
Separat-Abdruck aus „Kosmos“. V. Jahrgang. 1861.

Die Entfaltung des *Megalodus*-Stammes in den jüngeren mesozoischen Formationen.

Von

Prof. Hörnes in Graz.

Hierzu Taf. VII, VIII.

In den obersten Gliedern der alpinen Triasformation, zumal im Dachsteinkalk spielen grosse, dickschalige Bivalven durch ihr häufiges Auftreten eine so hervorragende Rolle, dass man sie geradezu »Dachsteinbivalven« genannt hat. Seit dem Erscheinen von C. W. GÜMBEL's trefflicher Schrift: »Die Dachsteinbivalve (*Megalodon triquetus*) und ihre alpinen Verwandten« (Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien (Bd. XLV, pag. 362), weiss man, dass diese Formen auf das engste mit *Megalodus cucullatus* GOLDF. aus der oberen Abtheilung des mitteldevonischen Eiferkalkes verwandt sind. Ich habe in meinen im Jahre 1880 veröffentlichten »Materialien zu einer Mo-

nographie der Gattung *Megalodus*« gezeigt, dass STOPPANI im Rechte war, als er die Verschiedenheit des 1793 von WULFEN in seiner »Abhandlung vom Kärnten'schen pfauenschweifigen Helmintholith oder dem opalisirenden Muschelarmor« abgebildeten *Cardium triquetrum* und des *Megalodon triquetus* GÜMB. behauptete, und dem letzteren den Namen *Megalodus Gümbeli* beilegte. (Vergleiche diesbezüglich: A. STOPPANI: »Paléontologie Lombarde. Appendice: Sur les grandes bivalves cardiformes aux limites supérieures et inférieures de la zone à *Avicula contorta*.) In dieser Arbeit habe ich zunächst eine kritische Erörterung der bis nun bekannt gewordenen *Megalodus*-Formen veröffent-

licht und sodann eine Reihe neuer, aus den Triasbildungen der Südalpen stammender Formen beschrieben.

Ueber die Verwandtschaftsbeziehungen der triadischen *Megalodonten* bemerkte ich damals, dass ich den Ausführungen GÜMBEL's, nach welchen die Dachsteinbivalven der Trias als Verwandte des paläozoischen Genus *Megalodus* aufzufassen sind, entschieden beipflichte und war bemüht, diese Ansicht auch durch Vergleich des Schlossapparates der neu geschilderten Arten (*Megalodus Tofanae*, *Damesi* etc.) mit jenem des *Megalodus cucullatus* als richtig zu erweisen. Ich werde hierauf noch unten zurückkommen.

Ueber die Verwandtschaft der triadischen Dachsteinbivalven mit geologisch jüngeren Formen konnte ich mich nicht eingehend verbreiten, ich musste mich darauf beschränken, ohne nähere Begründung folgende Worte auszusprechen: »Meiner Ueberzeugung nach sind die Genera: *Megalodus*, *Dicerocardium*, *Pachyrisma*, *Diceras*, *Caprina*, *Caprotina*, *Hippurites*, *Radiolites* u. s. f. einander nicht nur in der Hinsicht ähnlich, dass sie vorwaltend grosse, dickschalige, mit ungewöhnlich kräftigem Schloss- und Muskel-Apparat ausgestattete Formen umfassen, welche fast alle durch ihr gemeinsames Auftreten in mächtigen Kalkmassen, die wohl als isopische Bildungen sehr verschiedener Etagen zu betrachten sind, unsere Aufmerksamkeit erregen; sondern es liegt dieser Aehnlichkeit und diesem Auftreten unter analogen Verhältnissen wohl auch unmittelbare genetische Verwandtschaft zu Grunde.«

»QUENSTEDT stellt in seinem Handbuche der Petrefactenkunde (zweite Auflage, pag. 632) folgende Gattungen in die neunte Familie »Chamaceen«: *Tridacna*, *Isocardia*, *Megalodon*, *Pachyrisma*,

Chama, *Diceras*, *Caprotina*, *Caprina*, *Hippurites*, *Radiolites*. Ohne bezüglich aller dieser Formen behaupten zu wollen, dass sie wirklich einem und demselben Stamme der Pelecypoden angehören, ist dies doch bei den meisten der angeführten Gattungen im höchsten Grade wahrscheinlich, und darf die QUENSTEDT'sche Zusammenfassung zu einer Familie wohl als eine glückliche bezeichnet werden.«

Ich beabsichtige nun, durch Erörterung des Schloss- und Muskel-Apparates der einzelnen Formen für diese Behauptung Beweise zu bringen, so weit dies die unvollständige paläontologische Ueberlieferung überhaupt gestattet.

Ehe ich jedoch auf die Discussion der jüngeren Formen eingehe, muss ich zu der geologisch ältesten Type des gesammten Stammes, zu dem mitteldevonischen *Megalodus cucullatus* (Taf. VII, Fig. 1)* zurückkehren.

Diese Skizzen wurden nach Exemplaren des k. k. Hof-Mineralien-Kabinetts in Wien entworfen, nachdem die meisten Darstellungen des *Megalodus cucullatus*, namentlich hinsichtlich der Schlossdetails, an Ungenauigkeit leiden. *Megalodus cucullatus* ist, sowohl was die äussere Gestalt, als auch was die Details des inneren Baues anlangt, manchen Variationen unterworfen, so dass man eine ähnliche Vielgestaltigkeit annehmen darf, wie sie an seinen jüngeren Verwandten im Dachsteinkalk zu beobachten ist. Die Grundzüge des Schlossbaues bleiben jedoch constant. Zunächst fällt uns die starke Isolirung der Wirbel und die überaus kräftig entwickelte Schlossplatte auf. Betrachten wir zunächst das Schloss der linken Klappe (Fig. 1a), so bemerken wir rückwärts eine schmale, ebene Fläche, und davor den durch eine seichte Furche getheilten, etwas gekrümmten kräftigen

* In sämtlichen Figuren erscheinen die gleichen Bezeichnungen angewandt:

M = Vorderer Muskeleindruck.

Z = Vorderer Sch osszahn.

G = Vordere Zahngrube.

*M*₁ = Hinterer Muskeleindruck.

*Z*₁ = Hinterer Sch osszahn.

*G*₁ = Hintere Zahngrube.

Hauptzahn (Z_1), vor diesem findet sich eine tiefe Grube (G_1), welche bei zusammengelegten Klappen den Hauptzahn der rechten Schale aufnimmt. An der Vorderseite steht ein kleinerer Zahn (Z) über einer Grube (G), welche für den vorderen Zahn der rechten Klappe vorhanden ist. Ganz vorne liegt in derselben Höhe mit den Schlosszähnen und tief in die Schlossplatte selbst eingesenkt der halbmondförmige vordere Muskeleindruck (M), während der Ansatz des hinteren Muskels (M_1) auf einer langen, an der Hinterseite des Gehäuses sich erhebenden Leiste Platz findet. — Wenden wir uns nun zu dem Bau des Schlosses der rechten Klappe, so bemerken wir, wenn wir gleichfalls die Betrachtung der Schlossplatte von rückwärts beginnen, zuerst einen schmalen ebenen Theil, vor welchem die tiefe Grube (G_1) liegt, welche den Hauptzahn der linken Klappe aufzunehmen bestimmt ist. Vor dieser Grube liegt der Hauptschlosszahn der rechten Klappe (Z_1) und vor diesem, durch eine kleine Furche getrennt, am unteren Theile der Schlossplatte der kleinere Vorderzahn (Z), über welchem die kleine Grube (G) für den Vorderzahn der linken Klappe sich findet. Der ganz vorne befindliche, vordere Muskeleindruck zeigt gleiche Lage und Gestalt mit jenem der linken Klappe, gleiches gilt von der wenig erhabenen Längsleiste, welche den hinteren Muskeleindruck trägt. — Das gegenseitige Ineinandergreifen der beiden Klappen ist sonach hinreichend klar, und zu bemerken wäre nur, dass die Gestaltung der kleinen vorderen Seitenzähne bei verschiedenen Exemplaren eine ziemlich verschiedene ist, indem kleinere Höcker und warzenartige Erhebungen den Seitenzahn zu complicirten pflegen, während der grosse Schlosszahn in seiner längstheilten Gestalt ziemlich constant zu sein scheint.

Die Uebereinstimmung dieses inneren Baues des *Megalodus cucullatus* mit je-

nem der triadischen Megalodonten ist nun zwar keine bis in die kleinsten Details genaue, doch ist Gestalt und Lage der Muskeleindrücke, Entwicklung einer gewaltigen Schlossplatte und auch der Typus der Zahnbildung bei beiden in einer Weise analog, dass man wohl der von GÜMBEL vorgenommenen Vereinigung der Dachsteinbivalven mit der Gattung *Megalodus* beipflichten kann. Es ist jedoch *Megalodus Gumbeli* STOPP. (= *Meg. triquetra* GÜMB. non WULF.) in seinem Schlossbau dem *M. cucullatus* aus dem Mitteldevon unähnlicher, als dies hinsichtlich der von mir aus dem Ampezzaner Dachsteinkalk beschriebenen Formen *M. Damesi* (Taf. VII, Fig. 2) und *M. Tofanae* der Fall ist. Ich wähle daher den Schlossbau der erst erwähnten Art zum Ausgangspunkt der Vergleichung.

