

Hälfte des letzten Umganges. Nachstehend füge ich die Maße des NEUMAYRSchen und MEINES A. Titzei bei:

NEUMAYR	DER MEINIGEN	
Durchmesser 69	60	65
Höhe 0,36	23 = 0,38	28 = 0,43
Dicke 0,35	22 = 0,37	26 = 0,40
Nabelweite 0,38	22 = 0,37	23 = 0,35

## Die Ceratiten des Bayreuther Muschelkalkes.

Von H. FROSCH, Bayreuth.

Wer heute einen Blick in eine Sammlung von Ceratiten aus dem oberen deutschen Muschelkalk wirft, muß sich wundern, daß der Formenreichtum dieser Ammonitengruppe so lange Zeit unbeachtet bleiben konnte. Schon LEOPOLD VON BUCH empfand diesen Mangel und betonte in seiner 1849 veröffentlichten Arbeit: „Über Ceratiten“ die Notwendigkeit einer genauen Beschreibung und Bestimmung der einzelnen Formen. Ein halbes Jahrhundert sollte noch vergehen, bis endlich Buchs Wunsch Erfüllung fand. Während dieser langen Zeit begnügte man sich damit, jeden Ceratiten der unteren Nodosusschichten als *C. nodosus* zu bezeichnen. Doch sah sich QUENSTEDT veranlaßt, die glatten Formen dieser Stufe als *C. enodis* auszuscheiden, während SANDBERGER eine neue Art, *C. compressus*, feststellte. Im Jahre 1901 endlich erschien PHILIPPIS grundlegendes Werk: „Die Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes.“ das sehr reiches Material brachte und mehr als ein Dutzend neue Arten treffend charakterisierte und abbildete. PHILIPPI gebührt das Verdienst, das Interesse für die merkwürdige Ceratiten-Familie geweckt und den Sammeleifer mächtig angespornt zu haben. ADOLF RIEDEL, der sich die Ceratiten zum Thema seiner Dissertation gewählt hatte, fand daher ein viel reicheres und systematischer gesammeltes Material vor und war so imstande, PHILIPPIS Werk in wertvoller Weise zu ergänzen; darum bedeutet seine Arbeit einen bedeutenden Fortschritt. Eine ganze Anzahl neuer Arten wird ausgeschieden und die stratigraphische Bedeutung der einzelnen Formen stärker hervorgehoben. Nach RIEDELS Heldentod (1914) brachte sein Lehrer Dr. STOLLEY noch wertvolle Ergänzungen zu RIEDELS Arbeit unter dem Titel: Über einige Ceratiten (1916).

Beim Besuch der Bayreuther Kreisnaturaliensammlung konnten wir bemerken, daß deren Gründer, Graf MÜNSTER, den Ceratiten ebenfalls recht geringes Interesse entgegengebracht hat. Das ist um so merkwürdiger, als eben die Umgegend von Bayreuth eines viel größeren Artenreichtums sich rühmen kann, als sonst ein Gebiet im süddeutschen Muschelkalk, ferner auch deshalb, weil sonst MÜNSTER mit der Aufstellung neuer Arten durchaus nicht geizte. Der Katalog von 1840 führt vier Arten an, von denen zwei, *C. nodosus* und *C. semipartitus* aber nicht aus der Umgegend stammen, während die zwei anderen, *C. latus* und *C. binodosus*, da Abbildungen und Diagnosen fehlten, aufgelassen werden mußten. PHILIPPI war daher, als er das Material der Sammlung für seine Forschungen benützen wollte, sehr enttäuscht und empfahl mir, fleißig und nach Horizonten zu sammeln, da nach seiner Meinung hier ca. ein Dutzend Arten vorkommen müßte. Dieser

Anregung verdankt meine Ceratiten-Sammlung ihre Entstehung. Das in drei Jahrzehnten zusammengebrachte Material (über 300 gute Exemplare) dürfte wohl alle hier vorkommenden Arten umfassen; es leistete RIEDEL, der mehrmals hierher kam, gute Dienste, um so mehr, als es nach stratigraphischen Gesichtspunkten gesammelt wurde.

