



Palaeontologischer Theil

Vollständiger

Titel: Palaeontologischer Theil: enthaltend Abhandlungen

PPN: PPN647537958

PURL: <http://resolver.staatsbibliothek-berlin.de/SBB0000451000040000>

Erscheinungsjahr: 1883

Signatur: 4" Un 5324-4

Kategorie(n): Historische Drucke, Ostasiatica, Geschichte / Ethnographie / Geographie

Projekt: SGG 6,25 Digitalisierung des Sondersammelgebiets Ost- und Südostasien der Staatsbibliothek zu Berlin - westlicher Bestand

Strukturtyp: Band

Seiten (gesamt): 530

Seiten (ausgewählt): 126-179

Lizenz: Public Domain Mark 1.0

SIEBENTE ABHANDLUNG.

CARBONISCHE FORAMINIFEREN AUS CHINA UND JAPAN.

VON HERRN **CONRAD SCHWAGER** IN MÜNCHEN.

Hierzu Tafel XV bis XVIII.

Für den Paläontologen hat es immer einen ganz besonderen Werth, wenn ihm Gelegenheit gegeben wird, analoge Vorkommnisse von räumlich weit von einander entfernten Punkten vergleichend prüfen zu können. Sollten dieselben auch keine identischen oder nahezu identischen Formen aufzuweisen haben, so fehlt es doch nicht leicht jemals ganz an formverwandten Repräsentanten nahestehender Gruppen, an denen sich dann jedenfalls besser als sonst erkennen lässt, was man bei ihnen allgemeinen Ursachen zuzuschreiben habe, und was auf die Rechnung localer Einflüsse zu setzen sein dürfte. Erhöht wird dieser Werth aber noch bedeutend, wenn es sich um ältere Ablagerungen handelt, bei denen ja doch immer ein engerer Zusammenhang der gesammten Fauna besteht, und noch keine so locale Zersplitterung zu Tage tritt, wie in späterer Zeit.

Der Güte des Herrn Baron VON RICHTHOFEN habe ich es zu danken, dass mir dieser Vortheil in dem schönen, von ihm mit so grosser Sorgfalt gesammelten Material aus China und Japan, welches mir zur Bearbeitung übergeben wurde, in ganz ungewöhnlichem Grade geboten erscheint. Auch den Herren Prof. ZITTEL, Oberbergdirector W. GÜMBEL, Prof. FERD. ROEMER, Director VERBEEK, Prof. GEINITZ, Prof. V. v. MÖLLER, J. G. BRADY, Dir. CONST. MILASCHEWITSCH, Dir. LUDWIG und Dr. LUDWIG v. LÓCZY möchte ich hier meinen Dank dafür aussprechen, dass sie mich mit sehr werthvollem Vergleichsmaterial in der freundlichsten Weise unterstützten.

Das Untersuchungs-Material.

Es dürfte hier wohl am Platze sein, bevor wir an die eigentliche Untersuchung herangehen, die Gesteine, welche die bearbeiteten Einschlüsse enthalten, kurz zu charakterisiren:

I. China.

a. Gesteine von einem Bergrücken am rechten Ufer des Yang-tszë-kiang, gegenüber der Stadt Ki-tshóu, Provinz Hupéi.

1) Ein feinkörniger, grauer, sehr gleichmässiger Kalkstein mit merklichem Stich ins Róthliche, zum Theil voll von *Schwagerina lepida* m., die sich nicht selten ganz gut herauslösen lässt. Ausserdem sind in Dünnschliffen noch zahlreiche andere Foraminiferen zu unterscheiden.

2) Ein Handstück von einem, dem ersteren sehr ähnlichen, aber etwas festeren Gestein, das zum Theil Hornsteinausscheidungen zeigt. Als Einschlüsse kommen namentlich recht zahlreiche Exemplare einer grösseren, mehr ellipsoidalen Varietät der *Schw. lepida* m. vor. Weniger deutlich zu erkennen sind vereinzelt vorkommende Individuen von *Schw. craticulifera* m. Ausserdem enthält das Gestein noch kleinere Foraminiferen in ziemlicher Menge.

3) Ein den beiden vorhergehenden sehr ähnliches, jedoch festeres und noch dichteres Gestein mit bloss vereinzelt vorkommenden grösseren Einschlüssen. *Schw. lepida* scheint hier sehr selten und beinahe bloss durch die Varietät *ellipsoidalis* vertreten zu sein, dafür finden sich vereinzelt *Schw. Verbeeki* GEINITZ sp. und etwas häufiger *Schw. craticulifera* m. Unter den kleineren in diesem Gestein wohl am häufigsten auftretenden Foraminiferen macht sich ausserdem besonders *Climacamina* bemerkbar.

b) Eine Probe von Tshönn-kiang-fu, Provinz Kiangsu.

Das Gestein ist ein dunkelgrauer, dichter, fester Kalkstein, partiellweise etwas mit Kieselerde imprägnirt und dann beinahe schwarz; ebenso wie die zahlreichen Fusulinendurchschnitte, welche in demselben vorkommen. Dasselbe scheint nicht selten Crinoidenreste zu enthalten. In den Durchschnitten lassen sich ziemlich viele kleinere, hier besonders wohlerhaltene Foraminiferenformen erkennen. Ein Stückchen dieses Gesteins wurde auf Taf. XVI, Fig. 1 abgebildet.

c) Gesteine von der Insel Hsi-Tung-ting im See Tai-hu, Provinz Kiangsu.

1) Ein meist ziemlich hellgrauer, im frischen Bruch róthlich angehauchter, beinahe ganz dichter, fester, scharfkantig brechender Kalkstein, in welchem die grösseren der eingeschlossenen Foraminiferen zum Theil wohl umrandet, dann aber im Inneren nicht selten stark krystallinisch umgeändert vorkommen, aber auch ganz unmerklich in das Gestein übergehen können. Sowohl in den Handstücken, welche die Einschlüsse schärfer begrenzt enthalten, als auch in jenen, in welchen sie so sehr verändert sind, dass sie nur als mehr oder weniger verschwommene Flecken erscheinen, machen sich dieselben doch immer durch ihre dunklere róthliche Färbung der Grundmasse gegenüber deutlich bemerkbar.

Am häufigsten findet sich in diesem Gestein *Fusulina brevicula* m., die ausserdem hier und da von nicht gerade selten auftretender *Schw. princeps* EHRENB. sp.

begleitet wird. Auch kleine Foraminiferen kommen in demselben zum Theil in grösserer Zahl vor. Ein charakteristisches Stück desselben wurde auf Taf. XVI, Fig. 2 abgebildet.

2) Ein dem vorigen ähnliches, aber noch festeres, kleinfleckiges Gestein, das zum Theil wie aus kleinen Bruchstücken eines dunkleren Kalksteins zusammengebacken erscheint und vereinzelt kleine, zellige, zum Theil mit Kalkspath ausgefüllte Hohlräume zeigt. Einschlüsse grösserer Foraminiferen kommen in demselben nur sehr selten vor, doch steht dasselbe in Betreff der kleineren Formen dem Gestein No. 1 kaum viel nach.

3) Das Gestein dieser Probe ist grau, grobkristallinisch, voll von Resten von Crinoideen und anderen kleinen Schalentrümmern; grössere Foraminiferenreste kommen in demselben jedoch nur selten vor. Wider alles Erwarten fanden sich dagegen kleinere Foraminiferenformen nicht gar zu selten, und sind dieselben zum Theil sogar recht gut erhalten.

4) Ein ebenfalls graues, jedoch im Ganzen helleres, nicht selten etwas marmorirtes Gestein von eigenthümlich mattem Aussehen. Stellenweise sind in demselben rundliche Flecken zu bemerken, welche etwa die Grösse der *Schw. glomerosa* m. besitzen, doch konnte deren wahre Natur in keiner Weise sicher gestellt werden. Auch kleinere Foraminiferen scheinen nur selten darin vorzukommen.

II. Japan.

Das japanische Material, welches grösstentheils aus Steinbrüchen bei Tarui, einem Dorf in der Provinz Mino, an der Strasse von Nangoya nach dem Biwa-See, stammt, besteht zumeist aus bearbeiteten Stücken, von denen mir jedoch Herr VON RICHTHOFEN gestattete, mehrere der stäbchenförmigen Proben zur Untersuchung zu verwenden. Die Gesteine scheiden sich hier folgendermaassen:

1) Ein mehr oder weniger lichtgraues, sehr feinkörniges Gestein, in manchen Stücken voll von den hell hervortretenden Durchschnitten der *Fus. japonica* GÜMBEL, von der ich jedoch nur einzelne Theile der Oberfläche blosszulegen vermochte. Vereinzelt lässt sich namentlich in manchen Stücken auch *Schw. craticulifera* m. erkennen, sowie auch kleinere Foraminiferen mitunter gar nicht selten vorkommen. Einem Handstück desselben Gesteins, welches ich von Herrn Oberbergdirector W. GÜMBEL erhielt, ist die auf Taf. XV, Fig. 1 gezeichnete Probe entnommen.

2) Ein grauer, dem vorigen sehr ähnlicher, jedoch weicherer, mehr erdiger, zum Theil sehr schön marmorirter Kalkstein mit hellen und dunkelgrauen Flecken, von denen manche das Aussehen eingebackener Stücke eines secundär aufgenommenen Gesteins haben. Auch die eingeschlossenen Reste, welche jedoch häufig kaum mehr als die Umrisse erkennen lassen, treten bald als helle, bald als dunklere Flecken hervor. Einzelne Durchschnitte der nicht gerade selten vorkommenden *Schw. Verbeeki* GEINITZ zeigen übrigens wenigstens die Umgänge recht deutlich, was sich von der grossen Form der *Schw. craticulifera* m., welche hier ebenfalls ziemlich verbreitet ist, nur in vereinzelt Fällen sagen lässt.

3) Ein im frischen Bruch grauer, beinahe erdiger Kalkmergel, der in geschliffenen Stücken fast schwarz erscheint und durch die gleichmässig vertheilten, sehr hellen Einschlüsse ein auffallend schönes Aussehen erhält. Derselbe führt namentlich *Schwagerina craticulifera* m. in grosser Menge, sowie in kaum geringerer Zahl *Fusulina exilis* m., doch machen alle diese Einschlüsse dabei den Eindruck als ob sie längere Zeit der Verwitterung ausgesetzt gewesen wären, bevor sie zum Absatz gelangten. Auch sind dieselben nicht selten derart verdrückt, als ob sie sich eine Zeit lang in einem halbplastischen Zustand befunden hätten, was mit dem Obigen allerdings einigermaassen stimmen würde. Kleinere Foraminiferen kommen hier ebenfalls vor, sind aber nicht gerade häufig.

Eine Probe dieses Gesteins ist auf Taf. XVI, Fig. 3 abgebildet.

Der Species-Begriff.

Bevor ich noch auf das Nähere der vorliegenden Untersuchung übergehe, wird es sich vielleicht empfehlen, etwas genauer anzugeben, auf welche Gründe ich die Stellung stütze, welche ich der Speciesfrage gegenüber einzunehmen für richtig halte, und dürfte dies um so nothwendiger sein, als gerade bei den Foraminiferen die verschiedenen Ansichten in dieser Richtung besonders weit auseinandergehen. Zwar wurde die Anschauung, welche ich in dieser Hinsicht vertrete, bereits früher einmal von mir ausgesprochen¹⁾, und finde ich keinen Grund, sie wesentlich zu ändern, doch dürfte es angezeigt sein, dieselbe hier nochmals etwas eingehender darzulegen.

Was vor Allem der Beleuchtung bedarf, um in dieser Angelegenheit zur Klarheit zu gelangen, das ist wohl die Frage, ob der Begriff der Species als ein willkürlicher, oder ob derselbe als ein in den natürlichen Verhältnissen begründeter aufzufassen sei; denn trotz vielfacher für und wider vorgebrachter Argumente kann ich diesen Punkt noch keinesfalls als erledigt betrachten. Um aber einen genaueren Einblick in das erwähnte Gebiet zu erlangen, wird es nothwendig, bis auf die Grundfragen über das Wesen des organischen Lebens zurückzugreifen und dabei vor Allem in Betracht zu nehmen, ob es überhaupt Erscheinungen gibt, welche ganz ausschliesslich im organischen Reich vorkommen, oder ob zu erwarten steht, dass sich alle dieselben auf die Einwirkung von Kräften werden zurückführen lassen, die wir auch bei den Anorganen thätig finden. Wenn man nur die physiologischen Vorgänge innerhalb der Organismen ins Auge fassen würde, könnte man vielleicht zu letzterer Anschauung geleitet werden; sowie man jedoch an die Gesetze der organischen Gestaltentwicklung herantritt, wird man von selbst zum Gegentheil geführt. Vor Allem macht sich aber eine Gruppe von Erscheinungen, die mit den morphogenetischen Gesetzen der Organismen im engsten Zusammenhang steht, hier bemerkbar. Es sind das die Vererbungserscheinungen.

Ob man aber mit DARWIN eigenthümliche organische Grundelemente, oder

1) *Foraminiferen von Kar Nikobar*. Navarra-Expedition. II. Th., Bd. II. 1867.

ob man die Plastidule als Träger dieser Besonderheit annimmt, oder ob man sich dieselben überhaupt als an dem organischen Molekül haftend denkt: sowie man die Vererbung nicht bloss als etwas einfach Gegebenes registriert, sondern die Gesetze, denen sie unterworfen ist, in Zusammenhang zu bringen sich bemüht, kann man sich der Einsicht gewiss nicht verschliessen, dass man es hier mit Wirkungen zu thun habe, für deren Erklärung die Normen der in den Anorganen wirkenden Kräfte durchaus nicht ausreichen. Es existirt zum mindesten in dem Reich der letzteren kein Analogon dafür, dass irgend ein Körper, ohne in seinem molekularen Zusammenhang geändert zu werden, in Folge äusserer Einwirkungen Eigenschaften annehmen würde, die er auf alle von ihm ausgehenden Theile latent oder effectiv zu übertragen vermöchte; oder, was dasselbe ist, dass die morphogenetische Detailformel desselben einer Aufnahme neuer Elemente, das heisst gewissermaassen einer Entwicklung, fähig wäre. Der Begriff der morphogenetischen Detailformel als der besondere Ausdruck des allgemeinen Organisationsgesetzes für einen speciellen Fall ist hier übrigens vorweggenommen und wird bei der weiteren Erörterung seine Erklärung finden.

Mag man sich ausserdem die erste Erscheinung des Lebens wie immer erklären, ob durch geheimnissvolle Kräfte hervorgerufen, oder in einfacherer Weise dadurch, dass die Bewegungserscheinungen einer Gruppe von organisirbaren Molekülen derart zusammentreffen, dass sie wie das Räderwerk einer Uhr ineinandergreifen und so mit einem Male das Uhrwerk, die höhere Potenz des organischen Elementes, fertig dasteht und damit zugleich auch alle Eigenschaften besitzt, die demselben zukommen — in ähnlicher Weise wie mit einer chemischen Verbindung auch die Tendenz zu der Bildung einer bestimmten Krystallform unmittelbar vorhanden erscheint — immer stossen wir sogleich auf eine ganze Reihe von Vorgängen, durch welche die organischen Wesen von den anorganischen Gebilden streng geschieden werden. Suchen wir uns aber darüber klar zu werden, welche Verschiedenheit zwischen diesen beiden Gestaltungsformen der Materie besteht, so lässt sich dieselbe wohl am Besten in einem Bilde aussprechen.

Es verhalten sich nämlich die bei den Anorganen wirksamen, gestaltbildenden Kräfte zu jenen, deren Wirkungen wir bei der Entwicklung der Organismen beobachten können, wie die Regeln einer einfachen arithmetischen Aufgabe zu einer Formel mit algebraischen Functionen. So wie beide letzteren der gemeinschaftlichen Sphäre der Mathematik angehören, die complicirtere algebraische Formel aber dennoch dem relativ selbstständigen Gebiet der höheren Mathematik zugewiesen wird, trotzdem auch bei ihr die arithmetischen Regeln stets ihre Geltung behalten, so wird auch die Entwicklung der Lebewesen und ihrer Theile immer von Gesetzen beherrscht, welche auch bei den anorganischen Körpern wirksam vorkommen; sie ist aber auch dem Einfluss weit complicirterer, hier in einer neuen Combination auftretender Kräfte unterworfen. Noch auffälliger zeigt sich dieser Unterschied, wenn man die einfache Reihe neu auftretender Eigenschaften und Erscheinungen, welche durch eine chemische Verbindung hervorgerufen wer-

den, direct mit der Bildungsweise eines Organismus vergleicht, welcher letztere sich stets als das Resultat der Aneinanderreihung vieler, sich wechselseitig und in gesetzmässiger Folge mannigfach bedingender und modificirender Erscheinungen darstellt. Diese gewissermaassen bewegliche, morphogenetische Formel desselben ist es aber, welche die Bildungsweise eines Organismus besonders charakterisirt, aber auch deren exactes Verständniss so ausserordentlich erschwert. Dazu kommt noch, dass morphologische und physiologische Erscheinungen so vielfach und so innig ineinander greifen, dass für jetzt kaum abzusehen ist, wie man zu einer genauen Scheidung der Beiden zukommenden Gebietstheile wird zu gelangen vermögen. Das richtige Erkennen dieses Verhältnisses scheint mir aber für die Frage, die uns hier beschäftigt, von fundamentaler Wichtigkeit zu sein; denn dieser Knoten ist es, der vor Allem gelöst werden muss, wenn man jemals zu irgend einer Klarheit in dem Gebiet der organischen Formentwicklung gelangen will.

Es ist zwar die physiologische Wirkung, wenn wir mit dieser hier beginnen wollen, nichts Anderes als die rein chemisch-physikalische Function der unter dem Einfluss organogenetischer Kräfte (morphogenetischer Kräfte der Organismen) gebildeten Organe, welche durch das, dem allerersten Entstehen einer organischen Gestalt unmittelbar anhaftende, geistige Element angeregt wurde und, so lange das Leben besteht, auch von demselben Anregung erhält.

Die relative Selbstständigkeit des physiologischen Gebietes zeigt sich aber schon darin, dass die Organe eines Lebewesens desshalb noch immer eine Zeit lang bestehen und sogar functioniren können, auch wenn das geistige Element bereits ausgeschieden wurde und wir daher im strengsten Sinne des Wortes eigentlich keinen Organismus mehr vor uns haben. Auch dadurch wird uns die hohe Bedeutung, welche die physiologischen Vorgänge für die Bildung des Organismus besitzen, klar vor die Augen geführt, wenn wir bedenken, dass die organogenetische Kraft keine festen Bausteine benutzen kann, wie etwa die Krystallisationskraft, sondern dass sie, um eine bestimmte Gestalt hervorzubringen, fortlaufende physiologische Functionen zu regeln hat, Functionen, welche von äusseren Einwirkungen so ausserordentlich abhängen. Wenn aber trotzdem eine verhältnissmässig so hochgradige Regelmässigkeit in der organischen Gestaltung vorkommt, so ist das gewiss nur ein Beweis für die bedeutende Intensität der Kraft, welche derselben zu Grunde liegt. Um ein plastisches Bild von dem modificirenden Einfluss der äusseren Einwirkungen zu erhalten, denke man sich einen Krystall, der dadurch in ein ähnliches Verhältniss versetzt erscheint, dass er sich in einer Matrix bildet, welche seinem Wachsthum einen grösseren oder geringeren Widerstand entgegengesetzt. Auch hier wird das Resultat nicht selten eine Verzerrung sein, aus der jedoch der Kundige immer leicht die Normalgestalt herauszuerkennen vermag. Bei den Organismen aber Dasjenige herauszufinden, was der jeweiligen Normalgestalt entsprechen würde, oder, was dasselbe ist, die individuellen Verschiedenheiten als solche zu erkennen, das wird, abgesehen von unserer mangelhaften Kenntniss des hier Normalen, noch dadurch wesentlich erschwert, dass Letzteres ebenfalls Veränderungen unterworfen

ist, indem es, auf Grund der Erblichkeitsgesetze innerhalb des festen Rahmens, welcher das Gebiet der allgemeinen Organisationskraft ebenso, wie das einer jeden anderen Kraft beschränkt, immer wieder neue Elemente in sein Bildungsgesetz aufzunehmen vermag. Dieselben Gesetze der Erbllichkeit sind es jedoch andererseits wieder, an deren Hand es uns einst möglich sein dürfte, dieses scheinbare Chaos in dem Gebiet der organischen Formentwicklung allmählich zu entwirren, und ich hege die Ueberzeugung, dass sich in dieser Richtung mit der Zeit eine ganz selbstständige biologische Disciplin herausbilden wird.

Vor der Hand handelt es sich für uns aber vor Allem darum, ein Kriterion aufzusuchen, welches uns befähigt, wenigstens annähernd zu unterscheiden, was an einer organischen Form als ein Ausfluss der reinen morphogenetischen Kraft anzusehen wäre, und was nicht. Das Vorhandensein einer derartigen besonderen Kraft, die in dieser modificirten Fassung wohl mit Recht als Lebenskraft bezeichnet werden könnte, lässt sich ja nach dem Vorhergehenden wohl kaum mehr bezweifeln, es wäre denn, dass man es vorziehen wollte, sich die Organismen derart gebildet zu denken, als ob sich Jemand vorstellen würde, dass die regelmässige Gestalt eines eingebetteten Krystals durch den Druck entstanden sei, den die ihn einschliessende Masse auf denselben ausübte, weil thatsächlich auf diesem Wege so augenfällige Umbildungen der Krystalle vorkommen.

