

VI. Ueber Foraminiferen im Dachsteinkalk.

Von Dr. K. F. Peters.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 7. April 1863.

Ein vor mehreren Jahren beobachteter mikroskopischer Thierrest im weissen Dachsteinkalk des Pilisberges bei Ofen veranlasste mich zu einer neuerlichen Untersuchung der feinsten Structurverhältnisse unserer rhätischen Kalksteine.

Seit ich Gelegenheit hatte die schönen Präparate von den kalkigen Dermalgebilden der Holothurien zu sehen, mit deren Bearbeitung mein ausgezeichnete Freund Prof. L. Schmarda eben jetzt beschäftigt ist, und seit ich von ihm darüber belehrt wurde, dass allen Holothurioideen mehr oder weniger charakteristische Hautgebilde eigen sind, weiss ich, dass jener Thierrest, ein poröses zackiges Plättchen inmitten von Korallendetritus, ein solches kalkiges Dermalgebilde war.

Die im Bereiche der oceanischen Korallenbänke heimischen Walzenstrahler müssen durch den lebhaften Stoffwechsel in ihrem Integument und nach ihrem Absterben wesentlich zur Bildung des feinen Kalkschlammes beitragen, der sich hinter den Barrierriffs und in den Atolls absetzt. Es lag also der Gedanke nahe, dass sich in jenen Abtheilungen der rhätischen Stufe, deren Gestein in der Umgebung ausgezeichneter Polyparienbänke deutliche Spuren von Korallendetritus enthält, auch kenntliche Ueberreste des Dermalskelets von Holothurioideen würden nachweisen lassen ¹⁾.

Meine bisherigen Bemühungen waren jedoch erfolglos. Es gelang mir noch nicht ein Gestein von der angedeuteten Stellung zu finden, dessen mineralische Natur der Erhaltung so zarter Kalkformen günstig gewesen wäre. Indess führten mich diese Versuche zu einer anderen Reihe von Funden, die, so klein und unvollständig sie noch ist, doch schon ein beachtenswerthes Resultat geliefert hat.

Von den Korallenregionen ab zu anderen mehr dichten Kalksteinen mich wendend, die in der Regel mit zahlreichen Megalodusresten ausgestattet sind und zuverlässig dem typischen Schichtencomplex des Dachsteines angehören, fand ich in jedem genügend fein (auf eine Dicke von $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{15}$ Millim.) geschliffenen Plättchen zahlreiche Foraminiferen.

Einzelne Gesteine der Art bestehen fast ganz und gar aus den Schalen und Schalentrümmern dieser als Gesteinsbildner in beinahe allen marinen Formationen so wichtigen Organismen.

¹⁾ Die von Ehrenberg im Meeresschlamm bei Veracruz gefundenen Kalkkörperchen, die *Dactylopora* von Lamarek aus dem französischen und belgischen Grobkalk, sind schon längst als Holothurienreste erkannt worden. Bekanntlich wurden von Münster Ankerchen, ähnlich denen der *Synapta inhaerens*, im Scyphienkalk von Bayreuth und von Giebel holothurienartige Hautreste mit Kalkstäbchen im lithographischen Schiefer von Soolenhofen beobachtet.

An und für sich genommen wären diese Funde, die ja doch nicht zur Feststellung von Species führen können, kaum der Erwähnung werth. Sie erlangen aber durch die sippenweise Vertheilung der Foraminiferen in den Dachsteinkalken eine nicht geringe Bedeutung in bathymetrischer Beziehung und werden die Folgerungen wesentlich unterstützen, die sich aus den Lebensverhältnissen der Brachiopoden und Lamellibranchiaten der „Kössener Schichten“ und der „Stahremberg-Schichten“ einerseits, aus dem Vorkommen von Korallenbänken im Dachsteinkalk unmittelbar unter den „Hierlatz-Schichten“ anderseits ziehen lassen.

Ich erlaube mir desshalb schon jetzt, gleich am Beginne der Untersuchung, die Aufmerksamkeit der Alpengeologen auf diesen Gegenstand zu lenken.

