

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Das Vorkommen von nodosen Ceratiten auf Sardinien und über die Beziehungen der mediterranen zu den deutschen Nodosen.

Von **A. Tornquist** in Strassburg.

Bei dem Interesse, welches die mediterranen Ceratiten aus dem Formenkreis des *Ceratites nodosus* bieten, dürfte auch die Mittheilung eines neuen, wenn auch sehr fragmentären Fundes einer solchen Form erwünscht sein.

Aus einer Sammlung des in Sardinien wohlbewanderten LOVISATO, dem wir in erster Linie die Kenntniss der sardischen Trias verdanken, gelangte unsere Sammlung kürzlich in den Besitz eines kleinen Blockes eines echten, graugelben Muschelkalk-Gesteins, aus dem sich das Fragment einer Ammoniten-Wohnkammer, welches auch schon vorher im Gestein sichtbar war, gut herauspräpariren liess. Die Wohnkammer zeigt die unverkennbaren Merkmale eines nodosen Ceratiten.

Dieser sardische *Nodosus* stellt neben den Vorkommnissen von nodosen Ceratiten bei Toulon, im Vicentin¹ und in der Dobrudscha² ein viertes Vorkommen dieser Formenreihe im Mittelmeergebiete dar. Die engen verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Formen mit den im deutschen Muschelkalk auftretenden Nodosen sind — mit Ausnahme der rumänischen — vor kurzem von Herrn Dr. PHILIPPI in seiner im übrigen so verdienstvollen Monographie der »Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes«³ bestritten worden, doch soll im folgenden gezeigt werden, dass die für diese Ansicht dort aufgeführten Argumente nicht gerade der glücklichste Theil dieser Bearbeitung sind und dass die enge Verwandtschaft der mediterranen Formen mit den deutschen gerade jetzt, nachdem die

¹ Zeitschr. d. d. geol. Ges. 50. 1898. pag. 209.

² Neues Jahrb. f. Min. etc. 1900. I. pag. 173.

³ Palaeontol. Abhandl. N. F. 4. Heft 4. 1901.

deutschen Nodosen in einigermaassen fassbare Typen zertheilt worden sind, klar erkannt werden kann.

Die im Mittelmeergebiet vorkommenden nodosen Ceratiten kann man ihrem Auftreten nach in zwei Gruppen theilen, in solche welche in Schichten liegen, in denen ausser ihnen eine Fauna von rein mediterran triadischem Gepräge vorkommt und in solche, welche sich in Ablagerungen vorfinden, die dem Gesteine nach und der sie begleitenden Fauna nach in einer an die deutsche, ausseralpine Facies des Muschelkalks erinnernden Weise ausgebildet sind.

Zu den Funden von nodosen Ceratiten in rein mediterraner Facies gehört alleine das Vorkommen des *Ceratites Münsteri* in den oberen Buchensteiner-Schichten des Vicentins; ein ähnliches Vorkommen scheint nur noch dasjenige des *Ceratites subrobustus* in den central-asiatischen Gebieten zu sein, wie ich auf Grund der neuesten Berichte von Herrn Dr. NOETLING in folgendem zeigen werde.

Dagegen finden sich in einer typischen ausseralpinen Facies die Nodosen bei Toulon und in der Dobrudscha, und auch das neue Vorkommen in Sardinien gehört in diese Kategorie.

Es soll damit aber keineswegs eine grundsätzliche Verschiedenheit dieser Vorkommnisse ausgesprochen werden. Schon das Auftreten des *Ceratites Münsteri* var. *romanicus* in der Dobrudscha stellt gewissermaassen einen Uebergang insofern dar, als die typischen Muschelkalkschichten von deutschem Facies-Gepräge bei Zibil inmitten eines im übrigen rein mediterranen Triasprofils ausgebildet sind. Beide Facies der Triasformation greifen vielmehr in gewissen Gegenden des östlichen und westlichen Mittelmeergebietes finger- oder keilförmig ineinander und sind nicht so scharf getrennt, wie es am nördlichen Rande der Alpen wegen des grösseren räumlichen Abstandes beider Facies dort, der Fall zu sein scheint.

Ein Beispiel dieses Ineinandergreifens bietet auch das Triasprofil der ligurischen Alpen bei Savona, welches ich im verflossenen Jahre beschrieben habe¹ und dasjenige der Balearen nach Hermite, ganz abgesehen von den Triasvorkommnissen im östlichen Spanien, speciell demjenigen von Moro d'Ebro. Das für das westmediterrane Gebiet geradezu charakteristische Ineinandergreifen der beiden grossen Triasfacies werde ich weiter unten noch als eine besondere Triasfacies — die **tyrrhenische** — von den übrigen genauer bekannten Faciesgebieten Europas abtrennen.