Die Ceratiten sind in ihrem Vorkommen zumeist auf den oberen Hauptmuschelkalk beschränkt; der Trochitenkalk zeigt große Armut; leicht erklärlich, wo die Rasen der Encriniten wucherten, da war für Ceratiten kein Platz. Um so häufiger begegnen wir ihnen in der oberen Zone, dem Nodosuskalk, oder wie RIEDEL vorschlägt, den Ceratitenschichten, die durch die Cycloides-Platte in untere und obere geschieden werden; ihnen folgen im Hangenden noch die Semipartitusschichten. In der Umgegend von Bayreuth finden sich die Ceratiten ausschließlich in den unteren Ceratitenschichten, die von PHILIPPI in die unteren und mittleren getrennt werden.

Die Steinbrüche der Bayreuther Umgegend schneiden alle die unteren und mittleren Ceratiten-Schichten an, doch liefern sie im ganzen durchaus nicht große Mengen dieses Ammoniten. Sogenannte Ceratiten-Pflaster, von denen aus anderen Gebieten berichtet wird, fehlen ganz. Die Steinbrüche am Bindlacher Berg sind sehr arm an Ceratiten, etwas reicher die Brüche am Oschenberg, während die Brüche von Rodersberg und Allersdorf das meiste und beste Material lieferten. Reich ist verhältnismäßig auch die Gegend von Uitzdorf: hier fehlen Aufschlüsse, aber der Pflug bringt auf den Feldern alljährlich zahlreiche Stücke an die Oberfläche.

Es gelingt nicht sehr oft, Ceratiten aus dem Anstehenden zu sammeln; meist muß man sie auf den Schutthaldeu zusammensuchen. Doch läßt sich auch hier bei einiger Aufmerksamkeit der Horizont, aus dem sie stammen, ziemlich genau angeben.

Der Erhaltungszustand ist, wie überall, bei vielen Exemplaren ein mangelhafter, insofern gewöhnlich nur eine Seite gut erhalten ist, nämlich die untere, die im Meeresschlamm steckte, während die andere meist mehr oder weniger stark zerstört ist. PHILIPPI sieht darin einen Beweis für die ungemein langsame Sedi- mentierung im deutschen Muschelkalkmeer: durch die chemische und mechanische Tätigkeit des Meerwassers wurde der Steinkern an einer Seite stark korrodiert, ehe die Einbettung erfolgte. Die Schale ist meist zerstört; nur an einigen Exemplaren ist sie, in Kalkspat verwandelt, noch zu sehen. Um so mehr muß auffallen, daß in den meisten Fällen der Ausguß der Wohnkammer erhalten geblieben ist, bei andern Ammoniten bekanntlich eine Seltenheit: viele Exemplare zeigen sogar noch den Mundrand der Wohnkammer.

Das Fehlen der Schale gestattet uns, den Verlauf der eigentümlichen Sutur- linie genau zu verfolgen, die im großen und ganzen bei allen Ceratiten die gleiche bleibt: vier ganzrandige Sättel und drei gezackte Loben. Gewöhnlich sieht man in den Ceratiten eine Übergangsform von den ältesten Ammoniten mit ganzrandiger Sutur zu den jüngeren Formen mit zerschlittem Lobenbau, doch faßt man die Ceratitenlobenlinie öfters auch als Rückbildung (Atavismus) auf. WALTHER<sup>1)</sup> sieht die Ursache dieses Rückschlags in dem Aufenthalte in der abgeschlossenen deut- schen Bucht, SOLGER<sup>2)</sup> in dem Leben am Grunde des Meeres. Für diese Ansicht scheint die Tatsache zu sprechen, daß bei manchen, meist älteren Ceratitenformen die Zähnelung nicht auf die Loben beschränkt bleibt, sondern auch auf die Sattel- wände sich erstreckt.

Einzelne Ceratitenfunde setzen uns in den Stand, Schlüsse zu ziehen auf die Tiefenverhältnisse des Muschelkalkmeeres und auf die Lebensweise der Ceratiten.

<sup>1)</sup> Geschichte der Erde und des Lebens, pag. 364.

<sup>2)</sup> Die Lebensweise der Ammoniten. Naturw. Wochenschrift 1901 Nr. 8.

Gar nicht selten fallen uns Exemplare in die Hand, die von schmarotzenden Austern besetzt sind, besonders von *Placunopsis ostracina*. Austern vermögen bekanntlich nur in seichten Meeren zu leben. In den weitaus meisten Fällen sitzen die Austern auf Steinkernen, die schon stark zerstört sind, ein Beweis, daß die Zerstörung schon vor der vollständigen Einbettung vor sich gegangen war.

