sich unterhalb der Schellroda-Bank ein wichtiges Bonebed in der *enodis/posseckeri*-Zone. Auch in der Albertii-Bank finden sich gelegentlich Reste größerer Wirbeltiere. Direkt oberhalb der Albertii-Bank treten in der Regel nur seltenst schlecht erhaltene Ceratiten mit *C. nodosus* auf. Danach finden sich Ceratiten im Profil nicht mehr. Im obersten Bereich über der Rostigen Bank bauen Mergel und dunkle Tonsteine die 8-9 m mächtigen Sedimentfolgen auf. Das Fehlen von Ceratiten in den oberen Ceratitenschichten erschwert eine genaue Abgrenzung mit der Bremerberg-Bank zum Keuper, der in Lamerden noch mit den Sedimenten der basalen Lettenkohlenschichten angeschnitten wurde. Auch in der Bremerberg-Bank finden sich einige Wirbeltierreste, vornehmlich wenige Fischzähne und -schuppen.

3. Taphonomie

Die heterotope Taphozönose des Ceratiten-Pflasters zeigt Faunenelemente aus unterschiedlichen Lebensbereichen. Die Schalen

der in- als auch epifaunistischen marinen Tiere sind mit Nektonten im Schill vermischt. Dieses deutet auf eine Umlagerung von Faunenresten, die möglicherweise durch einen Sturm induziert wurde. Solche Sturmschille finden sich häufig im Oberen Muschelkalk. Eine ungehemmte Einsteuerung der Ceratiten (sofern an den nicht vollständigen Wohnkammern überhaupt ermittelbar) war nicht möglich. Auch andere Schalenreste geben keinen eindeutigen Hinweis auf eine Strömungsrichtung, die bei einem Sturmschill auch nicht unbedingt zu erwarten wäre.

Nach der Sedimentverfestigung wurden die Ceratiten auf der Oberseite durch Drucklösung spätdiagenetisch so stark verändert, dass die Oberseite eine Artbestimmung meist nicht mehr zulässt. Die im Sediment eingebettete Unterseite hingegen zeigt meist die charakteristisch bedornten Steinkerne, die auf der Oberseite meist spätdiagenetisch weggelöst wurden. Auch erscheinen die Lobenlinien auf der Oberseite durch die Anlösungsvorgänge sehr deutlich. Die Schalen der aragonit- und der kalzitschaligen wirbellosen Fauna (Bivalvia, Gastropoda) wurde ebenfalls spätdiagenetisch aufgelöst und diente dem Sediment als Bindemittel.

4. Paläoökologie

Die infaunistischen Muscheln sind die artenreichste Formengruppe, die als Suspensionsfiltrierer im Sediment dicht an der Meeresbodenoberfläche eingegraben waren. *Myophoria vulgaris* (v. SCHLOTHEIM) lebte ursprünglich im Schlamm, der sich zwischen den Schillbänken befand, kurz unter der Meeresbodenoberfläche.

Die Tiere oder einzelne Schalen wurden durch Stürme aufgearbeitet und in Schillen angereichert. Oft findet man auch in anderen Horizonten Schalenpflaster von einklappig gewölbt oben angereicherten Muscheln, wie auch auf dem Ceratiten-Pflaster. An epifaunistisch lebenden vagilen Tieren sind im Schillmaterial des Ceratiten-Pflasters die Pectiniden (Bivalvia) mit *Entolium discites* (v. SCHLOTHEIM) und *Hoernesia socialis* (v. SCHLOTHEIM) vertreten. Die Bivalve *Plagiostoma striata* (v. SCHLOTHEIM) war mit Byssusfäden im Meeresschlamm verankert und lag auf der abgeplatteten Vorderseite auf dem Sediment. Gastropoden wie *Ampullina* sp. oder *Loxonema* sp. weideten die Sedimentoberfläche ab. Pseudoplanktonisch lebten die kleinen Austern *Placunopsis ostracina* (v. SCHLOTHEIM), die teilweise bereits an den Ceratiten-Gehäusen zu Lebzeiten als Trittbrettfahrer durch das Wasser trieben. Rein planktonisch lebte *Ceratites* (*A.*) *spinosus penndorfi* WENGER.