Die Ausbildung des untersten Muschelkalkes in der ausseralpinen Facies im Vicentin zeigt auch Anklänge an Uebergangsgelände beider Facies.

¹ Neues Jahrb. f. Min. etc. 1900. I. pag. 176.

I. *Ceratites ex aff. evolutus* Phil. in Sardinien.

Im äussersten Nordwesten der Insel Sardinien, im Gebirgszug der Nurra, gewinnen die Triasschichten eine erhebliche Ausdehnung. LOVISATO¹ hat einen Bericht über diese Gegend veröffentlicht. Weiter südlich hat BORNEMANN² die Triasablagerungen studirt. In neuerer Zeit hat DE STEFANI³ die sardische Trias behandelt.

Der mir vorliegende Block mit dem nodosen Ceratiten stammt speciell vom Mte Santa Giusta bei Bursa. Es ist ein rauchgrauer, gelblich verwitterter Kalkstein — ein fast typischer ausseralpiner Nodosuskalk. Der einzige lithologische Unterschied gegen die deutschen Vorkommnisse besteht darin, dass ein Theil der Fossilien und zwar vor allem der *Ammonit* vollkommen mit der Schale erhalten ist, was ja bei uns nur äusserst selten vorkommt.

Das Profil, in welchem dieses Gestein auftritt, ist von LOVISATO im Jahre 1884¹ ziemlich eingehend beschrieben worden, doch ist es demselben nicht gelungen, eine bestimmte Gliederung der Schichten vorzunehmen. Der Mte Santa Giusta zeigt nach LOVISATO ausschliesslich permische und triadische Schichten. Auf dem Grundgebirge von Jspusado findet sich eine Decke von Quarzporphyr, über welche Anagenite — es sind das für die westmediterranen Gebiete typische veränderte Conglomerate — von 6—8 m Mächtigkeit lagern; diese stellen offenbar ein Grundconglomerat dar, wie es beispielsweise auch im Vicentin in so typischer Weise entwickelt ist. Ueber diesem folgen mergelige Schichten, welche man verführt wird, als Vertreter der permischen Dolomitstufe des vicentinischen Gebietes anzusehen, obgleich solche Aequivalente des Bellerophonkalkes westlich von Iudicarien bisher nirgends beobachtet worden sind. Dann folgt ein rother und bunter Sandstein, welcher wie in Ligurien als Werfener Schichten, Aequivalente des Buntstandsteins, anzusprechen ist. Darüber stellt sich ein weisser, gelblicher Sandstein ein, der leicht zerfällt.

Ueber diesen ca. 70 m mächtigen Schichten beginnt ein dem ligurischen Wellenkalk, wie ich ihn von Noli bei Savona beschrieben habe, analoger Schichtcomplex. Derselbe soll nach LOVISATO discordant auf den Sandsteinen lagern (?). Er beginnt mit gelblichen feinschichtigen, mergeligen Kalkbänken mit Rauchwacken und verschiedenen anderen Einlagerungen, in diesen finden sich bereits Spuren von Fossilien. Es sind an der Basis dieses Horizontes Anzeichen von Gypsührung deutlich erkennbar. 30 m über der Basis dieses Kalks finden sich zuerst Bänke mit *Encrinurus liliiformis* aut., wie sie sich in Ligurien dort ebenfalls vorfinden und durch das

¹ Nota sopra il permiano ed il trasico della Nurra in Sardegna. Boll. del R. Com. geol. d'Italia. 15. pag. 305. Taf. VI.

² Sul Trias nella parte meridion. dell' isola di Sardegna. Boll. del R. Com. geol. d'Italia. 12. 267. Taf. V, VI.

³ Cenni praeliminari sui terreni mesozoici della Sardegna. Rendiconti della R. Acc. dei Linc. 7. 1891. pag. 427.

Auftreten von *Retzia trigonella* als Brachiopodenkalk, als Basis der Trinodosus-Schichten, charakterirt sind und den alpinen mittleren Muschelkalk darstellen. Ueber diesem Niveau treten wiederum mächtige Kalke auf, in denen sich beträchtlich höher zahlreiche Fossilien vorfinden. Vor allem nach der Bestimmung von MENEIGHINI:

Encrinus liliiformis L.,
Lima striata Schloth.,
Mytilus eduliformis Schloth.,
Myophoria sp.,
Spirifer sp.,
Terebratula vulgaris Schloth.,
Trochus Albertinus Wissm.