Manchmal sind aber auch Ceratiten zu beobachten, die auf unverletzten Steinkernen Austern tragen.

PHILIPPI kam ein Ceratit in die Hand, dem eine *Placunopsis ostracina* in der Weise aufgewachsen war, daß die jüngere Windung der Schale über die Auster hinwegging. Mit Recht schloß PHILIPPI (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1899) daraus auf eine benthonische Lebensweise der Ceratiten, da sich die Auster wohl nur ansiedeln konnte, wenn die Ceratiten am Meeresgrunde lebten. Diese Beobachtung erregte einiges Aufsehen. RIEDEL maß dem Funde wenig Bedeutung bei, da nach seiner Meinung solche Exemplare, falls die Ceratiten Grundbewohner waren, öfters vorkommen müßten.

Meine Sammlung enthält  $\frac{1}{2}$  Dutzend solcher Stücke, von denen zwei besonders erwähnt seien, die die eigentümliche Verbindung von Auster und Ceratiten noch besser zeigen. Es sind zwei *C. spinosus*, also jüngere Ceratitenformen; der eine, dessen Wohnkammer zur Hälfte entfernt ist, trägt auf dem schmalen Rücken der vorletzten Windung eine *Pl. ostracina*. Die Wohnkammer ist über die Auster hinweggewachsen in der Weise, daß die Auster, eingeeengt an den Seiten, sich nur nach oben vergrößern konnte; die Aushöhlung ist höher, als unter normalen Verhältnissen. Es entstand deshalb eine schmale, aber auffallend hohe Form. Beim zweiten Stück sitzt *Pl. ostracina* auf der Flanke der vorletzten Windung; die Auster konnte hier ungehindert nach der Breite wachsen; sie nimmt die ganze Flanke ein; auch nach der Höhe zu ist ihr keine Schranke gesetzt, da der letzte Umgang um der Auster Platz zu lassen, an dieser Stelle sich aufwölbt.

PHILIPPI'S Ansicht ist durch diese Funde wohl bestätigt worden.

Während die Lobenlinie bei allen Ceratiten konstant bleibt, sind die andern Merkmale, besonders die Skulptur, sehr variabel. Zwei Typen aber fallen immer wieder auf, die *Jugendskulptur* (der *binodose* Typ nach PHILIPPI), nämlich Knoten auf den Flanken, denen eine doppelte Anzahl von Externknoten entspricht. Diese Skulptur zeigen die ältesten Ceratiten-Formen, während die jüngeren Ceratiten nach dem *Nodosus*- oder *Alters*-Typ gebaut sind, d. h. die Lateralknoten sind zu Wülsten oder Rippen ausgezogen. Zwischen beiden Typen kommen alle möglichen Übergänge vor.

In den untersten Ceratitenschichten treten die ältesten Ceratitenformen auf. Am Bindlacher-, Oschen- oder Rodersberg fehlt die typische Ausbildung des Trochitenkalkes; eine einzige Bank enthält sehr spärlich Trochiten; die übrigen Bänke zeigen gleiche Ausbildung wie die Nodosusschichten. Es ist daher sehr wahrscheinlich (vielleicht bringen weitere Funde den sicheren Beweis), daß die ältesten Ceratiten bis in die Trochitenkalkstufe hinabgehen, denn in der Weidenberger Gegend, wo typischer Trochitenkalk ansteht, fehlen in den darüberliegenden Bänken alle alten Ceratitenformen, die in den Bayreuther Steinbrüchen durchaus nicht selten sind, z. B.

*C. atavus* PHIL., die kleinste und primitivste Form, die am wenigsten an den typischen *C. nodosus* erinnert, vielmehr alpinen Form verwandt ist; sie zeigt ganz schwache Skulptur und erreicht 5 cm Durchmesser. Abbildung bei PHILIPPI Tafel I, 1, 2, 3, RIEDEL I, 1, 2, STOLLEY XX, 5.

*C. flexuosus* PHIL., der in seiner Form viel mehr an eine jurassische *Oppelia flexuosa* erinnert, als an *C. nod.* ist in seiner typischen Ausbildung (PHIL. II Fig. 1, 3) auch hier recht selten; ich fand nur vier gute Exemplare am Oschen-

und Rodersberg. Etwas häufiger begegnet man an den gleichen Fundorten der von RIEDEL ausgeschiedenen Varietät *crassa* (I, 6). Nach STOLLEY ist ihre stratigraphische Stellung unsicher, im Bayreuther Muschelkalk kommt sie zusammen mit *C. atavus* vor.