5. Diskussion

Nach einer ersten Profilaufnahme in Lamerden können bathymetrische Abschätzungen an den Sedimenten und deren Strukturen (vgl. z.B. REINECK & SINGH 1973) sowie den Fossilinhalten vorgenommen werden (Abb. 2). Hierbei wird deutlich, das an der Basis noch Karbonatwattlandschaften in der Region ausgebildet waren, in denen Reptilien ihre Spuren hinterließen (vgl. auch FICHTER 1997, DIEDRICH 2002). Darauf hin erfolgte eine Transgression. Ooide und Crinoiden-Schille lagerten sich hier in ca. 1-7 m Wassertiefe des flachen Subtidals ab. In submarinen Rinnen wurden durch gelegentliche Stürme abgerissene Seelilien in Rinnen zusammengespült und mit Sediment sofort zugeschüttet. Mit fortschreitender Wassertiefe entstanden die Tonplatten der Ceratitenschichten. Reine Mergel oder Tonsedimente markieren dann den Höchststand des Meersspiegels im Germanischen Becken zur Zeit der *spinosus*/*postspinosus*-Zone. Mit der allmählichen Verflachung entstanden Sturmschilllagen wie Ceratiten-Pflaster oder Bonebeds in flachsten lagunären Küstenzonen. Zum Ende des Muschelkalkes zeugen Fischschuppen und Zähne nur noch auf gelegentliche flachstmarine Einflüsse.

Schichten in denen Ceratiten angereichert wurden, kommen immer wieder im Oberen Muschelkalk des Germanischen Beckens vor (vgl. z. B. MAYER 18978, REIN 1989), doch nicht in allen finden sich Ceratiten in einer guten Erhaltung oder in sehr dichten Konzentrationen. Ceratiten-Pflaster von beachtlicher