Aus diesen Schichten stammt wohl das mir vorliegende Fragment des Ceratiten, denn DE STEFANI¹ erwähnt bereits das Vorkommen von Ceratiten in ihnen. Die erheblich höhere Lage über den Brachiopodenkalcken von ligurischem Habitus lässt diesen Horizont als den echten Nodosushorizont, als das Aequivalent der oberen sogen. Buchensteiner Schichten, erscheinen. LOVISATO hat in der Nurra keine höheren Triashorizonte angetroffen, um so wichtiger ist der kurze Bericht DE STEFANI'S über die Nurra, in denen des Hangenden des Nodosuskalkes Erwähnung gethan wird. Es sind dies die Wengener Schichten in der mediterran triadischen Facies mit

Pecten sp.,
Halobia Lommeli Wissm.,
 „ *simplex* Gemm.,
Daonella styriaca Mojs.

Darüber treten Kalke und schliesslich Hauptdolomit und *Gerrillia exilis* und *Worthenia solitaria* auf.

Diese äusserst interessante Schichtenfolge zeigt einerseits besonders klar, wie berechtigt es ist, im Vicentin die Nodosen-Schichten als Aequivalente der oberen sog. Buchensteiner-Schichten zu betrachten und ferner, dass in Sardinien wiedereinnal ein klassisches Beispiel für die in den westlichen mediterranen Gebieten vorhandene Vermischung der beiden Trias-Facies gegeben ist. Das Triasprofil der Nurra erinnert dadurch ungemein an dasjenige der ligurischen Alpen bei Savona.

BORNEMANN beschrieb im Jahre 1881 kurz die Triasablagerungen in der Umgebung von Iglesia im Südwesten der Insel. Dort lagert auf älteren Gesteinen ein rothes Conglomerat mit eckigen Brocken von Quarz und kleinen Fragmenten von Kalkstein und feinkörniger Rauchwacke, Bänke festen Kalkes von splittrigem Bruch, hellgrün, höher mit rothen Flecken, dicke Bänke mit *Rhizocorallium jenense*-ähnlichen, wurmförmigen Körpern und eine graue, feste Kalkbank mit

¹ R. Acc. dei Lincei. 7. Fasc. 9. 1891. pag. 427. ff.

Myophoria Goldfussi Alb.,
Gervillia subglobosa Credn.,
Natica pulla Gldf.,
Litorina sp.,
 Resten von Fischen.

Da die *Myophoria*, welche sich in Frankreich an verschiedenen Lokalitäten im unteren Keuper, wie bei uns zeigt, auf das Vorkommen des Keupers hinzudeuten scheint, so wird man sich vergeblich bemühen, eine Parallelisirung dieser im Süden und im Norden von Sardinien entwickelten Triasprofile vorzunehmen. Es sei noch hinzugefügt, dass BORNEMANN für den Horizont mit der *Myophoria*, welche er für *Myophoria fallax* hielt, das Alter des Röth in Anspruch nahm, doch hat BENECKE¹ bereits darauf hingewiesen, dass es die *Myophoria Goldfussi* des Keupers sein dürfte.

Das Fragment des Ceratites, welches nun vorliegt, stellt etwa die Hälfte der Wohnkammer dar. Die Umgänge sind rund, die Höhe vom Nabel bis zur Externseite beträgt 32 mm, die Dicke des Umgangs zwischen den Knoten 30 mm. Es ist also eine auffallend evolute Ceratitenform. Die Skulptur ist typisch nodos; es sind beiderseits etwas unterhalb des Externtheiles, einander gegenüberstehend mächtige Dornen vorhanden, typische hohle Nodosendornen, von denen aus schwache Rippen zum Nabel in radialer Richtung verlaufen, die aber, vordem sie den Nabel erreicht haben, schon verschwinden.