Haben wir aber die morphogenetische Kraft der Organismen als eine selbstständige Kraft erkannt, so wird es sich jetzt vor Allem darum handeln, wenigstens im Allgemeinen die Gesetze aufzufinden, denen dieselbe unterworfen ist. Hier verschafft uns aber gleich die enge Verbindung einiges Licht, welche zwischen Formbildung und Vererbung besteht, und zwar zeigt sich dieselbe am deutlichsten, wenn wir vor Allem extreme Verhältnisse aufsuchen, wie sie uns etwa die Bastardbildung darbietet. Für uns ist dieselbe nämlich nichts Anderes als die Vereinigung von zwei nach mehr oder weniger verschiedenen Organisationsformeln entwickelten Individuen; und hier, wo die möglichst bedeutenden Gegensätze auf einander treffen, muss sich vor Allem zeigen, ob sich das Resultat einer derartigen Vereinigung etwa mit der Anschauung in Einklang bringen lässt, dass die allmählichen Veränderungen der Organismen durch die von aussen beeinflusste freie Veränderlichkeit derselben hervorgerufen werde. Wäre nämlich die Fähigkeit der Veränderung keine in ihrer Grundlage durch complicirte morphogenetische Organisationsgesetze bestimmte, und würde dieselbe nur durch den physiologisch geregelten Zusammenhang der einzelnen Organe einigermaassen eingeengt, dann müsste das Product einer Bastardirung nothwendig ein Individuum sein, das die genaue morphologische Mitte zwischen den beiden Aeltern einhalten würde. Wie äusserst selten, beinahe niemals, diese Voraussetzung aber eintritt, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Im Gegentheil, wir treffen hier auf die mannigfaltigsten Combinationen, die an sich schon auf die organomorphischen Gesetze ein klares Licht zu werfen entschieden sehr geeignet sind. Bevor wir aber die hier vorkommenden Erscheinungen einer theilweisen Prüfung unterwerfen, dürfte es sich empfehlen, einige der Gesichtspunkte zu erwähnen, die

sich bereits bei einem allgemeinen Ueberblick der Vorgänge aufdrängen, welche die Bildung eines Organismus charakterisiren. Was vor Allem auffallen dürfte, das ist die bereits erwähnte grosse Complication derselben, welche natürlich auch ein verwickeltes Aufbaugesetz voraussetzt. Um aber dieser Erkenntniss Ausdruck zu geben, bezeichnete ich in einer früheren Arbeit¹⁾ die Gruppierung der Einzelkräfte als den Akkord derselben. Die Zusammensetzung und Wirkungsfolge derselben ist indess eine solche, dass ich sie jetzt eher eine Symphonie nennen möchte. Wenn wir aber an dem diesmal gebrauchten Bilde festhalten wollen, so spricht Alles dafür, dass in einer jeden speciellen Organisationsformel wieder ein mehr oder weniger fester Rahmen von Constanten besteht, an den sich dann die variablen Grössen in verschiedener Weise gruppiren. Es kann ausserdem diese Formel im Ganzen, einmal eine fest gegliederte sein, so dass die von ihr geregelten Gruppen von Kräften verändernden Einflüssen einen bedeutenden Widerstand entgegensetzen, gewissermaassen ein stabiles Gleichgewicht besitzen, oder es kann vielleicht andererseits eine geringe Störung bereits eine vollständige Umgruppierung des speciellen organogenetischen Aufbau-Gesetzes zur Folge haben. Ausserdem können wir auch nicht selten beobachten, dass manche Formen für den ersten Anblick sehr variabel zu sein scheinen, weil der Rahmen ihrer Constanten wenig auffällig hervortritt, während sie doch vielleicht im Ganzen gerade recht stabil sind. Auch das Vorkommen eines ausgesprochen labilen Gleichgewichtes lässt sich vielfach erkennen, welches unter sich gleichbleibenden Verhältnissen eine gewisse Constanz zeigt, jedoch schon von geringen ungewöhnlichen Einflüssen wesentlich beeinflusst werden kann.

Sehen wir aber jetzt zu, wie sich die Erscheinungen bei einer Bastardbildung diesen Erfahrungen gegenüber verhalten. Das Erste, was hier wieder auffallen dürfte, das ist das meist entschiedene Hinneigen in der einen oder der anderen Richtung zu der einen oder der anderen Aelternform; und, wenn wir das weiter verfolgen, zumeist das Vorherrschen derselben Richtung bei den nicht bastardirten Nachkommen je derselben Aeltern; also gewissermaassen eine Uebernahme der Constanten, welche jedoch sehr bald durch Umgruppierung nach der einen oder anderen Seite hin scheinbar verschwinden, oder besser gesagt latent werden können. Sehen wir uns nun wieder nach dem Grund der letzteren Erscheinung um, so lässt sich a priori voraussetzen, dass die bedeutende Störung, welche die morphogenetische Detailformel des Bastardes dadurch erhielt, dass sich hier eine so energische Combination vollzog, eine entschiedene Tendenz zur Umgruppierung der ererbten organogenetischen Formel zur Folge haben müsse. Eine vielfach bestätigte Erfahrung zeigt uns ausserdem, dass es oft lange Zeit und vieler Generationen, also durch das Erblichkeitsgesetz verbundener, allmählich geänderter morphogenetischer Detailtendenzen bedarf, bevor ein gewisses Gleichgewicht und damit eine relative Constanz der gesammten Formbildung erreicht wird. Dieses Kämpfen nach einem Gleichgewicht, wenn ich mich

1) l. c.

so ausdrücken darf, kann man bei Bastardformen gar häufig beobachten. Wichtig ist hier ausserdem die bei DARWIN mehrfach notirte Angabe, dass Hybridformen nicht selten individuell gerade besonders prosperiren. Es erhält diese Erfahrung namentlich eine besondere Bedeutung, wenn man sie mit den bekannten Folgen der Inzucht zusammenhält. Die Spannung der morphogenetischen Kräfte, welche nach einem Ausgleich derselben strebt, scheint eben unter Umständen auch den physiologischen Functionen einen besonderen Anstoss zu geben, während eine starre Constanz bei wohlconsolidirten Formen für die bezüglichen Vorgänge gewiss im Gegentheil eine Klippe abzugeben vermag.

An die hier erwähnten Erfahrungen schliesst sich nun ganz eng eine Erscheinung an, die in systematischer Hinsicht jedenfalls eine nicht zu unterschätzende Bedeutung besitzt, und die wir versuchen wollen mit den hier ausgesprochenen Anschauungen über die Wirkungsweise der organogenetischen Kräfte ebenfalls in Einklang zu bringen. Es ist das die morphologische Correlation. So möchte ich nämlich das gemeinschaftliche Auftreten von Constanten bezeichnen, welche in keinem irgendwie erkennbaren physiologischen Zusammenhang stehen. Es bedarf nach dem Vorhergehenden wohl kaum erst einer näheren Erörterung, worin ich dieselbe für begründet erachte.

Wenden wir uns jetzt wieder zu den Berührungspunkten, welche zwischen der morphogenetischen und der physiologischen Sphäre eines Organismus bestehen. Dass die Kräfte, welche in diesen beiden Gebieten herrschen, vielfach im Widerstreit stehen, ist an sich gewiss ersichtlich genug; denn, um nur ein Beispiel herauszugreifen, wenn eine physiologische Function gerade von aussen am besten unterstützt wird, ich will sagen die Ernährung gerade die Knorpelbildung besonders fördert, und es tritt jetzt mit einem Mal auf Grundlage der organogenetischen Gesetze Knochenbildung ein, muss man da nicht eine intensive dirigirende Kraft voraussetzen, welche den gewiss vorhandenen Widerstand zu überwinden vermag? Und andererseits, wie mannigfach und auffällig sind nicht oft die durch die Ernährung hervorgerufenen Gestaltveränderungen; und doch, wie rasch können sie verschwinden, wenn sie in die morphogenetische Formel nicht aufgenommen wurden.

Gerade dieses aufnehmen Können, jedoch nicht aufnehmen Müssen, zeigt sich aber in manchen Fällen als eine sehr wichtige Eigenschaft; denn es ist ja denkbar, dass eine ganze Reihe von Formen, ja eine ganze Reihe von Generationen, durch, im Grunde genommen bloss physiologisch wirkende Einflüsse, ihrer äusseren Erscheinung nach sehr merklich beeinflusst sein könnte, während diese Aenderung doch nicht in deren Organisationsgesetz aufgenommen worden wäre. Solche Formenreihen wären dann eigentlich nur als gewissermaassen physiologische zu betrachten und hätten morphologisch bloss die Bedeutung von Zufälligkeiten, welche ja hier an sich, die möglichen, freien Schwankungen innerhalb des Rahmens eines speciellen Organisationsgesetzes darstellen. Daneben kommen auch mannigfache Beispiele vor, dass eine oder die andere ursprünglich bloss physiologisch hervorgerufene Erscheinung bei langer Dauer allerdings in das Organisationsgesetz aufgenommen, das

heisst erblich wurde, dort aber gewissermaassen bloss die Rolle eines Anhängsels spielt, und bei einer Umwandlung der Verhältnisse rasch wieder verschwindet, oder, wenn sie überhaupt einmal aufgenommen wurde, richtiger gesagt latent wird. Dass übrigens die äusseren Einflüsse durch den Anstoss, welchen sie so vielfach der Entwicklung geben, hier eine immerhin bedeutende Rolle spielen, soll jedoch gewiss nicht verkannt werden. Ausserdem bedarf es wohl auch kaum einer besonderen Erwähnung, welchen klärenden Einfluss in diesen Fällen die von M. WAGNER betonten Migrationserscheinungen auszuüben vermögen, und dass es thatsächlich oft kaum möglich ist, einer oder der anderen Reihe von Formen eine genaue systematische Stellung in unserem Sinn zuzuweisen, wenn sich dieselbe nicht durch eine Aenderung der umgebenden Verhältnisse gewissermaassen erprobt hat. Die Widerstandsfähigkeit gegen verändernde äussere Einflüsse, das ist ja eben der vornehmlichste Ausdruck der festen Gliederung einer speciellen morphogenetischen Organisationsformel, nach welcher augenscheinlich ein jeder Organismus mehr oder weniger energisch gravitirt.

Ueberblicken wir nun nochmals Alles bisher Angeführte, um daraus eine Grundlage für die Beurtheilung der Speciesfrage zu erhalten, so kann es vor Allem wohl kaum mehr zweifelhaft sein, dass ein organomorphisches Grundgesetz besteht, welches sein Analogon in dem allerdings ungleich einfacheren Krystallisationsgesetz besitzt, und dass es in erster Linie, ebenso wie Letzteres, sich als ein Gestaltungsvermögen darstellt. Augenscheinlich unmittelbar der organischen Gestaltung anhaftend entwickelt sich auch, was uns hier allerdings weniger berührt, ein geistiges Functionsvermögen, für welches eine genaue Analogie bei den Anorganen nicht existirt, es wäre denn, dass man sie in dem Verhältniss suchen würde, in welchem die Wärme zur chemischen Affinität und der damit verbundenen Krystallisationskraft steht. Eine besondere Eigenthümlichkeit zeigt das Gestaltungsvermögen der Organismen ausserdem, wie bereits erwähnt wurde, darin, dass es innerhalb seines gegebenen Rahmens durch Aufnahme neuer Elemente relativ verändert werden kann, und dass eine jede derartige Aenderung die latente Tendenz der Entwicklung, selbst in minimalen Organisationstheilen, derart ändert, dass die eventuelle Weiterbildung derselben dieser neu aufgenommenen Aenderung entspricht (Erblichkeit). Sehr wichtig ist ausserdem der Nachweis, dass eine neu erstandene Gestaltungstendenz wohl latent werden, aber im Grunde genommen nie wieder verschwinden kann, sondern, wenn ihrer Richtung gewissermaassen Luft gemacht wird, immer wieder zur Wirkung gelangen kann (Atavismus). Es muss uns damit zugleich auch klar werden, welcher Art der Zusammenhang ist, der zwischen Ontogonie und Phylogenie besteht; denn dass in analogen Stadien der Entwicklung bei den höher entwickelten Thieren auch analoge Tendenzen frei werden können, muss sich nach dem Vorhergehenden a priori voraussetzen lassen.

Wenn wir uns nun zu der Verwerthung des bisher Gesagten für die Beurtheilung praktisch systematischer Fragen wenden, so lässt sich kaum verkennen, dass in diesem Gebiet für jetzt noch zum Theil eine gewisse Zerfahrenheit herrscht, und namentlich die Gesichtspunkte von denen man auszugehen hätte noch keineswegs in

eine irgend allgemein gültige Strömung gelangten. Es ist das aber auch wahrlich nicht zu verwundern, wenn wir bedenken, dass wir uns in allen Gebieten der naturwissenschaftlichen Forschung erst ganz allmählich damit abzufinden haben, was der gewaltige Geist eines DARWIN unserer Zeit als Stempel aufzudrücken wusste.

Prüfen wir von dem oben angegebenen Gesichtspunkt aus vor Allem den Begriff der Species, so würde sich derselbe im idealen Sinn als die letzte Etappe einer stabilen Constitution des speciellen Gestaltungsgesetzes bei einer dadurch in gleiche Linie gestellten Reihe von Formen darstellen. Nur einer heftigen Einwirkung würde es dann gelingen, diese Coalition von Kräften zu stören, und dieselben würden darauf eine Zeit lang etwa in der Weise schwanken, wie die Wellen in einer Flüssigkeit, die von verschiedenen Seiten aufeinander treffen. Erst ein neues harmonisches Zusammenschliessen der organogenetischen Detailkräfte würde dann wieder Formen schaffen, welche als wirkliche Species zu betrachten wären. Alles was dazwischen läge, hätte man als Mittelformen anzusehen.

Wenn nun dieses Bild auch mit den Vorkommnissen in der Natur nicht ganz übereinstimmt, indem es doch nur äusserst selten zu der Bildung von wirklichen Species kommen kann, da dieselben ja nur denkbar wären, wenn ihre Tendenzen mit den physiologischen Strömungen durchaus parallel laufen würden, so lassen sich die Spuren der Linien, welche hier angedeutet wurden, doch immer wieder verfolgen. Mit welchen verschiedenen Combinationen man aber bei dem praktischen Aufsuchen der realen oder approximativen Species, wie man sie nennen könnte, zu kämpfen hat, das geht wohl schon aus dem Umstand hervor, dass es wohl in den meisten Fällen noch lange zu keinem wenn auch nur annähernden Ausgleich gekommen sein dürfte, wenn die nächste Störung des Gleichgewichtes wieder dazu tritt. Doch darf anderseits auch wieder nicht aus den Augen gelassen werden, dass mit der Consolidirung auch die Widerstandsfähigkeit gegen störende Einflüsse wächst.

Aus Allem dem dürfte aber hervorgehen, dass wir den Speciesbegriff wohl als einen in der Natur begründeten zu betrachten haben, dass aber derselbe, wie erwähnt, in so fern immer ein idealer bleibt, als seine Anforderungen kaum jemals vollständig erfüllt getroffen werden.

Es wird desshalb, und weil die verschiedenen mehr oder weniger ausgesprochenen Haltstadien in der allgemeinen Formentwicklung durchaus nicht gleichwerthig sind, dem individuellen Ermessen immer mehr oder weniger Spielraum bleiben, was man im praktischen Sinn noch als Species zu betrachten habe und was nicht. Auch die sich hier unmittelbar anschliessenden Begriffe der Varietät, der Mutation, der Rasse etc., werden wohl noch manche Klärung erfahren müssen, um so mehr als man immer mehr und mehr einsieht, dass sie in der Paläontologie, wo es sich so vielfach um ein Nacheinandervorkommen handelt, eine ganz andere Deutung erhalten müssten, als in ihrer ursprünglichen Verwendung in der Zoologie und Botanik bei im Ganzen nebeneinander auftretenden Organismen. Einige Richtpunkte für den Vergleich verhältnissmässig nahestehender Formen möchte ich hier aber doch noch erwähnen, um so mehr als in dem Folgenden darauf basirt werden soll.

Fürs Erste kommt es verhältnissmässig doch nicht so häufig vor, dass eine Constante bei dem Uebergang in eine neue Form vollständig wechseln würde, es lässt sich vielmehr meist eine allmähliche Abschwächung des Werthes derselben erkennen, so dass man darin einen leitenden Faden erhält, um sich über die Verwandtschaft bereits auseinandergegangener Formen zu orientiren. Ein zweiter Erfahrungssatz ist es ausserdem, dass eine Fläche wohl innerhalb des Spielraumes ihrer mathematischen Formel oft sehr variirt, aber, wenn sie irgend in die Constanten aufgenommen wurde, diese Grundlage meist genau festhält, so dass in diesem Fall z. B. ein Paraboloid nicht leicht durch ein Ellipsoid ersetzt wird.

Welchen Werth in Folge dessen der Gesamthabitus für ein geübtes Auge hat, lässt sich daraus sehr leicht ermessen, und es ist wohl auch darauf zum grossen Theil die Richtigkeit zurückzuführen, mit welcher das naive Auge, wie das sich vielfach schon im Sprachgebrauch ausspricht, manchmal zu trennen versteht. Trotz alle dem wird es aber noch eingehender Untersuchungen bedürfen, bevor wir in den systematischen Fragen wieder auf einem ganz festen Boden angelangt sind. Um sich aber in dieser Hinsicht unabhängig zu stellen, benützt (etwa in der Weise wie von dem Geologen eine noch nicht genügend präcisirte Schicht vor der Hand durch einen Localnamen charakterisirt wird), namentlich die neuere Wiener paläontologische Schule, mit Vorliebe die neutralen Bezeichnungen der Form und Formreihe. Bekanntlich fasst sie darunter eine Reihe von Vorkommnissen auf, welche durch gemeinschaftliche Merkmale verknüpft werden, wobei dann allerdings auch meist die verticale Begrenzung berücksichtigt wird. Diese Methode ist gewiss sehr empfehlenswerth, doch möchte ich auf eine Fehlerquelle derselben hinweisen, welche der Beachtung um so mehr werth erscheint, als sie schon manche unrichtige Auffassung verschuldet haben dürfte. Dieselbe wird aber nur zu leicht hervorgerufen, wenn man der blossen Augenfälligkeit eines Merkmals eine zu grosse Bedeutung beilegt. Ein recht augenfälliges Merkmal kann eben viele Formen scheinbar sehr eng verbinden, während dieselben vielleicht auf Grundlage aller anderen Merkmale als sehr verschieden erkannt werden müssten. Hier vermag nur ein strenges Eingehen auf die gesammten Verhältnisse zu entscheiden, ob man es hierbei mit einer recht festen aber vereinzelt Constanten zu thun habe, oder ob nur künstlich alle Formen zusammengesucht wurden, welche dieselbe auffällige Zufälligkeit zeigten. Auch in der Verbindung ähnlicher Formen kann man sich leicht täuschen, und will ich zur Erläuterung nur bemerken, dass man gewiss sehr wohl verleitet werden könnte, eine Kugel, und ein Ellipsoid mit nahe gerückten Brennpunkten, oder eine ellipsoide und eine derselben scheinbar nahe stehende Paraboloidfläche, eher mit einander in Verbindung zu bringen, als zwei Ellipsoide oder Ellipsoidflächen, die aus einer auffallend ungleichen Excentricität der Brennpunkte hervorgingen. Und doch stehen sich letztere, mathematisch und morphologisch, gewiss bedeutend näher. Das Alles ist aber bei der Construction von sogenannten Uebergängen jedenfalls sehr wohl ins Auge zu fassen. Wenn man aber diesen Klippen aus dem Wege zu

gehen weiss, so ist dieses neutrale Vorgehen, so lange die systematischen Fragen noch nicht erledigt sind, gewiss am richtigsten, und haben wir namentlich den eingehenden und so äusserst sorgfältigen, darauf gebauten Untersuchungen M. NEUMAYR's schon viele sehr werthvolle Beobachtungen zu verdanken. Speciell für uns ist von besonderem Werth der Nachweis, dass er die Ansicht ARAVAG's von dem polyphyletischen Ursprung mancher Formen bestätigt findet; denn es kann nur für einen verhältnissmässig nicht gar zu weiten Rahmen des organomorphischen Gebietes sprechen, wenn verschiedene Entwicklungsreihen in demselben Punkt zusammentreffen können. Wichtiger erscheint mir aber noch die Schlussfolgerung, welche sich weiter daran knüpfen lässt, dass, wenn an einem Ort oder an nahe aneinander liegenden Localitäten aus Ungleichem Gleiches zu entstehen vermag, doch wohl auch an weit von einander entfernten Punkten aus dem ersten Gliede Analogem unter ähnlichen Verhältnissen auch dem zweiten Gliede Analoges entstehen dürfte, so dass wir unter, ich will sagen gleichen Klimaten analoge Entwicklungen aus ähnlichen oder gleichen Stämmen treffen müssten. Viele Erfahrungen sprechen auch thatsächlich für diese Annahme, so wie auch für den Umstand, dass der ganze phylogenetische Entwicklungsgang sich trotz aller örtlichen, oft recht auffälligen Schwankungen doch im Ganzen und Grossen stets auf der ganzen Erde annähernd in einer gleichen Linie fortbewegte. Doch das sind Fragen, die uns hier zu weit führen würden.

Um nun das Princip selbst auszusprechen, welches in systematischer Hinsicht bei der hier folgenden Bearbeitung festgehalten werden soll, so hielt ich es für richtig, jene Formen, welche gewisse ausgesprochene Constanten zeigen, mit eigenen Namen zu bezeichnen, ohne desshalb vorerst zu präjudiciren, ob dieselben thatsächlich als Species aufzufassen seien oder nicht. Dort wo mir jedoch eine Reihe von Formen bloss als eine mehr oder weniger constante Abweichung von einer grossen Gruppe abgezweigt erscheint, mit der sie sonst eng verbunden bleibt, würde ich dem Princip nach die trinomische Bezeichnung für die richtigste halten; doch um der Schwerfälligkeit willen, welche derselben anhaftet, möchte ich es versuchen die folgende Bezeichnungsweise zu gebrauchen, die ich an einem im beschreibenden Theil vorkommenden Beispiel erläutern will. Im Grunde genommen sollte ich die eine Form als *Schwagerina lepida* variatio *ellipsoidalis* bezeichnen, würde es aber praktischer finden, dieselbe bei der Aufstellung dieser Form, und dort wo es sich um strenge systematische Vergleiche handelt, als *Schw. ellipsoidalis* (typus *lepida*) anzuführen, sonst aber bloss abgekürzt *Schw. ellipsoidalis* v. zu schreiben. Unter Umständen könnte es sich dann auch empfehlen, dieselbe Form einfach nach ihrem Typusnamen zu bezeichnen, dem dann auch wieder, wenn er nur die typische Form umfassen soll, ein t. (typus) anzuhängen wäre. Es liesse sich dadurch vielleicht dem Uebelstand begegnen, dass nicht zwei oder mehrere Forscher auf verschiedenen unter einem Namen steckenden morphologischen Begriffen weiter bauen, während sie doch auf einem und demselben zu stehen glauben.

Wenn wir uns nun zu dem speciellen Theil wenden, so will ich nur noch

bemerken, dass ich dort in systematischer Hinsicht im Grossen und Ganzen das von mir proponirte System zu Grunde lege¹⁾.

REICH DER PROTISTA.

KLASSE RHIZOPODA.

ORDNUNG FORAMINIFERA (D'ORB.)²⁾.

I. Abtheilung der rein kalkschaligen, porösen Formen.

Familie der *Fusulinidae*.

Schale frei, symmetrisch, vollständig involut, meist mehr oder weniger in der Richtung der Windungsachse verlängert und dadurch spindelförmig oder cylindrisch; doch kann sie andererseits auch ganz kugelig werden, oder wie es scheint sogar in der Richtung der Spiralachse zusammengedrückt vorkommen. Das Gesetz ihrer Einrollung, dessen mathematische Grundlage wir namentlich aus den eingehenden Untersuchungen VAL. v. MÖLLER's kennen, spielt thatsächlich bei der Unterscheidung dieser Formen eine nicht unwesentliche Rolle, und dürfte es sich daher empfehlen, wenigstens die zu dessen Feststellung hauptsächlich nothwendigen Maasse in die Diagnose aufzunehmen. Als Ausdrucksform für diese Angaben schien mir jene am passendsten zu sein, welche durch ihre Reihenfolge zugleich ein Bild des successiven Wachstums der Windungsabstände in der Richtung eines Diameters oder, was dasselbe ist, deren Grösse je nach einem halben Umgang angibt. Das Uebrige von Angaben, welches zu eingehenderen Berechnungen nöthig wäre, ergibt sich dann, wenn nöthig, aus einer einfachen Rechnung.