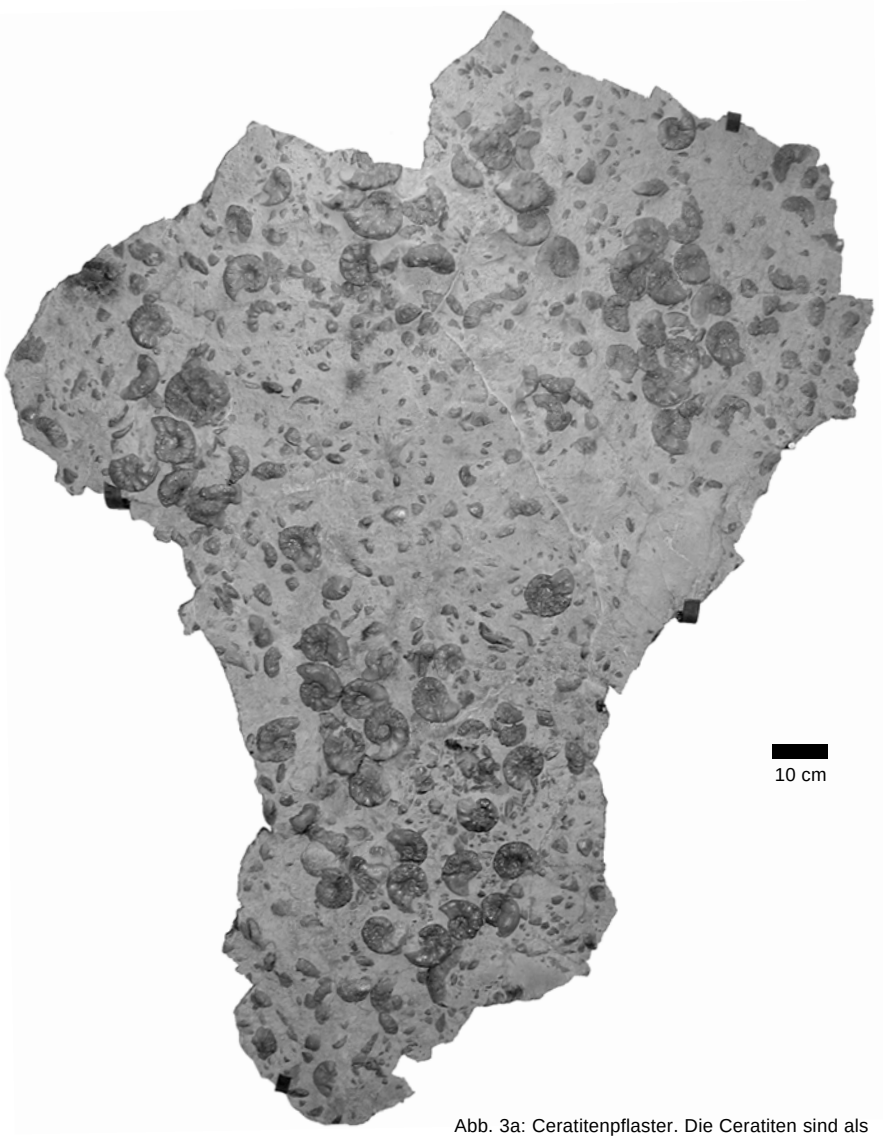


Abb. 3a: Ceratitenpflaster. Die Ceratiten sind als Steinkerne erhalten, ebenso wie die meisten Bivalven und Gastropoden, die sich pflasterartig zwischen den Ceratiten (*C. postspinosus*) befinden. An epifaunistisch lebenden vagilen Tieren sind im Schillmaterial des Ceratiten-Pflasters die Pectiniden (Bivalvia) mit *Entolium* sp., *Pleuronectites* sp., *Bakevellia* sp. und *Hoernesia* sp. vertreten. Die Bivalve *Plagiostoma* sp. war mit Byssusfäden im Meeresschlamm verankert und lag mit der abgeplatteten Vorderseite auf dem Sediment. Seltenere Gastropoden wie *Ampullina* sp. weideten die Sedimentoberfläche ab. Die Vermischung von Plankton, Epi- und Infauna deutet auf eine heterotope Taphozönose (Tempestit). (Foto: PALEOLOGIC 2003).