In dem Formenkreis der deutschen Nodosen sind ähnliche Formen vorhanden, welche PHILIPPI unter den Artbenennungen *Ceratites spinosus* und *Ceratites evolutus* abgeschieden hat. Die Lobenlinien dieser Formen zeigen von dem normalen Typus der Nodosen keine anderen Abweichungen als diejenigen, welche die geringe Involubilität der Schale, das langsame Anwachsen derselben mit sich bringen, aber auch diese allermeist nicht einmal deutlich. PHILIPPI trennt beide Arten nicht scharf von einander, sondern giebt recht wohl die Möglichkeit, dass man sie bei einander lassen könnte, zu. Der sardische Ceratites besitzt mit beiden die gleiche Gestalt der Schale; die Verhältnisse der Höhe und Breite der Schalen sind dieselben. Die Ausbildung der starken Dornen bei dem sardischen Ceratiten ist wie bei *Ceratites spinosus* eine ungemein starke, es fehlt bei ihm aber die Ausbildung von Dornen auf der Flanke selbst; auch die in grösserer Entfernung stehende Skulptur sowie das Verschwinden derselben noch vordem der Nabel erreicht ist, gleicht den Skulpturverhältnissen bei *Ceratites spinosus* und *evolutus*. In gewisser Weise stellt die sardische Form ein Zwischenstadium der beiden von PHILIPPI versuchsweise von einander getrennten Arten dar. Ich möchte sie daher als *Ceratites ex aff. evolutus* Phil. bezeichnen.

¹ Neues Jahrb. f. Min. 1887. I. Referat. pag. 301.

Ebenso wie weitere stratigraphische Untersuchungen auf Sardinien vielerlei Neues zu ergeben versprechen, so dürften auch weitere Funde dieses *Ceratites* uns erst mit den Hauptmerkmalen desselben bekannt machen.

Die eigentliche Bedeutung dieses sardischen *Ceratites* ist neben der Möglichkeit, nach ihm die Altersbestimmung eines Horizontes der sardischen Trias vorzunehmen, vor allem darin zu erblicken, dass wiederum weit östlich der Balearen und Spaniens Triassedimente in rein ausseralpiner Facies auftreten, die zeigen, wie innig die Vermischung der beiden Triasfacies in dem Gebiete des westlichen Mittelmeeres beschaffen ist. Es dürfte dort auch späterhin nicht möglich sein, eine scharfe Faciesgrenze durchzuziehen, sondern eine breite Zone des Ineinandergreifens ist vorhanden, in der die verschiedenen Horizonte übereinander lokal in wechselnder Facies ausgebildet sind.

Die bisher bekannt gewordenen Triasprofile von Moro d'Ebro, den Balearen, Savona, Sardinien und wohl auch Sicilien zeigen dabei die gemeinsame Erscheinung, dass der Muschelkalk bis zu den *Nodosus*-Schichten im allgemeinen in der deutschen Triasfacies, der Keuper von den Wengener Schichten an aber in der mediterranen Facies entwickelt ist. Diese Ausbildung der Trias in den westlichen Mittelmeerländern ist so typisch, dass ich dieselbe geradezu entgegen der deutschen und mediterranen Triasfacies als tyrrhenische Triasfacies bezeichnen möchte.

Das Vorkommen der tyrrhenischen Triasfacies auf Sardinien zeigt zugleich, dass die mediterrane Facies des Muschelkalkes über das heutige Gebiet des festländischen Italiens überhaupt garnicht westwärts reichte, dass bis in die iberischen Gebiete allein das mediterrane Keupermeer sich erstreckte.

Ich hoffe selbst in absehbarer Zeit durch eine Untersuchung bestimmter tyrrhenischer Gebiete diese Facies einmal genauer zu verfolgen zu können.

II. Die Beziehungen der mediterranen zu den deutschen *Nodosen*.

Unter diesem Gesichtspunkt der innigen Vermischung beider Triasfacies in den Gebieten des westlichen Mittelmeeres ist das Vorkommen von echten *Nodosen* dort keineswegs etwas so sehr auffallendes. Dort, wo sogar die lithologische Facies des *Nodosen*-kalkes entwickelt ist, müssen die biologischen Verhältnisse denen in dem deutschen Triasmeere so ähnlich gewesen sein, dass auch echte *Nodosen* dort existiren konnten. Die Vorstellung, dass diese Formen also als exotische zu bezeichnen sind, muss man von vornherein von der Hand weisen. Das Vorkommen des *Ceratites Tornquisti* bei Toulon, des *Ceratites ex aff. evolutus* in Sardinien und des *Ceratites Münsteri var. romanicus* bei Zibil ist ein vollkommen normales und endemisches.

In schroffem Gegensatz zu diesen Vorkommnissen steht aber, wie ich es stets hervorgehoben habe, dasjenige von *Ceratites Münsteri* im Vicentin, wo die biologischen Verhältnisse diejenigen der mediterranen Facies gewesen sind, wie die Gesteinsbildung und die den Ceratiten begleitende Fauna zeigt und wo trotzdem eine echte Nodosen-Form auftritt.

Man muss diese verschiedenen Fundpunkte wohl auseinanderhalten, da das Auftreten der Nodosen an ihnen keineswegs ein analoges ist.