Wir bemerken eine mächtig entwickelte Schlossplatte, rückwärts von einer scharfbegrenzten Area, vorn von einer tiefen und breiten, ebenfalls wohl contourirten Lunula umgeben. Der hintere Theil der Schlossplatte wird von einer ebenen Fläche gebildet, welche viel breiter ist, als der entsprechende Theil der Schlossplatte des *Megalodus cucullatus*. Unter dieser flachen Ausbreitung ragt der Zapfen des Steinkernes weit gegen den Wirbel vor, während der vordere Theil der Schlossplatte, der sich bedeutend herabsenkt, durch eine enorme Verdickung der Schale gebildet wird. Ueber der Schlossplatte und unter dem herabgekrümmten Wirbel bemerken wir eine dreieckige Fläche (L), welche dem Ansatz des Schlossbandes entspricht. — In der linken Klappe (Fig. 2 a) bemerken wir eine mächtige Entwicklung des vorderen Zahnes (Z), während der hintere (Z_1) weitaus schwächer entwickelt ist. — Die Grube (G_1) für den Hinterzahn der rechten Klappe ist breit und tief — jene für den vorderen Zahn (G) liegt oberhalb des eigenen Zahnes (Z) — also umgekehrt, wie bei *Meg. cucullatus*, wo in dieser Klappe

der vordere Seitenzahn oben, die Grube unten liegt. Dem entsprechend ist in der rechten Klappe (Fig. 2 b) ein ziemlich starker Vorderzahn (Z) vor und über der ersten Zahngrube (G) entwickelt. — Der vordere tiefe halbmondförmige Muskeleindruck (M) stimmt in Gestalt und Lage ganz mit jenem von *Meg. cucullatus* überein. Gleiches gilt (wie andere Exemplare lehren) vom hinteren Muskeleindruck. Bei Uebereinstimmung in Lage und Gestalt der Schliessmuskel und der Hauptschlosszähne kann man wohl von der Beachtung der Verschiedenheit in der Lage der vorderen Seitenzähne absehen, oder in ihr wenigstens kein trennendes Merkmal erblicken; zumal die Gestaltung der vorderen Seitenzähne bei den triadischen Megalodonten den grössten Variationen unterliegt. Ich habe in den »Materialien zu einer Monographie der Gattung *Megalodus*« ausführlich erörtert, welche ausserordentliche Variabilität im Schlossbau, insbesondere der überaus dicken schaligen Formen des Ampezzaner Dachsteinkalkes zu beobachten ist.

Ich beschränke mich darauf, auf die Skizze des Schlosses einer rechten Klappe des *Megalodus Tofanae* hinzuweisen (Taf. VII, Fig. 3), um die ganz enorme vertikale Ausbreitung der Schlossplatte, die übermässige Entwicklung des Hauptschlosszahnes (Z_1) und die Rückbildung des vorderen Zahnes (Z) ersichtlich zu machen.

Jene *Megalodus*-Formen aus dem Dachsteinkalk des Echerthales bei Hallstatt und von Elbigenalp im Lechthale, welche GÜMBEL mit WULFEN's *Cardium triquetrum* identifizierte, und als *Megalodon triquetrum* beschrieb, besitzen eine schwächere Schlossplatte als die Formen des Ampezzaner Dachsteinkalkes, die oben besprochen wurden. Aber diese nordalpinen, von GÜMBEL ausführlich geschilderten Typen, welchen STOPPANI später den Namen *Megalodus Gumbelii* (Taf. VII, Fig. 4) gab, da sie in der

That von der WULFEN'schen Art verschieden sind, besitzen noch manche bemerkenswerthe Modificationen im Schlossbau.

Betrachten wir die linke Klappe jenes Exemplares, welches GÜMBEL aus dem Bernhardsthal bei Elbigenalp zur Abbildung brachte (Fig. 4 a), so sehen wir, dass die Muskeleindrücke dieselbe Lage und Gestalt besitzen, wie bei den bisher vorgeführten *Megalodus*-Formen. Die Ligamentfläche (L) ist um vieles niedriger und länger, als dies bei *M. Damesi* oder *Tofanae* der Fall ist. Der hintere Schlosszahn (Z) ist so sehr reducirt, dass er kaum hervortritt, sondern nur eine schwache, wulstartige Begrenzung der Grube (G_1) für den Hauptschlosszahn der rechten Klappe bildet. Der vordere Zahn Z ist kräftig entwickelt und durch eine ziemlich tiefe Grube getheilt. In der rechten Klappe (b) sehen wir die hintere Grube (G_1) sehr schwach angedeutet, der vorliegende Hauptschlosszahn (Z_1) ist sehr stark entwickelt, die vordere Grube (G) zur Aufnahme des getheilten Vorderzahnes der linken Klappe getheilt durch eine Leiste, welche wir als vorderen Zahn ansprechen können.

In ganz ähnlicher Weise ist das Schloss des *Megalodus Gumbelii* aus dem Echerthale ausgebildet — es sind nur ganz untergeordnete Unterschiede, die etwa namhaft gemacht werden könnten. Die Schlossplatte scheint bei den vom Dachsteingebirge stammenden Klappen noch etwas schwächer, die Theilung des vorderen Zahnes der linken Klappe noch vollständiger zu sein, als an den Schalen von Elbigenalp.

Noch weiter von den Verhältnissen, die wir an den Ampezzaner Formen betrachteten, entfernt sich *Megalodus complanatus* GÜMB. (Taf. VII, Fig. 5); eine Form, welche durch flache Gestalt, sehr schwache Schlossplatte und wenig vertieften, runden vorderen Muskeleindruck von den bisher vorgeführten *Megalodus*-

Formen wesentlich abweicht. Ein Blick auf die Skizze des Schlosses der linken Klappe dieses aus dem Hauptdolomit von Clusone in den lombardischen Alpen stammenden *Megalodus* zeigt diese Verhältnisse.

Die Ligamentfläche ist hier sehr niedrig und lang gestreckt, die hintere, ebene Fläche der Schlossplatte lang und schmal, die Hervorragung des hinteren Schlosszahnes (Z_1) kaum durch die davor liegende Grube (G_1) für den Hauptschlosszahn der rechten Klappe markirt. Die Theilung des vorderen Schlosszahnes (Z) ist wohl ausgeprägt, die vor demselben liegende Grube (G) deutet auf einen entsprechenden, ziemlich stark entwickelten vorderen Seitenzahn. Der vordere Muskeleindruck (M) ist, wie bereits bemerkt, seicht und breit, von rundlichem Umriss.

Die geschilderten, weitgehenden Verschiedenheiten im Schlossbau werden uns jedoch kaum veranlassen, die betreffenden Formen verschiedenen Gattungen zuzuweisen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Mannigfaltigkeit der triadischen Megalodonten eine noch um vieles bedeutendere ist. Wir kennen derzeit eine ziemliche Zahl derselben, die theilweise einen recht eigenthümlichen Umriss besitzen, nur hinsichtlich der Aussenseite der Schale (so *Megalodus columbella* M. HOERN., *M. Buchi* KLIPST. sp., *M. minutus* KLIPST. sp., *M. rimosus* MSTR. sp., *M. rostratus* MSTR. sp., *M. cassianus* R. HOERN., *M. scutatus* SCHAFFH., *M. Stoppanii* R. HOERN.); andere wieder sind uns nur in schlecht erhaltenen Steinkernen bekannt, die keine sichere Deutung zulassen (so *Megalodus triquetus* WULF. sp. und *Megalodus Haueri* R. HOERN.). Von *Conchodon infra-liassicus* STOPP. kennt man bis nun nur sehr problematische Ergänzungen, welche lediglich zu dem Schluss berechtigen, dass diese Form zu *Megalodus* zu stellen sei, aber keine sichere Vorstellung des gewiss ziemlich eigenthümlichen Schlossbaues gewinnen lassen. So ungenügend

aber die Kenntniss aller dieser Formen derzeit noch ist, über ihre Zusammengehörigkeit im Grossen und Ganzen kann kein Zweifel bestehen. Höchstens hinsichtlich der oben angeführten kleinen Formen von St. Cassian; welche KLIPSTEIN und MÜNSTER als Isocardien beschrieben haben, wird vielleicht der noch unbekannte Schlossbau dahin aufklären, dass sie zu anderen Gattungen zu stellen sind, ihr äusserer Umriss zwingt uns, sie vorläufig für *Megalodus* zu stellen.

GUMBEL hat in seiner Monographie der Dachstein-Bivalve für die triadischen Formen der Gattung *Megalodus* die Bildung einer Untergattung vorgeschlagen, welche er *Neomegalodon* nannte, während er die devonische Stammform *M. cucullatus* dem Subgenus *Eumegalodon* und eine später zu erörternde Form, welche v. SCHLOTHEIM als *Buccardites chamaeformis* vom Podpetsch bei Laibach beschrieb, dem Subgenus *Pachymegalodon* zuwies. Diese Zusammenfassung ist nicht unzweckmässig, doch sei gleich an dieser Stelle bemerkt, dass die letzterwähnte, wohl aus liasischen Schichten stammende Form so sehr an *Pachyrisma* MORRIS et LYCETT erinnert, dass man sich versucht fühlt, diese Gattung anstatt des Subgenus *Pachymegalodon* zu substituieren. Doch auf diese Verhältnisse komme ich unten ausführlicher zurück. Ich habe nur noch hinsichtlich der triadischen Entwicklung des Megalodus-Stammes zu erwähnen, dass in der oberen Trias der Alpen neben den regulär gestalteten Megalodonten mit wenig ungleichen Schalen und mässig eingekrümmten Wirbeln unregelmässig gestaltete Formen, mit sehr ungleichen Klappen und stark gedrehten Wirbeln auftreten, für welche die Gattung *Dicero-cardium* errichtet wurde (*Dicero-cardium Wulfeni* HAU., *Dic. Jani* STOPP., *Dic. Ragazzonii* STOPP., *Dic. Curionii* STOPP.). Diese Formen, welche theilweise durch die abenteuerliche Windung ihrer Wirbel gewisse jurassische Diceraten (vergl. *Diceras arietina*) vorbilden, sind anderer-

seits durch Uebergangsformen so innig mit den typischen *Megalodus*-Formen verbunden, dass man mit einiger Sicherheit die oben namhaft gemachten Dicerocardien als einen triadischen Seitenzweig des *Megalodus*-Stammes bezeichnen darf. Eine direkte Verwandtschaft der Dicerocardien mit den aberranten Formen der Jura- und Kreide-Periode dürfte kaum anzunehmen sein.