*C. primitivus*, R. eine kleine Form, Ph. VI 4 und R. II, 1, 2 ist nicht selten, läßt sich aber schwer von Jugendformen anderer *C.* unterscheiden.

*C. sequens* R. fand sich besonders am Rodersberg genau so, wie ihn R. I 3 abbildet, die von St. auf Tafel 19 als *var. orbata* angegebene Form gehört zu den Seltenheiten.

Zu den häufigeren Vorkommnissen ist *C. discus* R. zu zählen (Ph. III 1, 2, R. II, 3—5), er erreicht aber niemals den von St. angegebenen Durchmesser von 10 cm.

In den Brüchen vom Bindlacher-, Oschen- und Rodersberg begegnet man am meisten dem *C. pulcher* R. (R. II, 6, 7, III 1—3) und dem etwas höher folgenden Verwandten *C. robustus* R. (R. IV, 1—5), sowie Formen, die beide miteinander verknüpfen; auch die Nebenformen *var. horrida* und *rarinodosa* R. (R. V, 2, 4) fehlen nicht, während *C. laevis* ein seltener Gast zu sein scheint.

*C. Philippi* R., mit *robustus* durch Zwischenformen verbunden, fand sich in mehreren Exemplaren, die mit R. VI 2, 3 übereinstimmen, *var. rotunda* R. ebenso.

Nach PHILIPPI und RIEDEL verteilen sich alle aufgeführten Arten auf die unteren Ceratiten-Schichten; sie kommen in Mitteldeutschland und im Bayreuther Muschelkalk vor.

Höheren Horizonten, den mittleren Ceratiten-Schichten, deren Grenze im Hangenden die Cycloides-Platte bildet, gehören ebenfalls zahlreiche Arten im Bayreuther Muschelkalk an.

*C. laevigatus* PH., den PHILIPPI als selten hervorhebt, trifft man hier öfters an und zwar in der *Robustus*-zone und etwas höher. Ph. XII, 1, 2.

In der Robustuszone fand ich einen einzigen, besonders gut erhaltenen *C. humilis* PHIL., bei ihm ist die Schale vollständig erhalten. Dieser Ceratit scheint zu den seltensten Formen zu gehören. Außerdem lag in den gleichen Schichten ein *C. raricostatus* R., wie bei R. auf Tafel VII Fig. 5 abgebildet.

Von einem *C. hercynus* konnte ich leider das Lager nicht feststellen. Einige weitere Ceratiten scheinen ganz neuen, bisher nicht beschriebenen Arten anzugehören.

Nach SCHLAGINTWEITS Beobachtungen bei Würzburg findet sich unterhalb der Spiriferinenplatte eine wichtige Art, *C. compressus*, von SANDBERGER ausgeschieden, aber von RIEDEL enger gefaßt. Leider ist die Spiriferinenplatte im Bayreuther Gebiet anstehend nirgends zu finden, während Bruchstücke manchmal zu beobachten sind.

Der typische *C. compressus* ist verhältnismäßig selten, öfter trifft man *var. crassior* R. und *var. subnuda* STOLLEY. In den höheren Lagen finden sich Formen, die den Übergang zu *C. evolutus* PH. vermitteln; man ist oft im Zweifel, ob ein Exemplar zu *C. compressus* oder *C. evolutus* zu stellen sei. Der eigentliche von PHILIPPI IX 1 dargestellte breitrückige Typ beginnt erst über der Spiriferinenplatte, zeigt also einen höheren Horizont an; er ist selten, ebenso die flache Varietät *tenuis* RIEDELS. Hier wie in Würzburg (SCHLAGINTWEIT) trifft man dagegen jene Formen am meisten, die zwischen beiden die Mitte einhalten. *C. evolutus* übertrifft an Häufigkeit den *C. compressus* und entwickelt große Variabilität, die ihn mit dem älteren *C. compressus*, wie auch mit dem jüngeren *C. spinosus* verbindet. STOLLEY nennt Exemplare, die bereits Ansätze zu Externknoten besitzen *var. subspinosa*.