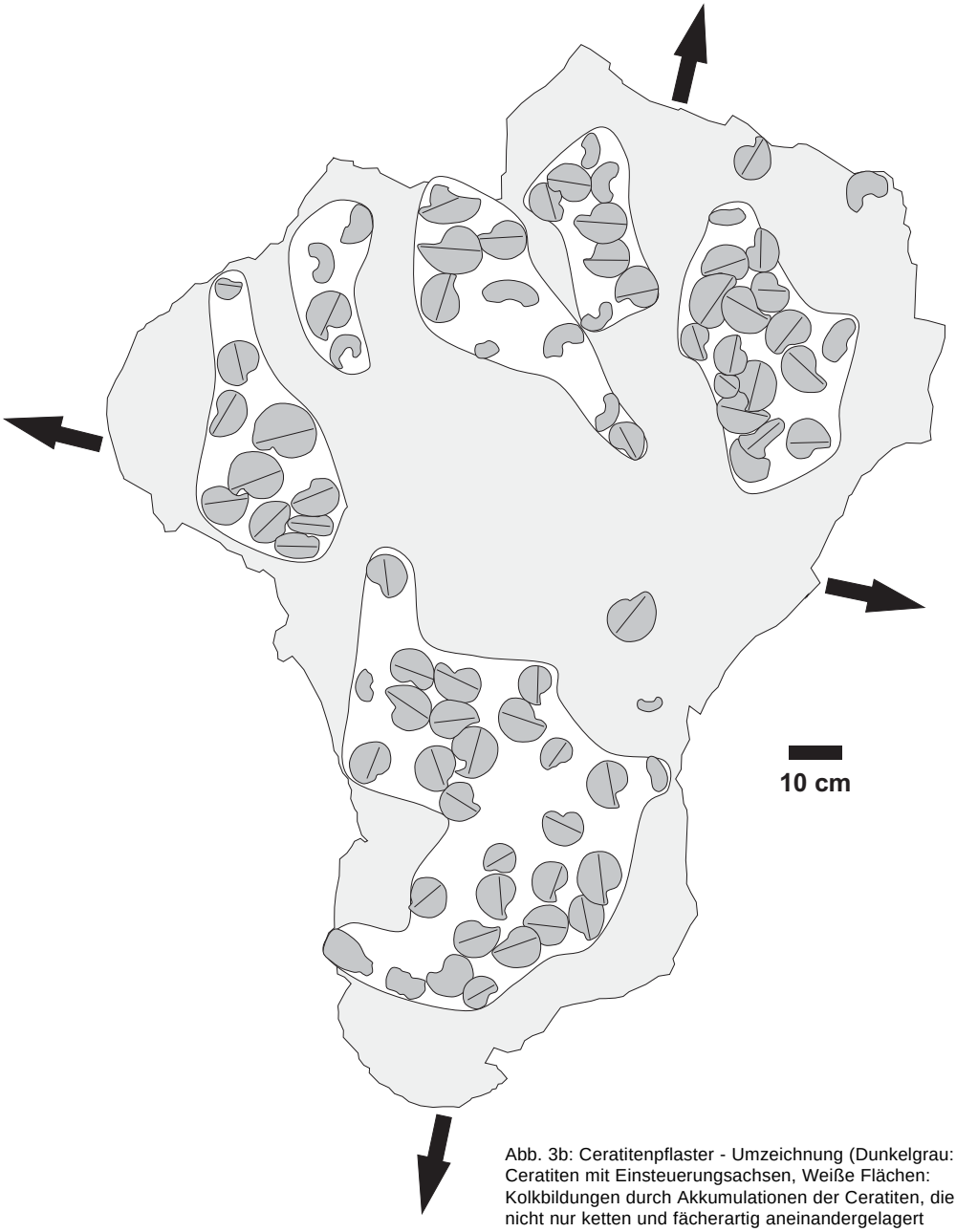


Abb. 3b: Ceratitenpflaster - Umzeichnung (Dunkelgrau: Ceratiten mit Einsteuerungsachsen, Weiße Flächen: Kolkbildungen durch Akkumulationen der Ceratiten, die nicht nur ketten und fächerartig aneinandergelagert wurden, sondern in einigen Fällen sogar fast senkrecht stehen). Anhand der Einregelung der Ceratiten lässt sich eine propellerartige Einsteuerung der Ceratiten erkennen, die auf eine turbulente hochenergetische Strömung hindeuten. Dieser taphonomische Befund steht im Einklang mit der Schillbank, die ein Resultat eines Sturmereignisses zu sein scheint (Tempestit). (Grafik: PALEOLOGIC 2003).