Wenden wir uns nun wieder zu den Aufbauverhältnissen selbst, so ist das Gehäuse innerlich durch annähernd in der Achsenebene gelegene Scheidewände oder Septa in querlaufende Kammern abgetheilt, welche ausserdem wieder in verschiedener Weise in kleinere Kammerräume, sogenannte Secundärkammern, zerlegt werden können. Vor Allem charakteristisch für diese Familie ist aber die Art und Weise, wie sich die porenlosen, wie es scheint aus einer besonders dichten Kalkmasse bestehenden Septa an die peripherische Wand eines Umgangs anschliessen. Es keilen sich dieselben nämlich zwischen die Aussenwände zweier benachbarter Kammern derart ein, dass sie höchstens in einer ganz schmalen Linie zur Oberfläche gelangen, auf welcher dann ihr Verlauf meist durch eine mehr oder weniger deutliche Furche oder eine flache Einsenkung bezeichnet wird. Unter einander stehen die Kammern, welche so gebildet werden, wieder in etwas verschiedener Weise in Verbindung,

1) *Bolletino R. Comit. Geol.* 1876 No. 11—12; 1877 No. 1—2, C. SCHWAGER, *Saggio di una classificazione dei Foraminiferi* etc.

2) So lange noch keine andere Bezeichnung für diese Abtheilung der beschalten und gekammerten Rhizopoden allgemein angenommen ist, halte ich es für richtig, den gebräuchlichen D'ORBIGNY'schen Namen bestehen zu lassen.

und zwar das eine Mal durch eine centrale und basale Mündungsspalte, ein anderes Mal dagegen durch eine basale Reihe von runden Mündungslöchern oder auch durch eine Combination beider Mündungsarten. Die Kammerwände sind von gleichmässig vertheilten, dichtstehenden, geraden oder wenig gebogenen Poren durchbohrt, welche im Allgemeinen gröber sind als wir sie etwa bei den Nummulitideen zu finden gewöhnt sind, das Durchschnittsmaass jener der Globigerinen aber nicht leicht erreichen.

Sucht man nun die nächsten Verwandten der vorliegenden Formen auf, so sind es vor Allem die Pulleniden, mit welchen ich die ersteren um der Lage der Mündung willen und wegen der ähnlichen Einrollung anfangs zu vereinigen geneigt war¹⁾, doch werden die Fusuliniden schon durch die erwähnte Einkeilung der Septa von ihnen geschieden, von den Nummulitideen dagegen, mit denen sie ebenfalls in Verbindung gebracht wurden, ausserdem noch durch den absoluten Mangel eines ausgesprochenen Rückenstranges.

Suchen wir nun die geologischen Vorläufer dieser Formen, deren Vorkommen bekanntlich auf die Systeme des Carbon und Zechsteins beschränkt bleibt, kennen zu lernen, da doch kaum anzunehmen ist, dass dieselben gleich ursprünglich in der uns bekannten, verhältnissmässig hohen Entwicklung entstanden sein sollten, so werden wir in dem Späteren einige Andeutungen in dieser Richtung finden.

Gattung FUSULINA FISCHER.

Testa libera involuta per transverse elongata, fusiformis vel subcylindrica. Loculi transversales frontem versus subarcuati, ad fines laterales plus minusve intorti. Imperforata lamina septalis marginibus externae testae putaminis intergesta, foras plerumque filo suturali notata, extus intensa intus sinuosa. Cavitates adversarum frontium vicinalium ita positi ut plus minusve conspicui locelli secundarii efficiantur. Apertura fissura ex media parte interni marginis septalis exsecta. Putamen subtenuibus foraminibus perforatum.

Lange Zeit waren Vertreter der Fusulinideen bloss aus dieser Abtheilung bekannt, bis EHRÉNBERG, MEEK, STACHE, VERBEEK, MÖLLER etc. auch andere Formen entdeckten, die sich im Allgemeinen zwar an die typischen Fusulinen anschliessen, jedoch, wie es MÖLLER zuerst aussprach, auch manche Merkmale besitzen, welche sie von letzteren scheiden und daher die Abtrennung von Untergruppen rechtfertigen.

Bei den typischen Fusulinen herrscht im Allgemeinen die Spindelform vor, die allerdings einerseits in eine annähernd cylindrische Gesamtgestalt übergehen kann, andererseits sich jedoch auch durch die Verkürzung der Spiralachse in manchen Fällen dem Kugeligen zu nähern vermag. Ausgesprochen kugelig, wie dies bei der zunächst zu besprechenden Gattung sogar als durchschnittliche Erscheinung vorkommt, scheinen sich jedoch die Repräsentanten dieser Abtheilung niemals zu

1) C. SCHWAGER, *Saggio di una classificazione* etc. 1. c.

entwickeln. Ein noch wesentliches Unterscheidungsmerkmal liegt ausserdem in der Gestalt und Beschaffenheit, welche hier die Septalwände annehmen. MÖLLER war der erste, der dieses Verhältniss besonders betonte ¹⁾, das in seinem Vorkommen aber auch bereits von SALTER ²⁾ sehr richtig beobachtet worden war. Es bilden nämlich die Septalwände, welche auf der Oberfläche meist in einer einfachen, etwas nach vorn gebogenen Linie verlaufen, nach Innen zu mehr oder weniger regelmässige Falten oder Nischen, welche derart vertheilt sind, dass die Faltenberge und die respectiven Faltenthäler benachbarter Septa meist direct aufeinander treffen. Auf diese Weise entstehen dann kleine Kämmerchen, welche hier die Rolle von Secundärkammern übernehmen, um so mehr als beide Septa an ihrer Basis nicht selten ganz verwachsen. Ein Beispiel dieser Art zeigt uns Fig. 9 auf Taf. XV. Die Communication zwischen den so gebildeten Unterabtheilungen wird dann durch die peripherischen, glatten auseinanderweichenden Septalränder bewerkstelligt. An den beiden seitlichen Enden scheint für den ersten Anblick überdiess ein viel complicirteres Verhältniss obzuwalten; doch wenn auch hier und da eine thatsächliche Anastomosirung vorkommt, so ist es doch zumeist die Eindrehung dieser Enden, welche dem Querschnitt mitunter das eigenthümliche Ansehen geben kann, welches wir in extremer Ausbildung auf Taf. XV, Fig. 17 abgebildet sehen. Die Hauptverbindung zwischen den einzelnen Kammern wird übrigens bei den echten Fusulinen stets von einer medianen Spalte bewerkstelligt, welche aus dem Unterrand des Septums ausgeschnitten erscheint, doch kann dieselbe unter Umständen, wie auch v. MÖLLER erwähnt, im Alter vollständig geschlossen werden ³⁾. Auch in Betreff der Dicke der Poren kann ich die Angaben v. MÖLLER's nur bestätigen, dass deren Durchmesser 0.012 mm nicht leicht überschreitet.

Was ausserdem die geologische Verbreitung dieser Formen betrifft, so zeigen die Fusulinen darin eine gewisse Verschiedenheit gegenüber den zunächst zu erwähnenden Schwagerinen, indem sie in der unteren Abtheilung der Steinkohlenperiode beginnen und nicht über die Basis des Zechsteins hinausgehen ⁴⁾.

Fusulina japonica GÜMBEL.

Taf. XV, Fig. 1—11.

Im Jahrgang 1874 der Zeitschrift »Ausland« S. 479 erwähnt W GÜMBEL ein japanisches Vorkommen von Kohlenkalk, welches in diesem Land unter dem

1) V. v. MÖLLER, *Die spiral gewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalks*. Mém. Acad. St. Petersburg, VII^e Ser., Tome XXV No. 9.

2) Sir EDW. BELCHER, *The last of the arctic voyages etc.* London 1855. *Account of the arctic carboniferous fossils* by J. W. SALTER. Pl. XXXVI, Fig. 2 und 3.

3) Dieser Umstand, in Verbindung mit dem Vorkommen einer Reihe von Mündungslöchern bei den später zu erwähnenden *Schwagerinen*, welche von mir im Beginn der bezüglichen Untersuchungen mit den Nischen der *Fusulinen* in Beziehungen gebracht wurden, verleiteten mich zu der unrichtigen Diagnose der Gattung *Fusulina* in ZITTEL's Handbuch. Doch lange vor Beginn seiner schönen und so eingehenden Untersuchungen hatte Prof. v. MÖLLER, welcher diess so scharf rügt, die Tafeln zu der vorliegenden Arbeit, deren Fertigstellung nur durch äussere Verhältnisse verzögert wurde, in der Hand, ganz abgesehen von der mündlichen Berichtigung meiner früheren Anschauung.

4) Die Angabe eines Vorkommens derselben im Jura dürfte, wie auch v. MÖLLER bemerkt, auf einem Irrthum beruhen.

Namen Fusistein zu allerhand kleinen Gegenständen verarbeitet wird und von den zahlreichen Durchschnitten grosser Fusulinen ein schön geflecktes Aussehen erhält. GÜMBEL bezeichnet diese in dem Gestein zum Theil massenhaft zusammengedrückte Form als *Fusulina japonica* GÜMBEL, und charakterisirt dieselbe in folgender Weise:

»Die japanesische Art (*Fusulina japonica* G.) zeichnet sich vor der verwandten russischen Species (*F. cylindrica* FISCHER) dadurch aus, dass sie kürzer, dick fassförmig gestaltet ist, zahlreichere Umgänge und weiter auseinander stehende Kammerwände besitzt.«

Dank dem Material, welches ich auch von diesem Forscher noch ausser jenem mir von Herrn v. RICHTHOFEN übergebenen zur Untersuchung übermittelt erhielt, bin ich in den Stand gesetzt, die ursprünglichen Angaben nicht unwesentlich zu ergänzen. Vor Allem wird man die Bezeichnung dieser Form als eine kurze, dick fassförmige, so zutreffend sie auch für einen Theil der vorkommenden Formen sein mag, doch etwas modificiren müssen. Auch bei dieser Art finden wir nämlich, wie bei den meisten anderen Fusulinen, nicht unbedeutende Schwankungen in der Gesamtgestalt, und es besitzen manche Exemplare, die sich deshalb von den übrigen doch nicht abtrennen lassen, eine viel zu schlanke Gestalt, als dass sich die obige Bezeichnung darauf anwenden liesse. Nichtsdestoweniger sind aber alle diese Formen durch den Charakter ihrer gesammten Gestalt eng mit einander verknüpft, und die vorkommenden Schwankungen reduciren sich zumeist auf den grösseren oder geringeren Spielraum bei einigen Maassen.

Die Diagnose dieser Art würde sich demnach etwa folgendermaassen gestalten: Das Gehäuse ist dick spindelförmig mit deutlich gewölbtem Mitteltheil, von welchem aus es sich gegen die seitlichen Enden allmählich und ziemlich stark zusammenzieht und zuletzt abgestutzt erscheint. Die durchschnittlichen Hauptmaasse desselben sind 14 mm zu 4 mm. Die Oberfläche der Schale ist durch die zwar ziemlich niedrigen, doch deutlichen und zum Theil scharfen, etwas nach vorn gebogenen Nathfurchen quergestreift, sonst im Allgemeinen glatt, höchstens in der Richtung der Windungsachse manchmal unregelmässig und flach gerunzelt. Die flachgewölbten Kammern, von denen etwa im fünften Umgange durchschnittlich 30—35 vorkommen, sind an den Enden nur wenig gezwirlt (*twisted*), erreichen aber unter Umständen das Ende nicht vollständig, wodurch dann manche Complicationen im Längsschnitt hervorgebracht werden. Durchschnittlich sind es 6—7 Umgänge, aus denen ein fertiges Gehäuse gebildet erscheint, und fand ich als mittleres Maass der Windungshöhen folgende Reihe, die ich der kürzeren Schreibweise wegen (sowie von da an alle ähnlichen Maasse) stets bei einer Vergrösserung von $\frac{100}{x}$ angeben will. Hier wäre sie daher = —40—, 12, 15, 17, 20, 23, 26, 28, 32, 33, 36, 39, 36, an welche sich dann die entsprechende Reihe der Wandstärken folgendermaassen anschliessen würde: —5—4, 4, 5.2, 5.5, 6, 7, 7.3, 8, 9, 10.3, 11, 12.

Die ersten, eingeklammerten Angaben würden sich dann immer auf die Embryonale beziehen.

Auch die Septalwände sind im Allgemeinen ziemlich dick und geben den äusseren

Schalenwänden in dieser Hinsicht zumeist nur wenig nach, ja sie übertreffen dieselben manchmal noch darin. Was ausserdem die Faltung der Septa betrifft, so verschmelzen dieselben am Grund der Kammern nicht selten vollständig mit einander (Taf. XV, Fig. 9). Die Embryonalkammer ist kugelig und verhältnissmässig gross, wenn sie auch im Durchmesser etwas wechselt. Wenig bemerkbar macht sich dagegen die niedrige Mündungsspalte, welche über 0.05 der Schalenlänge nur selten hinausgeht. Die Poren sind im Allgemeinen dick und erreichen nicht gar selten den grössten bei dieser Gattung durchschnittlich vorkommenden Durchmesser von 0,012 mm.

Vorkommen. Bis jetzt ist diese Art bloss aus Fundorten in Japan bekannt, die alle in der Provinz Mino liegen.

Anmerkungen. *Fusulina japonica*, welche mit unter die grössten Repräsentanten dieser Gattung gehört, schliesst sich wohl am nächsten an die dickere Varietät jener Form an, die ich in einer grösseren Zahl von Exemplaren von den Herren J. VERBEEK und Prof. FD. RÖMER unter der Bezeichnung *F. granum avenae* RÖMER zugesendet erhielt. Von der erwähnten Varietät, mit welcher sie durchschnittlich in der Grösse übereinstimmt, unterscheidet sie sich jedoch durch die ausgesprochene Spindelform und die im Allgemeinen merklich dickeren Septalwände. Durch letzteres Merkmal, sowie durch die weit weniger gefalteten Septa und die schwach gedrehten Enden, scheidet sie sich auch von dem seitlich nicht so dick gerundeten Typus der oben erwähnten Art. Mit manchen Exemplaren der *F. Verneuli* MÖLLER zeigt unsere Species ausserdem ebenfalls eine gewisse Uebereinstimmung, die sich namentlich in den Verhältnissen des inneren Aufbaues ausspricht; doch ist letztere durch ihre im Allgemeinen weit dickeren Enden, die beinahe cylindrische Mitte und die geringere Durchschnittsgrösse von *Fus. japonica* deutlich verschieden. Auch *Fus. Tietzei* STACHE, die im Umriss viel Aehnlichkeit mit unserer Form zeigt, wäre zu vergleichen, doch scheint dieselbe weniger und rascher anwachsende Umgänge zu besitzen.

Was die auf Taf. XV gegebenen Abbildungen dieser Species betrifft, so zeigt Fig. 1 die Art und Häufigkeit ihres Vorkommens, sowie die Hauptdimensionen der hier allerdings ausgesucht grossen Exemplare, welche jedoch namentlich in manchen Handstücken merklich kleiner vorkommen. Die Figuren 2 und 3 bedürfen wohl keiner weiteren Erklärung, höchstens könnte bemerkt werden, dass die Eindrehung an der rechten Seite in Fig. 2 noch etwas stärker markirt erscheint als dies gewöhnlich der Fall ist. Fig. 4 soll ein schematisches Bild davon geben, wie durch die Faltung der Septa die Nebenkammern gebildet werden. Bei Fig. 5 wäre besonders zu erwähnen, wie wenig sich hier die Mündungsspalte bemerkbar macht. Der, um die Fältelung deutlich zum Ausdruck zu bringen, etwas excentrisch gewählte Querschnitt in Fig. 6, sowie die stärker vergrösserten Fig. 7 und 8 bedürfen wohl keines weiteren Commentars, und ebensowenig die schon einmal erwähnte Fig. 7. Der Bemerkung werth ist dagegen wieder Fig. 10, welche einen Querschnitt durch einige Septa zeigt, der unmittelbar unter der Schalenwand geführt wurde und deutlich deren Zusammensetzung aus zwei Blättern erkennen lässt. Ausserdem würde nur

noch erübrigen, auch noch Einiges über den Charakter der bei dieser Form vorkommenden Windungs-Spirale zu sagen. Schon ein flüchtiger Blick auf die gegebenen Maasse lässt nämlich erkennen, dass beiläufig mit der fünften Windung eine Abnahme des Windungsquotienten eintritt, welche auf das Vorhandensein einer Pleospirale hinweist, die übrigens bei der factischen Conchospirale die Regel bilden dürfte. Das aber gibt mir die Veranlassung, eine Bemerkung daran zu knüpfen, die sich mir bei dem Vergleich so zahlreicher Fusulinendurchschnitte, wie ich sie jetzt unter den Händen hatte, unwillkürlich aufdrängen musste. Es reducirt sich nämlich der scheinbar mathematisch so sehr complicirte Wechsel der Spirale zumeist ganz einfach auf den Einfluss der drei Lebensstadien: des Jugendzustandes, des Zustandes der entwickelten Form und des Stadiums der senilen Decrescenz. Wenn auch in der Regel die zwei ersten Lebensalter keinen merklichen Abschnitt zeigen, so ist er beim Uebergange in das Stadium der abnehmenden Lebensintensität doch beinahe immer deutlich zu erkennen. Bemerkt muss jedoch auch gleich werden, dass namentlich bei manchen Formen das relative Verhältniss dieser drei Abschnitte, wenn sie deutlich ausgesprochen sind, zum Theil nicht ganz unbedeutenden Schwankungen ausgesetzt zu sein pflegt, wenn es auch andererseits wieder manchmal recht constant sein kann.

Fusulina Richthofeni m.

Taf. XV, Fig. 11—17.

Diese schlanke, zierliche Form, welche aber nur selten die Grösse der in Fig. 12 gegebenen Abbildung erreicht und zumeist über die Hauptdimensionen von 12 : 2.8 mm nicht hinausgeht, ist mir leider bloss aus Durchschnitten bekannt; doch genügt das untersuchte Material, um ein allgemeines Bild von derselben zu erhalten. Dieselbe ist länglich spindelförmig, in der Mitte (wenigstens bei alten Exemplaren) nur wenig gewölbt, nach den Seiten zu allmählich verschmälert. Die beiden Enden, welche zuletzt flach zugerundet sind, waren jedenfalls stark eingedreht, und scheint tatsächlich eine gewisse Zerspaltung der Septa an dieser Stelle hier vorzukommen. Die Kammern, von denen 25—30 auf den fünften Umgang treffen, sind nur wenig gewölbt, und werden durch flache aber deutliche Nathlinien getrennt. Die Reihe der Windungsabstände ergab folgende Maasse bei $\frac{100}{1}$: —35— 9, 11, 13, 15.3, 18, 22, 25, 29, 32, 30, die semissodistante Reihe der Schalendurchmesser: —3.5— 3, 3.2, 3.5, 4, 6, 7, 7.2, 8. Die Zunahme der Windungshöhen ist, wie man sieht, gegenüber jener bei der vorhergehenden Art beobachteten einigermaassen verschieden, doch macht sich das in dem etwas schief getroffenen Querschnitt (Fig. 14) weniger bemerkbar. Sehr charakteristisch für diese Form, der vorhergehenden gegenüber, ist die Feinheit der Septalwand, welche bis zur Hälfte des Durchmessers der an sich schon nicht sehr dicken Aussenwand gehen kann. Der Querschnitt erhält dadurch ein eigenthümlich zierliches, filigranes Aussehen, welches dadurch noch erhöht wird, dass die Septa hier, namentlich gegen die Enden zu, stärker und mannigfaltiger gefaltet sind, als bei den sich an die *F. japonica* anschliessenden Formen. Man vergleiche

dafür nur die seitlichen Querschnitte in Fig. 11 und Fig. 15. Mit zu dem eigenthümlichen Bilde des Schnittes in Fig. 15 trägt aber auch die bereits erwähnte starke Eindrehung der Enden bei; sowie auch der Umstand, dass die Septalenden, wie bereits erwähnt wurde, zum Theil gespalten sein dürften. Die Mündung macht sich auch bei dieser Form nur wenig bemerkbar. Auch die Poren sind hier etwas schwächer als bei *Fus. japonica* und gehen nicht leicht über einen Durchmesser von 0.009 mm hinaus.

Vorkommen. Diese Form ist mir bloss von dem unter China b angeführten Fundort von Tschönn-kiang bekannt.

Bemerkungen. Noch mehr als die vorhergehende Art schliesst sich die vorliegende an die bereits erwähnte Species von der Westküste von Sumatra an, namentlich an die schlankeren Repräsentanten derselben, welche ich als deren Typus bezeichnete, ja es war beinahe bloss die constant geringere Grösse bei unserer Form, welche mich abhielt, sie geradezu mit derselben zu identificiren. Bei einem genaueren Vergleich finden sich aber auch noch andere Differenzen. So fehlt unserer Art jedenfalls die eigenthümliche, beinahe halbkugelige Zurundung der Spitzen, welche sich bei der Sumatra-Art, selbst an den deutlicher spindelförmigen Exemplaren bemerkbar macht, bei den dicken, seitlich abgestumpften Formen aber doppelt auffällig wird. Auch darin liegt ein Unterschied, dass unsere Art, besonders in den Anfangswindungen, rascher anwächst. Auch mit manchen Exemplaren der *Fusulina Verneuli* MÖLLER liesse sich unsere Form äusserlich vergleichen, doch ist sie von letzterer bereits durch die Art der Septalfaltung verschieden. In dieser Hinsicht würde sich dieselbe eher an die *Fus. prisca* EHRENBERG anschliessen, von der sie sich aber wieder durch die äussere Gestalt unterscheidet. Zugleich mit dieser Form kommt an demselben Fundort noch eine kleinere, langsamer anwachsende mit kleiner Embryonale vor, von der ich jedoch kein zusammenhängendes Bild gewinnen konnte.

Fusulina exilis m.

Taf. XV, Fig. 18 u. Taf. XVI, Fig. 4—5.

Trotz der massenhaft vorkommenden Durchschnitte, welche sich auf der geschliffenen Oberfläche des Gefässes zeigen, in dessen Material mir diese Form einzig bekannt wurde, und trotzdem es mir gestattet wurde ein Bruchstück desselben zur Untersuchung zu verwenden, wurde es mir doch schwer, über die Gestalt und den Aufbau derselben nur einigermaassen ins Klare zu kommen. Einestheils sind nämlich alle Einschlüsse eigenthümlich corrodirt, als ob sie in calcinirtem Zustand abgebröckelt wären, und andererseits ist namentlich das Innere meist durch später infiltrirte Kalkerde zu einer so gleichartigen Masse umgewandelt, dass man die Formen mehr errathen als erkennen muss. Durch die Combination der an verschiedenen Exemplaren gefundenen Daten liess sich aber doch ein allgemeines Bild gewinnen.

Unsere Form gehört danach jedenfalls zu den schlankeren Repräsentanten der

Gattung *Fusulina* und scheint nur selten über die Hauptdimensionen von 10 mm zu 2.5 mm hinauszugehen, ja zum grossen Theil von Formen vertreten zu sein, die bloss eine durchschnittliche Grösse von 7 mm zu 1.5 besitzen. Dieselbe ist in der Mitte annähernd cylindrisch, an den Enden zugespitzt und zuletzt zugerundet, scheint aber an den letzteren verhältnissmässig wenig eingedreht zu sein. Im Allgemeinen wird sie höchstens von 5—6 Windungen gebildet. Als Windungsabstände, die aber aus mehreren Exemplaren zusammengestellt werden mussten, ergaben sich folgende Maasse in Millim., bei einer Vergrösserung = $\frac{100}{1}$: —33—12, 13, 16, 19, 22, 26, 30, 35; ausserdem für die Schalendicke: —4— 4.3, 4, 4.2, 5, 5.7, 7, 8.