In der Juraformation treten eine Reihe dickschaliger Bivalven in verschiedenen Horizonten auf, welche mit Sicherheit als von den triadischen *Megalodonten* abstammend betrachtet werden können. Da ist zunächst *Megalodus pumilus* aus dem Lias zu erwähnen, eine Form, welche sich den triadischen *Megalodonten* so nahe anschliesst, dass GÜMBEL sie geradezu als eine Varietät seines *Megalodus triquetra* betrachtete. Eine noch interessantere Type ist *Megalodus chamaeformis* (Taf. VII, Fig. 6) SCHLOTH. sp., von SCHLOTHEIM zuerst als *Buccardites* beschrieben, von GÜMBEL als Type seiner Untergattung *Pachymegalodon* den triadischen *Megalodonten* angeheilt.

Betrachten wir die linke Klappe dieser Form, wie sie Fig. 6 darstellt, so bemerken wir im Schloss die auffallend starke Entwicklung des vorderen Zahnes (*Z*), während der rückwärtige (*Z₁*) nur wenig hervortritt. Der vordere Muskeleindruck (*M*) ist nicht sehr tief, rundlich. Der rückwärtige wird hingegen von einer weit in's Innere der Schale hineinragenden Leiste getragen (*M₁*), welche in ihrer Lage ganz der Muskel-leiste der triadischen *Megalodonten* entspricht, nur stärker hervortritt, und so an die Einrichtung jener Formen gemahnt, welche MORRIS und LYCETT *Pachyrisma* genannt haben, und auf welche wir gleich zu sprechen kommen. *Megalodus chamaeformis* SCHLOTH. sp. stammt aus rothstreifigen Kalken vom Podpetsch bei Laibach, welche GÜMBEL als Raiblerschichten (?) be-

zeichnet, die indess wahrscheinlich dem Lias angehören.

Aus dem englischen Grosseolith haben MORRIS und LYCETT 1850 (Quart. Journ. Geol. Soc. pag. 401) eine grosse dickschalige Bivalve beschrieben und ihr den Namen *Pachyrisma grande* (Taf. VII, Fig. 7) gegeben. An dieser Form fällt vor allem die eigenartige Entwicklung des hinteren Muskelansatzes auf. Derselbe wird von einer starken, ohrförmigen weit ins Innere der Schale hineinragenden Kalkmasse getragen, wie uns ein Blick auf die Figur lehrt.

Dieser starke, frei in die Schale ragende Muskelträger ist hervorgegangen aus der schon beim devonischen *Megalodus cucullatus* vorhandenen Muskeleiste, welche bereits bei den triadischen *Megalodonten* viel stärker entwickelt auftritt, und bei *Megalodus chamaeformis* eine Entwicklung aufweist, welche nicht sehr weit gegen jene zurückbleibt, die wir eben bei *Pachyrisma* kennen gelernt haben. MORRIS und LYCETT verweisen auch geradezu auf die Verwandtschaft der von ihnen geschilderten Form und der *Megalodonten*, und bringen für dieselben eine Familie in Vorschlag, welche sie (allerdings sprachlich nicht ganz richtig) als *Megalonidae* bezeichnen wollen. Diese allmähige Entwicklung frei in's Innere der Schale hineinreichender kalkiger Stützen zur Anheftung der Muskel ist von grosser Bedeutung. Bei den Rudisten der Kreide, den aberrantesten Formen des ganzen *Megalodus*-Stammes finden wir die Ausbildung solcher Muskelträger am weitesten gediehen. Freilich ist es nicht blos der hintere Muskel, der in dieser Weise ausgerüstet wird, auch der vordere setzt sich an weit in das Innere der Schale reichende Fortsätze. Ueberhaupt ist die innere Einrichtung durch die abnorme Entwicklung und durch die Umgestaltung des ganzen Schlossbaues so verzerrt, dass der Irrthum namhafter Paläontologen, welche in den Rudisten Brachiopoden

erkennen zu müssen glaubten, verzeihlich erscheint, zumal auch die Schalen-structur eine höchst eigenthümliche ist und an manche Verhältnisse der Brachiopodenschale erinnert.

Doch wir haben uns vorerst mit den noch wenig vom *Megalodus*-Typus abweichenden Formen der oberen jurassischen Schichten zu befreunden. An dem Zusammenhang derselben mit dem *Megalodus*-Stamm kann kein Zweifel herrschen. In den oberen Schichten der Juraformation spielt eine Anzahl dickschaliger, zumeist mit stark eingerollten Wirbeln versehener Bivalven eine ganz ähnliche Rolle wie die Dachsteinbivalven in den obersten Triasablagerungen der Alpen. Weit verbreitet und in grossem Formenreichthum treten im oberen Jura die Formen der Gattung *Diceras* auf. Bei näherer Betrachtung erkennen wir ohne Schwierigkeit, dass es sich hier nicht nur um ähnliche, sondern sicher auch um stammverwandte Formen handelt. Betrachten wir zunächst *Diceras Lucii*, dessen rechte Klappe (Taf. VII, Fig. 8) darstellt, so sehen wir eine Form, bei welcher die Umgestaltung durch die Einrollung noch nicht sehr weit gediehen ist. Schlossbau und Einrichtung des Muskelapparates erinnern noch ganz an jene der triadischen Megalodonten. Wir nehmen zwei starke Schlosszähne: Z und Z_1 in derselben Stellung wie bei *Megalodus* wahr, und die Leiste für den Ansatz des hinteren Muskel stimmt ganz und gar mit jener überein, welche wir bei *Megalodus* kennen gelernt haben, nur dass sie stärker entwickelt ist. Bei den Formen mit stark eingerollten Wirbeln (wie z. B. *Diceras arietinum* LAMK.) (Taf. VII, Fig. 9) wird der Vergleich schon etwas schwieriger, und wir müssen, um denselben mit Erfolg durchführen zu können, Jugendexemplare dieses *Diceras*, wie sie A. FAVRE glücklicherweise in seinen »Observations sur les Diceras« Geneve 1843 auf Taf. V zur Darstellung bringt, mit den triadi-

schen Megalodonten vergleichen. Fig. 9a stellt die rechte Klappe eines Jugendexemplares von *Diceras arietinum* nach FAVRE dar. Wir sehen einen Schalenumriss, der jenem einer triadischen *Megalodus*-Form vollständig gleicht und auch die Einrichtung des Schlosses und der Muskeleindrücke ist ganz analog. Der hintere Schliessmuskel haftet an einer Leiste, die ganz ähnlich gestaltet ist derjenigen, welche bei *Megalodus triquetus* und seinen Verwandten dieselbe Rolle spielt. Die Schlosszähne haben gleichfalls ähnliche Gestalt, nur ist der hintere Schlosszahn (Z_1) weitaus stärker entwickelt. Betrachten wir die Klappen älterer Individuen, wie sie uns die gleichfalls aus FAVRE's Tafeln copirten Figuren *b* und *c* darstellen, so bemerken wir zunächst eine gewaltige Umgestaltung des Umrisses durch die weitgehende Einrollung der Wirbel. Der Zahnbau der rechten Klappe wurde bereits oben erörtert — jener der linken veranlasst jedoch zu einigen Bemerkungen. Der hintere Schlosszahn (Z_1) ist in der linken Klappe sehr schwach entwickelt, er tritt an der rückseitigen Begrenzung der tiefen Grube (G_1) für den ungemein kräftigen hinteren Schlosszahn der rechten Klappe nur ganz unbedeutend hervor. Dafür ist der vordere Zahn (Z) in der linken Klappe sehr stark ausgebildet, er ist durch eine Grube getheilt, welche den vorderen Zahn der rechten Klappe aufzunehmen bestimmt ist. Es macht sich also im Schlossbau eine bedeutende Asymmetrie zwischen den beiden Klappen geltend, welche auch in der äusseren Gestaltung derselben hervortritt. Schon bei den Megalodonten des Dachsteinkalkes sieht man bei genauerer Beobachtung, dass sie nicht ganz gleichklappig sind. Stets ist eine Klappe ein wenig stärker gewölbt und grösser als die andere. Bei den oberjurassischen Diceraten wird der Unterschied aber oft sehr beträchtlich und durch die Anheftung der einen Klappe tritt eine hochgradige Umwandlung der

Form ein. Wir wollen, dem Beispiele F. TELLER's folgend, eine solche, stark veränderte *Diceras*-Form aus den obersten Jura-Bildungen betrachten, um mit ihr die cretacischen Rudisten vergleichen zu können.

Die Fig. 10 a Tafel VIII zeigt uns die linke angewachsene, die Fig. 10 b die rechte freie, deckelartig gebildete Klappe eines Stramberger *Diceras* nach TELLER's Abbildung und Schilderung. Die rechte, freie Klappe hat einen wenig hervortretenden Wirbel, im Schloss ist der hintere Zahn (Z_1) ausserordentlich kräftig entwickelt, der vordere (Z) dagegen weitaus schwächer. Der hintere Muskel inserirt sich auf einer breiten, aber ähnlichgestalteten Platte, der rechte in einer dreieckigen Grube vor dem vorderen Schlosszahn. Die linke, angeheftete Klappe trägt einen weit ausgehogenen Wirbel, an welchem die Ligamentfurche in ähnlicher Weise verläuft, wie dies bei *Diceras arietinum* der Fall ist. Im Schloss sehen wir nur einen Schlosszahn (Z) überaus kräftig entwickelt — er liegt bei geschlossenen Klappen zwischen den beiden Zähnen der rechten oder Deckelklappe. Rückwärts ist dann noch deutlich die emporragende Leiste wahrzunehmen, an welcher der hintere Muskel sich anheftet (M_1).