Dass die oolithischen Kalksteine der rhätischen Stufe in Vorarlberg und in den bayerischen Kalkalpen zahlreiche Foraminiferen enthalten, ja ganz eigentlich aus den überkrusteten Schälchen derselben bestehen, das wurde schon von Schafhäütl (Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges, Seite 41—48 und Tafel XIII) und neuerlich von Gümbel (Geognostische Beschreibung der bayerischen Alpen, Seite 359, 491, 399 u. s. f.) nachgewiesen. Unser hochverdienter Fachgenosse nennt die Sippen *Vaginulina*, *Cuneolina* und *Flabellina* als die herrschenden Bestandtheile der oolithischen Mergelkalke seines „oberen Muschelkeupers“ und verzeichnet sieben, ihrer stratigraphischen Stellung nach genau untersuchte Fundorte.

Die Vaginulinen leben nach den Untersuchungen von Parker und Jones im Mittelmeere sehr seicht (im Golf von Spezzia, am Lido von Rimini) oder wurden in Tertiärablagerungen gefunden, die als solche wohl zu den tieferen aber keineswegs zu den überhaupt tiefen Meeresgebilden gehören. Auch *Flabellina* ist eine in grösseren Tiefen nicht heimische Sippe. Von *Cuneolina d'Orb.* (einer Textularide aus dem *Cenomanien*) wollen wir bis auf neuere Untersuchungen dieser oolithischen Kalksteine ganz absehen. Jedenfalls sind dieselben in geringen Tiefen abgesetzt worden, was sich ohnedies schon aus ihrem stellenweisen Reichthume an festsitzenden Korallen (*Lithodendron*), aus ihrer petrographischen Beschaffenheit und aus ihren Beziehungen zu der unmittelbar unter ihnen liegenden Kössener Fauna ergibt. Sie sind meines Wissens auf die nördlichen (äusseren) Zonen der westlichen Kalkalpen (Vorarlberg und Bayern) beschränkt und scheinen die geringste Tiefenstufe der rein kalkigen Ablagerungen zu bezeichnen, die dort auch den Absatz der Kössener Schichten begannen.

Den völligen Gegensatz dazu bilden die mächtigen Dachsteinkalke unserer inneren Zone, in der weder die „Raibler Schichten“ noch die „Kössener Schichten“ entwickelt sind.

Der gelblich-weiße Kalkstein des Echernthales bei Hallstatt, eine den Geologen durch ihre zahlreichen und grossen Schalen des typischen *Megalodon triqueter* sp. Wulfen und durch die schönen Krümmungen, mit denen ihre Bänke von der Höhe des Hallstätter Salzberges herabsinken, wohlbekannte Schichte, besteht zu mehr als 80 Procent aus Foraminiferen, und zwar, wie ich nach der Untersuchung von 6—8 Schlifften behaupten kann, fast durchwegs aus Globigerinen-Schalen, denen die Gehäuse einer oder zweier ziemlich dickschaligen Textularien-Species beigemischt sind. Der Erhaltungszustand ist hier ein so guter, dass man keinen Splitter von der Grösse eines Fingernagels präpariren kann ohne schon während des Schleifens und insbesondere nachdem das Plättchen auf $\frac{1}{10}$ Millim. Dicke gebracht und mit Canadabalsam getränkt ist, Dutzende von mehr oder weniger instructiven Durchschnitten einer *Globigerina* vom Typus der *Gl. cretacea d'Orb.* und ein oder das andere

Exemplar einer Textilaride, ähnlich der *Textularia conulus* Rss. zu gewahren. Auch erkennt man in dem Gewimmel undeutlicher Formen, dass die kugeligen Globigerinenkammern (*Orbulina d'Orb.*) bei weitem vorherrschen. Hie und da zeigen sich wohlerhaltene Miliolideen (*Quinqueloculina?*) und abgerollte Korallenfragmente, nirgends aber Rhabdoideen, Rotalideen oder andere spiralig eingerollte Schalen, die, wenn sie vorhanden wären, der Beobachtung nicht entgehen könnten ¹⁾.