Die Kammern sind flach gewölbt, sogar meist noch weniger als Fig. 18 zeigt, und durch sehr stumpfwinklig einfallende aber doch scharfe Näthe getrennt. In der vierten Windung konnte ich 24—26 derselben zählen. Die Septa sind einfach gefaltet, im Allgemeinen annähernd von gleicher Dicke wie die verhältnissmässig dünnen Wände. Die Mündungen lassen sich in den Querschnitten kaum unterscheiden, doch scheinen dieselben schmal und niedrig zu sein. Die Poren sind ziemlich dick und erreichen durchschnittlich einen Durchmesser von 0.01.

Vorkommen. In einer grösseren Tasse aus Japan von nicht näher bekanntem Fundort, mit der später zu beschreibenden *Schwagerina lepida* m. massenhaft zusammengehäuft.

Bemerkungen. Vor Allem wäre zu rechtfertigen, dass diese Form einen eigenen Namen erhielt und nicht an eine der bereits bekannten Arten einfach angeschlossen wurde, und wäre die hauptsächlichste Form, welche hier in Betracht kommen könnte, die typische *Fusulina cylindrica* FISCHER von Miatschkowo, wie sie von V. v. MÖLLER präcisirt wurde. Sowohl in der Grösse als auch in der Gesamtgestalt liesse sich unsere Form mit derselben ganz gut vergleichen, das was sie aber von letzterer trennt, ist vor Allem die grosse Embryonale und die entwickelten Septalfalten. Doch abgesehen von diesen inneren Merkmalen, lässt sich *Fusul. exilis* von der russischen Art schon durch die im Allgemeinen doch geringere Grösse der letzteren ganz gut unterscheiden. Die Möglichkeit will ich aber doch nicht ganz zurückweisen, dass sich unsere Form dennoch bloss als eine Varietät der *F. cylindrica* FISCHER t. herausstellen könnte, doch scheint mir für jetzt Mehr für eine schärfere Abtrennung zu sprechen. In Betreff der Grössenverhältnisse schliesst sie sich ausserdem sehr nahe an manche americanische Vorkommnisse, namentlich jene von Missouri und Nebraska, die ich näher zu untersuchen Gelegenheit hatte, ziemlich an, ebenso an die von Prof. WAAGEN in Indien gesammelten Formen; doch zeigen alle die letzteren eine feinere Septalspaltung und namentlich kleinere Embryonalblasen.

Zu den von dieser Form gegebenen Abbildungen wäre ausserdem nur zu bemerken, dass Fig. 5 auf Taf. XVI aus zwei Exemplaren zusammengesetzt und überdiess auch etwas schief geschnitten ist, wodurch die Gesamtform zum Theil verzerrt wird; doch habe ich mich lieber genau an die abgebildeten Schiffe gehalten, um an der inneren Architectur nichts verändern zu müssen. Dass übrigens auch an diesen

Exemplaren sich zum Theil spätere krystallinische Umlagerungen der Schalenmasse geltend machen, ist wohl auf den ersten Blick zu erkennen.

Fusulina brevicula m.

Taf. XVI, Fig. 6—13.

Auch diese Form konnte ich bloss aus Durchschnitten kennen lernen; doch sind dieselben so trefflich erhalten, dass es hier keine Schwierigkeiten macht, dieselben zu einem Ganzen zu verbinden. Wie schon der Name andeuten soll, so ist dieselbe kurz und gedrungen gebaut. Die Gesamtgestalt derselben ist ausserdem spindelförmig mit mehr oder weniger bauchiger Mitte und gleichmässig zugespitzten Enden, bei einer mittleren Grösse von 5 mm : 3 mm. Dass übrigens auch längere Exemplare vorkommen, welche den Typus aber doch stets sehr wohl erkennen lassen, das ist Etwas, was bei allen ähnlichen Formen immer wiederkehrt. Die einzelnen Kammern sind deutlich und gerundet gewölbt, durch tiefe, scharf markirte Näthe getrennt, verhältnissmässig nur wenig nach vorn gezogen. Die Schale zeigt durchschnittlich 5—6 Umgänge und im fünften Umgang 28—30 Kammern. Als mittleres Maass ihrer Windungshöhen bei $\frac{100}{1}$ Vergr. ergab sich die folgende Reihe in mm: —30—9, 11, 13, 16, 19, 22, 27, 32, 37.

Für die Schalendicke fand ich als mittlere Grössen: —2— 2, 2.5, 3, 3.5, 5, 6, 7, 9. Hier fällt wohl vor Allem wieder die grosse Embryonale, welche in dieser Hinsicht verhältnissmässig nur geringe Schwankungen zeigt, so wie das rasche Anwachsen der Kammern auf, das noch stärker hervortritt, wenn man die Höhen ihrer Lumina allein unter einander vergleicht. Die Septa sind verhältnissmässig dünn, gleichmässig aber fein gefaltet, und zeigen in Durchschnitten, namentlich gegen die Enden zu, ziemlich regelmässige und gedrängte Verbindungen. Die Mündungen lassen sich hier im Allgemeinen an den Achsenschnitten ganz gut unterscheiden und zeigen durchschnittlich eine Höhe = 0.3 des entsprechenden Septums, und eine Breite von 0.003 der jeweiligen Gesamtlänge der Schale. Die Schalenporen sind verhältnissmässig ziemlich stark und erreichen nicht selten eine Dicke von bis 0.1 mm. Dieselben werden im Allgemeinen durch annähernd gleichgrosse Zwischenräume getrennt.

Vorkommen. Bisher bloss aus dem unter c, 1, aus China angeführten Gestein vom See Tai-hu bekannt, in welchem sie häufig vorkommt.

Bemerkungen. Wenn man nur das Alleräusserste der Gestalt in Betracht ziehen wollte, so könnte man allerdings dazu bewogen werden, unsere Form mit einer ganzen Reihe ähnlicher, besonders americanischer Vorkommnisse zusammenzuwerfen; bei einem genaueren Vergleich findet man aber doch zu erhebliche und namentlich zu constante Unterschiede, als dass diess so ohne Weiteres gerechtfertigt sein könnte. *Fusulina ventricosa* MEEK et HAYDEN aus dem Kohlenkalk von Illinois ist es aber, welche hier vor Allem in Betracht zu ziehen wäre, und hatte ich glücklicherweise Gelegenheit, dieselbe in Exemplaren, welche von dem Originalfundort stammen, zu untersuchen. So sehr die Allgemeingestalt bei manchen Exemplaren

beider Formen für den ersten Augenblick übereinzustimmen scheint, weil deren kurzer gedrungener Bau vor Allem auffällt, so findet man schon in dieser Hinsicht den constanten Unterschied, dass unsere Form wohl niemals so hervortretende seitliche Schalenspitzen besitzt, wie sie bei der americanischen Art normal zu sein scheinen, sondern dass bei ihr die Verschmälnerung zu den ebenfalls abgestumpften seitlichen Enden weit gleichmässiger geschieht. Weit auffallender wird jedoch der Unterschied, wenn wir uns nicht bloss auf den äusseren Anblick verlassen, sondern auch die inneren Verhältnisse beider genauer vergleichen. Ich will zu dem Behuf die Windungshöhen und die fortlaufende Reihe der Schalendicke bei der Form von Illinois hier anführen. Erstere ergaben bei $\frac{100}{1}$ in Millim. folgende Zahlen: —15— 7, 8, 9, 10, 12, 12.5, 14, 13.5, 14, 15, 22.5, 22 mit den folgenden entsprechenden Durchmesser der Aussenwände: —2— 1.9, 2, 2.5, 3, 2.8, 3.1, 2, 3.5, 3.5, 4.5, 3.8, 5, 5. Daraus ergibt sich ein Windungsquotient von annähernd 1.2: während unsere Form rascher anwächst, so wie sie auch mit einer Embryonale von durchschnittlich mehr als ein und einhalbmals so grossem Durchmesser im Verhältniss zu der americanischen Art beginnt. Es ist diess um so auffälliger, als die ganze Schale bei letzterer Art als mittlere Hauptdimensionen durchschnittlich 4.5 mm zu 3 mm zeigt, also in dieser Hinsicht von unserer Form nicht sonderlich differirt. Ausserdem zeigen die Exemplare der *F. ventricosa* von Illinois, welche ich untersuchen konnte, alle ausnehmend dicke Septa, welche in der Mitte hellere Partien besitzen, ganz ähnlich jenen, die MÖLLER z. B. auf Taf. XIV seiner Spiralgewundenen Foraminiferen bei seiner *Fusulinella Bocki* zeichnet. Ich kann mich aber noch nicht entschliessen, dieselben als Canäle zu betrachten, sie scheinen mir vielmehr gerade die Reste der ehemaligen Septalwände zu sein, welche in Folge einer Umkrystallisierung mit der später abgelagerten Kalkmasse ganz zusammenfliessen. Meiner unmaassgeblichen Anschauung nach wird es übrigens noch mancher sehr sorgfältiger Untersuchungen bedürfen, ehe diese Frage vollständig nach der einen oder der anderen Seite wird entschieden werden können.

Ausser der vorerwähnten wären unter den kurzen americanischen Fusulinenformen auch jene aus Texas zu vergleichen, welche sich dem äusseren Ansehen nach eng an die typische *Fusulina ventricosa* von Illinois anschliessen, jedoch viel feinere, spärlichere, aber dafür auch mannigfaltiger gefaltete Septa besitzen, und die sich in dieser Hinsicht schon mehr zu unserer Form hinneigen. Auch die kurze Form von Iowa, welche ausserdem keine so zitzenförmig ausgezogenen Enden besitzt, wie die beiden vorhergehenden, schliesst sich vielfach an die *brevicula* an, aber alle lassen sich schon durch die weit kleineren Embryonalblasen von derselben sehr wohl unterscheiden. Weit näher steht sie in dieser sowie in mancher anderen Hinsicht den kürzeren Abänderungen der *Fusulina montipara* EHRENBERG, die ich, Dank der Güte des H. Dir. LUDWIG, in zahlreichen Exemplaren von Kaluga untersuchen konnte. So weit man die gestreckteren Formen der letzteren Art betrachtet, zeigt sie verhältnissmässig nur wenig Aehnlichkeit mit dem chinesischem Vorkommen, so wie man aber, namentlich die kürzere, ebenfalls häufig vorkommende Abänderung

ins Auge fasst, tritt die Aehnlichkeit sogleich hervor. Noch mehr zeigt sich dieselbe bei einem Vergleich im Dünnschliff. Die Embryonalkammern besitzen nahezu die gleichen Dimensionen, auch die Vertheilung und Faltungsweise der Septa zeigt ausserordentlich viel Aehnlichkeit; aber so wie man an einen Vergleich der Windungsverhältnisse herangeht, zeigt es sich, dass die russische Form viel langsamer und gleichmässiger anwächst, ausserdem auch dünnere Wände, aber dabei noch kräftigere Poren besitzt als *Fus. brevicula*; doch ist die Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen, dass unsere Form einst vielleicht doch bloss als eine besondere Varietät der ersteren Art erkannt werden würde.

In Betreff der auf Taf. XVI von *Fusulina brevicula* gegebenen Zeichnungen möchte ich nur bemerken, dass Fig. 10 einen etwas schiefen Achsenschnitt darstellt, und dass in Fig. 13 wieder ein Schnitt unmittelbar unter der Aussenwand gezeichnet ist, welcher die zwei Platten der Septalwand erkennen lässt. Fig. 13 bringt ausserdem deutlich zum Ausdruck, in welcher Weise sich bei den Fusulinen die erste Windung an die Embryonalblase anschliesst.

Genus SCHWAGERINA MÖLLER.

(*Fusulina* aut.; (*Borelis* EHRENB. pars) SCHWAGER¹) non *Borelis* MONTFORT).

T. libera involuta subglobosa, aut secundum evolutionis axem elongata, ellipsoidalis fusiformis sive subcylindrica. Loculi transversales in medio aliquatenus proni, ad fines laterales nonnunquam perspicue intorti. Laminae septales quodammodo duplicatae, marginibus loculorum admodum labrorum amplexi, in media parte aquae, ad latera interdum undulatae. Tota capsula excepto ultimo circuitu tenui lamina aporosa, de qua cymatii spirales aut intervallis paene aequalibus separati, aut minus regulares surgunt, tecta. Isti cymatii nonnunquam haud conspicui, si autem plus minusve alti, loculi ad hunc modum in loculos secundarios subseparantur. Apertura aut in seriem foraminum subaequalium dissoluta, aut fissura ex medio marginis frontis septalis exsecta, utrinque additis foraminibus aperturalibus. Putamen exceptis frontibus septalibus atque lamina basali, subtenuibus foraminibus perforatum.

Im Jahre 1878 stellte V. v. MÖLLER auf Grundlage der genaueren Untersuchungen, denen er die grossen kugeligen Foraminiferenformen unterzogen hatte, welche hier und da in dem oberen Carbon und in den unteren Zechsteinschichten vorkommen, die vorliegende Gattung auf²). Trotz der mannigfaltigen Berührungspunkte, welche diese Formen mit den typischen Fusulinen besitzen, zeigen dieselben nämlich, bereits ganz äusserlich, so viel Eigenartiges, dass deren selbstständige Abtrennung schon dadurch gerechtfertigt erscheint. Auch ich fand ähnliche Formen im Kohlenkalk von China, doch mit denselben zu gleicher Zeit ein anderes Vorkommen, das mit den ersteren viel Uebereinstimmendes zeigte, daneben aber auch ein sehr eigenthümliches Relief erkennen liess. Namentlich bei manchen Exemplaren konnte

1) *Saggio di una Classificazione dei Foraminifere per CORRADO SCHWAGER* I. c.

2) *Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Pal.* 1877 pag. 143.

man nämlich sehr deutlich auf der Oberfläche der Schale, senkrecht auf die Achse, in regelmässigen Abständen fortlaufende, leistenartige Erhöhungen bemerken, welche dieselbe gleichmässig umgaben. Einmal auf dieses Verhältniss aufmerksam gemacht, lag die Vermuthung sehr nahe, Analoges auch bei den, augenscheinlich nahe verwandten kugeligen Formen zu suchen, und fand ich dann auch meine Erwartung nicht getäuscht. Ja ich habe seither noch keinen Repräsentanten der vorliegenden Gattung kennen gelernt, dem diese eigenthümliche Decke, welche sich über die glatte Oberfläche des letzten Umganges hinlegt, vollständig fehlen würde, und stellte ich dieselbe daher bereits an einem anderen Ort¹⁾ unter der Bezeichnung Basalskelett als ein für dieses Genus charakteristisches Kennzeichen dar. Demgemäss, und nachdem ich dieses Vorkommen auch selbst an der von V. v. MÖLLER gegebenen Abbildung glaube nachweisen zu können, wird die Diagnose der vorliegenden Gattung eine entsprechende Ergänzung erfahren müssen. Dieselbe dürfte sich danach etwa in oben angegebener Weise gestalten:

Schale frei, gleichseitig und vollständig involut, ihrer allgemeinen Gestalt nach kugelig, ellipsoidisch, annähernd cylindrisch, oder auch kurz spindelförmig. In ihrem Inneren wird dieselbe durch querlaufende Septalwände, welche in der Mitte meist etwas nach vorn gezogen sind, in successive angesetzte Einzelkammern unterabgetheilt. Die flachen, wenig gewölbten oder selbst etwas eingebogenen Septa sind in dem mittleren Haupttheil stets ungefaltet. Gegen die Enden zu, nach welchen sie entweder beinahe gerade auslaufen, oder in denen sie, ähnlich wie bei den Fusulinen eingedreht (*twisted*) sein können, zeigen dieselben jedoch nicht ganz selten eine ähnliche Anastomisirung, wie sie bei den letzteren vorzukommen pflegt, und geben so zu Achsenschnitten Veranlassung, wie wir den einen auf Taf. XVII Fig. 1 abgebildet sehen. Auch hier ist das Septum, wie sich am entsprechenden Querschnitt desselben erkennen lässt, aus zwei ungleichen Blättern zusammengesetzt, deren Trennungslinie jedoch nur sehr selten in ihrem ganzen Verlauf verfolgt werden kann und sich namentlich in der Richtung gegen die Kammerbasis zu, beinahe stets, immer mehr und mehr verwischt. Was ausserdem die Einkeilung desselben zwischen die Ränder je zweier Kammerdächer betrifft, so geschieht dieselbe in ähnlicher Weise wie bei den Fusulinen, nur dass hier das Herabgreifen dieser Ränder viel stärker ausgesprochen ist und viel constanter auftritt als bei den letzteren, wo es bloss in einzelnen Ausnahmefällen stärker angedeutet erscheint. Wie weit aber dieses Herabgreifen gehen kann, werden wir an der complicirtesten Schwagerinenform sehen, welche hier vorgeführt werden soll. Die über den Septalenden verlaufenden Kammernähte sind dann meist durch eine mehr oder weniger deutliche Nahtfurche in ihrem Verlauf bezeichnet.

Wenden wir uns nun zu der Basis der Kammern, so finden wir, wie bereits erwähnt wurde, bei manchen augenscheinlich hierher gehörigen Formen, gleichmässig und in annähernd gleichen Abständen senkrecht auf die Achse fortlaufende

1) BRONN'S Klassen und Ordnungen etc. Zweite Auflage. »Ueber die paläontologische Entwicklung der *Rhizopoda*.« Die dortige Angabe der Mündungsverhältnisse findet man jedoch hier in Etwas berichtigt.

Leisten, welche von einer Kammer in die andere übergehen, und die ganze Schale fassreifenartig umgeben, indem sie dem Zuwachs der Schale entsprechend allmählich stärker werden, und zugleich auseinander rücken. In dem schematischen Bilde auf Taf. XVI Fig. 14 ist dieses Verhältniss übersichtlich dargestellt. Von unserem Standpunkt aus müssen wir aber gerade diese Formen als die typischen dieser Gattung betrachten, denn diese Leisten sind es, auf deren charakterisirendes Vorkommen besonderes Gewicht zu legen ist. Ganz im Gegensatz zu der Unterabtheilung der Kammern bei den Fusulinen, übernehmen nämlich dieselben, wenn sie stärker entwickelt sind, die Rolle von Secundärscheidewänden, welche dann die Hauptkammern in äusserlich ähnlicher Weise in Unterabtheilungen zerlegen, wie wir es im Allgemeinen bei den Alveolinen beobachten können. Bei einer genaueren Prüfung erweist sich diess nebenbei gesagt aber durchaus als eine, aus zwei ganz verschiedenen morphologischen Grundlagen hervorgegangene Erscheinung. Eng im Zusammenhang mit dieser Unterabtheilung stehen dann auch die Mündungsverhältnisse, indem in diesem Fall einem jeden Zwischenraum zwischen den Leisten ein Mündungsloch am Unterrand des Hauptseptums entspricht. Dass aber diese Bildung von secundären Scheidewänden noch einer weiteren Complication fähig ist, werden wir an der später zu erwähnenden *Schwagerina cratitia* m. sehen. Jetzt aber wollen wir uns zu jenen Formen wenden, welche zu der Aufstellung der vorliegenden Gattung zuerst die Veranlassung gaben. Leider war es mir nicht möglich gewesen, die in Berlin wohl aufbewahrten Original-exemplare der als typisch bezeichneten *Schwagerina princeps* EHRENB. sp. zu Gesichte zu bekommen, und ich muss mich daher damit begnügen, mich in dieser Hinsicht an die eingehenden Angaben und die Zeichnungen VAL. v. MÖLLER's zu halten¹⁾. Namentlich die letzteren zeigen übrigens, wie sorgfältig von Diesem beobachtet wurde, und wenn auch Manches ohne Erklärung bleibt, so ist das wahrlich nicht zu verwundern. Auch ich wäre wohl kaum auf dieselbe gekommen, wenn ich nicht die extremen Formen kennen gelernt hätte, welche mich auf die richtige Spur leiteten. Schon an den so trefflich erhaltenen Exemplaren der *Schwagerina Verbeeki* GEINITZ lässt sich nicht selten eine schwache Andeutung der erwähnten Streifung erkennen, die hier allerdings bloss wie ein Hauch darauf liegt, und nur hier und da, an vereinzelt Stellen bemerkbarer auftritt. Untersucht man jedoch einen Querschnitt genau, so wird man die Spuren dieses Reliefs wohl niemals ganz vermissen. Seltener lässt sich die oft extrem dünne Verbindungsplatte nachweisen, aus welcher sich diese Streifen erheben, und welche im Allgemeinen die ganze Basis der Kammern wie eine Decke überkleidet. Sehen wir uns nun den auf Taf. IX Fig. 1^b seiner »spiralgewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalks« von MÖLLER gezeichneten Querschnitt der *Schwagerina princeps* EHRENBURG in dieser Hinsicht genauer an, so finden wir auf der drittletzten Windung, von unten aus, nach der linken

1) Im Verlauf des Druckes dieser Zeilen erhielt ich von Prof. v. MÖLLER selbst vortrefflich erhaltene Exemplare der betreffenden Art, deren genauere Untersuchung die folgenden Angaben durchaus bestätigt.

Seite zu vier Querschnitte von derartigen Leisten angedeutet, und zwar, wie ich an den chinesischen Exemplaren constatiren konnte, auch ganz richtig jene besonders hervorgehoben, welche die mittlere Mündungsspalte begrenzten. Diese mittleren Leisten kann man dann ebenfalls ganz deutlich an den drei zunächst gegen die Mitte zu liegenden Windungen derselben Abbildung im Durchschnitt gezeichnet sehen.

Wie bereits bemerkt wurde, löst sich bei unserer Form die Mündung im Allgemeinen in einzelne Mündungslöcher auf, welche den vorkommenden, oder wenigstens angedeuteten, als Nebenkammern fungirenden Abtheilungen entsprechen. Wenn die Spiralstreifen jedoch sehr schwach entwickelt sind, so kann übrigens eine Modification der Mündungsverhältnisse vorkommen, welche sich näher an jene anschliesst, welche bei den typischen Fusulinen allein beobachtet wird. In diesem Fall lässt sich nämlich nicht selten thatsächlich eine mittlere Mündungsspalte beobachten, an welche sich dann aber nichts desto weniger nach rechts und links die isolirten Mündungslöcher anschliessen. So aber werden diese getrennten Mündungslöcher zu einem sehr charakteristischen Merkmal der vorliegenden Gattung, welches auch dann nicht im Stich lässt, wenn die Spiralstreifen stark verwischt oder sonst undeutlich sein sollten. Wenn wir uns nun auch nach diesem Merkmal in der erwähnten Figur umsehen, so finden wir die erwähnten Mündungslöcher auf der zweit-letzten Windung von oben deutlich genug gezeichnet, und die grosse Ungleichförmigkeit derselben wird hier wohl bloss dadurch hervorgebracht, dass das Septum an dieser Stelle etwas gebogen gewesen sein dürfte, so dass der Schnitt die nach innen zu nicht selten etwas erweiterten Löcher in verschiedenen Lagen traf. Auf der zunächst gegen das Centrum gelegenen Windung kann man dann auch nach der rechten Seite zu eine Reihe derselben Separatmündungen in normaler Reihenfolge und Grösse angedeutet sehen, so wie sie sich auch noch an mehreren anderen Stellen herausfinden lassen.