Solche *Diceras*-Formen sind in der That in der hochgradigen Umgestaltung ihrer Organisation nicht mehr wesentlich von jenen Bivalven verschieden, welche man in der Kreideformation als Caprotinen und Caprinen kennt und welche meiner Ueberzeugung nach das Bindeglied zwischen dem *Megalodus-Diceras*-Stamm und den Rudisten der Kreideformation darstellen, welche so aberrant gestaltet sind, dass man sie gar nicht als Pelecypoden anerkennen wollte.

Wenn wir jedoch eine *Caprina* mit einem *Diceras* aus der Gruppe von *D. sinistrum* vergleichen, müssen wir in Rechnung ziehen, dass bei ersterer die

rechte, bei letzterem die linke Klappe angeheftet erscheint.

Wir wählen zur Erörterung der inneren Einrichtung der Caprinen jene Form der alpinen Gosau-Bildungen, welche ZITTEL so trefflich geschildert hat. Wir bemerken zunächst, dass *Caprina*, wie dies bereits von TELLER treffend hervorgehoben wurde, in ihrem Schlossbau wie in der Gesamtgestalt des Gehäuses gewissermaassen ein Spiegelbild der Organisation jenes *Diceras* darstellt, der durch Anheftung seiner linken Schale hochgradig umgestaltet wurde, während bei *Caprina* durch Anheftung der rechten Klappe ähnliche Veränderungen bedingt erscheinen.

Bekanntlich hat bereits F. v. HAUER in jener Abhandlung, in welcher er die Organisation der Gattung *Caprina* darlegte (»Ueber *Caprina Partschii*«. — Naturwissenschaftliche Abhandlungen, herausgegeben von HÄRDINGER, I. Band, Wien 1847), den Schlossapparat von *Caprina* mit jenem von *Diceras* verglichen und müssen wir zugeben, dass über die Stellung der Gattung *Caprina* im zoologischen Systeme heute kein Zweifel mehr besteht, und allgemein die verwandtschaftlichen Beziehungen zu *Diceras* und *Chama* anerkannt werden. Den ausführlichen Vergleich der Schalenbildung von *Diceras* und *Caprina* welchen FR. TELLER in seiner Arbeit »über neue Rudisten aus der böhmischen Kreideformation« (75. Bd. d. Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, I. Abth., Jahrg. 1877) als ersten sicheren Nachweis der Uebereinstimmung der einzelnen, den verwandten Gattungen eigenthümlichen Schlosselemente unternommen hat, können wir nicht als ganz glücklich bezeichnen. Da wir auf denselben erst nach Betrachtung des Details des Schlossapparates der *Caprina Aguilioni* (*Plagioptychus*) (Taf. VIII, Fig. 11) zurückkommen können, wenden wir uns zunächst zu dieser Form. In der rechten angehefteten Klappe be-

merken wir eine kräftige Entwicklung des gestreckten und gedrehten Wirbels, an welchem die Ligamentrinne in ähnlicher Weise hinaufläuft, wie es am Wirbel der linken angehefteten Klappe eines *Diceras* der Fall ist. — Der hintere Hauptzahn (Z_1) ist zu einem enorm massigen Gebilde geworden, während der vordere Zahn (Z) nur mehr als Umgrenzung der grossen Grube (G) für den Vorderzahn der linken Klappe dient. Die hintere Grube (G_1) ist eng und dient zur Aufnahme des kleineren Hinterzahnes der linken Klappe. Die Ansatzlamelle des hinteren Muskeleindrucks hat sich unmittelbar an den Zahn (Z_1) angeschlossen, noch inniger als dies schon bei manchen *Diceras*-Formen der Fall war. In der linken freien oder Deckelklappe bemerken wir eine ziemlich schwache Entwicklung des Hinterzahnes (Z_1), der ja auch bei manchen *Megalodus*- und *Diceras*-Formen schwach entwickelt ist und oft noch mehr zurücktritt als dies bei *Caprina* der Fall ist. Der vordere Zahn (Z) ist kräftig ausgebildet, er verbreitert sich zu einem mächtigen Apparat, der nach vorn auch den Ansatz der vorderen Schliessmuskels trägt. Rückwärts schliesst sich an diesen Zahn eine hoch aufragende Lamelle, in welcher wir wohl keinen anderen Apparat zu suchen haben, als jene Leiste, welche bei dem ganzen Megalodonten-Stamme den hinteren Muskeleindruck trägt und schon bei *Pachymegalodus* und *Pachyrisma* frei in die Schale hineinragt. Bei *Caprina* trennt diese Kalkwand, welche eine kräftige Stütze für den Schlosszahn abgibt, eine breite und tiefe Grube von dem übrigen Inneren der Schale. Diese Grube ist sowohl Zahngrube, da in sie der mächtige Zahn (Z_1) der rechten Klappe zu liegen kommt, als auch Muskelraum, denn in ihr findet sich auch der Ansatz für den hinteren Schliessmuskel. Wir sehen sonach, dass der Bau des *Diceras*-Schlosses in jenem einer *Caprina* wieder zu erkennen ist,

obwohl, wie bereits erwähnt, der Umstand, dass bei *Diceras* aus der Gruppe des *Diceras sinistrum* die linke, bei *Caprina* die rechte Klappe angeheftet zu sein pflegt, eine Umgestaltung in der Weise bedingt, dass die verschiedenen Klappen beider Formen sich mehr ähneln als die gleich liegenden. TELLER hat, wie oben bereits bemerkt wurde, dies ganz richtig erkannt, doch scheint es mir, als ob er sich hiedurch zu allen weitgehenden Folgerungen habe verleiten lassen. Er sagt bei Vergleichung des oben erörterten *Diceras* von Stramberg mit *Caprina Haueri* folgendes: »Der Schlossapparat der beiden Oberschalen besteht aus je zwei Zähnen und zwei Muskeleindrücken, welche bei *Diceras* an einem stark gekrümmten Schlossrand liegen, bei *Caprina* in einem viel flacheren Bogen angeordnet sind. Von den beiden Schlosszähnen überwiegt der hintere Zahn bei *Diceras* stets bedeutend den vorderen, der nur als eine Aufwulstung an dem Vorderrande der Alveole erscheint, bei *Caprina* sind beide Zähne in der Regel gleichmässig entwickelt und nur bei grossen, dickschaligen Exemplaren wird der hintere Zahn stärker und breiter und nähert sich etwas der Form des entsprechenden Zahnes von *Diceras*. Der Hauptunterschied der beiden Klappen liegt in der Bildung der Alveolen des unteren Schlosszahnes. Der seichten Vertiefung zwischen Vorder- und Hinterzahn in der Oberschale von *Diceras* entspricht bei *Caprina* eine geräumige Kammer, die, von dem Wohnraum durch ein Septum abgetrennt, mehr als ein Drittel des gesammten Innenraums des Deckels einnimmt, und neben dem massigen Schlosszahn noch den vorderen Muskel beherbergt. Nichtsdestoweniger lässt sich eine zwischen den beiden Alveolen bestehende Analogie nicht verkennen. Eine allmälige Vergrösserung des unteren Schlosszahnes musste nicht nur eine Vertiefung der Alveole, sondern auch ein Vorrücken

des oberen Zahnes gegen den vorderen Rand zur Folge haben; durch diese Veränderung und die fortschreitende Vertiefung der Alveole musste sich der zwischen diesem Zahn und dem hinteren Muskel liegende Alveolarrand allmählig zu einem Septum umbilden, das Zahngrube und Wohnkammer scheidet und der hintere Muskel wurde in den Alveolarraum einbezogen. Der Schlossrand wurde durch die Vereinigung mit dem vorderen Zahn verstärkt, und zu dem massigsten Schlosstheil, dem Träger des vorderen Muskels, umgestaltet.

Mir scheint diese Darstellung ziemlich bedenklich. TELLER stellt die Verhältnisse der Schlossbildung bei *Diceras* und *Caprina* gerade so dar, als ob thatsächlich die beiden Deckelklappen einander auch genetisch entsprechen würden, obwohl er selbst angibt, dass die freie Klappe des von ihm zur Vergleichung herangezogenen *Diceras* die rechte, jene der *Caprina* aber die linke ist. Es ist jedoch klar, dass man auf diese Weise keine vollständige Analogie der beiden Klappen herauszubringen vermag. Auf die von TELLER angegebene Weise ist die freie Klappe des *Diceras* gewiss nicht zu jener der *Caprina* geworden. TELLER führt jedoch auch für die Unterschale der beiden Gattungen den Vergleich durch, und meint: »In den unteren Klappen sind die Analogien viel klarer und überzeugender. Der grosse konische Schlosszahn, das auffallendste Merkmal dieser Klappe, ist beiden Gattungen gemeinsam, erreicht aber bei *Caprina* eine noch viel mächtigere Entwicklung. Die mehr oder minder starke Aushöhlung, welche dieser Zahn in der Gattung *Diceras* zur Aufnahme des vorderen Zahnes der Oberschale trägt, findet sich auch bei *Caprina* wieder, wird aber hier, der grösseren Selbstständigkeit des Zahnes entsprechend, in ihrer Function durch einen tiefen, scharfbegrenzten Alveolus unterstützt. Hinter dem Zahn liegt bei *Diceras* eine ge-

räumige, von der Wohnkammer durch eine schmale Leiste abgetrennte, halbmond förmige Vertiefung, welche vom (hinteren) Zahn (der Oberklappe) und dem hinteren Muskel ausgefüllt wird. Bei *Caprina* finden wir an derselben Stelle eine kleine Alveole für den hinteren Zahn der Oberschale und eine breite, über die Wohnkammer vorgeschobene Scheidewand, auf welcher der kräftige hintere Muskeleindruck liegt. Auch diese auf den ersten Blick so abweichende Bildung erklärt sich einfach aus einer Veränderung des Zahnapparates. Nimmt man an, dass sich der mächtige hintere Zahn der rechten Klappe von *Diceras* allmählig reducirt und auf das Maass des correspondirenden Zahnes von *Caprina* herabsinkt, so muss sich die geräumige Kammer verkleinern, ihr Boden hebt sich, der hintere Muskeleindruck rückt in demselben Maasse aus der Ebene der Schalenwand in die Mündungsebene und kommt schliesslich wie bei *Caprina* auf einer Brücke zu liegen, deren Vorder rand aus der Vereinigung der früher erwähnten Leiste und der vom Zahn gegen den hinteren Muskel laufenden Kante hervorgegangen ist. Der vordere Muskeleindruck liegt bei beiden Gattungen in der Ebene der Schalenwand.«