Ich hatte bei genauer Prüfung der mediterranen Nodosen den Schluss gezogen, dass sie alle in die Gruppe der deutschen Nodosen zu stellen sind und mit diesen so eng verbunden sind, dass die rumänische und die vicentinische Art mit deutschen Arten geradezu identisch sind, ebenso wie ich es oben für die sardische Art ausgeführt habe, sich vielleicht nur durch ganz minimale Unterschiede rein lokaler Natur unterscheiden, während für die Art von Toulon eine Identität mit einer deutschen Art vorläufig noch unbestimmt ist, dass sie wohl aber auch in die Gruppe der nodosen Ceratiten zu stellen ist. Ich hatte ferner auf die äusserst nahe Verwandtschaft dieser Nodosen mit dem *Ceratites subrobustus* Mojs. aus der asiatischen Trias hingewiesen und diesen letzteren geradezu als Vorläufer unserer Muschelkalkformen bezeichnet.

Diesen meinen Anschauungen ist E. PHILIPPI kürzlich entgegengetreten. Er trennt vor allem den *Ceratites subrobustus* weit ab von den Nodosen, offenbar weil derselbe aus dem Buntsandsteine angegeben wurde. Alle Aehnlichkeiten mit den Nodosen sind dann natürlich für ihn die schönsten Convergengerscheinungen. Was aber für eine vorurtheilsfreiere Betrachtung auf der Hand lag, dass der *subrobustus* sehr nahe mit den Nodosen verwandt sei, ist kürzlich durch die neuen Beobachtungen¹ NÖTLING's im Felde, die gezeigt haben, dass der *Ceratites subrobustus* hoch im Muschelkalk liegt und nicht dem Buntsandstein angehört, bestätigt worden; ich stehe heute nicht an, zu behaupten, dass der *Ceratites subrobustus* der asiatische Nodosus ist, und ich hatte kürzlich die Freude, von Herrn Dr. NÖTLING in Calcutta die Bestätigung meiner Ansicht brieflich zu erfahren. Es kann nur die Frage entstehen, ob *Ceratites subrobustus* bei seiner auf etwas niedrigerer Stufe stehenden Skulptur der direkte Vorläufer unserer Nodosen oder ob er eine asiatische Parallelform derselben ist. Auf die Erörterung dieser Frage soll bei dieser Gelegenheit nicht näher eingegangen werden.

Bezüglich der Nodosen der mediterranen Gebiete kam PHILIPPI dann zu dem Schluss, dass der rumänische Ceratites meiner Ansicht entsprechend als *Ceratites Münsteri* (*Ceratites subnodosus mihi* 1898²) zu bezeichnen sei; aber weder den Ceratiten des Vicentins noch

¹ Centralblatt f. Min. etc. 1900. No. 7. pag. 217.

² Centralblatt f. Min. etc. 1900. pag. 92—94.

auch denjenigen von Toulon glaubte er in die Formenreihe der Nodosen aufnehmen zu sollen, dagegen hält er diese beiden für identisch. Die Abweisung dieser Form aus dieser Formenreihe ist zwar nicht allzu bestimmt ausgesprochen, denn in der vielleicht zuletztgeschriebenen Einleitung seiner Abhandlung heisst es: »schliesslich mag man über den vicentiner und den rumänischen (?) Ceratiten denken wie man will, sie ändern an der Thatsache nichts, dass die Gruppe des *Ceratites nodosus* im Wesentlichen auf die deutsche Triasfacies beschränkt ist«¹. An anderen Stellen ist die Abweisung der mediterranen Nodosen aber energischer ausgedrückt. Für den Ceratiten von Toulon und von Schio (Vicentin) führt PHILIPPI den neuen Artnamen *Ceratites Tornquisti* ein; so leid es mir auch thut, der durch die Benennung dieser Form mir zu theil gewordenen Ehre verlustig zu gehen, so kann ich doch nicht umhin, im Folgenden zu zeigen, dass diese von PHILIPPI geäusserte Ansicht unhaltbar ist.