In Betreff der Windungsverhältnisse lassen sich in Folge des weiteren Umfanges, welchen das vorliegende Genus auf diese Weise erhält, keine so allgemeinen Regeln aufstellen, wie sie v. MÖLLER angiebt und kommen in dieser Richtung ganz ansehnliche Verschiedenheiten vor. Dasselbe gilt auch von der Dicke der Schalenporen, welche übrigens thatsächlich, im Allgemeinen, einen geringeren Durchmesser besitzen, als wir ihn bei den Fusulinen zu finden gewöhnt sind.

Schwagerina princeps EHRENBERG.

Taf. XVI, Fig. 15 und 16, und Taf. XVII, Fig. 1—8.

- *Borelis princeps* EHRENBERG, 1842, Berichte d. preuss. Acad. d. W. S. 274.
- " " " " 1854, Mikrogeologie, Taf. XXXVII, X, C, Fig. 1—4.
- Fusulina robusta* (MEEK) BARB. DE MARNY, 1868, Verh. k. miner. Gesellsch. zu St. Petersburg. 2. Ser. III. Bd. S. 239.
- " " " " STUCKENBERG, 1875, Beiträge zur Geologie Russlands. Herausgeg. von der k. russ. mineral. Gesellsch. zu St. Petersburg. VI. Bd. S. 103.
- Schwagerina princeps* MÖLLER, 1877, Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Pal. S. 143.
- " " " " 1878, Die spiral gewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalkes, S. 69, Taf. V, Fig. 1^a u. 1^b, und Taf. IX, Fig. 1^a u. 1^b.

Wenn ich bloss die Angaben und die Zeichnungen, welche EHRENBURG von der vorliegenden Form giebt, kennen würde, möchte ich mich wohl kaum dazu verstehen, das entsprechende chinesische Vorkommen mit dieser Art zu identificiren; denn es kam mir bisher noch kein einziges ausgewachsenes Exemplar unter die Hände, das nur annähernd die ausgezeichnete Spindelform gezeigt hätte, welche diese Art namentlich nach der bei EHRENBURG auf Taf. XXXVII, X, Fig. 1 gegebenen Abbildung besitzen sollte. Nachdem jedoch Prof. V. v. MÖLLER Gelegenheit hatte, Exemplare von dem Originalfundorte zu untersuchen, so glaube ich mich an seine Zeichnungen und Angaben halten zu können. Mit diesen stimmt aber unsere Form bis auf einzelne Details so sehr überein, dass ich nicht umhin kann, sie mit der oben angegebenen Species zu vereinigen. Zwar zeigen unsere Exemplare im Achsenschnitt beinahe vollständig halbkreisförmige Umgänge, welche erst in der Nähe des Nabels rasch zu demselben herabsinken, sonst aber der ganzen Breite nach annähernd den gleichen Halbmesser behalten. Dieser herabgezogene Theil ist es aber dann, welcher im Achsenschnitt, wie ihn Fig. 1 auf Taf. XVII zeigt, die seitliche Zuspitzung hervorruft. Ausgesprochen hervorragende, seitliche Nabelspitzen, wie sie MÖLLER zeichnet, konnte ich jedoch bei unserem Vorkommen niemals beobachten. Es scheint demnach das letztere eine mehr kugelige Varietät der betreffenden Art darzustellen, die man eventuell, wo es sich um eine besonders genaue Unterscheidung handelt, als *Schw. glomerosa* v. (typus *princeps* EHRB.) bezeichnen könnte. Was übrigens die Entwicklung aus annähernd spindelförmigen Anfängen betrifft, so findet dieselbe auch bei unserer Form ihre volle Bestätigung, und nur darin wäre wieder keine Uebereinstimmung vorhanden, dass bei unserer Form die eigentliche Anfangsblase entschieden kugelig ist, und erst die nächste Windung breit ellipsoidisch wird. Es gehört aber ein sehr glücklich getroffener Dünnschliff dazu, um das constatiren zu können, und wenn ich die Grösse der von mir gefundenen Embryonale, welche einen Durchmesser von 0.05 besitzt, mit der Angabe bei MÖLLER vergleiche, so liegt der Gedanke nahe, dass dort ein seitlicher Schnitt des ersten Umganges für die Embryonale genommen wurde, was, wie ich aus der Erfahrung weiss, sehr zu täuschen vermag. Im Allgemeinen scheint ausserdem unser Vorkommen noch höhere Umgänge zu besitzen als die von MÖLLER beobachteten Formen; und fand ich Exemplare, die darin noch über unsere Angaben hinausgingen. Die Oberfläche der Schale, welche ich an einem Stück zum Theil freilegen konnte, zeigt flach gewölbte, glatte Kammern, welche durch nicht sehr tiefe, aber deutliche, scharfe Nähte getrennt werden. In ihrem Verlaufe sind die letzteren nur wenig nach vorn gezogen, und konnte ich selbst bei guten Tangentialschnitten keine sehr bedeutende Eindrehung der Enden erkennen, die jedoch allerdings ebensowenig jemals vollständig fehlen dürfte. Was ausserdem die Windungszunahme betrifft, so fand ich für dieselbe bei unseren Formen folgende Maasse bei $\frac{100}{1}$: —4— 2, 2.3, 3, 3.8, 4, 4.6, 5.2, 7, 10, 27, 56, 80, 60, 46, 40, 40, sowie sich für die Zunahme der Schalendicke die beifolgende Reihe ergab: —1.5— 1, 1.1, 2, 2, 3, 3, 3.6, 4, 4.2, 4.5, 5, 6, 10, 12, 15, 16.

Auffallend ist hier vor Allem die rapide Zunahme in der Schalendicke, die auch

bei der blossen Lupenbeobachtung eines Durchschnittes bereits auffällt und selbst Bruchstücke der vorliegenden Form von jenen der nächstfolgenden unterscheiden lässt. Auch in den dünnen, starren, etwas nach vorn vortretenden, nicht selten eigenthümlich verbogenen, doch ungewölbten, eher etwas eingesenkten Septen scheint ein für die vorliegende Art ganz charakteristisches Merkmal zu liegen. Ich will, um die geringe Dicke derselben anschaulich zu machen, das fortlaufende Maass ihrer Durchmesser in einem Halbmesser der Schale angeben. Es fanden sich dafür von der zweiten Windung an folgende Daten bei $100/1$: 1, 1.3, 1.5, 2, 2.5, 3. Eine derartige Messung lässt sich hier um so leichter durchführen, als die Wandstärke der Septalplatten annähernd im Ganzen die gleiche bleibt, höchstens dass sich das untere Ende auf die Unterlage etwas breit auflegt, als wie wenn es weich aufgedrückt worden wäre. Sehr charakteristisch ist ausserdem für unsere Art auch die zum Theil förmlich netzförmige Anastomisirung der seitlichen Septalenden, welches Verhältniss sich im Längsschnitt sehr bemerkbar macht und von V. v. MÖLLER nicht unrichtig mit den *fillets cloissonnairs* bei den Nummuliten verglichen wurde. Zum Theil dürfte es jedoch die von MÖLLER ebenfalls erwähnte wellige Biegung der Septa an ihren seitlichen Ausläufern sein, welche dieser eigenthümlichen Zeichnung in den Achsenschnitten zu Grunde liegt.

Was nun das Basalskelett betrifft, so vermisst man namentlich die Leisten an der mittleren Mündungsspalte nicht leicht, und lassen sich ausserdem, besonders in den letzten Windungen immer auch noch andere daneben constatiren; doch gelingt es nur selten, die ganze Oberfläche von denselben in regelmässigen Abständen bedeckt zu finden, und zeigen sie hier überhaupt eine grosse Ungleichförmigkeit in der Entwicklung. Dem entsprechend kommt auch bei dieser Form noch eine mittlere Mündungsspalte vor, die anfangs ziemlich hoch und halbmondförmig erscheint, später aber breit und niedrig wird und annähernd in einem Verhältniss von 1 zu 5 zur Gesamtlänge der Schale steht. Rechts und links schliessen sich aber an dieselbe dann stets noch niedrige, elliptische Separatmündungen an, welche nach den Seiten zu allmählich an Grösse abnehmen und durchschnittlich in den letzten Windungen die Hauptdimensionen von 0.6 zu 0.9 besitzen. Sie werden von Zwischenräumen getrennt, welche meist annähernd die gleiche Breite mit dem Mündungsloch zeigen oder auch etwas darüber hinausgehen. Das Einklemmen der Septalwand zwischen die Aussenwände der Septa geschieht hier mehr in ähnlicher Weise, wie bei den Fusulinen und ist keine gerade auffällige Betheiligung des Kammerdaches an der Septalbildung zu bemerken, höchstens dass sich der Rand desselben an dem Septum und zwar an der Hinterseite desselben meist etwas stärker herabzieht. Die Poren der Aussenwand erreichen eine durchschnittliche Stärke von 0.01 mm.

Vorkommen. Im Carbon vom See Tai-hu in China und in den von EHRENBURG und V. v. MÖLLER angegebenen Fundorten in Russland.

Bemerkungen. Die eben vorgeführte Species bildet zwar durch die ausgesprochene mediane Mündungsspalte, sowie durch die wenn auch unregelmässige Fältelung der Septa in ihren seitlichen Partien, so recht ein Bindeglied zwischen

den echten Fusulinen und dem Genus, für welches sie von MÖLLER als Typus aufgestellt wurde; man wird aber deshalb doch keinen Augenblick in Zweifel sein können, wo man dieselbe anzureihen habe. Denn wenn auch das Basalskelett hier gewissermaassen bloss rudimentär entwickelt ist, so ist es doch vorhanden, und auch die damit zusammenhängende Zertheilung der Mündung fehlt ja ebensowenig, selbst wenn man von den übrigen trennenden Merkmalen ganz absehen wollte. Das aber lässt sich andererseits ebensowenig zurückweisen, dass nach den Funden, die wir hier kennen lernen werden, der vorliegenden Art jetzt gewissermaassen bloss eine peripherische Stellung innerhalb der Formengruppe zukommt, für welche sie anfangs den Typus abgab, indem die letztere, wie bereits erwähnt wurde, in ihrem Schwerpunkt eine Verschiebung wird erfahren müssen. Auch in ihrem Vorkommen scheint sich übrigens diese Form, wie wir später sehen werden, mehr an die echten Fusulinen anzuschliessen, als es bei manchen von den übrigen Repräsentanten der angegebenen Gattung der Fall ist¹⁾.

Schwagerina Verbeeki GEINITZ sp.

Taf. XVI, Fig. 17 und 18, und Taf. XVII, Fig. 9 bis 17.

Schwagerina Verbeeki GEINITZ. H. B. GEINITZ und V. D. MARK, Zur Geologie von Sumatra. Cassel 1876.

Fusulina princeps (EHRENB.). H. B. BRADY, Geol. Magaz. 1875, S. 537, Taf. XII, Fig. 6a—c.

Schwagerina princeps (EHRENB.) MÖLLER. V. V. MÖLLER, Die Foraminiferen des russischen Kohlenkalkes. Petersburg 1879. *Mém. Acad. imp.* Tome XXVII, No. 5, p. 7.

Klarer noch wie bei der vorhergehenden Form ist hier der Anschluss an den Typus ausgesprochen, welchen wir jetzt als den charakteristischen für das von MÖLLER aufgestellte Genus *Schwagerina* betrachten müssen. Das zu constatiren, wurde mir aber ungewöhnlich erleichtert durch die grosse Zahl der trefflich erhaltenen Exemplare von dem Originalfundort, welche ich von den Herren Dir. VERBEEK, Prof. FERD. ROEMER und Prof. GEINITZ erhalten hatte. Ich wurde dadurch auch in den Stand gesetzt, die Angaben Prof. v. MÖLLER's, dem wir die eingehendsten Untersuchungen dieser Species verdanken, in einigen Punkten noch zu ergänzen.

Auch unsere Form ist kugelig, ja eher noch geneigt in der Richtung der Achse den wenn auch unbedeutend kleineren Durchmesser zu zeigen. Die Oberfläche derselben ist glatt, nicht selten beinahe wie polirt und wird bloss durch die eingesenkten Kammernähte etwas wellig. Die Kammern, von denen durchschnittlich 24—26 auf einen Umgang kommen, verlaufen in einer etwas schwankenden und zugleich nach vorn gebogenen Linie von einem Nabel zu dem andern und sind an dem letzteren deutlich eingedreht, was jedoch hier keinen Einfluss auf den äusseren Umriss der Schale ausübt. Das Kammerdach ist flach gewölbt, und

1) Während dem Druck der vorliegenden Arbeit erhielt ich von Prof. v. MÖLLER trefflich erhaltene Exemplare der *Schwagerina princeps* EHRENBURG von der Einmündung der Bielaja in den Indiga-Fluss, bei denen sich denn auch sowohl die Spiralreifen als auch die gerundeten Seitenmündungen erkennen liessen. Auch gelang es mir, den Anfang der Windungen nach den entsprechenden, um 180 Grade von einander entfernten Abständen, bei denselben, in folgende Reihe aufzulösen; in mm: —0.05—0.03, 0.035, 0.04, 0.05, 0.062, 0.09, 0.11, 0.23 u. s. f.

die nicht selten sogar etwas erhöhten Ränder desselben fallen unter einem scharfen Winkel gegen die sehr deutlich ausgesprochenen Suturen ab. Auch bei unsern Formen kann man nicht selten, wie bei jenen von Sumatra, an aus dem Gestein herausgelösten, decorbicirten Exemplaren die senkrecht auf die Achse verlaufenden Streifen des Basalskelettes, oder beinahe noch öfter deren eingesenkte Spur verfolgen. Geht man auf den inneren Aufbau ein, so ist es hier vor Allem das ungleich langsamere Anwachsen und daher die grössere Zahl der Windungen, was gegenüber der vorigen Species besonders auffällt, und ich will, um dies klarer zu zeigen, das Maass der Windungshöhen hier angeben, wie ich es bei unserem Vorkommen constatiren konnte. Dasselbe ergab bei $\frac{100}{1}$ folgende Reihe: —6— 3, 4, 5, 7, 8.6, 10, 14, 21, 32, 33, 47, 42, 42, 34, 50, 45, 30, 44, 32. Daran schliessen sich dann die Durchmesser der Kammerwände mit folgenden Maassen an: —1— 1, 1.2, 1.2, 1.5, 2, 2, 2.1, 3, 2.8, 3, 3.5, 4, 4.1, 4, 3.9, 4.3, 4.8, 5, 5.5.

Wie man bei einem genauen Vergleich finden wird, so besteht auch in dieser Richtung eine grosse Uebereinstimmung zwischen unseren Formen und jenen von Sumatra, die sich nach meinen Untersuchungen auch auf die juvenilen Windungen erstreckt. Die letzteren scheint nämlich v. MÖLLER als ein Ganzes und zwar als die Embryonalblase aufgefasst zu haben, was übrigens leicht vorkommen kann, indem sich dieselben nur bei ganz besonders glücklich getroffenen und äusserst dünnen Schliffen vollständig auflösen lassen. Ich füge desshalb auch das Maass hier an, wie ich es an einem besonders gut gerathenen Querschnitt eines Exemplars von Sumatra für die Anfangswindungen fand. Dasselbe ergab folgende Werthe bei einer Vergrösserung von $\frac{100}{1}$: —5— 2.1, 2.6, 3.2, 4, 5, 6.5, 8, 11, 17 etc.

Auffallen könnte wohl auch die nicht selten extrem dünne Schale bei unseren Formen, doch dürfte das zum Theil vielleicht auf locale Einflüsse zurückzuführen sein. Etwas stärker als bei den Formen von Sumatra, ja verhältnissmässig ziemlich auffällig erscheint nicht selten die Spiralstreifung an den älteren Windungen der chinesischen Exemplare, doch an den jüngeren Umgängen tritt sie ebenfalls nicht selten sehr stark zurück, wenn sie sich auch an guten Achsenschnitten ebenso wie bei der Sumatra-Form immer constatiren lässt. Bei dieser Species treffen wir denn auch die *Schwagerina*-Mündung bereits in ihrer typischen Ausbildung. Soweit ich es beobachten konnte, kommt hier nämlich nie mehr eine differente Medianspalte vor, sondern die Mündung wird stets durch eine Reihe annähernd gleichmässiger oder gegen die Mitte des Septums etwas vergrösserter, seltener verkleinerter, zugerundeter, länglicher Mündungslöcher gebildet, welche den unteren Rand der Septalwand durchbohren. Die bei dieser Form auffallend regelmässigen, geraden, flachen Septa besitzen ausserdem bei unseren Exemplaren annähernd die gleiche Dicke mit den entsprechenden Aussenwänden, während sie bei den von Sumatra stammenden in der Regel merklich dünner sind; doch scheint mir dies bloss von localer Bedeutung zu sein. Die Septalwände sind ausserdem in ihrem Verlauf etwas schief nach vorn gerichtet und an ihrem oberen Ende, unterhalb der zugeschärften Stelle, welche von

den ziemlich tief herabgreifenden Rändern der porösen äusseren Kammerwand umfasst werden, etwas verdickt, doch ist dies noch mehr an dem unteren Rande bemerkbar, welcher dadurch nicht selten einen förmlich rehfußartigen Durchschnitt erhält. Die Basalstreifen, welche auf einer kaum merkbar feinen Deckplatte sich erheben, zeigen im Durchschnitt ein gerundet hügelartiges Aussehen und werden, wo sie vollständig entwickelt sind, durch annähernd gleich grosse Zwischenräume getrennt. Die Poren der Aussenwand erreichen hier einen Durchmesser von: 0.0033 und werden von annähernd gleich starken Zwischenräumen getrennt.

Vorkommen. An der Westküste von Sumatra, wo sie von Herrn VERBEEK zuerst aufgefunden wurde, und ziemlich vereinzelt in dem unter China ^a angeführten Gestein von Yang-tszë sowie, wenn auch nicht mit voller Sicherheit nachweisbar, von dem unter Japan ² angeführten Fundort.

Bemerkungen. Wenn irgend eine, so trennt sich bereits die eben beschriebene Species schon so sehr von den echten Fusulinen, dass man einige Mühe hat, bei ihr die Berührungspunkte zu finden, welche die Schwagerinen mit den Fusulinen zusammen zu der Gruppe der Fusuliniden verbinden. Zwar ist das Basalskelett hier allerdings im Ganzen noch verhältnissmässig wenig entwickelt und auffällig, aber die Mündungsverhältnisse sind von jenen der echten Fusulinen schon ganz verschieden, auch mangelt bereits die Septalfaltung vollständig, so dass damit der enge Anschluss an die nach unserer Auffassung besonders typischen Formen der vorliegenden Gattung gegeben ist. Aller Wahrscheinlichkeit nach lehnt sich auch *Schwagerina (Fusulina) Hoferi* STACHE, wie dies auch MÖLLER erwähnt, hier unmittelbar an und würde dies auf eine ganz eigenthümliche Verbreitung dieser Formen hindeuten.

Fassen wir nun auch die morphologischen Verhältnisse der vorliegenden Art ins Auge, so entfernt sich unsere Form ebenso wie das Vorkommen von Sumatra nur selten und sehr wenig von der Kugelform, höchstens dass die chinesischen Exemplare mitunter in der Richtung der Achse stärker verkürzt vorkommen, als ich dies bei den anderen Formen beobachten konnte. Eigenthümlich ist auch die bedeutende Festigkeit bei so dünnwandigen Formen, welche sich darin ausspricht, dass man sie nur selten im Gestein zerbrochen und dann nicht verbogen und verdrückt findet, wie das mitunter bei den Fusulinen vorkommt, sondern dass sie in diesem Fall in Trümmer gebrochen sind, welche auf eine gewissermaassen glasartige Festigkeit der ursprünglichen Schale schliessen lassen.

In Betreff des Vorkommens wäre ausserdem zu erwähnen, dass an keinem mir bekannten Fundort dieser Art, wo sie in grosser Zahl erscheint, echte Fusulinen mit auftreten, obwohl mir vereinzelt Fälle des umgekehrten Verhältnisses bekannt sind. Meist aber sind es andere *Schwagerinen*-Arten, welche dieselbe begleiten und welche auch an den chinesischen Fundorten die Hauptmasse der Einschlüsse bilden.

Schwagerina lepida m.

Taf. XVII, Fig. 13 und Taf. XVIII, Fig. 1 bis 14.

Diese Species, welche die Merkmale besonders deutlich ausgesprochen zeigt, die sich für die Gruppe, welcher sie angehört, vor Allem als charakteristisch erwiesen haben, konnte ich überdies in so zahlreichen Exemplaren untersuchen, dass ich, trotz der nicht ganz unbedeutenden Schwankungen in der Gesamtgestalt, welche bei derselben vorkommen, doch ganz deutlich zwei Typen unterscheiden konnte, die hier neben einander auftreten. Die eine Form, welche ich für die typischere zu halten geneigt wäre, ist beinahe cylindrisch und nur schwach gegen die annähernd halbkugeligen Enden verjüngt. Eigenthümlicherweise gehören nicht nur beinahe alle Exemplare in dem einen Gestein bloss dieser Form an, sondern sie erreichen auch dort niemals die volle Grösse, zu welcher die zweite Varietät sich entwickelt. Ihre mittleren grössten Durchmesser sind: 4 zu 9 mm. Die zweite Form, welche ich auch gegebenen Falls, wo es sich um eine ganz besonders genaue Unterscheidung handelt, als *Schw. ellipsoidalis* v. bezeichnen möchte, besitzt dagegen in ihrer typischen Entwicklung vollständig die Form eines länglichen Ellipsoides, das jedoch immer etwas kürzer bleibt als der Grundstock der erst erwähnten Formen. Die Hauptdurchmesser derselben sind im Durchschnitt: 9:11.5. Diese beiden Abänderungen der vorliegenden Art sind aber andererseits wieder durch so viele Zwischenglieder verbunden, dass man sie mit Sicherheit alle als zu einer Art zugehörig umso mehr ansprechen kann, als die später ellipsoidalen Exemplare hier und da cylindrische Anfänge zeigen. Das entgegengesetzte Vorkommen konnte ich allerdings nie beobachten.