Mir scheint diese Vergleichung der Unterschalen von *Diceras* und *Caprina* noch gezwungener, als jene der Oberschalen und ich glaube kaum, dass man sich durch die Darstellung TELLER's veranlasst sehen wird, dem von ihm abgeleiteten Schlusse zuzustimmen: »Die einzelnen Theile des Schlosses von *Diceras* und *Caprina* lassen sich aber in der angegebenen Weise ganz ungezwungen parallelisiren, und wir können auf Grund dieser Analogie mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die Gattung *Caprina* zu den geologisch-älteren Diceraten im Verhältniss der Descendenz stehe.« Ich halte nur den Schluss dieses Satzes für richtig und glaube, dass er auch dann gerechtfertigt erscheint,

wenn man direct, wie ich es gethan habe, die betreffenden Klappen von *Caprina* mit jenen von *Diceras* und *Megalodus* vergleicht, nicht aber sich durch die Modification der angehefteten Schalen verleiten lässt, die rechte Schale des *Diceras* mit der linken von *Caprina* und umgekehrt zu parallelisiren. Der Hauptschlosszahn in der linken angehefteten Klappe eines *Diceras sinistrum* entspricht meiner Auffassung nach dem vorderen Schlosszahn der linken *Megalodus*-Klappe — der Hauptschlosszahn der rechten angehefteten Klappe einer *Caprina* aber dem hinteren Schlosszahn eines *Megalodus*. Man kann diese Theile demnach nicht unmittelbar mit einander vergleichen, wie dies TELLER gethan hat. Ich glaube, dass der Schlossbau einer *Caprina* sich viel ungezwungener erklären lässt, wenn man ihn eben nicht mit jenem eines *Diceras* aus der Gruppe des *Diceras sinistrum* zusammenstellt, sondern zur Vergleichung eine Form aus der Gruppe des *Diceras arietinum* heranzieht, wo stets die rechte als die fest-sitzende Klappe erscheint. Man wird sonach eher zu einem Resultate gelangen, wenn man die FAVRE'schen Abbildungen von *Diceras arietinum* (vgl. Fig. 9) unmittelbar mit den von ZITTEL veröffentlichten der *Caprina Aquilioni* (vgl. Fig. 11) zusammenhält, als wenn man wie TELLER es gethan hat, eine Form aus der Gruppe des *Diceras sinistrum* als Spiegelbild einer *Caprina* hinstellt. Die Analogie aller Theile ist dann so klar, dass weitere Worte mir überflüssig erscheinen — nur darauf möchte ich noch hinweisen, dass durch diese Vergleichung der kleine hintere Schlosszahn der Deckelklappe der *Caprina* seine ungezwungene Erklärung findet, während er nach TELLER aus dem mächtigen Hinterzahn der rechten freien Klappe des verglichenen *Diceras* hervorgegangen sein müsste.

Ueber die Ungereimtheit, die darin liegt, aus der rechten Klappe des *Di-*

cceras die linke der *Caprina* und umgekehrt hervorgehen zu lassen, hilft sich TELLER leicht hinweg. Er sagt: »Die Schalenhälften, welche oben zum Vergleich nebeneinander gestellt wurden, befinden sich in entgegengesetzter Lage, so zwar, dass die linke freie Klappe von *Caprina* mit der rechten freien von *Diceras* und umgekehrt die rechte angeheftete von *Caprina* mit der linken angehefteten von *Diceras* parallelisirt wurden. Nur für diesen Fall gelten unsere Analogieen. Die gleichbezeichneten Schlosstheile folgen deshalb in den verglichenen Schalenpaaren einander in umgekehrter Richtung, so dass die Schalenhälften von *Caprina* hinsichtlich der Lage der Schlosselemente das Spiegelbild der correspondirenden von *Diceras* darstellen, mit anderen Worten: Die analogen Schalen von *Diceras* und *Caprina* sind in entgegengesetzter Richtung eingerollt. Im Bereiche einer Formengruppe, wo die Anheftung und die Richtung der Einrollung, somit die relative Lage der Schlosstheile nicht durchaus als constante Merkmale gelten, kann diese Thatsache nicht sehr überraschen, oder gar unsere Analogieen stören.« Derartige Annahmen scheinen mir ebensowohl sehr gewagt, als ganz überflüssig, da sich ja der Bau einer *Caprina* auch dann erklären lässt, wenn man einen *Diceras* aus der Gruppe des *D. arietinum* zur Vergleichung heranzieht, man braucht dann gar nicht von Spiegelbildern auszugehen und kann direct rechts und links, vorne und hinten mit einander vergleichen. Es ist mir unerfindlich, wie TELLER behaupten kann, die Schalen von *Caprina* und *Diceras* seien in anderer Richtung eingerollt — und ganz eigenthümlich erscheint diese Aeusserung im Munde eines Autors, der doch ausdrücklich behauptet, dass die beiden Gruppen der Gattung *Diceras* nicht, wie gewöhnlich angegeben wird, durch entgegengesetzte Einrollung verschieden seien. TELLER sagt wörtlich: »In der

Gattung *Diceras* lassen sich schon nach Art der Anheftung zwei wohl getrennte Gruppen unterscheiden, die Gruppe des *Diceras arietinum*, welche sich stets mit der rechten Schale anheftet, und jene des *Diceras sinistrum*, wo die linke als festsitzende Klappe erscheint. Die Richtung der Schaleneinrollung ist jedoch bei beiden Gruppen dieselbe. Die rechte Schale des *Diceras sinistrum* unterscheidet sich nur durch den Mangel der Anheftfläche an dem Wirbel von der rechten Schale des *Diceras arietinum*. Dies ist ganz richtig, — aber auch bei *Caprina* findet keine andere Einrollung statt, und die Anheftung folgt eben demselben Typus wie die Gruppe des *Diceras arietinum*. — Die Uebereinstimmung des Schloss- und Muskelapparates dieser *Diceras*-Formen und der Gattung *Caprina* bedarf keiner weiteren Erörterung, doch muss angegeben werden, dass noch einige Charaktere der letzteren Gattung, und zwar insbesondere die eigenthümliche Lamellenstructur ihrer Deckelklappe sehr eigenthümlich und ganz unvermittelt dastehen. Wir können jedoch auf diese Strukturverhältnisse kein sehr hohes Gewicht legen, da sie bei den Caprinen (im weiteren Sinne) bald auftreten, bald fehlen. Acceptiren wir die Gattung *Plagioptychus* MATH., welche von *Caprina* abgetrennt wurde, und zu welcher auch *Caprina Aquilloni* D'ORB. gehört, jene vielgestaltige Form, die auch die Namen *C. Coquandi* und *C. Partschii* erhalten hat, und deren Schlossbau oben erörtert wurde, — so sehen wir, dass diese Gattung sich von *Caprina* selbst nur durch geringe Grösse der linken Schale und hauptsächlich durch das eigenthümliche Röhrensystem in derselben unterscheidet. Bei *Caprina* im engeren Sinne, in welchem diese Gattung nur die beiden Arten *Caprina adversa* D'ORB. und *C. communis* GEMM. umfasst, bemerken wir nur ein grobes Canalsystem in der inneren Schalenschicht der grösseren Klappe. Noch weniger entwickelt ist dieses Ca-

nalsystem bei *Monopleura* und *Requienia*, bei welchen Gattungen dasselbe nur durch eine feine radiale Streifung auf der Oberfläche der Innenschicht angedeutet ist.