Die reichste Ceratiten-Ausbeute gewähren die Schichten unmittelbar unter der Cycloides-Platte (5—10 m). Diese stehen prächtig an im leider jetzt aufgelassenen

großen Steinbruch bei Allersdorf und sind in der Gegend von Uitzdorf in größerer Verbreitung zu treffen. Hier kann man alle möglichen *Spinusus*-Arten finden, kleine, flache-evolute und große, involute mit breitem Rücken, dazu sind alle Übergangsstadien vertreten; so daß es schwer ist, sie bei RIEDELS *C. praecursor*, *praespinosus*, *spinusus* und *postspinusus* alle unterzubringen. Ob diese Reihenfolge mit der Altersfolge sich deckt, konnte noch nicht nachgewiesen werden. Sicher ist nur die Lage des *C. postspinusus* direkt unter der Cycloidesbank, der in den beiden von RIEDEL XV und XVI abgebildeten Spielarten sich findet und ansehnliche Größe erreicht.

*C. Münsteri*, eine vielumstrittene Form, hält das gleiche Lager ein, wenigstens die typische Form mit dem rasch sich verbreiternden Rücken, die STOLLEY auf Tafel 19 Fig. 12 abbildet, denn es fand sich eine Platte, die *C. spinusus* und *C. Münsteri* nebeneinander einschloß. *C. Münsteri* ist sehr selten; es ist leicht möglich, daß oft innere Windungen spinoser Ceratiten mit *C. Münsteri* wechselst werden, da sie, wie auch STOLLEY zugibt, sehr schwer zu unterscheiden sind.

*C. Riedeli*, eine neue, von STOLLEY ausgeschiedene Art liegt ebenfalls mit *C. spinusus* zusammen, mit dem er wegen seiner auf der Wohnkammer stärker werdenden Externknoten verwandtschaftliche Beziehungen hat.

Ganz im Gegensatz zu den genannten Arten finden sich in der gleichen Zone auch ganz glatte Formen, die QUENSTEDT 1866 als *enodis* bezeichnet hat. Es gelang mir, in A. ein Exemplar in der Cycloidesplatte, einige andere direkt unter dieser zu finden. Auch die schwach skulpturierte Form Ph. XI, 3 konnte ich mehrfach erhalten.

Die bedeutendste Größe unter allen bisher aufgeführten Arten erreicht *C. similis* RIED. (15—20 cm Durchmesser), der sein Lager auch direkt unter der Cycloidesbank, vielleicht auch darüber hat. Er zeigt in seiner Skulptur wohl die größte Annäherung an den echten *C. nodosus*, unterscheidet sich von ihm durch große Evolution, erreicht auch nie dessen Dicke. Ganze Exemplare zu erhalten, gelingt selten, desto häufiger finden sich Bruchstücke.

Über der Cycloidesplatte beginnen die oberen *Nodosus*- oder Ceratitenschichten mit dem typischen *C. nodosus*. Diese Grenzbank ist anstehend im Allersdorfer Steinbruch zu beobachten. Über ihr folgen 8 cm mächtige, wellig gebogene glaukonitische Mergelbänke, dann 1½—2 m mächtig dünngeschichtete dichte Kalke im Wechsel mit Ton; weitere Schichten sind nicht aufgeschlossen; in der nächsten Nähe aber tritt bereits Lettenkohle auf. Leider fehlen Aufschlüsse an der Grenze zwischen Muschelkalk und Lettenkohle im Bayreuther Gebiet. Die Tatsache aber, daß noch nie ein echter *C. nodosus*, viel weniger ein *C. semipartitus* gefunden wurde, beweist, daß das Muschelkalkmeer sich aus dem Bayreuther Gebiete früher zurückgezogen hat, als westlich und nördlich. Bei Himmelkron, 20 km nördlich von Bayreuth entfernt, liegen über der Cycloidesplatte noch 10 m obere Ceratitenschichten mit einzelnen *C. nodosus*; mächtiger sind diese Schichten bei Untersteinach—Stadtsteinach entwickelt; hier treten auch echte *Nodosen* bereits häufig auf.