Nach der bekannten Tabelle von Parker und Jones (*Quart. Journal, 1860, XVI, p. 302*) über die Mittelmeerforaminiferen, nach den Beobachtungen von Wallich über den Kalkschlamm der extremen Tiefen des atlantischen Oceans und anderen Beobachtungen ist man berechtigt, aus der Abwesenheit anderer als der genannten Sippen zu schliessen, dass diese Kalksteinschichte in einer sehr bedeutenden, gewiss über 500 Faden betragenden Tiefe abgesetzt wurde.

Die grosse Zahl der Megalodusschalen und die Abwesenheit der Korallen-Trümmer darin lässt sich aus der Steilheit des Gehänges erklären, durch welches der Meeresgrund von einem hohen aber korallenlosen Niveau zu solchen Tiefen abfallen musste, was wieder mit der deutlichen Entwicklung der Kössener Schichten zwischen St. Agatha und Goisern, also in einer Entfernung von wenig mehr als einer geographischen Meile nordwärts, in Zusammenhang steht. Halten wir damit das Profil zusammen, welches Prof. Ed. Suess vom Dachsteinstocke entworfen hat ²⁾ und die Thatsache, dass in den Kalkalpen von Tirol, Bayern und dem westlichen Salzburg der typische Dachsteinkalk mit den Megalodusresten erst über den Kössener Schichten liegt, in den innersten Zonen der Alpen aber die ganze rhätische Stufe ausmacht, so ergibt sich daraus, dass der Kalkstein von der nördlichen Wand des Echernthales der mittleren Abtheilung dieser Schichtengruppe angehört. Wahrscheinlich wurde er gleichzeitig mit den brachiopoden- und pöcillopodenreichen (Kössener) Schichten abgelagert — in einer Tiefe, welche diesen auf einer viel höheren bathymetrischen Stufe lebenden und mit der Fauna des Bonebed direct zusammenhängenden Weichthierclassen unzugänglich war.

In einem bräunlich-grauen Kalkstein „zwischen der hohen Rast und dem Karls-Eisfeld“ fand ich einzelne Globigerinen — allem Anscheine nach einer anderen Species angehörig — untermischt mit Gastropodenresten; in einer leicht gelblich-grauen Probe „aus dem westlichen Hintergrunde des Schladminger Lochs“, also nahe unter ausgezeichneten Hierlatz-Schichten nur undeutliche Durchschnitte von Schnecken und Zweischalern, aber keine Spur von Foraminiferen.

Vom „Feuerkogel“, zunächst unter der Hierlatz-Alpe, habe ich einen bunten Marmor, der ziemlich viel Eisensilicate aber auch Schalenreste der grossen Bivalve des Schladminger Lochs enthält ³⁾, vom östlichen Gehänge der-

¹⁾ *Textularia praelonga* Schfhtl. und die anderen in dem neuen Werke: Süd-Bayerns *Lethaea geognostica*, 1863 (Seite 428, 432, Tafel LXV f.), beschriebenen und abgebildeten Formen haben nichts mit den hier besprochenen Thierresten gemein. Im übrigen war ich noch nicht in der Lage, dieses umfangreiche Werk durchzustudiren und die darin mitgetheilten Thatsachen mit Gumbel's maassgebender Auffassung der bayerischen Alpen in Zusammenhang zu bringen.

²⁾ Ein geologischer Durchschnitt von Passau bis Duino, von Fr. Ritter v. Hauer. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie, Bd. XXV, 1857, Seite 302, Tafel III.

³⁾ E. Suess: l. c. Seite 307. Diese riesige Muschel scheint doch nur eine Varietät — Altersstufe (?) des *Megalodon triquetus* Wulfen sp., zu sein. (Vergl. die Fundortliste bei Gumbel: Die Dachsteinbivalve. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie, XLV, Seite 362, 370.)

selben Kuppe des Dachsteinstockes einen jener weissen Korallenkalksteine untersucht, deren Suess (l. c.) gedenkt. Der Erstere ist der Erhaltung kleiner organischer Reste allzu ungünstig; der letztere zeigt zwischen den Durchschnitten der Lithodendronäste einzelne kleine Gasteropoden (*Chemnitzia?*) und genug räthselhaften Detritus, aber keine Foraminiferen.