Die Gattungen *Requienia*, *Monopleura* und *Caprotina*, welche in der unteren Kreide erscheinen (und von welchen man noch so manche Gattungen abgetrennt hat, wie *Toucasia*, *Matheronia*, *Valettia* und *Ethra*, die freilich von MATHERON und MUNIER-CHALMAS so ungenügend als möglich charakterisirt worden sind), schliessen sich eng an *Diceras* an, und zwar kann man hier füglich zwei Gruppen unterscheiden, deren erste ausser der aberranten Gattung *Requienia* MATH. noch die Gattung *Chama* umfasst, welche von der unteren Kreide bis in die Gegenwart reicht. *Requienia* lässt sich von *Diceras* leicht durch die überaus grosse Ungleichheit der Klappen, deren grössere linke, angeheftete, oft in einer mehrfachen Schneckenspirale gewunden ist, durch die schwächere Entwicklung der Schlossplatte und insbesondere durch das Mangeln eigentlicher Schlosszähne unterscheiden. Auch bei *Chama* ist die Schlossplatte sehr schwach entwickelt und rudimentär im Vergleich zu der kräftigen Platte, welche bei *Diceras* und *Megalodus* die Zähne trägt. Von *Requienia* ist *Chama* hauptsächlich durch die lamellöse Oberfläche, durch die Entwicklung der Schlosszähne und durch das Fehlen jener Leiste, welche bei *Megalodus*, *Diceras* und noch bei *Requienia* den hinteren Muskelansatz trägt, verschieden. Demungeachtet kann zu dem genetischen Zusammenhang zwischen den Chamiden und Diceraten kein Zweifel sein, und wir haben die ersteren einfach als umgestaltete Diceraten mit reducirtem Schlossbau zu betrachten. Die zweite Gruppe umfasst *Monopleura* und *Caprotina* sowie *Caprina* und *Plagioptychus*, an welche sich wohl auch *Ichthyosarcolithes* DESM. anschliesst. Diese zweite Gruppe zeichnet sich durch über-

aus massige und kräftige Entwicklung der Schlosszähne, sowie auch durch Ausbildung eigenthümlicher Structurverhältnisse (lamellöser und röhriger Bau gewisser Schalenschichten) aus. An diese Gruppe schliessen sich aller Wahrscheinlichkeit die Rudisten im engeren Sinne, wenn wir dem Beispiele ZITTEL's folgend, die Rudistae lediglich die Gattungen *Hippurites*, *Radiolites* und *Sphaerulites* umfassen lassen.* — ZITTEL zerlegt den Pelecypoden-Stamm, welcher aus den devonischen Megalodonten seinen Ursprung ableitet, in drei Familien: 1. Megalodontidae ZITTEL (*Megalodon*, *Neomegalodon*, *Pachymegalodon*, *Pachyrisma*, *Dicerocardium*). — 2. Chamidae LAMK. (*Diceras*, *Requienia*, *Chama*, *Monopleura*, *Caprotina*, *Caprina*, *Plagiptychus* und *Ichthyosarcolithes*). — 3. Rudistae (*Hippurites*, *Radiolites* und *Sphaerulites*). — Ausdrücklich erwähnt er (in dem zeitliche Verbreitung der Lamellibranchiaten schildernden Abschnitte seines Handbuches der Paläontologie, dass wahrscheinlich die Chamiden aus den Megalodontiden, die Rudisten aus den Chamiden hervorgegangen seien, und äussert sich über die Descendenzverhältnisse innerhalb der Gruppe der Chamiden an anderer Stelle dieses Handbuches** folgendermaassen: »Von der ältesten Gattung *Diceras*, die sich am nächsten an *Dicerocardium* anschliesst, gehen zwei divergirende Reihen aus; die eine führt durch *Requienia* zu *Chama*, die andere durch *Monopleura* und *Caprotina* zu *Caprina*, *Plagiptychus* und *Caprinella*: Formen, welche sich durch ihre höchst merkwürdige röhriige Schalenstructur von allen übrigen typischen Lamellibranchiaten so sehr unterscheiden, dass sie von D'ORBIGNY und anderen Autoren den Rudisten beigesellt und in die Nachbarschaft der Brachiopoden versetzt wurden.«

* Vgl. ZITTEL's Handbuch der Paläontologie, I. Bd., 2. Abth., p. 80 u. folg.

** Band I, 2. Abtheilung, pag. 72.

Gegen die Feststellung dieser Descendenzverhältnisse wird sich kaum gerechtfertigter Zweifel geltend machen lassen — höchstens könnte man *Requienia* nicht als Bindeglied zwischen *Diceras* und *Chama* gelten lassen, sondern als einen aberranten Seitenzweig des Chamiden-Stammes betrachten, eine Auffassung, welche auch der nachstehenden graphischen Darstellung des Megalodus-Stammes zu Grunde gelegt wurde, da *Requienia* in der Reduction des Schlosses noch über *Chama* hinausgeht. Den genetischen Zusammenhang von *Megalodus*, *Diceras* und *Chama* hat schon Altmeister QUENSTEDT in klarster Weise hervorgehoben.

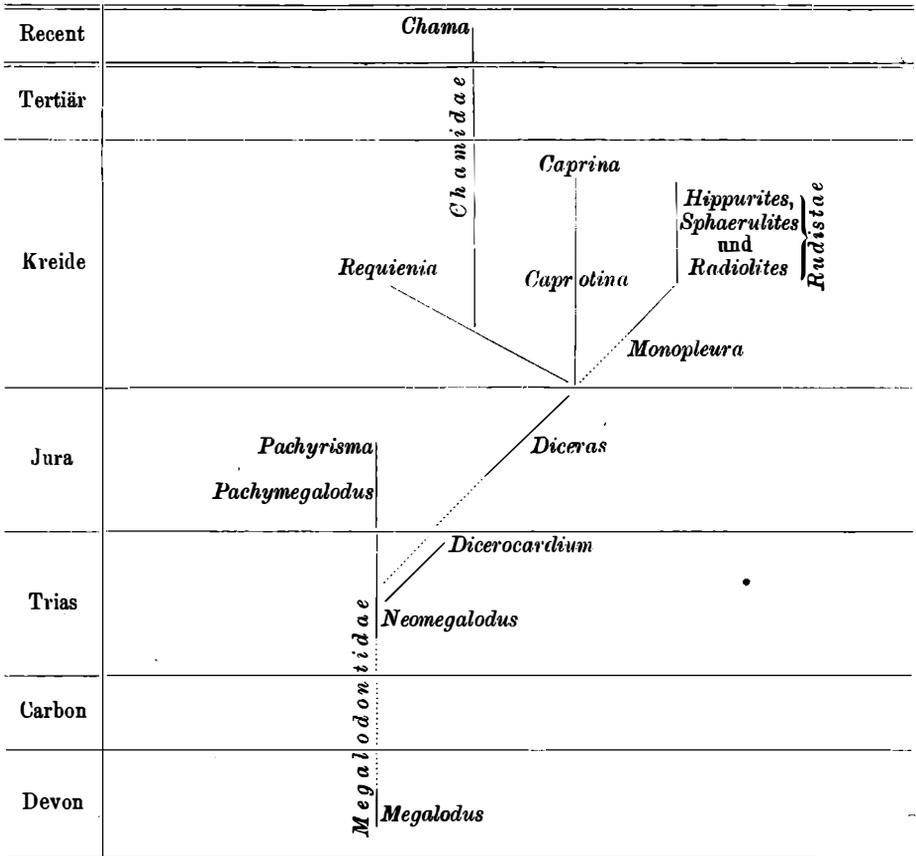
Eine grosse Schwierigkeit liegt nur noch in der Klarstellung des genetischen Zusammenhanges der Familie der Rudisten mit den Chamiden. Dass die Rudisten in dieser Richtung einige Schwierigkeiten bereiten, lässt ihre eigenthümliche Organisation erklärlich erscheinen. Wenige Reste ausgestorbener Gruppen sind von den Paläontologen in so mannigfacher Weise gedeutet worden, als die Rudisten-Schalen. »Zuerst von PICOT DE LAPEIROUSE aus den Kreideschichten der Corbières beschrieben und theils zu den Cephalopoden, theils zu den Austern gerechnet, vereinigte LAMARCK die Gattungen *Sphaerulites*, *Birostrites*, *Calceola*, *Crania* und *Discina* zu einer Familie, welche er »Rudistes« nannte, und stellte dieselbe an das Ende der Lamellibranchiaten. DESHAYES gestaltete die Familie der »Rudistes« vollständig um, entfernte daraus *Crania*, *Discina* und *Calceola*, fügte ihr die Gattung *Hippurites* bei und stellte dieselben neben *Aetheria* zu den typischen Lamellibranchiaten. DESMOULINS hielt (1827) die Rudisten für eine besondere Klasse, welche zwischen Tunicaten und Cirrhipeden ihren Platz finden sollte; eine ähnliche Ansicht vertritt auch CARPENTER; SHARPE stellt sie geradezu zu den Balaniden. Während GOLDRUSS und D'OR-

BIGNY die Rudisten wegen einer vermeintlichen Aehnlichkeit der Schalenstructur mit *Crania* für eine Abtheilung der Brachiopoden halten und letzterer dieselben unter Hinzufügung mehrerer neuer Gattungen in zwei Familien zerlegt, erklärt sie LEOP. v. BUCH für Korallen, STEENSTRUP (1850) für Anneliden. Im Anschlusse an LAMARCK stellen BLAINVILLE und RANG die Rudisten als besondere Ordnung zwischen die Brachiopoden und Lamellibranchiaten; CUVIER, OWEN und DESHAYES betrachten sie nur als eine Familie der letzteren. QUENSTEDT war der Erste, welcher auf die Beziehungen zu *Chama* und *Di-*

ceras aufmerksam machte und die Familie der Hippuriden, wozu er *Caprotina*, *Caprina*, *Ichthyosarcolithes*, *Hippurites* und *Radiolites* (*Sphaerulites*) rechnet, unmittelbar an die Chamiden anschliesst. Diese Worte ZITTEL's* schildern wohl am kürzesten und besten die wechselvolle Rolle, welche die Rudisten in der paläontologischen Literatur bis in die neueste Zeit gespielt haben, bis ihnen durch QUENSTEDT, WOODWARD, BAYLE und ZITTEL ihre definitive Stellung im zoologischen Systeme angewiesen wurde.

* Handbuch der Paläontologie, I. 2, pag. 81 und 82.

Die Entfaltung des Megalodus-Stammes in der geologischen Zeit.