Vordem möchte ich aber noch darüber Aufschluss geben, dass auch durch die Aeusserung der PHILIPPI'schen Ansicht der stratigraphischen Bedeutung der vicentinischen Ceratitenform nicht das geringste genommen wird. Indem PHILIPPI den Ceratiten von Toulon mit denjenigen des Vicentins identificirt, zeigt er, dass die vicentinische Form in der deutschen Facies des oberen Muschelkalkes — nämlich bei Toulon — auftritt, was er ganz übersehen zu haben scheint, da er dies schroff ablehnt. An dem Alter des Muschelkalkes von Le Beausset, in dem ausser den Nodosen auch *Encrinurus liliiformis* typisch auftritt, als oberer Muschelkalk wird E. PHILIPPI doch wohl nicht zweifeln wollen. Ob aber die vicentinische Form in Nodosenkalk bei Toulon oder in Deutschland auftritt, dürfte wohl für die Beurtheilung ihrer stratigraphischen Bedeutung gleich sein. Um den Schluss, dass die oberen Buchensteiner Schichten, der Nodosus-Kalk der Alpen, und die Nodosuskalke der ausseralpinen Facies durch die gleiche Ammonitenform ausgezeichnet sind, kommt man also auch so nicht herum. Diese Bedeutung des vicentinischen Ceratiten war mir immer das wichtigste der ganzen Frage, die Benennung das Nebensächliche.

Auf die Argumente, welche PHILIPPI für die Trennung des vicentinischen Nodosus von den Formen der deutschen Facies ins Feld führt, komme ich unten zurück; es lag mir jetzt nur daran, zu zeigen, dass die Ansicht PHILIPPI's, dass die alpine Form mit den Binodosen, wie er meinte, näher verwandt ist als mit den Nodosen, auf die stratigraphische Bedeutung dieser Form keinen Einfluss hat, wie aus dem Inhalt des letzten Absatzes hervorgeht. Folgende Sätze bei PHILIPPI sind daher schon von ihm selber — freilich ohne dass er es bemerkt hat, durch die Vereinigung der Ceratiten von Toulon und des Vicentins — wiederlegt worden: »Nach TORNQVIST's Auffassung würde allerdings *C. Tornquisti* auch dann noch seine strati-

¹ PHILIPPI. l. c. pag. 8.

graphische Bedeutung als einziger Vertreter der deutschen Nodosen behalten, wenn er auch nicht mit einer deutschen Art identifiziert werden könnte. Ich (PHILIPPI) stehe dagegen auf einem ganz anderen Standpunkte. Ich halte es für bewiesen, dass die deutschen Nodosen aufs engste mit den alpinen Binodosen zusammenhängen. Es kann daher nicht verwunderlich sein, wenn, besonders in den unteren deutschen Nodosen-Schichten, Formen auftreten, welche alpinen Binodosen recht ähnlich sind, und wenn in den Alpen eine Art vorkommt, die gewissen primitiven Typen der deutschen Nodosen-Gruppe ähnlich ist. Es braucht dabei keineswegs an einen direkten Austausch von Formen gedacht zu werden. Und ebensowenig lassen sich auf derartige Formen weitgehende stratigraphische Schlüsse aufbauen. Ich glaube (sic!), dass aus dem Vorkommen nodosus-ähnlicher Formen in den Alpen, binodosus-ähnlicher Formen in Deutschland nur der eine Schluss gezogen werden kann: dass Binodosus- und Nodosus-Gruppe in enger verwandtschaftlicher Beziehung zu einander stehen.«

Auf die Beziehungen der Nodosen zu dem *Ceratites subrobustus* ist schon oben kurz hingedeutet worden; es fragt sich jetzt, welches sind die Argumente, welche PHILIPPI ins Feld führt, um nachzuweisen, dass der vicentinische Ceratites nicht in die Formenreihe der deutschen Nodosen gehört, dass derselbe nicht nur mit einer deutschen Form nicht identisch, sondern auch aus der Formenreihe zu entfernen ist. Ich brauche nur auf die Argumente für die erste Behauptung einzugehen, mit denen auch die zweite von selbst hinfällig wird.

Der Schluss, zu dem PHILIPPI bezüglich des vicentinischen und des südfranzösischen Nodosus gelangt, ist in Kürze folgender: »Ich gebe zu, dass Ceratites Tornquisti (C. Münsteri) eine gute und constante Art ist, und dass dieselbe in ihrem Habitus an manche Arten des oberen deutschen Muschelkalkes erinnert. Hingegen ist mir keine Art des deutschen Muschelkalkes bekannt, mit der Ceratites Tornquisti identifiziert werden kann. Ceratites Tornquisti ist, ganz abgesehen von der Gesteinsbeschaffenheit und dem Erhaltungszustande, stets mit Leichtigkeit auch von den Formen des oberen deutschen Muschelkalkes zu unterscheiden, die ihm bis zu einem gewissen Grade ähnlich werden.« Weiter heisst es bei PHILIPPI²: »Manche dieser deutschen Typen zeigen unleugbar eine starke Annäherung an die Vicentin-Typen, die hauptsächlich durch die ähnliche dichotome Sculptur hervorgehoben wird. Bei näherem Zusehen bemerkt man aber, dass trotzdem zwischen den deutschen und den vicentiner Typen ganz constante Unterschiede zu beobachten sind.«

Welches sind nun die constanten Unterschiede, welche die

¹ Philippi l. c. p. 47.