Aus den nordwestlichen Zonen habe ich nur zwei Gesteinsproben der Untersuchung unterzogen. Die eine stammt aus der bekannten versteinungsreichen Schichte von Stahremberg bei Piesting und enthält nebst einer massenhaften Brut von *Natica* ähnlichen und von hochgewundenen Schnecken eine grosse Menge von Foraminiferen, — darunter keine einzige Globigerine oder Textilaride, wohl aber eine schwach gekrümmte Rhabdoidee (*Dentalina*) und deutliche Spuren von Rotalideen.

Die andere, ein lichtgrauer, feinsplitteriger Kalkstein „aus dem Hallbachthale, nordöstlich vom Ortner, SWS. von Kleinzell“ (Lilienfeld, Süd), ist ganz erfüllt von organischen Resten, die zum grössten Theil vegetabilischer Natur (Nulliporen) zu sein scheinen. Stellenweise bemerkt man an verwitterten Stellen der Gesteinsoberfläche Bryozoen- und Schneckenreste. Diese Schichte vertritt also in dieser kleinen Reihe von Beobachtungen wahrscheinlich die geringste Tiefenstufe. Doch ist die stratigraphische Stellung dieses Hallbachthaler Kalksteines nicht ganz sicher, auch ist es nicht bekannt, ob Oolithe nach Art der bayerischen in dieser Gegend vorkommen.

Unter den Dachsteinkalken der südlichen Alpen hält es schwer, ein der mikroskopischen Betrachtung zugängliches Stück zu finden. Der mindeste Grad der hier so weit verbreiteten Dolomitisation macht das Gestein entweder ganz undurchsichtig oder hat die Umrisse der feineren organischen Reste der Art verwischt, dass man nur verschwommene Körnchen von hellem Carbonspath zu sehen bekommt.

An einem mir wohlbekanntem Punkte, an der Javoriem-Alpe zwischen dem oberen Isonzothale (Trenta) und dem in's Uratathal (zur Save) hinüberführenden Luknia-Pass, steht ein gelblich-weisser, ziemlich reich mit *Megalodon*resten ausgestatteter Kalkstein an, der über dem weissen Gervillienkalkstein des Uratathales (mit *Gervillia inflata* Schfhtl., *Cardium austriacum* v. Hauer) zu liegen scheint ¹⁾. Er dürfte sowohl hinsichtlich der Zone und des Horizontes als auch in der orographischen Position — den Terglou als Stellvertreter des Dachsteinstockes genommen — ziemlich genau mit dem Globigerinenkalkstein des Hallstätter Echernthales übereinstimmen.

Nichts desto weniger fand ich darin anstatt der erwarteten Globigerinen- und Textilarienreste ausschliesslich die Schalen einer langhalsigen Lagenide, die in der Form des Halses mit der *Lagena vulgaris* Williams., was die wechselvolle Beschaffenheit des Grundes betrifft, der *L. tenuis* Bornem. nahe steht ²⁾. Scharf umgrenzte Calcitkerne in dichtem Kalkstein einerseits, andererseits Durchschnitte der feinschaligen Gehäuse in grösseren Kalkspatthauscheidungen erlauben die Bestimmung der Sippe.

Die Tiefe, in welcher die Lageniden in tropischen und subtropischen Meeren leben, ist freilich noch nicht bekannt (*Lagena sulcata* W. et J. wurde NW. von Creta bei 250 Faden gefunden), doch deuten sie trotz ihrer starken Verbreitung um die nordischen Küsten und in der südlichen Hemisphäre um die

¹⁾ Peters, im Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1856, Seite 685, 686.

²⁾ Vergl. Reuss: Die Familie der Caponiden. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie, Bd. XLVI, Seite 308.