Was nun den Gesamtcharakter unserer Art betrifft, so ist die Oberfläche derselben im Allgemeinen bis auf die eingesenkten Kammern glatt, doch konnte ich an einzelnen besonders gut erhaltenen Exemplaren, namentlich der ellipsoidalen Varietät, eigenthümliche Furchen, welche an die Oberflächenzeichnung mancher Hydraktinien erinnern, deutlich unterscheiden. An abgeblättern Exemplaren kann man auch, wenn das Basalskelett zufälligerweise mit abgelöst wurde (was nicht selten vorkommt), ebenso wie es bei der vorhergehenden Art erwähnt wurde, die frühere Lage der Reifen durch flache Einsenkungen in der Schale derart markirt finden, als ob vor Absonderung dieses Reliefs ein Theil der Aussenwand an der betreffenden Stelle resorbirt worden wäre. Das Dach der Kammern ist im Ganzen ziemlich flach, ja nicht selten längs der Mitte sogar etwas eingesenkt und bricht von den Rändern aus plötzlich gegen die scharfen, nicht selten ziemlich tiefen Nahtfurchen ab, an deren Grund sich dann manchmal das Ende des Septums als ein feiner Faden heraushebt. Die Nähte verlaufen, wenn man von individuellen Schwankungen absieht, in einem flach nach vorn gezogenen Bogen quer über die Schale, werden aber an den Seiten nicht selten in die hier vorkommende grössere oder geringere Eindrechung, welche jedoch auch ganz fehlen kann, mit hineingezogen, bevor sie an den Nabel gelangen, den aber nicht alle erreichen. Der Nabel selbst ist dann

meist etwas eingesenkt. Was die Windungsverhältnisse der Schale betrifft, so fand ich bei der cylindrischen Form durchschnittlich bloss 12—15 Windungen, während die elliptische Varietät deren bis 20 haben kann. Als denselben aber gemeinschaftliches mittleres Maass kann man bei $\frac{100}{1}$ folgende Reihe der Windungshöhen betrachten: —9— 2, 2.2, 2.6, 3.1, 3.2, 3.6, 4, 4.4, 4.8, 5, 5.3, 6, 6.5, 7, 8, 9.2, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 15, 16.8, 17, 16.5, 19. Die entsprechenden Schalendurchmesser ergaben daneben ausserdem: im Anfang 0.8, beiläufig in der Mitte 2.2, und zuletzt 4 mm, bei $\frac{100}{1}$; doch ist dieselbe nicht unbedeutenden Schwankungen unterworfen.

Auch hier trifft man wieder die merklich kleine Embryonalkammer, welche beinahe im Ganzen für diese Gattung charakteristisch zu sein scheint; und an diese schliessen sich dann in ziemlich gleichmässiger Folge die Schalenwindungen an, welche erst spät etwa in der 10. oder 12. Windung in das senile Stadium der Decrescenz überzutreten beginnen.

Verfolgen wir den Aufbau der Schale weiter, so erscheint hier als besonders eigenthümlich, wie das beiderseits bogenförmig zugeschärfte Septum von den lippenartig verbreiterten, oft tief herabgreifenden Rändern der äusseren Kammerwände erfasst wird und wie sich auch die Lage der Poren dieser Bildung anbequemt. Taf. XVIII, Fig. 11. An der citirten Figur kann man auch die Concavität der Septa bemerken, sowie sich auch die Zusammensetzung derselben aus zwei Blättern hier und da constatiren lässt. Auch ersieht man wohl an dem Längsschnitt in Fig. 10, wie die Mündungslöcher in verschiedenen Schnittebenen eine verschiedene Grösse zeigen können. Im Ganzen verlaufen die ziemlich dicken Septa, deren undurchbohrter Theil jedoch nicht selten kaum die Hälfte der Septalwand einnimmt, ebenfalls etwas nach vorn. Dort jedoch, wo sie auf der Basis aufruhend, zerfliessen dieselben gewissermaassen, so dass das Lumen der Kammern im seitlichen Durchschnitt häufig eine ganz elliptische Gestalt erhält. Die Mündung wird hier durch eine längs dem unteren Septalrand fortlaufende Reihe runder Mündungslöcher repräsentirt, welche nach der Mitte zu meist etwas grösser werden, jedoch auch nach den Seiten an Grösse zunehmen können und etwa in der 10. Windung durchschnittlich einen Durchmesser von 0.07 mm, sowie annähernd gleiche Zwischenräume zeigen, so dass auf eine Schalenlänge von 1 mm etwa 8 derselben treffen.

Wenden wir uns nun zu der Basis der Kammern, so erreichen die Reifen des Basalskelettes hier nicht selten eine Höhe bis zu zwei Drittheilen der Kammerhöhe; doch zeigen sich in dieser Hinsicht nicht unbedeutende Verschiedenheiten, die nur insofern eine gewisse Regel einzuhalten scheinen, als dieses Relief bei der ellipsoidalen Varietät im Allgemeinen weniger entwickelt zu sein pflegt. Nach oben zu sind die Basalreifen zugerundet, nach unten aber gehen dieselben ganz allmählich in die hier meist ziemlich dicke Basaldecke über.

Die Poren sind bei dieser Form verhältnissmässig fein und erreichen nur selten eine grössere Dicke als 0.0043 mm. An den Rändern der Kammern, wo sie sich der, wie bereits erwähnt wurde, lippenartigen Ausweitung derselben anpassen, verlaufen sie dann bogenförmig und verdünnen sich dabei beträchtlich nach aussen,

was übrigens, wenn auch in geringerem Maassstab, bereits bei den Fusulinen ähnlich vorkommt.

Vorkommen. In den unter China *a-c*¹⁻⁵ angeführten Gesteinen und zwar in manchen derselben in einer Häufigkeit, welche jener, welche man bei den typischen Fusulinen zu finden gewöhnt ist, in nichts nachsteht. Eigenthümlich ist, dass auch hier keine echten Fusulinen mit denselben zusammen vorkommen.

Bemerkungen. Die eben beschriebene Form ist es, die ich jetzt nach Allem als den typischen Vertreter der Gattung betrachten muss, welcher sie hier eingereiht wurde. Nicht nur dass sie in ihrem inneren Aufbau die charakteristischen Merkmale, welche wir auch bei allen übrigen Repräsentanten dieses Genus vertreten finden, in ganz besonderem Grade ausgebildet zeigt, auch schon in ihrer äusseren Gestalt unterscheidet sie sich deutlich von den echten Fusulinen, obwohl man erwarten sollte, dass ihre längliche Form mehr Berührungspunkte mit denselben ergeben sollte, als es bei den kugeligem Schwagerinen der Fall ist. Ja selbst bei der ellipsoidischen Abänderung unserer Art, die sich noch in einzelnen ihrer Formen am ehesten an manche Fusulinen anschliessen würde, kann man schon bei einer ganz oberflächlichen Betrachtung kaum in Zweifel sein, dass sie nach ganz anderen architektonischen Gesetzen aufgebaut sind als die letzteren. Viel stricter ist dagegen die Aehnlichkeit unserer Form, wie bereits bemerkt wurde, mit manchen Alveolinen, und namentlich abgeblätterte Exemplare, welche die Spiralstreifen zeigen, können den letzteren zum Verwechseln ähnlich sehen, wenn, wie das häufig vorkommt, die Secundärsepta bei denselben an den schmalsten Stellen abgerissen sind.

Schwagerina craticulifera m.

Taf. XVIII, Fig. 15—25.

Dem äusseren Ansehen nach haben wir hier eine Form vor uns, die vollständig aus dem herausfällt, was man bei den Schwagerinen zu finden gewöhnt ist, und die man, wenn man ihren inneren Aufbau ganz ausser Acht lassen wollte, unbedenklich etwa mit *Fusulina ventricosa* MEEK vereinigen könnte, mit der sie auch annähernd in der Grösse übereinstimmt. Unsere Form ist nämlich kurz spindelförmig mit stumpf zugespitzten nicht selten etwas hervortretenden Enden, und bauchiger Mitte. In den Hauptdimensionen ergab sich als durchschnittliches Maass eine Grösse von 4—5 mm zu 3—3.5 mm., doch scheinen, namentlich die japanischen Vorkommnisse noch eine bedeutendere Grösse zu erreichen. Die Kammern sind nach aussen zu flach, oder selbst längs der Mitte des Kammerdaches etwas eingesenkt, die Nähte nur wenig flacher als bei der vorhergehenden Form. Auch hier trifft man an decorbicirten Exemplaren die, bei der *Schw. lepida* erwähnten, den Spiralreifen entsprechenden Einsenkungen. Der Verlauf der Nähte ist im Ganzen ein regelmässiger, die Biegung nach vorn eine geringere als bei letzter Form, so wie sich auch an den Enden nur eine geringe Rückwärtswendung derselben, der schwachen Eindrechung entsprechend, zeigt. Durchschnittlich wird die Schale von 12—15

schmalen Windungen gebildet, und treffen etwa auf die zehnte Windung im Allgemeinen beiläufig 50 Kammern, wodurch deren Kleinheit bereits genügend gekennzeichnet sein dürfte. Was das Wachstumsverhältniss betrifft, so fand ich als mittlere Reihe der Windungshöhen bei $\frac{100}{i}$ folgende Maasse: —6— 1.5, 1.8, 2, 2.5, 3, 4, 5, 5.5, 6, 6.4, 7, 8, 9, 10, 10.5, 11.1, 12.2, 13.8, 13, 14.1, 14.6, 14.8, 15.6, 16, 17, 19. Die mittlere Schalendicke hat hier nicht die Bedeutung wie bei den anderen Formen, weil die, wenigstens in den älteren Windungen annähernd kugeligen Nebenkammern von unten aus tief in das Kammerdach einschneiden, und es schwer hält, in den Durchschnitten gerade deren höchste Lage zu treffen. Ich kann daher nur als ganz approximativ die Maasse angeben: 0.008 mm als Dicke der Wand in der Embryonalkammer, 0.025 in der siebenten, und 0.04 in der vierzehnten Windung. Sehr charakteristisch für unsere Form, und dem Querschliff derselben ein ganz eigenthümliches Ansehen verleihend, ist der Umstand, dass ein grosser Theil der Septalwand (oft mehr als die Hälfte) von jener lippenartigen Erweiterung der Kammerränder gebildet wird, die wir zwar auch bereits bei der vorhergehenden Form kennen gelernt haben, welche aber hier eine ganz extreme Ausbildung erlangt hat. Dem entsprechend sind die Septa ziemlich dick und verschmelzen dann auch mit ihrem eigentlichen, nicht porösen Theil so vollständig mit der Septalplatte, dass sie bei einer Ablösung des Kammerdaches nicht selten mit den Spiralstreifen zusammen als ein viereckiges Fachwerk die Oberfläche der Schale bedecken, dessen Lumen in Folge der verdickten Kreuzungspunkte meist mehr oder weniger gerundet erscheint. Sehr typisch für unsere Form ist ausserdem noch, dass nicht bloss das Hauptseptum von den Schalenlippen erfasst wird, sondern dass auch die Nebensepta, als welche die Spiralstreifen hier in ganz ausgezeichneter Weise fungiren, von solchen lippenartigen, tief herabgreifenden porösen Schalenrändern erfasst und zu einem Ganzen verbunden werden, zwischen denen dann wieder grosse Mündungslücken die seitliche Communication bewerkstelligen. Wir bekommen in Folge dessen hier in einem Achsenschnitt ein Bild, das eine ganz ungewöhnliche Uebereinstimmung mit dem im Querschnitt gefundenen zeigt. Die Mündung wird übrigens ebenso, wie bei der vorhergehenden Form, von einer Reihe rundlicher, kleiner und gleichmässiger, an dem Unterrand des Septums gelegener Löcher gebildet, deren genaue Grösse jedoch in Folge ihrer beiderseitigen Ausweitung etwas schwierig zu constatiren ist. In der siebenten Windung fand ich als mittleren Durchmesser derselben 5 mm mit einem Zwischenraum von 6 mm. Die Basalplatte ist hier, entsprechend der bedeutenden Rolle, welche sie spielt, bedeutend entwickelt, und scheinen die Spiralreifen nach den oberen Enden zu, so weit man aus den Durchschnitten schliessen kann, mannigfach verbogen zu sein. Die Poren sind bei dieser Form sehr fein und erreichen selbst in der dreizehnten Windung nur eine durchschnittliche Stärke von 10 derselben auf 0.08 mm bei annähernd gleichen Zwischenräumen, somit von approx. 0.004 mm Durchmesser.

Vorkommen. Diese sehr charakteristische Species dürfte wohl eine nicht unbedeutende Verbreitung besitzen, und konnte ich dieselbe bisher in allen Kohlen-

kalkproben beobachten, welche ich aus Japan kennen zu lernen Gelegenheit hatte. Stellenweise findet sich dieselbe sogar häufig, wie diess namentlich die unter Japan 3 beschriebene Probe zeigt. Auch in dem unter China *b*³ angeführten Gestein kommt dieselbe nicht gerade selten vor, doch gelingt es nur in vereinzelt Fällen, dieselbe aus dem umgebenden Gestein herauszulösen, während das bei den Formen der *Schw. lepida* m. und der *Schw. Verbeeki* GEINITZ, in deren Begleitung sie dort vorkommt, keine besonderen Schwierigkeiten hat.

Bemerkungen. Wenn man diese Form ohne die vorhergehende kennen gelernt hätte, würde es nicht unbedeutende Schwierigkeiten gehabt haben, deren richtige Stellung im Detail des Systems aufzufinden; so aber konnte sie mit Leichtigkeit als ein der ersteren verwandter Typus erkannt werden, welcher die grösste Differencirung, und somit die höchste Entwicklung des Genus darstellt, dem wir sie zurechnen.

Wenn wir das Gesamtbild der vorliegenden Art, wie wir es aus der Beschreibung und den Abbildungen kennen gelernt haben, mit jenen vergleichen, welche uns die übrigen Schwagerinen zeigen, so fällt es gewiss sehr bald auf, dass sie auch in ihrem inneren Aufbau eine gewisse Eigenartigkeit zeigt und namentlich gewissermaassen über den Typus bereits hinausgreift, welchen wir in der Gattungsdiagnose dieser Abtheilung zu zeichnen suchten. Es ist daher ganz gut denkbar, dass, falls sich noch mehrere Repräsentanten dieser eigenthümlichen Entwicklungsform finden, dieselben früher oder später zur Aufstellung einer besonderen Untergruppe der oben angeführten Gattung Veranlassung geben würden. Namentlich ist es Eines, was diesen Formen eine so ganz eigene Stellung anweist, nämlich die Betheiligung der peripherischen Kammerwand an der Bildung der Nebensepta. Wenn wir nämlich die Entstehung der Nebenkammern bei den übrigen Schwagerinen näher betrachten, so stellen sich dieselben, selbst im günstigsten Fall, stets als mehr oder weniger bloss angedeutete Unterabtheilungen der Hauptkammern dar. Ganz anders erweist sich diess jedoch bei der vorliegenden Art. Hier ist jede Nebenkammer für sich isolirt und communicirt, in ähnlicher Weise wie der durch ihre Wände abgeschlossene Raum der Hauptkammer, mit den ihr analogen benachbarten Kammerräumen bloss durch runde Mündungslöcher. Auch die Betheiligung der peripherischen Kammerwände an dem Aufbau des Septums ist hier, bei den Nebensepten, welche senkrecht auf die Hauptsepta verlaufen, eine ganz ähnliche wie bei den Hauptsepten, und macht der undurchbohrte und daher eigentliche Septaltheil des Septums auch hier nicht selten kaum mehr als ein Drittheil der gesammten Septalwand aus. Diese grosse Gleichförmigkeit der Haupt- und Nebensepta erschwert aber gar sehr die Entscheidung, ob nicht auch einem Theil der querlaufenden Scheidewände der Charakter von Nebensepten zuzusprechen wäre, und würden dieselben eventuell dadurch markirt werden, dass die ihnen entsprechenden Nähte auf der Oberfläche kaum oder nur sehr wenig bemerkbar sind, während jene der Hauptsepta sich stets sehr deutlich erkennen lassen. Erwähnen möchte ich hier zugleich, dass die sehr charakteristische Gitterzeichnung,

welche die sich kreuzenden Haupt- und Nebensepta in Tangentialschnitten ergeben, höchstens mit der (jedoch weit kräftigeren) von *Schw. lepida* verwechselt werden könnte.

Erweist sich aber *Schw. craticulifera* durch ihren zusammengesetzten Aufbau als der höchst entwickelte Typus der Fusuliniden, so können wir wieder andererseits in ihrer Embryonalentwicklung nicht selten eine Erscheinung besonders deutlich beobachten, welche wir sonst bloss bei den Anfangsformen der Foraminiferen anzutreffen gewöhnt sind. Doch scheint ein ähnliches Verhältniss wenigstens andeutungsweise bei allen Fusuliniden vorzukommen. Was ich hier im Auge habe, das ist der Wechsel in der Lage der Windungsachse und die dadurch bewirkte, mehr oder weniger knäuelartige Aufrollung der entsprechenden Embryonalwindungen. Dieselbe spricht sich in Dünnschliffen dadurch aus, dass man dort, wo man die Embryonal-kammer central und senkrecht zur Achse trifft, dennoch niemals eine ganz regelmässige Spirale der Anfangswindungen erhält. Taf. XVIII, Fig. 19 und 20.

Wenden wir uns nun zu der Allgemeingestalt der vorliegenden Formen, so ist zwar die ausgesprochene Spindelform, welche sie manchen kurzen Fusulinenarten zum Verwechseln ähnlich macht, an dem Fundort vom Yang-tszë Prov. Hupéi die normale, doch scheinen namentlich in dem unter Japan 3 angeführten dunkeln Gestein auch sehr aufgeblähte grössere, ja selbst annähernd kugelige Formen vorzukommen, von denen ich jedoch nicht gewiss bin, ob sie nicht auch in ihrem inneren Aufbau constante, wenn auch weniger auffällige Merkmale zeigen, welche eine Abtrennung derselben rechtfertigen würden. Hierher wären dann wohl auch die grösseren dickspindelförmigen Formen zu rechnen, welche H. v. LÓCZY, bei Gelegenheit der Expedition des H. Grafen SZÉCZENYI, von China (Ting-tian-tschang, Prov. Kansu) mitbrachte, und scheint dieser Typus überhaupt in dem chinesisch-japanischen Kohlenkalk eine sehr grosse Verbreitung zu besitzen. Ob dagegen die kurz-cylindrischen seitlich zugerundeten Formen mit eingesenktem Nabel, von Lung-tan bei Nanking, welche ich durch denselben Forscher kennen lernte, hierher oder in die Nähe der *Schw. lepida* zu rechnen wären, konnte ich bisher bei der sehr geringen Zahl der mir vorliegenden Exemplare, welche eine mikroskopische Untersuchung der inneren Aufbauverhältnisse nicht wohl gestatten, nicht erkennen.

Familie der *Pullenidae*.

Gattung FUSULINELLA MÖLLER.

(*Fusulina* autorum; *Borelis* pars, *Melonia* pars, et *Alveolina* pars EHRENBERG).

T. aut globosa aut ad axem elongata vel compressa, fusiformis seu lenticularis, ita ut ultima tantum evolutio conspicua, involuta. Loculi numerosi, seu transversales seu radiantes. Pars septalis solum productio ad basem prono externi, testae putamini. Apertura oblonga mediana, ex basi frontis septalis exsecta. Tenuissimi putaminis pori probabiliter nonnumquam petrificatione obscurati.

Wenn wir die Merkmale der vorliegenden Gattung, so wie sie von MÖLLER

aufgestellt wurden, überblicken, und wenn wir von der behaupteten Porenlosigkeit absehen, die vielleicht doch bloss auf den Erhaltungszustand zurückzuführen sein wird, indem wir keine irgendwie mit Sicherheit nachweisbaren porcellanschaligen Formen kennen, welche sich hier auch nur annäherungsweise anschliessen würden, so stimmt die Diagnose der Gattung *Fusulinella* so sehr mit jener von *Pullenia*, dass man Mühe hat, auch nur ein trennendes Merkmal aufzufinden, wenn auch der allgemeine Habitus beide meist auf den ersten Blick leicht unterscheiden lässt. Im Allgemeinen scheidet sich jedoch die vorliegende Form von *Pullenia* schon durch die weit zahlreicheren Kammern eines Umganges und anderseits wieder von den *Nonioninen* vom Typus der *Nonionina communis* durch ihre engere und gleichmässigere Einrollung. Von den übrigen Nonioninen ist sie ausserdem durch die einfachen, eine blosser Fortsetzung der Kammerwand bildenden Septa verschieden.

Fusulinella sp.

Sehr verbreitet in den Kohlenkalken von China und von Japan fand ich die zierlichen Durchschnitte einer fusulinidenähnlichen Foraminifere, welche sich aber durch die ununterbrochene Fortsetzung ihrer Aussenwände in den Septaltheil als *Fusulinella* kennzeichnet. So verbreitet dieselbe aber auch ist, so gelang es mir bis jetzt noch nicht mit Sicherheit zu erkennen, welche der verschiedenen Achsen-schnitte, die man hier und da mit derselben im Dünnschliff zusammen trifft, derselben Form angehören, und ich unterliess es daher vorläufig, ihr einen besonderen Namen zu geben. Die erwähnten Durchschnitte zeigen eine Spirale, deren Involutionenverhältnisse durch die folgenden um 180 Grade auseinander stehenden mittleren Windungshöhen charakterisirt werden bei $\frac{100}{r}$: —0.3— 0.12, 0.25, 0.3, 0.6, 0.8, 1.

Die Schalendicke ergab im Mittel folgende Reihe: (0.006), 0.010, 0.015, 0.019, 0.025, 0.009.

Als Dicke der Poren fand ich an mehreren Exemplaren vom See Taihu: 0.003.

Die ihrem ganzen Verlauf nach gleichmässigen Septa sind kaum gebogen und im Ganzen von annähernd gleicher oder nur wenig geringerer Dicke als die Aussenwände. Die letzteren selbst stark gewölbt, durch scharfe Nähte getrennt.

Vorkommen. Sowohl in dem Gestein vom See Tai-hu und namentlich in den grobkörnigen fusulinenfreien Proben, als auch, jedoch seltener, in jenem unter China α^{1-3} angeführten vom Yang-tszě-kiang; ausserdem auch im japanischen Fusulinenkalk der Provinz Mino.

Bemerkungen. Obwohl sich die vorliegende Gattung dadurch, dass hier die Septa bloss eine unmittelbare Fortsetzung der Aussenwand darstellen, von den eigentlichen Fusuliniden scharf unterscheidet, so muss man es anderseits doch wieder als vollständig berechtigt anerkennen, wenn MÖLLER durch den Namen, den er ihr gab, auf die engen Beziehungen hinweisen wollte, welche sie trotzdem mit den letzteren

verbinden. In, dieser Abtheilung angehörigen Formen, die ja auch bereits in den tieferen Schichten des Kohlenkalkes auftreten, aus denen wir noch keine Fusuliniden kennen, haben wir nämlich aller Wahrscheinlichkeit nach die unmittelbaren Vorläufer der letzteren zu suchen, die dann allerdings auch von den weniger veränderten Nachkommen des ursprünglichen Typus begleitet werden. Die letzteren überdauern aber auch wieder die Fusuliniden, welche zu einer Zeit schon vollständig vom Schauplatz abgetreten sind, wo, wie z. B. in den Belerophonschichten von Süd-Tyrol, sich noch Fusulinellen vertreten finden.

In dem von H. v. LÓCZY in China gesammelten Material von Ting-tian-tschang, Provinz Kansu, fand ich ausserdem noch eine zweite Fusulinellenform, welche gewissermaassen eine comprimirte Abänderung der *Fus. crassa* MÖLLER darstellt, und die dadurch von Interesse wird, dass sie dort mit *Spirifer Mosquensis* zusammen vorkommt, ganz in derselben Weise wie in Protopopowo, von wo ich sie zuerst kennen lernte. Wichtig ist auch, dass an dem chinesischen Fundort die Beziehungen der entsprechenden Ablagerung zu jener der dort vorkommenden Steinkohle genau festgestellt werden konnten. In einer späteren Arbeit des betreffenden Herrn sollen dieselben denn auch eingehender erörtert werden.