² l. c. p. 46.

vicentinisch-französische Form soweit von den deutschen Nodosen unterscheiden, dass beide sogar in eine andere Formenreihe zu stellen sind?

Nach PHILIPPI existiren folgende constante Unterschiede:

1. Bei dem vicentiner Ceratiten bleibt der Rücken verhältnissmässig schmal; dabei sind die Flanken jedoch ziemlich stark gewölbt. Im Gegensatz dazu ist bei den deutschen Formen der Rücken ziemlich breit, während die Flanke flacher ist.

2. Ein weiterer Unterschied soll in der Skulptur bestehen. Bei dem vicentinischen Ceratites sind die Lateralknoten der Aussenseite stärker genähert als beim Nabel, sie sind über die Flankenmitte hinaus nach der Aussenseite hin gerückt. Bei den deutschen Formen kommt das kaum vor; hier sind die Lateralknoten dem Nabel stärker genähert als der Aussenseite und erreichen kaum die Flankenmitte. Allerdings scheinen gerade in diesem Punkte die vicentiner Ceratiten etwas variabel zu sein und manche nähern sich dem Skulpturtypus der deutschen Nodosen.

3. Constante Unterschiede in der Ausbildung der Lobenlinie sollen nach PHILIPPI darin bestehen, dass die tiefe Einsenkung des ersten Laterallobus im Gegensatz zum zweiten und den Auxiliarloben welche, wie ich gezeigt hatte, bei dem vicentinischen Ceratiten ebenso wie bei den deutschen Ceratiten vorkommt, sich ebenso bei alpinen Ceratiten vorfindet, so dass dieses Merkmal kein ausschliessliches Charakteristikum der deutschen Nodosen sei.

Ueberblicken wir diese drei von PHILIPPI genannten »constanten Unterschiede« zwischen der vicentinischen Form und den deutschen Nodosen, so zeigt sich, dass das, was PHILIPPI unter 3 neues über die Lobenlinie der alpinen Ceratiten sagt, die Uebereinstimmung der vicentinischen und der deutschen Formen gar nicht tangiert und auf keinen Fall erlaubt, einen Unterschied zwischen beiden heraus zu construiren. Punkt 2 ist aber alles andere, wie PHILIPPI selbst zugesteht, als ein constanter Unterschied. Ich brauche nur hinzuzufügen, dass auf zwei Exemplaren der vicentinischen Ceratiten die Lateralknoten in der That dem Nabel näher gerückt sind als dem Externtheile, während es bei den deutschen Formen andererseits durchaus nicht an Formen mangelt, die das umgekehrte, von PHILIPPI ausnahmslos den vicentinischen zugeschriebene Merkmal aufweisen, wovon die Abbildung des *Ceratites humilis* (PHILIPPI, Taf. XLI, Fig.) den Beweis liefert. Von allen »constanten Unterschieden« bliebe also nur einer, der unter Punkt 1 aufgeführte, aber auch dieser ist nicht stichhaltig.

Will man auf die Breite der Externseite und auf die Wölbung der Flanken bei nodosen Ceratiten ein solches Gewicht legen, dass man Formenreihen darnach trennen will, so dürfte man ausser den vicentinischen Ceratiten eine grosse Anzahl deutscher Nodosen, so *Ceratites semipartitus*, *Ceratites flexuosus* u. a. ebenfalls nicht in der

Formenreihe der Nodosen belassen. Es ist jedenfalls zweifellos, dass es deutsche Nodosen giebt, welche an schmaler Externseite und Wölbung der Flanken die vicentinische Form bei weitem übertreffen. Bleiben wir aber bei dem Vergleich des vicentinischen und deutschen *Ceratites Münsteri* DIEN. Ebenso wie es von mir geschehen war, hat auch PHILIPPI neuerdings deutsche Formen und die vicentinische auf einer Tafel zusammen abgebildet. Bei PHILIPPI ist die Tafel VI dieser Gegenüberstellung gewidmet. Ich glaube, dass eine genaue Prüfung dieser Tafel schon zeigt, dass die Breite der Externseite der als Figur 1, 2 und 3 abgebildeten Ammoniten, von denen Figur 2 meine vicentinische Form darstellt, derart ist, dass sie bei der letzteren genau in der Mitte steht zwischen denjenigen der beiden deutschen Formen in Figur 1 und 3. Wenn damit auch dieses Merkmal als ein keineswegs constanter Unterschied anzusehen ist, wie steht es dann mit der Breite der Flanken? Ich führe hier nur die Tabelle bei PHILIPPI an, um zu zeigen, wie ähnlich diese bei der vicentinischen und den deutschen Formen ist; diese stimmt fast genau überein.