Die Rudisten bieten eben in dem inneren Bau ihrer Klappen, sowie in der Structur ihrer Schalen so viel Eigenthümliches, dass die angeführten irrigen Deutungen erklärlich werden. Insbesondere die Structur der äusseren Schalen-schicht, welche von jener gewöhnlicher Lamellibranchiaten gänzlich verschieden ist, musste zu Irrungen und Missdeutungen Veranlassung geben. Wenn jedoch *Hippurites* in seiner Deckelschale Radialcanäle aufweist, welche zahlreiche, gegen aussen sich theilende Seitenäste entsenden, so finden wir in der Gruppe der Chamiden bei *Caprina*, *Plagioptychus* und anderen Formen ähnliche Erscheinungen. Mit Recht betont ZITTEL, dass sich die Rudisten auch hinsichtlich der Schlossbildung und der äusseren Gestalt der Schale noch am meisten an *Mono-*

pleura und *Caprotina* unter den Chamiden anschliessen.

Mit Sicherheit steht zu erwarten, dass die weitere Untersuchung der betreffenden Formen der unteren Kreideformation uns nach und nach alle jene Bindeglieder liefern wird, die uns heute noch fehlen, um den genetischen Zusammenhang zwischen den *Caprotina*- und *Monopleura*-Formen der unteren, und den Rudisten der mittleren und oberen Kreide unmittelbar nachweisen zu können.

Soviel aber kann man heute schon aus den bis nun bekannten Thatsachen ersehen, dass es gerechtfertigt erscheint, zu behaupten, dass die vorstehende schematische Darstellung des *Megalodus*-Stammes nicht allzuweit von der Wahrheit entfernt ist.

Tafelerklärung.

Tafel VII.

- Fig. 1. *Megalodus cucullatus* Sow. (Vergl. R. HÖRNES Materialien zu einer Monographie der Gattung *Megalodus* Taf. I, Fig. 1.)
 „ 2. *Megalodus Damesi* R. HÖRN. (Vergl. l. c. Taf. III, Fig. 2.)
 „ 3. *Megalodus Tofanae* R. HÖRN. (Vergl. l. c. Taf. III, Fig. 4.)
 „ 4. *Megalodus Gumbelii* STOPP. (= *Megalodon triquetus* GÜMB.). Vergl. GÜMBEL: Die Dachsteinbivalve, Taf. II, Fig. 4, 5.
 „ 5. *Megalodus complanatus* GÜMB. (Vgl. Materialien etc. Taf. I, Fig. 8.)
 „ 6. *Megalodus chamaeformis* SCHLOTH. sp. (Vergl. l. c. Taf. I, Fig. 12.)
 „ 7. *Pachyrisma grande* MORRIS and

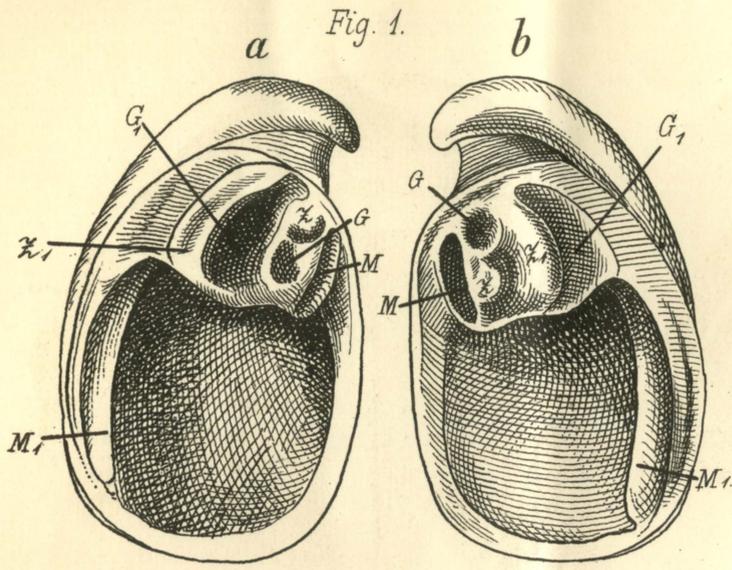
- LYCETT. (Nach einem Exemplare des k. k. Hof-Min.-Kab. in Wien.)
 Fig. 8. *Diceras Lucii* QUENST. (non DEFR.) (Vergl. QUENSTEDT's Handbuch der Petrefacten-Kunde, Taf. 55, Fig. 35.)
 Diese Abbildung entspricht nach G. BÖHM, dessen Arbeit über die Bivalven des Kelheimer *Diceras*-Kalkes mir leider erst während des Druckes dieser Mittheilung bekannt wurde, der von ZITTEL als *Diceras bavaricum* in die Sammlung des Münchener paläontologischen Museums eingereichten Form.
 „ 9. *Diceras arietinum* LAMK. (Vergl. A. FAVRE, observations sur les *Diceras*, Pl. V., Fig. 46, 7.)

Tafel VIII.

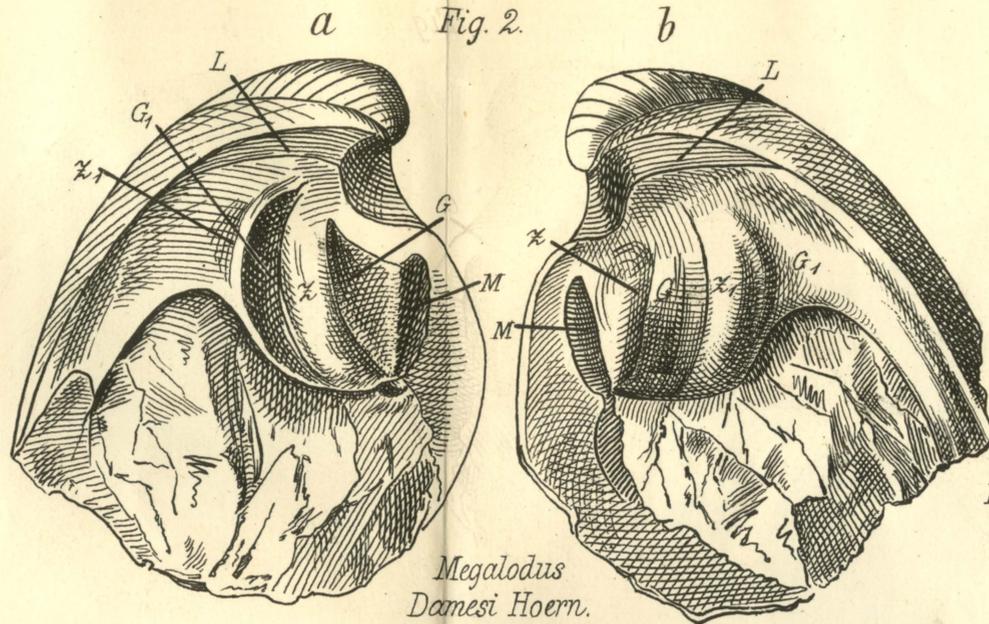
- Fig. 10. *Diceras* sp. non Stramberg. (Vgl. F. TELLER, über neue Rudisten a. der böhmischen Kreideformation, Taf. II, Fig. 3, 4.)
 „ 11. *Caprina (Plagioptychus) Aquiloni* D'ORB. (Vergl. ZITTEL, Bivalven der Gosaugebilde, Taf. XXVII, Fig. 6 u. 7.)

- M* = Vorderer Muskeleindruck.
Z = Vorderer Schlosszahn.
G = Vordere Zahngrube.
*M*₁ = Hinterer Muskeleindruck.
*Z*₁ = Hinterer Schlosszahn.
*G*₁ = Hintere Zahngrube.
L = Ansatz d. Bandes u. Ligamentfurche.

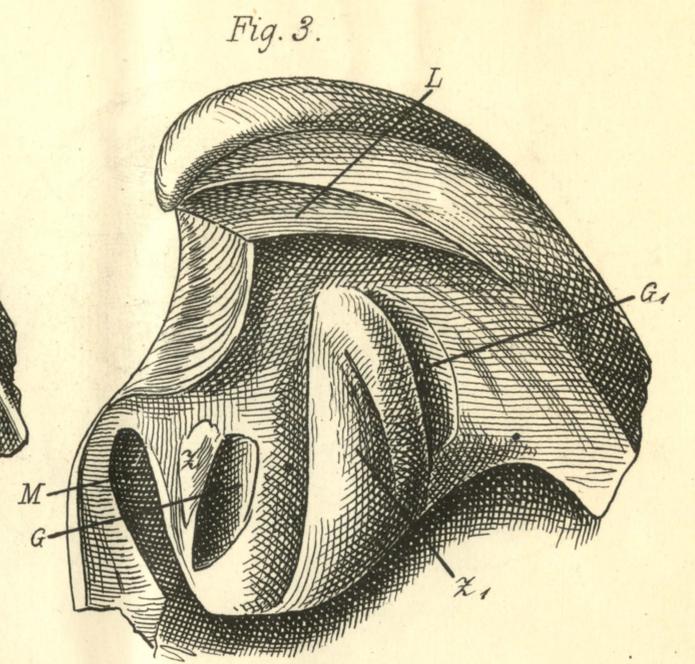
In sämtlichen Figuren erscheinen die gleichen Bezeichnungen angewandt.



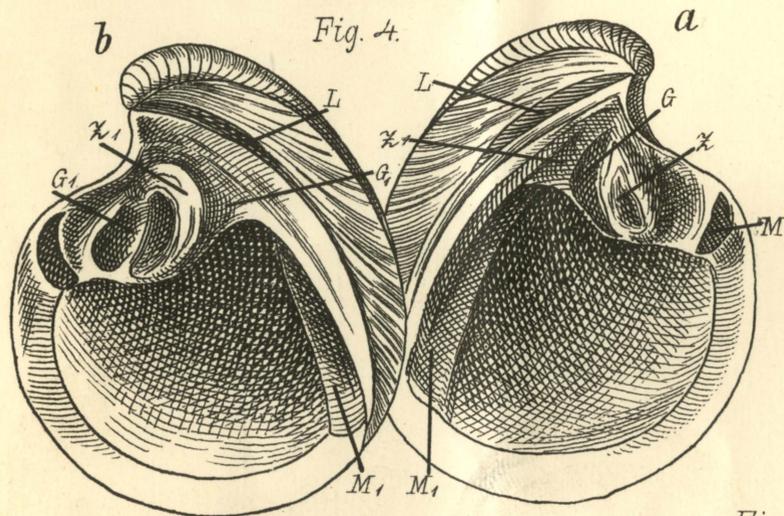
Megalodus cucullatus Sow.