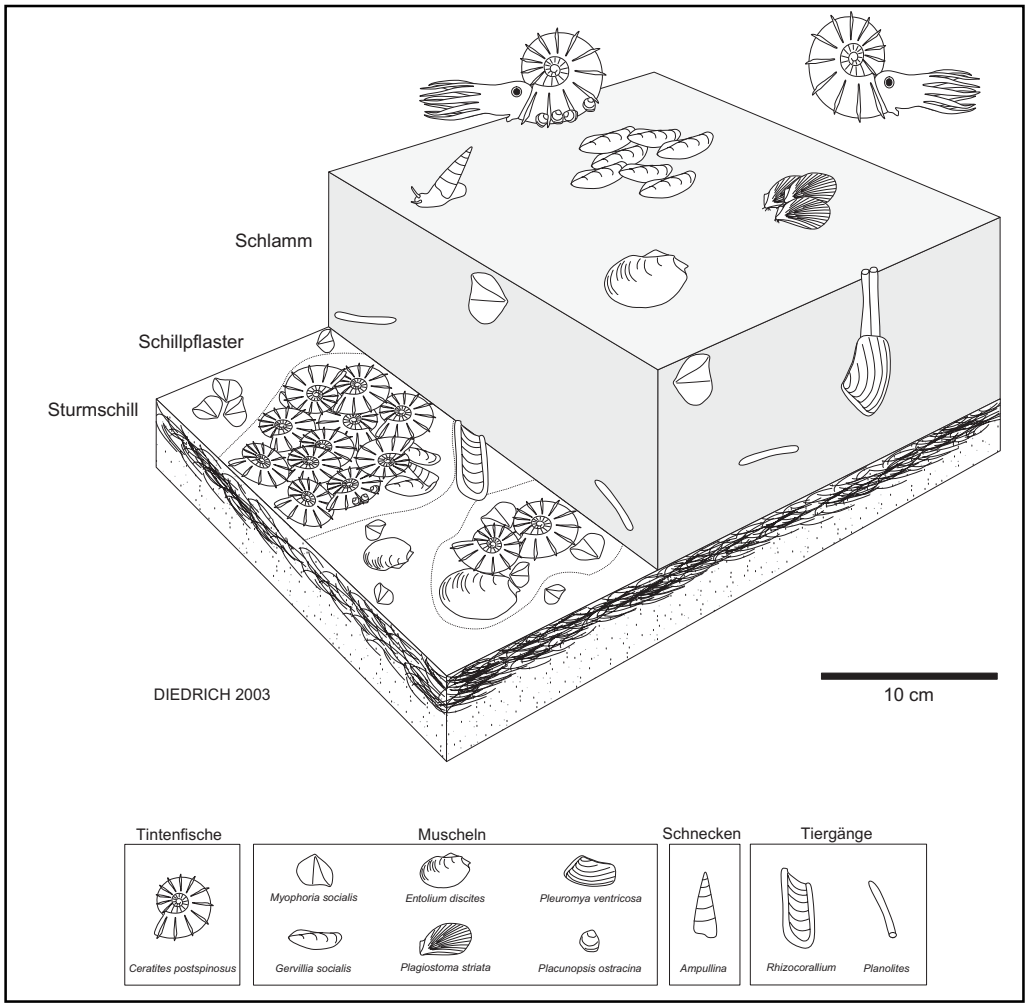


Abb. 4: Schematisches Lebensbild zur Zeit der Ceratitenpflaster-Bildung im Oberen Muschelkalk von Lamerden. Wirbellosen-Faunengemeinschaft auf und in Weichböden sowie vermutlich hemibenthisch lebende Ceratiten, Sturmschill- und Schillpflasterlagen. (Grafik: PALEOLOGIC 2003).

Größe liegen z. B. im Museum für Naturkunde Stuttgart, oder Karlsruhe (MAYER 1978) aber auch im Naturkundemuseum Coburg in den Schausammlungen. Die Ceratiten-Pflaster von Erfurt (vgl. REIN 1989) und Bruchsaal (vgl. MAYER 1978) fanden sich stratigraphisch in der *evolutus*-Zone der Oberen Ceratitenschichten (Oberer Muschelkalk, Mitteltrias). Die Platte aus Lamerden hingegen wurde in den höheren Ceratiten-Schichten der *postspinosus*-Zone geborgen. Bei all diesen Platten handelt es sich um Ceratiten-Pflaster, die am Top einer schillreichen Kalkbank angereichert wurden („Dachflächen-Pflaster“ nach REIN 1989).

In Lamerden ist in dem Horizont des Ceratiten-Pflasters keine durchgängige Kalkbank ausgebildet wobei einzelne Ceratiten sehr häufig in der Schicht auftreten. Dieses deutet

auf großflächigere Rinnen- oder Kolkbildungen in weicheren unterlagernden Sedimenten hin. Ab und zu trifft man im selben Horizont dünne Kalkbänkchen mit einigen Ceratiten akkumuliert oder besonders mit *Myophoria* angereicherte Schalenpflaster.

Die artliche Bestimmung der Ceratiten ist in den letzten Jahren immer wieder rein morphologisch ohne Berücksichtigung der faziellen Umstände in vielen Publikationen erfolgt. Die Einteilungen der Gattung *Ceratites* in etliche Gattungen, Subgenera und Subspecies kann aufgrund eigener Untersuchungen an der Gehäusevariabilität an einem Oberkreide-Ammoniten (vgl. DIEDRICH 2000) nicht nachvollzogen werden. Die Schalenmorphologie (Bedornung oder Nichtbedornung bzw. Gehäusequerschnitt) kann eine ökologische gesteuerte Ausprägung sein und ist anscheinend in vielen Fällen faziesabhängig. Eine solche Untersuchung steht besonders für die Ceratiten des Germanischen Beckens jedoch aus. Daher wird hier mit Vorbehalt die Bestimmung der Ceratiten aus dem Pflaster mit *Ceratites* (*A.*) *spinosus penndorfi* WENGER vorgenommen (u. a. treten „*Ceratites* (*A.*) *spinosus multicostatus* WENGER“, „*Ceratites* (*A.*) *spinosus postspinosus* RIEDEL“ nach URLICHS (1991) in Baden-Württemberg in dieser Ceratiten-Zone auf).