	Breite der Flanken	
Ceratites Münsteri von San Ulderico	Beginn d. Wohnkammer	16
	Mitte „ „	20
	Ende „ „	24
Ceratites aus deutschem Muschelkalk von Schöningen am Elm	Beginn d. Wohnkammer	15
	Mitte „ „	20
	Ende „ „	23

Wie aus diesen Merkmalen auf spezifischen Unterschied und sogar auf die Zugehörigkeit von zwei Formenkreisen geschlossen werden kann, verschliesst sich meiner Einsicht.

Aehnlichen Werth haben die Angaben, dass die Externseiten der deutschen Formen »constant« stärker gewölbt sind als bei dem vicentinischen Ammoniten. Die Figuren der Tafel VI bei PHILIPPI zeigen die Unzulänglichkeit dieses Merkmales hinlänglich. Man vergleiche nur Fig. 2 und 3 wieder; das Umgekehrte ist doch eher der Fall. Ebenso wenig sind die Flanken der vicentinischen Form stärker aufgewölbt. Ich möchte besonders auf die photographische Wiedergabe auf der von mir gegebenen Tafel¹ hinweisen, die die tiefe Einsenkung zwischen den Rippen und Knoten zeigt, während bei der PHILIPPI'schen Wiedergabe diese Einschnitte einen etwas höheren Eindruck machen.

Das Resultat dieser Zergliederung der PHILIPPI'schen Ausführung ist also das, dass es Herrn Dr. PHILIPPI nicht geglückt ist, ebenso wie es mir bei einer eingehenderen Prüfung meiner

¹ Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1898. Taf. III. Fig. 1^b.

396 A. Tornquist, Das Vorkommen von nodosen Ceratiten etc.

Funde nicht gelungen war, auch nur einen Unterschied herauszufinden, der eine Trennung der vicentinischen Ceratitenform von dem deutschen *Ceratites Münsteri* DEX. auch nur entfernt rechtfertigen kann. Es kann heute mit noch grösserem Rechte behauptet werden, dass der vicentinische Ceratit identisch ist mit dem *Ceratites Münsteri* des deutschen Muschelkalkes, wie es von mir im Jahre 1898 dargelegt wurde.

Es ist nicht nur die stratigraphische Bedeutung der vicentinischen Ceratiten, welche durch das Auftreten der Nodosen in der tyrrhenischen Triasfacies bestätigt wird, sondern auch die nomenclatorische Frage des Ceratiten und die wirkliche Verwandtschaft bezw. die Identität mit deutschen Nodosen als definitiv gelöst zu betrachten.

Eine Zusammengehörigkeit des vicentinischen und südfranzösischen Ceratiten mit den alpinen binodosen Ceratiten ist in den Bereich des Unbewiesenen zu verweisen. PHILIPPI hat es auch in seiner Abhandlung wohl vermieden, irgend welche direkten Beweise für diese seine Behauptung zu liefern. Die unten aufgeführten mediterranen Ceratiten sind wahre Nodosen.

Die facielien und stratigraphischen Charaktere der Nodosen der Mittelmeer-Länder zeigt folgende Tabelle.

	Vorkommen in	
	Deutschland	den Mittelmeerländern
<i>Ceratites Münsteri</i> (Dien.) Tornq. (non Phil.)	Ueberall in Deutschland, Grenze zwischen unteren und oberen Nodosus-Schichten.	Vicentin, in mediterraner Facies, obere sogen. Buchensteiner-schichten.
<i>Ceratites Münsteri</i> var. <i>romanica</i> Tornq.	desgl.	Zibil, Rumänien; in Mischfacies. Nodosenkalk. Unter den Wen-gener Schichten (?)
<i>Ceratites ex aff.</i> <i>evoluti</i>	Ueberall in Deutschland. Obere Grenze des unteren Nodosus-Kalkes.	Sardinien; in tyrrhenischer Facies. Nodosenkalk. Unter den Wen-gener Schichten.
<i>Ceratites Torn-</i> <i>quisti</i> Phil.	?	Toulon; Grenzgebiet der deutschen und tyrrhenischen Triasfacies, Nodosuskalk.