Falklands-Inseln gewiss nicht jene extremen Tiefen an, von denen uns der Dachsteinkalk von Hallstatt ein Beispiel geliefert hat.

Da wir den Gebirgszug zwischen der Drau und Save trotz seiner starken mesozoischen Kammpartien und trotz des unmittelbaren Zusammenhanges, in dem die Steinkohlenformation mit dem Kalkalpenstock zwischen W. Kappel, Stein und Oberburg steht, als die orographische Parallele der nördlichen „Grauwackenzone“ betrachten müssen, da also die Julische Hauptkette (Mangart, Terglou) wirklich die Parallelzone des Dachstein- und des Tännengebirges ist, so zeigt schon die Anwesenheit jener oben erwähnten Schichte mit den meist verbreiteten Thierresten des „oberen Muschelkeupers“ am Fusse des Terglou, dass die rhätische Stufe in den Südalpen unter anderen bathymetrischen Verhältnissen entstanden ist, wie in den Nordalpen. Ich muss hierzu noch bemerken, was ich in meiner allzu flüchtig hingeworfenen Skizze dieses Gebietes (l. c. Seite 685) unberührt liess, dass unter dem weissen Gervillienkalkstein des Uratathales ein dunkelgrauer Kalkmergelschiefer liegt, der den lichten Triasdolomit (die Esino-Stufe) von den rhätischen Gebilden scheidet und augenscheinlich dem „Bleiberger Schiefer“ der Kärnthner Bleierzreviere entspricht.

Ogleich die stellenweise sehr bedeutende Mächtigkeit des Dachsteinkalkes in den Julischen Alpen, die sich nach einer genauen Abgrenzung desselben als eine sehr ungleichmässige herausstellen dürfte, auf beträchtliche Tiefen oder vielmehr auf beträchtliche Senkungen während der Ablagerung schliessen lässt, — auf Senkungen, durch welche die südlichen Zonen mit den nördlichen Gebieten vor Beginn der Liasbildung (Adnether und Hierlatz-Schichten) in ein Niveau gebracht und von den südöstlichen ausser-alpinen Gegenden (Banat, Fünfkirchen, vielleicht schon Idria) völlig losgelöst wurden, — so scheint es mir nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse doch ausgemacht, dass die südlichen Alpenzonen in der Periode der rhätischen Gebilde von der submarinen Centralaxe der Alpen nicht durch eine tiefe Kluft getrennt waren, sondern dass Zustände, wie sie in Nord-Tirol und in den äusseren Zonen der salzburgischen und österreichischen Kalkalpen herrschten, sich hier bis an die Mittelzone erstreckt haben. Unter dem Ausdrucke „submarine Centralaxe“ will ich aber keineswegs den Centralrücken der Salzburgisch-Kärnthner Tauern gemeint haben, dessen früheste Entwicklungsgeschichte mit der ausserordentlichen Tieflage der rhätischen Zone des Dachsteingebirges und seiner westlichen Fortsetzung in Zusammenhang stehen muss, sondern jenen vorsilurischen Scheiderücken, dessen einstige Existenz im Süden der gegenwärtigen Tauern wir berechtigt sind aus der Vertheilung der paläozoischen Formationen, aus dem Baue und aus der ungleichmässigen Umwandlung der südlichen Hälfte der „Mittelzone“ („Centralkette“ sammt der „Grauwackenzone“) zu folgern !).

Sind die Kössener Schichten in Vorarlberg und in den Bayerisch-Tiroler Alpen nicht nur das Aequivalent, sondern die directe (subpelagische) Fortsetzung des Bonebed, welche erst in den innersten Nordzonen in der Masse der Tiefengebilde (des Dachsteinkalkes) verschwindet, so wird die hier hervorgehobene Verbreitung ausgezeichneter Thierreste dieses Horizontes bis in die innersten südlichen Zonen, zusammengehalten mit dem Fehlen der rhätischen Stufe in Croatien und Dalmatien, sehr wesentlich die

1) Fr. v. Hauer: l. c. Seite 357 ff. — In einem Vortrage, gehalten am 15. December 1862 im Vereine zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien, habe ich meine Ansicht über die Entwicklungsmomente der krystallinischen Centralgebilde unserer Alpen etwas weiter ausgeführt, so viel dies die populäre Sprache solcher Vorträge gestattete.