Familie der *Rhabdoidea*.

Gattung LINGULINA D'ORB.

T. oblonga a latere compressa, simplici serie loculorum subarcuatorum structa. Apertura fissura terminalis et transversalis medium plani septalis perforans (aut in fascem fistularum aperturalium dissoluta?). Putamen tenue, densis tenuis rigidisque poribus fistulosum.

Dieser comprimirte Repräsentant der älteren Formen unter den geradreihigen Foraminiferen mit poröser Schale zeigt zwar zum Theil recht indifferente Formen; wie sich aber selbst solche ganz gut classificiren lassen, wenn man nur einmal den Charakter der Gesamtgestalt erfasst hat, kann man bei TERQUEM sehen, durch den wir die meisten derselben aus dem Lias, in dem sie die grösste Entwicklung erlangt haben, kennen lernen.

Lingulina sp.

In einem grossen Theil der untersuchten Dünnschliffe, besonders vom Yang-tszě und der japanischen Provinz Mino, findet sich, wenn auch stets ziemlich vereinzelt, eine Foraminifere, welche in einzelnen Durchschnitten manchen Lingulinen des Lias ähnelt, und die sich durch ihre dichte durchscheinende Schale, ähnlich wie diess auch meist bei *Archæodiscus* der Fall ist, von der umgebenden Gesteinmasse beinahe stets scharf abhebt. Ob die vorhandenen Verschiedenheiten in den Umrissen der, in der bilateral und der senkrecht darauf stehenden Achse getroffenen Durchschnitte auf verschiedene Arten zurückzuführen seien, oder ob sie bloss Abweichungen einer und derselben Form darstellen, konnte ich noch nicht mit Sicherheit erkennen. Es kommen

nämlich schlank zungenförmige Formen vor, aber auch solche, bei denen die Seiten nach oben zu stark divergiren. Zwischen beiden finden sich die mannigfachsten Uebergänge, so dass ich den leitenden Faden für eine genauere Unterscheidung derselben bisher ebensowenig erfassen konnte, als es mir gelang, sie in einen klaren Zusammenhang zu bringen. Darin stimmen aber Alle überein, dass sie von allmählich anwachsenden, gebogenen Kammern gebildet werden, deren Lumina meist an den seitlichen Enden etwas ausgeweitet sind. Die Mündung ist central, doch scheint dieselbe, ähnlich wie bei der *Lingulina* des Belerophonkalkes von Süd-Tyrol, sich in einen Bündel von Mündungsporen aufzulösen, wodurch sie von den jüngeren Lingulinenformen unterschieden sein würde. Die Schale ist meist ziemlich dick, sehr fein- und dichtporig. Mittlerer grösster Durchmesser 0.8 mm.

Vorkommen. Einzeln, doch verbreitet im Schwagerinen-Kalk vom Yang-tszë-kiang, China ^{a1-3}, häufiger im grauen Fusulinenkalk von Japan, Prov. Mino.

Bemerkungen. In den vorliegenden Formen ist aller Wahrscheinlichkeit nach der Anfangstypus für eine Reihe von Formen gegeben, die insofern eine ganz eigenthümliche Entwicklung zeigen, als sie, mit Ausnahme etwa der Mündungsverhältnisse, bis zum oberen Lias sehr gleichmässig bleiben und von denen sich erst von da an die äusserlich meist sehr wohl unterscheidbaren *Frondikularien* abzweigen. Demgemäss könnte man unsere Form, wenn sie sich einmal als specifisch charakterisierbar herausstellen sollte, mit Recht als *atava* bezeichnen.

II. Foraminiferen mit agglutinirter Schale.

Einreihige Formen.

Gruppe der Rotalien-ähnlichen Foraminiferen.

Gattung TETRATAXIS EHRENBERG.

(*Valvulina* autorum).

T. patellinae similis conoidalis infra deplanata vel concava, circuitu III raro ad V loculis formato. Loculi a spirali latere oblongi angusti — in latere aperturali applanati plerumque ad partem centram non pertinentes ita ut excavatio centralis formatur — intra nonnunquam numerosis septis secundariis decurrentibus subcamerati. Apertura fissura ad angulum umbilicalem sita, supra dentiformi exstantia. Putamen minutis granulis agglutinatum, tenuibus poribus perforatum.

Die vorliegende Gattung stellt einen im Kohlenkalk sehr verbreiteten Typus dar, obwohl die Repräsentanten desselben nirgends in grösserer Menge aufgehäuft vorkommen, wie das bei den *Fusuliniden* und zuweilen auch bei den noch zu erwähnenden *Endothyren* der Fall ist. Die conische Gestalt und die auf der Spiralseite gestreckt erscheinenden, schmalen Kammern führen uns aber, wenn wir nach einem Vergleich suchen, vor Allem an die recente Gattung *Patellina*, bei der sogar auch das nicht selten vorkommende Relief, von senkrecht gegen die Spiralaränder verlaufenden Rippen, in seinem Verlauf an die Secundärsepta erinnert, welche man

bei *Tetrataxis* nicht selten beobachten kann. Aber auch manchen *Valvulinen*formen ähneln unsere Formen, namentlich durch den zahnartigen Lappen über der Mündung, und ward diess Veranlassung, dass BRADY dieselben direct mit ersterer Gruppe vereinigte. Ich kann überhaupt die Beschreibung der Mündungsverhältnisse, wie sie BRADY giebt, nicht unrichtig finden, um so mehr als ich der Umbilicalhöhlung die Bedeutung nicht beilegen möchte, welche ihr MÖLLER zuspricht; habe ich doch die Ueberzeugung, dass sie selbst bei *Globigerina* und *Cymbalopora* ihrem morphologischen Werthe nach bedeutend überschätzt wird. Bei den Globigerinen wenigstens wird Jeder, der eine grosse Zahl derselben etwas genauer untersuchte, die Erfahrung gemacht haben, dass gar viele Exemplare keinen derartigen gemeinschaftlichen Mündungsraum, sondern eine echte Spaltmündung besitzen; wie sie bei den Rotalideen und den übrigen Globigerinideen normal ist. Auch das Vorkommen Planorbulinen-artig ausgebreiteter Cymbaloporen spricht kaum für eine besondere Wichtigkeit der betreffenden Nabelhöhlung.

Wenden wir uns nun wieder zu unserer Gattung, so zeigen auch die chinesischen Formen das bereits von MÖLLER erwähnte Verhältniss der Schalenbeschaffenheit, dass hier, umgekehrt wie bei *Climacammina* und manchen *Endothyren*, die Aussenwand der Schale hell und von dicht stehenden Poren durchsetzt ist, während die Innenlage agglutinirt erscheint.

Tetrataxis conica EHRENBERG.

Den eingehenden Beschreibungen der vorliegenden Form, wie sie BRADY und MÖLLER geben, vermag ich in Betreff unserer Vertreter derselben nur so viel hinzuzufügen, dass ich Schwankungen der Scheitelwinkel zwischen 80 und 110 Graden fand, so wie auch, dass unsere Exemplare im Allgemeinen etwas geringere Dimensionen besitzen, als wie die russischen, sonst aber vollständig mit denselben übereinstimmen.

Vorkommen. Einzeln in allen Proben vom Yang-tszë-kiang, so wie in dem Fusulinenkalk vom See Taihu. Ebenso in dem grauen Fusulinenkalk von Japan, Provinz Mino.

Bemerkungen. Glücklich getroffene Durchschnitte haben mir gerade bei dieser Art gezeigt, wie die oben angeführte Central- oder, wie ich es nennen möchte, Nabelhöhlung, welche dadurch zu Stande kommt, dass die Kammern an der Unterseite nicht bis zum Centrum reichen, hier oft sehr stark entwickelt vorkommt, so dass die letzten Kammern nicht selten kaum zwei Dritttheile der Länge des Radius erreichen; doch eben so gut scheint diese Höhlung auch ganz fehlen zu können, was jedenfalls gegen die systematische Verwerthbarkeit dieses Merkmals spricht.

Ausser der eben erwähnten Art kann man in dem untersuchten Material auch noch die Durchschnitte einer zweiten, flacheren Form beobachten, welche sich in dieser Hinsicht nahe an *Tetrataxis decurrens* BRADY sp. anschliesst, von welcher

sie sich aber constant durch den zugerundeten, nicht zugeschärften Rand unterscheidet; doch genügen die bisher gefundenen Durchschnitte noch nicht, um ein vollständig klares Bild von der betreffenden Form zu geben.

Gattung ENDOTHYRA PHILLIPS.

T. dépresse cochleata asymmetros, corrotundata nautiliformis vel subdiscoidalis — ita ut plerumque ultimus tantum circuitus conspicuus involuta — suturarum lineis notabilibus. Loculi plus minusve camerati. Lamina septalis solum prolongatio externae putaminis partis. Apertura fissura ex inferiore parte laminae septalis exsecta. Putamen sabulosum nonnunquam eo modo ut prius calcareum, spissis foraminibus perforatum, deinde arenaceum. Pars embrionalis glomerata, paullulum in spiram regularem exiens.

In H. B. BRADY's sorgfältiger und umfassender Bearbeitung der kleineren Kohlenkalk-Foraminiferen, der ersten, welche dieselben in so systematischer und eingehender Weise erfuhren, finden wir auch den Begriff des vorliegenden Genus zuerst genauer begrenzt. Es ist zwar die Fassung, die ihm dort gegeben wird, eine sehr weite, so dass ziemlich heterogene Formen darin Platz finden, doch wirken die Beschreibung und die trefflichen, äusserst charakteristischen Abbildungen zusammen, um uns ein klares Bild derselben zu geben. Auch die Ergänzungen MÖLLER's haben nicht sehr viel an dem Gesamtbild geändert, doch gewinnt es durch die Abscheidung einzelner Formen bedeutend an Bestimmtheit.

Ich beschränke mich desshalb darauf, für die Charakterisirung dieses Genus auf die oben erwähnten Arbeiten zu verweisen.

Endothyra cf. *crassa* BRADY.

Obwohl es auch selbst bei den Foraminiferen mit regelmässiger Schalenconstruction eines sehr sorgfältigen Vergleiches der in den Gesteinsschliffen erhaltenen Durchschnitte bedarf, wenn man nur mit einiger Sicherheit auf diese Grundlage hin Bestimmungen vornehmen will, diese Schwierigkeit sich aber bei Formen, deren Aufbau ein weniger gleichmässiger ist, noch vermehrt, so stimmen doch manche der wenn auch immer nur vereinzelt gefundenen Durchschnitte in dem hier untersuchten Material so sehr mit solchen, die wir von wohl bestimmbar Exemplaren dieser Art vergleichen konnten, dass eine grosse Wahrscheinlichkeit für die Identität beider Formen besteht. Namentlich sind es einige der senkrecht auf die Einrollungsachse getroffenen Schnitte, welche durch ihren breit und gedrückt elliptischen Umriss vor Allem auf diese Deutung geleitet hatten; doch ist es wieder anderseits die geringere Symmetrie als sie die russischen Exemplare zeigen, was mich zu einiger Vorsicht in der Identification bestimmt.

Vorkommen. Vereinzelt in dem grauen körnigen Kalkstein von Tschönkiang, so wie in dem grauen Fusulinenkalk von Japan.

Bemerkungen. Auffallend ist, dass in den hier untersuchten Gesteinen,

welche doch sonst zum Theil ziemlich viele Foraminiferen enthalten, sich so wenig Spuren von *Endothyra* finden; doch wies auch MÖLLER auf die rasche Abnahme dieses, für die unteren und mittleren Schichten des Carbon so charakteristischen Genus in den oberen Lagen desselben bereits hin.

Genus VALVULINA D'ORBIGNY pars.

T. lineis paene sphaeralibus. Planum spirae plus minusve conspicue corrotundatum, margine lato hebetato in applanatum latus umbilicale exiens. Loculi a spirae camerati valde accrescentes — a latere umbilici ultimus solus circuitus conspicuus, loculi subplani radiati. Apertura formata marginibus interioribus loculorum conspicuorum in forma rimae distantibus, dente lato, raro diluto dentata.

Es ist das eine sehr eigenthümliche Gattung, die wir hier vor uns haben und wenn es irgend eines Beweises bedürfte, dass es keineswegs leicht ist ihr die richtigen Grenzen zu geben, so würde man ihn wohl darin finden, dass selbst der Altmeister der intuitiven Systematik, D'ORBIGNY, damit nicht ganz zu Stande kam. Was hier aber besonders störend wirkt, namentlich wenn man, wie es bei ihm der Fall war, von eocänen Formen ausgeht, das ist die ganz gleichartige Bildung des Zahnes über der Mündung bei sonst so ganz verschiedenen Formen. Dieser scheinbare Zusammenhang rotalinen- und buliminenähnlicher Formen hier und bei den turbinoiden Exemplaren der *Truncatulina cristata* GÜMBEL¹⁾ war es aber auch, der mich anfangs bewog, die Buliminen und Rotalien direct zu einer Gruppe zu verbinden. Später jedoch drängte sich mir das wenig Natürliche einer zu engen Verknüpfung dieser Art doch wieder auf, wesshalb ich jetzt wieder die *Rotalideen* und *Buliminideen* specifisch trennen möchte. Was aber speciell die *Valvulinen* betrifft, so gelangt man hier zu keiner Klarheit, so lange man auf das Vorhandensein des Zahnes in der Mündung, durch das sich auch D'ORBIGNY täuschen liess, ein zu grosses Gewicht legt, und nicht auch zugleich die Verhältnisse des Aufbaues genügend berücksichtigt. Scheidet man aber die rotalinenartigen Formen für sich aus, wie wir es hier vorschlagen würden, so erhält man eine in sich fest gegliederte Gruppe von Formen, die mit kaum geänderten Gestaltungsgesetzen vom Kohlenkalk bis auf unsere Zeit hinaufreicht. Die buliminen- oder clavulinenartigen Formen, welche um ihres conformen Zahnes willen hier so lange unnatürlich angeschweisst wurden, müsste man dann an die erwähnte Gruppe selbstständig anschliessen, oder vollständig abtrennen.

Valvulina cf. *bulloides* BRADY.

Die Wahrscheinlichkeit, dass eine ganze Reihe von Durchschnitten in den hier untersuchten Gesteinen auf die obige Species zurückzuführen sei, ist entschieden eine sehr grosse; sind doch manche der Schnitte von jenen auf Taf. IV, Fig. 14

1) Beiträge zur nordalpinen Foraminiferenfauna. Abh. d. bayr. Acad. d. Wiss. X. Bd. II. Abth.

und 15 bei BRADY gezeichneten kaum zu unterscheiden; bei so einfachen Formen wollte ich es aber doch nicht wagen, dieselben bloss darauf hin so ohne alle Reserve zu identificiren.

Vorkommen. In den Gesteinen vom Yang-tszë, zum Theil nicht selten.

Bemerkungen. Obwohl BRADY bei seiner Art weder einen Zahn zeichnet, noch auch einen solchen erwähnt, so lassen mich doch die Spuren eines Zahnes, wie ich sie an unseren Vorkommnissen erkennen konnte, annehmen, dass er sich auch bei den Formen, welche von den ursprünglichen Originalfundorten stammen, wird finden lassen.

Genus CLIMACAMMINA BRADY.

(*Textularia* autorum, *Cribrostomum* MÖLLER).

T. longula in primotica parte perspicue obtective biserialis, deinde posita in una linea, quo ab illa *Bigenerina* destinenda est. Loculi simplices. Apertura primum textulariaeformis deinde in foramina aperturalia disposita. Putamen primore secretio calcarea densis tenuisque poribus perforata postea congentinatis granulis arenatum.

Wie bereits anderen Ortes erwähnt wurde, so gebührt, trotz der Ergänzungen, welche MÖLLER zu der Diagnose dieser Gattung hinzufügen konnte, dem von BRADY gegebenen Namen doch entschieden die Priorität, um so mehr als Beschreibung und Abbildung sich bei ihm gewiss so weit ergänzen, dass man wohl keinesfalls in Zweifel sein kann, welche Formengruppe mit demselben bezeichnet werden soll. Sehr nahe schliesst sich allerdings das vorliegende Genus an *Bigenerina* an, von der es bloss durch den Uebergang der anfänglich textularinenartigen Mündung in getrennte Mündungslöcher unterschieden wäre, während erstere Form zuletzt eine einfache centrale Mündung besitzt. Doch wenn man auch den eigenthümlichen Aufbau der Schale dazu nimmt, dürfte die Abtrennung der paläozoischen Gattung immerhin gerechtfertigt sein. Gerade bei diesen Formen tritt ausserdem meist besonders deutlich die Trennung der anfänglich rein kalkig abgesetzten fein- und dichtporigen Schale auf, welche erst bei der späteren Verdickung sandige Bestandtheile aufnimmt und damit einen agglutinirten, von weit weniger Poren durchsetzten Ueberzug erhält.

Climacammina protenta m.

Wenn es auch immer etwas misslich ist, auf eine blosse Beschreibung hin neue Species aufzustellen, so ist die vorliegende Form doch so charakteristisch, dass man es hier wohl wagen darf. Das was dieselbe aber von sämtlichen bisher bekannten Formen dieser Gattung unterscheidet, ist vor Allem die bedeutende Entwicklung des einreihigen Theiles, und verleiht ihr diess förmlich einen ganz fremdartigen Charakter, dem Aehnliches höchstens etwa in *Cl. gracilis* MÖLLER zur Seite gestellt werden kann. Im Speciellen ist der Anfang abgestumpft und ziemlich schmal keilförmig mit stark zugerundet vierseitigem, gedrücktem Querschnitt. Die Kammern

dieses Theiles sind mässig gewölbt, durchschnittlich unter einem Winkel von approx. 88 Graden gegen die Mittellinie geneigt, und zeigen ein mittleres Verhältniss der Höhe zur Breite wie 3 : 5. Die Septa sind nicht sehr gewölbt an den Mündungsrändern auffallend verdickt. Die Mündungen in diesem Theil sind noch meist ganz textularinenartig. Nach oben gehen dann die 6—8 Kammern des Anfangtheiles rasch in den nodosarienartigen Endtheil über, der nicht selten aus 5—6 Kammern besteht. Dieselben zeigen im Allgemeinen ein Verhältniss der Höhe zur Breite wie 2 zu 3, und nur die letzte Kammer wird nicht selten weit höher und erhält zugleich eine ganz paraboloidische Zuspitzung, sowie aller Wahrscheinlichkeit nach eine einfache, centrale Mündung. Ausserdem sind die Septa jenen im Anfangtheil sehr ähnlich, nur dass die verdickten Ränder stark auseinander weichen und die dazwischen liegende Septalplatte statt einfacher Mündungen ein Bündel von Mündungslöchern umschliesst, welche dann auch nicht einfach glatt, sondern unter mannigfachen Verbreiterungen und Verengerungen durch die Septalwand hindurch gehen. Grösste Länge durchschnittlich 1.4 mm.

Vorkommen. In den Gesteinen vom Yang-tszë-kiang, so wie in dem grauen Fusulinenkalk von Japan Provinz Mino vereinzelt, aber doch immer wieder vorkommend.

Bemerkungen. Obwohl, wie es bei einer so langen Form zumeist, und besonders bei diesem Genus der Fall ist, verbogene Exemplare nicht ganz selten vorkommen, so zeigt, namentlich in der relativen Breite, die vorliegende Art eine ganz auffällige Beständigkeit. Ob jedoch die eigenthümliche nodosarienartige Gestaltung der Endkammer immer oder bloss in vereinzelt Fällen vorkommt, werden erst weitere Untersuchungen erweisen müssen.

Climacammina cribrigera m.

Auch bei der vorliegenden Form kann man es wohl wagen, dieselbe durch eine einfache Beschreibung zu charakterisiren. Das was dieselbe nämlich ganz besonders auszeichnet, ist vor Allem, dass hier die Siebmündungen nicht erst spät auftreten, wie bei den meisten anderen Vertretern dieser Gattung, sondern dass dieselben nicht selten bis zu den ersten Kammern zurückgehen. Die Form ist ausserdem noch dadurch auffallend, dass sie schon sehr breit beginnt, dann mit wenig und gleichmässig divergirenden Seiten nach oben fortsetzt, ohne den einreihigen Theil nach aussen besonders kenntlich hervortreten zu lassen. Der Breite der Septalfläche entsprechend nimmt dann auch im Durchschnitt die Siebfläche, welche MÖLLER wohl unter seinem Schilde begreift, nicht selten mehr als zwei Dritttheile von dem in der Richtung der Achse central geführten Durchschnitt ein. Die Kammern sind verhältnissmässig niedrig, die Septalflächen wenig gebogen, etwa 86 Grad gegen die Centralachse geneigt, an den Rändern der Textularienmündungen und den an die Siebfläche sich anschliessenden Theilen mässig verdickt. Die Schalenwand ist hier verhältnissmässig dünn, und die Scheidung in einen rein kalkigen und

einen sandigen Theil meist nicht so auffällig, wie es bei den dickschaligeren Arten dieser Gattung der Fall zu sein pflegt. Grösste Länge durchschnittlich 0.8 mm.

Vorkommen. Vereinzelt in dem unter China a^{1-3} angeführten Gestein vom Yang-tszë-kiang und dem von Tshönn-kiang-fu, häufiger im grauen Fusulinenkalk mit *Fusulina japonica* von Japan, Provinz Mino.

Bemerkungen. Wenn irgend eine Form, so ist es die vorliegende, welche für eine Abtrennung der *Climacamminen* von den verwandten Gruppen *Plecanium* und *Bigenerina* spricht, denn hier bildet die Siebmündung nicht etwa den Mündungscharakter der letzten ein oder zwei Septalflächen bei den vollständig ausgebildeten Formen, sondern derselbe beginnt meist so bald, dass man das Plecanium-Stadium bei dieser Art nicht selten kaum unterscheiden kann.

Ausser den hier angeführten Formen der vorliegenden Gattung lassen sich noch Spuren von mehreren anderen in den untersuchten Gesteinen, und namentlich dem grauen Fusulinenkalk von Japan erkennen; doch konnte ich keinen derselben genügend festhalten und muss es späteren Untersuchungen überlassen, dieselben klarer zu deuten als es mir bisher gelingen wollte. Das aber glaube ich bereits mit ziemlicher Sicherheit aussprechen zu können, dass nicht alle textularienartigen Formen des Kohlenkalkes Jugendstadien von *Climacamminen* darstellen, sondern dass auch typische *Plecanien* hier bereits vorkommen. Von echten, rein kalkschaligen *Textularien* habe ich jedoch nie eine Spur gefunden, und ist das etwas, was wohl ebenfalls für das Getrennthalten beider Formen sprechen dürfte.

RÜCKBLICK UND SCHLUSSFOLGERUNGEN.