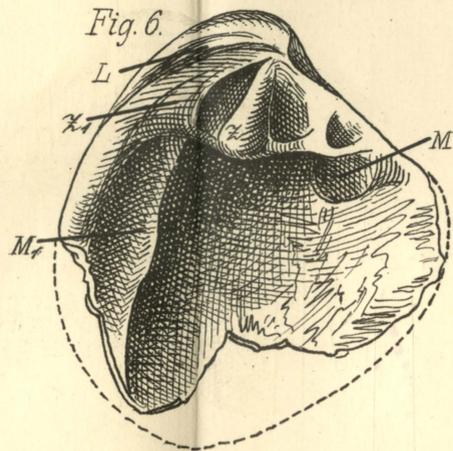
Megalodus Damesi Hoern.



Megalodus Tofanae.



Megalodus Gumbelii Stopp.



Megalodus chamaeformis Schloth. ep.

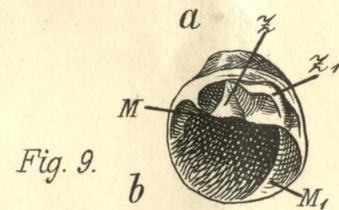
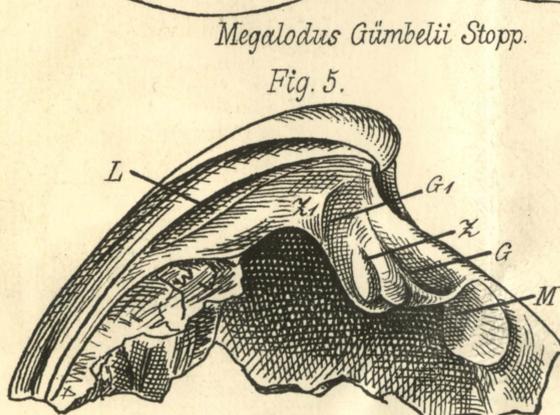
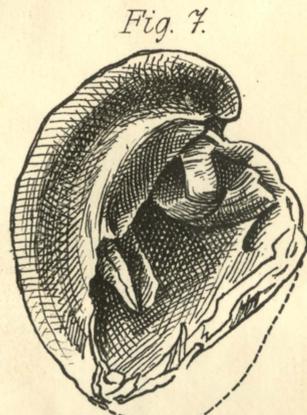


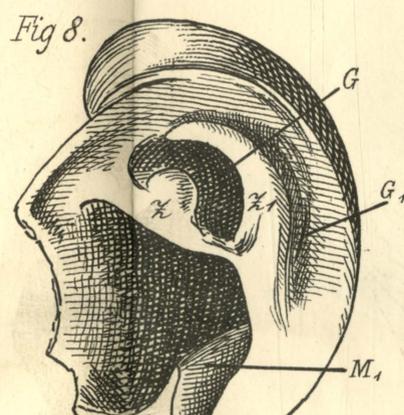
Fig. 9.



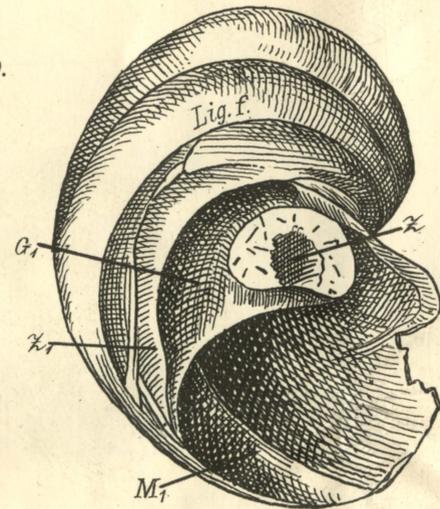
Megalodus complanatus Gumb.



Pachyrisma grande
Morris & Lycett.



Dicerias Lucii.



Dicerias arietina Lamk.

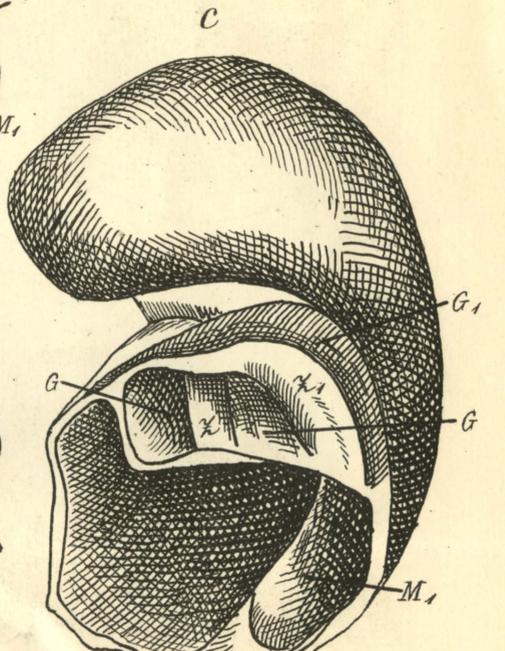
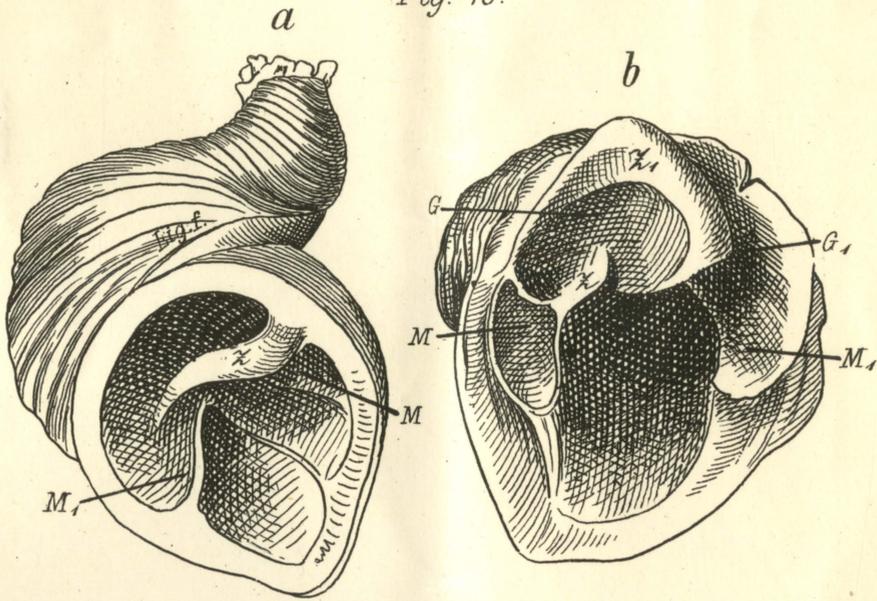
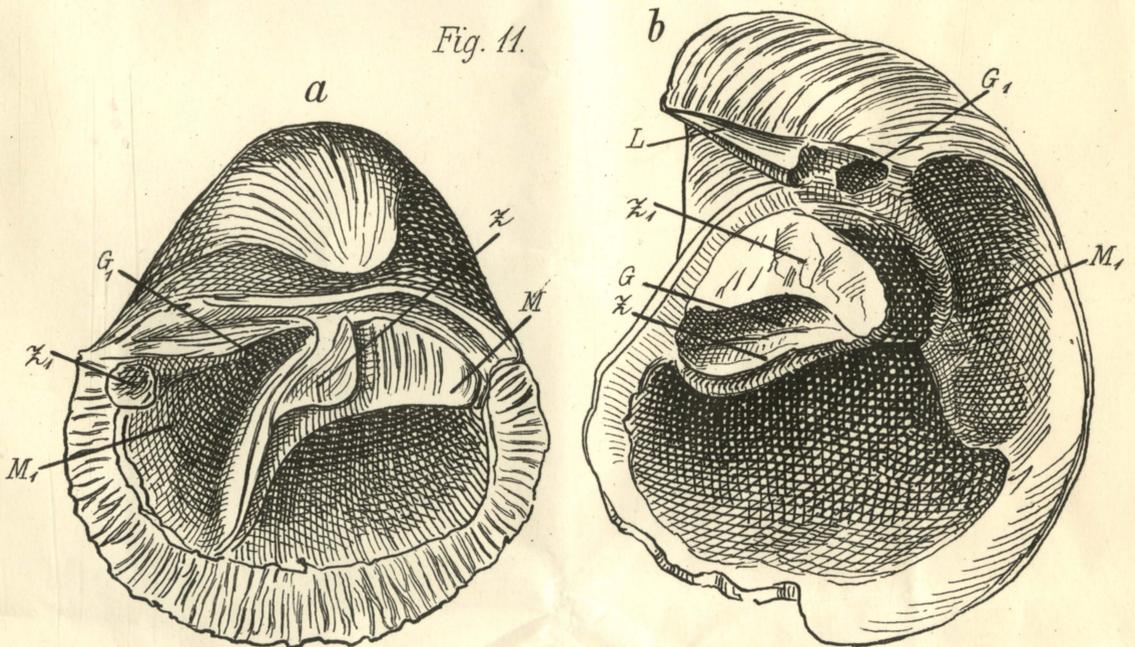


Fig. 10.



Diceras sp.

Fig. 11.



Caprina *Aguilloni* d'Orb.