Danksagung

Die Bergung, Präparation und wissenschaftliche Aufbereitung des Fundes wurde freundlicherweise durch die PHILIPPI-Gesellschaft durch Anregung von Herrn Dr. J. Fichter vom Naturkundemuseum Kassel gefördert. Für die Unterstützung bei den Ausgrabungen und der Bergung danke ich der Mitentdeckerin Frau C. TURTENWALD. Mein Dank gehört insbesondere Herrn N. STEUDEL der damaligen Steinbruchbesitzerfirma (Piesberger Steinindustrie Osnabrück) für die Grabungserlaubnis, Herrn T. KELLER vom Landesamt für Denkmalpflege Hessen, Abteilung Paläontologische Denkmalpflege, für die Unterstützungen und Notbergungsgenehmigung.

Literatur

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

BÖS, W. & KUNZ, R. (ohne Jahr): Geologische Sehenswürdigkeiten im Wolfhager Land. – Wanderkarte, Landkreis Kassel, Untere Naturschutzbehörde

DIEDRICH, C. (2000): Faziesabhängige Schalenmorphologie des Großammoniten *Puzosia dibleyi* (Spath 1922) aus dem *Puzosia*-Event I (Ober-Cenoman) von Halle/Westf. und Europa. – Senckenbergiana lethaea, **80** (2): 463-483; Frankfurt a. M.

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

FICHTER, J., (1997): Vorläufige Mitteilung über ein Vorkommen von Tetrapodenfährten im Mittleren Muschelkalk bei Lamerden, Nordhessen. – Philippia, **8** (1), 61-72; Kassel

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

HORN, M. B. (1974): Trias. – In: MEIBURG, P. Geologische Karte von Hessen und Erläuterungen, Blatt 4521 Liebenau. Hessische Amt für Bodenforschung (Hrsg.): 15-61; Wiesbaden

KNAUST, D., (1998): Trace fossils and ichnofabrics on the Lower Muschelkalk carbonate ramp (Triassic) of Germany: tool for heigh resolution sequence stratigraphy. – Geologische Rundschau, **87**: 21-31; Stuttgart

KUNZ, R., HALFAR, W., HOFFMANN, R. & SCHRÖDER, A. (1992): Geologie des Wolfhager Landes. – Schriftenreihe des Vereins Kreisheimatmuseum Wolfhagen, Reihe Museumsführer, **10**: 1-100; Wolfhagen

LANGER, A., (1989): Lithostratigraphische, technologische und geochemische Untersuchungen im Muschelkalk des Osnabrücker Berglandes. – Mitteilungen des Geologischen Institutes der Universität Hannover, **29**: 1-114; Hannover

MAYER, G. (1978): Die Ceratitenpflasterwand der Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe. – Der Aufschluß, **29**: 449-452; Heidelberg

REIN, S. (1989): Ein großflächiges Ceratitenpflaster vom Drosselberg bei Erfurt. – Veröffentlichungen des Naturkundemuseum Erfurt, **1989**: 21-25; Erfurt

REINECK, H.-E., SINGH, I.B., (1973): Depositional Sedimentary Environments. – 439 S.; Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York

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

URLICHS, M. (1991): Zur Gliederung des Oberen Muschelkalks in Baden-Württemberg mit Ceratiten. – In: HAGDORN, H. & SEILACHER, A. (Hrsg.): Muschelkalk: 153-156; Schöntaler Symposium. Goldschneck-Verlag; Stuttgart

URLICHS, M. & MUNDLOS, R. (1991): Zur Entstehung von Ceratitenpflastern im Germanischen Oberen Muschelkalk (Mitteltrias) Süddeutschlands. – Carolinea, **45**: 12-30; Karlsruhe

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

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: Ein Ceratiten-Pflaster aus der postspinosus-Zone des Oberen Muschelkalkes (Mitteltrias) Nordhessens (Nord-Deutschland) 93-102