Annahme unterstützen, dass die Triasgebilde in den südlichen Ländern in eben dieser Periode bis an, stellenweise bis über den Meeresspiegel erhoben waren. Im südlichen Ungarn, im Banat u. s. w. scheint diese Emporhebung schon viel ältere Triasschichten an's Licht gebracht und zur Bildung ausgedehnter Festländer geführt zu haben, deren Bestand in den ältesten Stadien der Liasperiode durch die geologischen Verhältnisse der kohlenreichen Schichten von Fünfkirchen und Steierdorf ausser Zweifel gesetzt ist ¹⁾, und welche vorübergehend in der Entwicklungsgeschichte der östlichen Alpen dieselbe Rolle gespielt haben, welche wir dem „böhmischen Festlande“ in Beziehung zum Bayreuther Lias und zu den „Grestener Schichten“ der Nordalpen zuerkennen müssen.

Das Vorkommen von Lageniden in jener Dachsteinkalkschichte des Tergloustockes dürfte sich mit dieser Betrachtung verbinden lassen.

Ich bin weit entfernt davon, den wenigen Beobachtungen, die ich über die mikroskopischen Organismen des Dachsteinkalkes bislang gemacht habe, eine allzu grosse Tragweite beimessen zu wollen, doch so viel scheint mir daraus hervorzugehen, dass Untersuchungen dieser Art, an Gesteinen von zahlreichen Punkten durch die ganze Quere der Alpen angestellt und verknüpft mit der Fülle von Thatsachen, welche durch die bisherigen Studien über die Trias- und Liasgebilde der Alpen und ihrer östlichen Ausläufer erworben wurde, für die gesammte Alpengeologie von Werth sein werden. Dergleichen Untersuchungen halte ich sogar für unentbehrlich, wenn man die bathymetrischen Verhältnisse der wichtigsten Schichtenstufe der östlichen Alpen, der rhätischen Formation, trotz der Lückenhaftigkeit ihrer greifbaren Fauna genau erforschen will.

Sie erfordern aber — nur die Stubenarbeit gerechnet — einen so grossen Zeitaufwand und eine so grosse Ausdauer, dass eine Theilung der Arbeit nach geographischen Abschnitten unvermeidlich scheint.

Könnten diese Studien vom Rhein über den Rhätikon bis nach Graubünden, von Reutte bis an den Inn, dann etwa von Reichenhall bis Leogang und Saalfelden, von Losenstein bis Admont, und in entsprechenden Zügen durch die südlichen Kalkalpen geführt werden, etwa nach Stur's schönen Profilen durch die Carnia und von Tolmezzo rückwärts bis an die Drau, — von jedem Beobachter an seinem eigenen, durch neue Beobachtungen gewonnenen Materiale, so zweifle ich nicht daran, dass der Zweck vollständig erreicht würde. An älteren Handstücken, die man ohne Rücksicht auf den Charakter der einzelnen Bänke und auf die Tiefe, in der sie muthmaasslich abgelagert wurden, gesammelt hat, wird sich allerdings — wie schon die vorstehenden Beobachtungen zeigen — mancherlei herausfinden lassen, doch sind sie zu einer möglichst erschöpfenden Untersuchung nicht genügend.

Wir würden also das zweite Stadium der Arbeiten der k. k. geologischen Reichsanstalt in den Alpen wieder mit Durchschnittslinien zu beginnen haben, ähnlich jenen, deren Begehung unser allverehrter Haidinger im Jahre 1850 als ersten Schritt zur Erforschung einer *terra incognita* angeordnet hat.

¹⁾ Vergl. Peters: Ueber den Lias von Fünfkirchen. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie, 1862, Bd. XLVI, Seite 241, 291 ff.