Es drängt sich uns zum Schlusse die Frage auf: Sind die Ceratiten horizontbeständig und infolgedessen als Leitfossilien zu gebrauchen oder nicht? Auf Grund langjähriger Beobachtung muß diese Frage unbedingt bejaht werden. Die Ceratiten sind treffliche Wegweiser, die uns ermöglichen, den sog. mittleren Hauptmuschelkalk, also die Schichten zwischen Trochitenkalk und Cycloidesplatte stratigraphisch zu gliedern, nachdem die übrige Fauna, da sie unverändert durch alle Stufen geht, wenig Anhaltspunkte gewährt. Es lassen sich von unten nach oben ca. sechs Zonen beobachten, die schon RIEDEL pag. 105 aufführt, nämlich eine Atavus-, Pulcher-, Robustus-, Compressus-, Evolutus- und Spinusus-Zone. Stufen

1—3 sind am Rodersberg und Oschenberg, 1—4 am Bindlacherberg, die zwei letzten in der Allersdorfer Brüchen und bei Uitzdorf aufgeschlossen.

Während des Krieges bot sich ausgezeichnete Gelegenheit, die Richtigkeit der genannten Stufenfolge nachzuprüfen. Durch die Soldaten wurde am Rodersberg über den Steinbrüchen ein System von Schützengräben und Unterständen angelegt und dadurch zahlreiche und recht willkommene neue Aufschlüsse geschaffen, die gestattet, die Schichten über den Steinbrüchen, die nach oben mit der Robustuszone abschließen, zu untersuchen. Wirklich folgte darüber *C. compressus*, dann *C. evolutus*, noch höher *C. spinusus* und in den höchsten Lagen, direkt unter der Lettenkohle, *C. similis*.

Für das Bayreuther Gebiet erhält die Horizontbeständigkeit der Ceratiten noch insofern eine besondere Bedeutung, als es hier in den küstennahen Bildungen sehr schwierig ist, die einzelnen Schichten zu unterscheiden wegen der gleichmäßigen Ausbildung der meist recht fossilarmen Kalke, ferner auch wegen des Fehlens der auffallenden Bänke, die sich in andren Gebieten leicht feststellen lassen. Deshalb erscheinen die Ceratiten für den Bayreuther Muschelkalk als die einzigen sicheren Führer, als treffliche Leitfossilien.

## Beiträge zur Entwicklung des Opalinustones im nördlichen Frankenjura.

Von Paul Dorn.

Um die Entwicklung und Ausbildung der Zonen des Opalinustones im nördlichen Frankenjura verstehen zu können, dürfte es ein unbedingtes Erfordernis sein, sich auch mit dem obersten Lias, der Zone des *Grammoceras Aalense* zu befassen, da der Übergang von dieser Zone zur Torulosozone sich petrographisch ohne Grenzlinie vollzieht, und faunistisch so allmählich ist, daß es schwierig, wenn nicht unmöglich ist, eine genaue Grenze aufzustellen. Der oberste Teil des Lias ist in der nördlichen Frankenalb als eine Schichtenfolge dunkler Tone entwickelt, die beim Austrocknen mehr oder weniger graudunkel werden und reich an Glimmerflitterchen sind. Zwischen den Tonschichten finden sich häufig papierdünne, handgroße Toneisensteinplatten oder, wo diese verwittert sind, ockerige Stellen. Sämtliche Ammoniten sind in dunkelsilberglänzenden Schwefelkies umgewandelt, wobei mit seltenen Ausnahmen nur die Luftkammern mit sehr gut sichtbarer Lobenzzeichnung erhalten sind, während wir die Wohnkammer nur als papierdünnen Abdruck auffinden, der sich jedoch bei vorsichtigem Abheben der Tonplatten gewinnen läßt. Stratigraphisch kann man diese Zone des *Grammoceras Aalense* auf Grund der Ammoniten vorkommnisse noch in eine *Oxynoticeras*-, eine *Lytoceras*- und eine *Dumortieria* Subzone gliedern. Für die *Oxynoticeras* Subzone sind charakteristisch *Oxynoticeras serrodens* Qu., *O. compressum* Ben. und *O. affine* Seeb. *Grammoceras* aus der Aalensisgruppe finden sich in dieser wie in der nächsten Subzone in zahlreichen Exemplaren, während sie in den folgenden Tonschichten nur noch vereinzelt auftreten. Im liegenden Teil der *Lytoceras* Subzone kommen ausschließlich Formen des *Lytoceras Germaini* Dr. ORB. vor. Vergesellschaftet mit ihm findet sich *Lytoceras laeniatum* Pomp. Über der *Lytoceras* Subzone treten in