Versuchen wir nun vor Allem, das, was wir in dem beschreibenden Theil kennen gelernt haben, mit den Principien zusammenzuhalten, welche wir in der Einleitung andeuteten, so sind es besonders die praktisch wichtigsten Kohlenkalk-Foraminiferen; die *Fusuliniden*, für deren Beurtheilung in dieser Richtung wir einige nicht ganz unwesentliche Gesichtspunkte gewinnen. Dass übrigens alle Formen der zuerst bekannt gewordenen Gruppe dieser Abtheilung, jene der echten *Fusulinen* so lange unter der gemeinsamen Spezieszbezeichnung *cylindrica* FISCHER zusammengefasst wurden, hat seinen Grund weniger darin, dass man, wie diess von vielen Seiten auch jetzt noch der Fall ist, den Foraminiferen im Allgemeinen nicht viel Beachtung zu schenken gewöhnt war, er liegt vielmehr in den Schwierigkeiten, welche sich einer naturgemässen Unterscheidung derselben entgegenstellen. Doch geht das auch anderen Abtheilungen im paläontologischen Gebiet durchaus nicht ab. Auf den ersten Blick scheint es ja thatsächlich, als ob die extremsten Vorkommnisse der oben erwähnten Gattung durch allmähliche Uebergänge so eng mit einander verknüpft wären, dass sie nur eine zusammenfliessende Masse von Einzelformen darstellen, aus denen sich bloss künstlich einzelne Formgruppen herausheben liessen. Hier hat sich nun vor Allem VAL. v. MÖLLER ein grosses Verdienst dadurch erworben, dass er zuerst genaue und eingehende Messungen anwendete

und damit einen Weg anbahnte, der besonders präzise Vergleiche zulässt und daher nirgends wird ganz entbehrt werden können, wo es sich darum handelt, eine möglichst feste Grundlage zur Beurtheilung ähnlicher Formen zu erhalten. Nicht ganz unnütz dürfte es jedoch sein, gleich hier daran zu erinnern, dass die Ergebnisse auch dieser Untersuchungsmethode kein blosses mechanisches Nebeneinanderstellen gestatten, sondern dass zu einer entsprechenden morphologischen Beurtheilung immer alle nur irgend fassbaren Momente herbeigezogen werden müssen, soll sie auf einen höheren Werth als den eines schablonenhaften Einregistrirens Anspruch erheben.

Wenn wir darauf hin den Versuch machen, vorerst die Gruppe jener echten *Fusulinen* im Allgemeinen zu beleuchten, welche im beschreibenden Theil vorgeführt wurden, so lassen sich ganz ungesucht drei Typen bei denselben unterscheiden: Jener der *F. japonica* GÜMBEL, der von *F. Richthofeni* m. und *F. exilis* m., und jener von *F. brevicula* m. Suchen wir nun bei der ersten derselben, welche schon durch ihre besondere Grösse auffällt, den Anschluss an bereits Bekanntes auf, so findet sich derselbe, wie schon früher erwähnt wurde, namentlich bei *F. granum avenae* ROEMER, so wie bei *F. Verneuli* MÖLLER, schon in der annähernd gleichen Grösse aller drei Formen, so wie in dem ihnen gemeinsamen Merkmal einer gewissen Aufgeblätheit. Ja die Verwandtschaft derselben scheint bei einem flüchtigen Vergleich so gross zu sein, dass sie Manchen zu einer sofortigen Identification derselben verleiten könnte. Ganz kann ich die Berechtigung dazu allerdings auch nicht von kurzer Hand zurückweisen; aber so lange es nicht gelingt, die vorhandenen constanten Verschiedenheiten, welche wir im beschreibenden Theil angedeutet haben, etwa bloss als durch locale Einflüsse besonders begünstigte normale Abänderungen derselben Grundform nachzuweisen, lässt sich dieselbe eben so wenig voll anerkennen, und wird man die Trennung dieser Formen wohl aufrecht erhalten müssen.

Aehnliches gilt von der zweiten Gruppe, den kleineren, schlanken und zierlichen Formen, welche sich im Allgemeinen an jene anschliessen, für welche die typische *F. cylindrica* FISCHER von Miatschkowo gewissermaassen als Leitform betrachtet werden kann. Hier sind die Verschiedenheiten im Aufbau jedoch zum Theil zu eingreifend, als dass eine Identification sämtlicher derselben, zu denen ein grosser Theil der nordamerikanischen Formen, sowie auch das Vorkommen aus der Salt Range in Indien gehören dürften, irgendwie gerechtfertigt sein könnte; doch wenn man auf die speciellen Gründe dieser Anschauung näher eingehen wollte, würde das zu weit führen, und wurde ja auch so weit als nöthig schon im beschreibenden Theile berührt. Auch von der dritten Gruppe, als deren Typus *F. ventricosa* MEEK betrachtet werden kann, gilt das Gleiche, und wurden die Verschiedenheiten, welche hier obwalten, bereits früher erwähnt.

Eine Hauptschwierigkeit für die richtige Scheidung namentlich der typischen *Fusulinen* möchte ich hier aber ebenfalls gleich anführen. Es ist diess der Umstand, dass die relative Länge in der Achsenrichtung bei einer und derselben Art einem nicht

unbedeutenden Wechsel unterliegt. Da aber die Formveränderung, welche dadurch bewirkt wird, eine sehr auffällige ist, so wird das Auge dadurch von jenen Merkmalen nur zu leicht abgeleitet, welche um ihrer Beständigkeit willen hier allein als charakteristisch betrachtet zu werden verdienen, wenn sie auch vielleicht viel weniger bemerkbar sind. Hier kann daher auch sehr leicht der Irrthum vorkommen, welchen wir in der Einleitung durch das Zusammenstellen der Kreislinie mit der Ellipse zu illustriren suchten.

Wenden wir uns nun zu der zweiten Abtheilung der hier vertretenen Fusuliniden, zu den *Schwagerinen*, so lassen sich dieselben nach unserer jetzigen Kenntniss ebenfalls in drei Gruppen scheiden: jene der kugeligen Formen mit wenig, und mehr oder weniger unregelmässig entwickeltem Basalskelett, sodann in die mehr verlängerten Formen mit sehr regelmässigem und kräftig entwickeltem Basalskelett, und schliesslich in jene Formen von noch complicirterem Aufbau, welche sich eventuell an *Schw. craticulifera* anschliessen würden. Hier ist nun die Scheidung eine viel klarere als bei den echten Fusulinen, und könnte es sich, wenn man die erste Abtheilung ins Auge fasst, höchstens darum handeln, in wie weit Beziehungen zwischen *Schw. Verbeeki* GEINITZ und *Schw. Hoferi* STACHE einerseits und zwischen *Schw. robusta* MEEK und *Schw. princeps* EHRENBERG anderseits bestehen. Für die Abtrennung der hier und in der nächsten Abtheilung eventuell auszuscheidenden Varietäten wurden die Gründe ausserdem bereits angegeben. Keinerlei Schwierigkeiten zeigen sich in der Abgrenzung der bis jetzt allerdings bloss durch je eine sichere, wohlcharakterisirte und begrenzte Art repräsentirten zwei weiteren Typen dieser Gattung.

Weit grössere Unzukömmlichkeiten stellt dagegen einer bestimmten morphologischen Umgrenzung die nächste sich hier anschliessende Formgruppe entgegen, jene der *Fusulinen*. Schon der äussere Umriss derselben, welcher von seitlich verlängerten, Fusulinen-ähnlichen Formen durch annähernd kugelige Zwischenglieder bis zur annähernd scheibenförmigen Gestalt übergehen kann, weist darauf hin, wessen wir uns hier zu versehen haben. Doch selbst die für den ersten Anblick oft proteisch erscheinenden Formen lassen zumeist bei einem genaueren Vergleich die Grundform ganz gut erkennen, auf welche sie sich stets zurückführen lassen, und die vor Allem im Auge zu behalten ist, wo es sich darum handelt, Formen zu vergleichen, die vielleicht in einzelnen Exemplaren direct verbindende Uebergänge zu bieten scheinen. Nimmt man dann die Zahl, Lage und Gestalt der Kammern, die Windungsverhältnisse etc. dazu, dann erscheint allmählich die anfangs vielleicht kaum fassbar vorkommende Variabilität nicht selten kaum grösser als bei anderen sich beim ersten Anblick als wohlumgrenzt darstellenden Typen. Wer Gelegenheit hat, z. B. die in dem bekannten weissen Kohlenkalk-Thon von Miatschkowo vorkommenden Fusulinen genauer zu prüfen, kann sich leicht davon überzeugen.

Fassen wir nun auch die übrigen der hier vorkommenden Foraminiferen näher ins Auge, so sind es vor Allem *Endothyra* und *Climacamina*, welche eine besondere Beachtung verdienen, obwohl die erstere in den hier untersuchten

Gesteinen doch nur recht vereinzelt vorkommt. Um so grösser ist aber in Folge dessen der Gegensatz, dem Auftreten der Endothyren im unteren und mittleren Kohlenkalk gegenüber, wo sich dieselben zum Theil gar nicht unwesentlich an der Bildung der Gesteine betheiligen, und will ich in dieser Hinsicht nur an das bekannte Vorkommen von Iowa erinnern. Aber auch in morphologischer Hinsicht ist diese Gattung nicht ohne Interesse, indem ein grosser Theil, ja vielleicht sämtliche Vertreter derselben, wenigstens im Anfangstheil mehr oder weniger deutliche Schwankungen der Einrollungsachse beobachten lassen und somit einem Charakter treu bleiben, den wir bereits als einen, namentlich bei paläontologisch älteren Formen vorkommenden hervorgehoben haben. Dass einzelne besonders der mehr regulären Formen nach dem wohlberechtigten Vorgehen MÖLLER's am besten aus dieser Gruppe auszuschneiden wären, um ihr ein festeres Gefüge zu geben, deuteten wir bereits an; es tritt dadurch aber auch die von BRADY gewiss mit vollem Recht betonte Verwandtschaft dieses Genus einerseits mit den *Lituolideen*, andererseits mit den *Rotalideen* nur um so klarer hervor. Namentlich mit den ersteren sind die Beziehungen so nahe, dass ich anfangs *Endothyra* ohne Weiteres als ein *Haplophragmium* mit basaler Mündung aufzufassen geneigt war¹⁾. Das scheint mir jetzt doch nicht ganz richtig zu sein, und haben mir neuere Untersuchungen gezeigt, dass wenigstens die tertiären und zugleich mehr symmetrischen Repräsentanten dieses Typus sich durch die ganz eigenthümlichen, nach aussen zu baumförmig verzweigten Schalenporen von allen anderen Formen ähnlicher Art scharf trennen. Möglicherweise schliessen sie sich an die recente Form *Trochammina trullisata* BRADY näher an, mit der sie ihrer äusseren Gestalt nach an sich schon sehr nahe zusammenfallen.

Wenn wir uns nun zu den Beziehungen wenden, die zwischen den *Endothyren* und *Rotalideen* bestehen, welche ja beide einen turbinoiden Aufbau besitzen, so spricht das gleichzeitige Zusammenvorkommen so hochentwickelter Rotalideen-Formen im Kohlenkalk, wie es von BRADY nachgewiesen wurde, gewiss dafür, dass die gemeinschaftlichen Stammeltern beider in noch tieferen Schichten zu suchen sein dürften, und ist alle Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass dieselben ebenfalls in einem gewissen Grad eine knäueiförmige Aufrollung zeigen. In Betreff der als *Endothyra* angeführten Formen mit ausgesprochener Siebmündung im Centrum der Septalfläche habe ich bereits früher darauf hingewiesen²⁾, dass dieselben wohl direct den *Lituolideen* oder speciell den *Haplophragmien* einzuverleiben sein dürften. Stärker, als die eben besprochene Gattung, betheilt sich *Climacammina* an der Zusammensetzung der Foraminiferen-Fauna in den hier untersuchten Gesteinen, und zwar jedenfalls intensiver als dies nach MÖLLER in den russischen Schichten des oberen Kohlenkalkes zu sein pflegt; wenn auch andererseits nicht in dem Grade, wie es vielfach in der unteren und mittleren Abtheilung dieser Ablagerung nicht selten vorkommt. Neben den bisher ange-

1) BRONN's *Klassen und Ordnungen*. 2. Auflage. Ueber die paläontologische Entwicklung der Rhizopoden, 2) l. c.

fürten Gattungen ist es ausserdem besonders *Valvulina* D'ORB. pars, welche wir hier gar nicht selten vertreten finden, wenn sie auch kaum sehr artenreich auftreten dürfte und es immer etwas schwer fallen wird, Formen aus dieser wenig markanten Gruppe nach blossen Durchschnitten zu bestimmen. Aehnliches gilt von *Tetrataxis*, obwohl sich innerhalb dieser Gattung die einzelnen Formen immerhin mit grösserer Sicherheit unterscheiden lassen.

Wenn wir die hier vorgeführten Formen noch einmal im Ganzen und Grossen überblicken und den morphologischen Hauptfactor herauszufinden suchen, der ihnen Allen gemeinsam zukommt, so fällt uns gewiss das Eine sehr bald in die Augen, wie sich bei den meisten derselben die Tendenz geltend macht, aus wenig bestimmten, gewissermaassen vagen Formen allmählich in fest bestimmte und nach complicirteren Aufbaugesetzen gestaltete überzugehen. Verfolgt man das weiter, so lässt sich wohl a priori voraussetzen, dass eine fernere Entwicklung über den Rahmen der Foraminiferen-Natur hinaus auf diesem Wege nicht wohl anzunehmen ist, und dass alle Formen, welche in diese Richtung der Entwicklung gelangten, wohl eine höhere Ausbildung in ihrer architektonischen Construction erlangen können, jedoch ihrer inneren Organisation nach zugleich die Fähigkeit eines weiteren Fortschreitens einbüssen, oder, wie wir uns ausdrückten, in eine Sackgasse der Entwicklung gerathen. Gerade dadurch erhalten aber diese echten und höchststehenden Protisten eine nur um so selbstständigere Bedeutung. Wie aber, im Gegensatz zu der grossen und ich möchte sagen tonangebenden Masse derartiger Formen, ein kleines Häuflein wenig auffälliger Typen die Verbindung mit der Organisation nach höher stehenden Formen vermittelt, wurde an einem anderen Ort ebenfalls bereits betont.

Im Speciellen scheint ausserdem noch das Eine hervorzutreten, dass die Formen mit agglutinirender Schale vielleicht in gar keinem Fall Nachkommen besitzen, welche durchaus nicht mehr agglutiniren würden, und dass wir daher bei rein kalkigen Formen, welche mit agglutinirenden in gewissen Beziehungen stehen, wohl auf Beiden gemeinschaftliche nicht agglutinirende Vorfahren zurückzugehen hätten, wenn wir die Art ihrer Verbindung genauer aufsuchen wollen. Es würden dann aber alle solche Formen als agglutinirend zu betrachten sein, welche überhaupt Sand in die Schale aufnehmen, gleichgültig, ob dies gleich anfangs oder erst im weiteren Verlauf des Schalenabsatzes geschieht.

Haben wir aber mit dem bisher Gesagten gewissermaassen die mehr theoretische Seite berührt, so dürfte es wohl an der Zeit sein, auch das praktische Gebiet ins Auge zu fassen und nachzusehen, welche Schlüsse sich über die geologische Lage der hier untersuchten Gesteine aus dem Gefundenen ziehen lassen. Gehen wir dabei wieder von den echten *Fusulinen* als den zuerst bekannt gewordenen charakteristischen Foraminiferen-Typen des Kohlenkalkes aus, so spricht die enge Verwandtschaft, welche *F. japonica* GÜMBEL mit *F. Verneuli* MÖLLER verbindet, wohl bereits für die Einreihung des betreffenden japanischen Kohlenkalkes in die jüngere Abtheilung dieser Schichten. Auch die anderen Vorkommnisse dürften einer

derartigen Deutung nicht entgegenstehen. Schon das mannigfache Vorkommen der *Schwagerinen* in den betreffenden Schichten lässt sich wohl dahin auffassen. Zwar sind es bisher bloss die annähernd kugeligen Formen vom Typus der *Schw. princeps*, von denen wir Genaueres über den geologischen Horizont kennen, in dem dieselben vorkommen; das gleichzeitige Vorkommen mit den anderen hier neu aufgeführten Formen dieses Genus gibt aber doch auch wenigstens einiger Wahrscheinlichkeit den Boden, dass die letzteren ebenfalls namentlich den oberen Schichten des Kohlenkalkes angehören dürften. Dem Allem scheint nun allerdings wieder das stellenweise stärkere Vorkommen von *Fusulinella* und *Climacammina* entgegenzustehen, welche MÖLLER als mehr charakteristisch für den unteren Kohlenkalk erkannte. Aber abgesehen davon, dass die vorhandenen Formen sich von den aus unteren Schichten bekannten im Ganzen sehr gut unterscheiden, so war besonders bei *Fusulinella* ein allgemeineres übergrosses Zurückgehen dieser Form auch in diesen Schichten nicht wohl vorauszusetzen, nachdem, wie wir gesehen haben, dieses Genus auch noch, und überdies gar nicht so selten vorkommende Vertreter in den Belerophonschichten besitzt. Ganz das Aehnliche gilt von *Tetrataxis* und *Valvulina*. Auch die Spuren der, wenn auch zerstreut, so doch immerhin ansehnlich verbreitet vorkommenden lingulinenartigen Formen konnte ich bisher bloss ausser in den hier untersuchten Gesteinen auch in Proben bestimmt oberen Kohlenkalkes erkennen. Wenn wir daraufhin die untersuchten Gesteine im Ganzen zu scheiden versuchen, so ist jedenfalls eine sehr grosse Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass dieselben den oberen Lagen des Kohlenkalkes angehören, und dass höchstens die schwagerinenfreien Proben von Tshönn-kiang-fu (I b.) vielleicht einer tieferen Lage desselben angehören. Ausgesprochener unterer Kohlenkalk dürfte aber hier nirgends vertreten sein.

Hiermit gelangen wir aber an eine Frage, die für die weitere Entwicklung des Foraminiferen-Studiums von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist, und an die wir deshalb hier, im Anhang, etwas näher herantreten wollen, weil gerade die älteren Foraminiferen durch die Bearbeitungen von BRADY und MÖLLER zum Theil eine Grundlage abgeben können, um daraufhin in der Weise weiter zu bauen, wie wir sie vertheidigen möchten.

Bei der grossen Masse, in welcher die Foraminiferen zum Theil zusammengehäuft vorkommen, und bei der Verbreitung, welche sie besitzen, ist wohl nicht anders zu erwarten, als dass sich unter einer so grossen Menge von Vertretern einer Form immer locale und individuelle Abänderungen werden finden lassen, welche alle nur möglichen Formen scheinbar in einen unmittelbaren Zusammenhang bringen. Ist aber die Auffassung nur einmal in diese Bahn geleitet, so bildet sich der Begriff eines regellosen Zusammenfliessens beinahe aller Formen schliesslich so weit aus, dass man ihn als die einzig richtige Basis betrachtet, und das Recht erlangt zu haben glaubt, jede schärfere Unterscheidung der Form als doch nur künstlich gemacht mit einem herablassenden Lächeln zu beurtheilen. Und doch dürfte die

Basis, welche auf diesem Weg erlangt wurde, nicht so fest stehen, als man anzunehmen so leicht verleitet werden kann. Wer sich jemals mit systematischen Untersuchungen namentlich im paläontologischen Gebiet befasst hat, der kennt allerdings die ausserordentlichen Schwierigkeiten, welche bei weitaus den meisten dieser Objecte eine verlässliche und damit befriedigende Beurtheilung ihrer Grenzformen verursacht. Nur dann kommt man zu einem einigermaassen annehmbaren Resultat, wenn man, was ja der praktische Paläontologe an sich schon thut, ich aber hier betonen möchte, auf die correlativen, vielleicht trotzdem wenig augenfälligen Constanten sein besonderes Augenmerk richtet. Wenn man aber das fest im Auge behält und über den morphologischen Werth eines Merkmals nicht zu rasch und generalisirend aburtheilt, dann wird man auch bei den Foraminiferen die morphogenetischen Gesetze in genau derselben Weise ausgeprägt finden wie nur irgend bei höheren Thieren, und auf deren Vorkommen mit genau derselben Sicherheit Schlüsse bauen können wie nur irgend bei den letzteren. Auch bei jenen verliert man den Boden ja gar zu leicht unter den Füßen, wenn man dort, wo man den leitenden Faden nicht gleich zu finden vermag, sofort das Ganze zusammenwirft und für unlösbar erklärt. Welchen Einfluss aber die kritiklose Annahme einer derartigen Anschauung auf das Studium einer ganzen Abtheilung haben kann, sieht man wohl am besten aus dem Stand der Foraminiferen-Literatur in America, von wo wir doch namentlich in der neueren Zeit, so viele und so sehr sorgfältige anderweitige paläontologische Arbeiten erhielten. Und doch muss es gerade in America noch vielfach von grossem Werth sein, wenn man möglicherweise aus einem einzigen Gesteinsstück dasselbe herauslesen kann, wozu es vielleicht andererseits eines mühevollen Zusammensuchens grösserer charakteristischer Versteinerungen bedarf. Dass dazu aber natürlich nicht nur ein in der angedeuteten Weise vorausgehendes, vergleichendes Vorstudium gehört, sondern dass man auch einen Blick erlangt haben muss, der gewissermaassen intuitiv die morphologischen Constanten einer grossen Zahl von Individuen in den richtigen Zusammenhang zu bringen vermag, braucht wohl kaum erst des Beweises. Wenn ich aber das Erfassen des Charakteristischen im allgemeinen Habitus hier besonders betone, so kann ich nicht umhin, des Nestors der Foraminiferenkunde, TERQUEM's, zu erwähnen, dessen Streben nach dieser Richtung in seinem Kern wohl von Wenigen genügend gewürdigt wird. Mag man auch mit seinen Unterscheidungen hier und da nicht einverstanden sein (wer kann wohl, insbesondere von Foraminiferenforschern, von sich sagen, dass er niemals Grund gefunden habe, sich in dieser Hinsicht selbst zu berichtigen?), namentlich in der Scheidung proteischer Formen hat er oft eine Meisterschaft gezeigt, die erst dann genügend anerkannt werden dürfte, wenn das Studium der Foraminiferen wieder einmal in frischen Fluss gebracht werden wird. Unrecht würde man aber auch wieder thun, wenn man andererseits die Basis ausser Acht lassen wollte, welche namentlich in CARPENTER's *Study of the Foraminifera* niedergelegt, immer den Grundstein bilden wird, auf den jede weitere Foraminiferen-Forschung gebaut werden muss, und zu der uns MÖLLER einen sehr werthvollen Zusatz hinzuzufügen

wusste. Auch den sehr grossen Werth der in breiten Linien gezeichneten Unterscheidungen des Triumvirates PARKER, JONES und BRADY kann man voll und ganz erkennen und doch an der Ueberzeugung festhalten, dass ein guter Theil TERQUEMischer Anschauung dazugethan werden dürfte, wenn das Foraminiferen-Studium wieder einen belebenden Anstoss erhalten soll. Doch namentlich bei BRADY finden wir ja viele Anklänge in dieser Richtung, die um so werthvoller sind, als es gerade dieser Forscher sein dürfte, welcher das hier berührte Gebiet unter allen Zeitgenossen im weitesten Umfang überblickt.

Einen kleinen Beitrag in der als wünschenswerth bezeichneten Richtung dürfte, trotz des Vielen was theils halb- theils unbestimmt gelassen werden musste, auch die vorliegende Arbeit liefern.



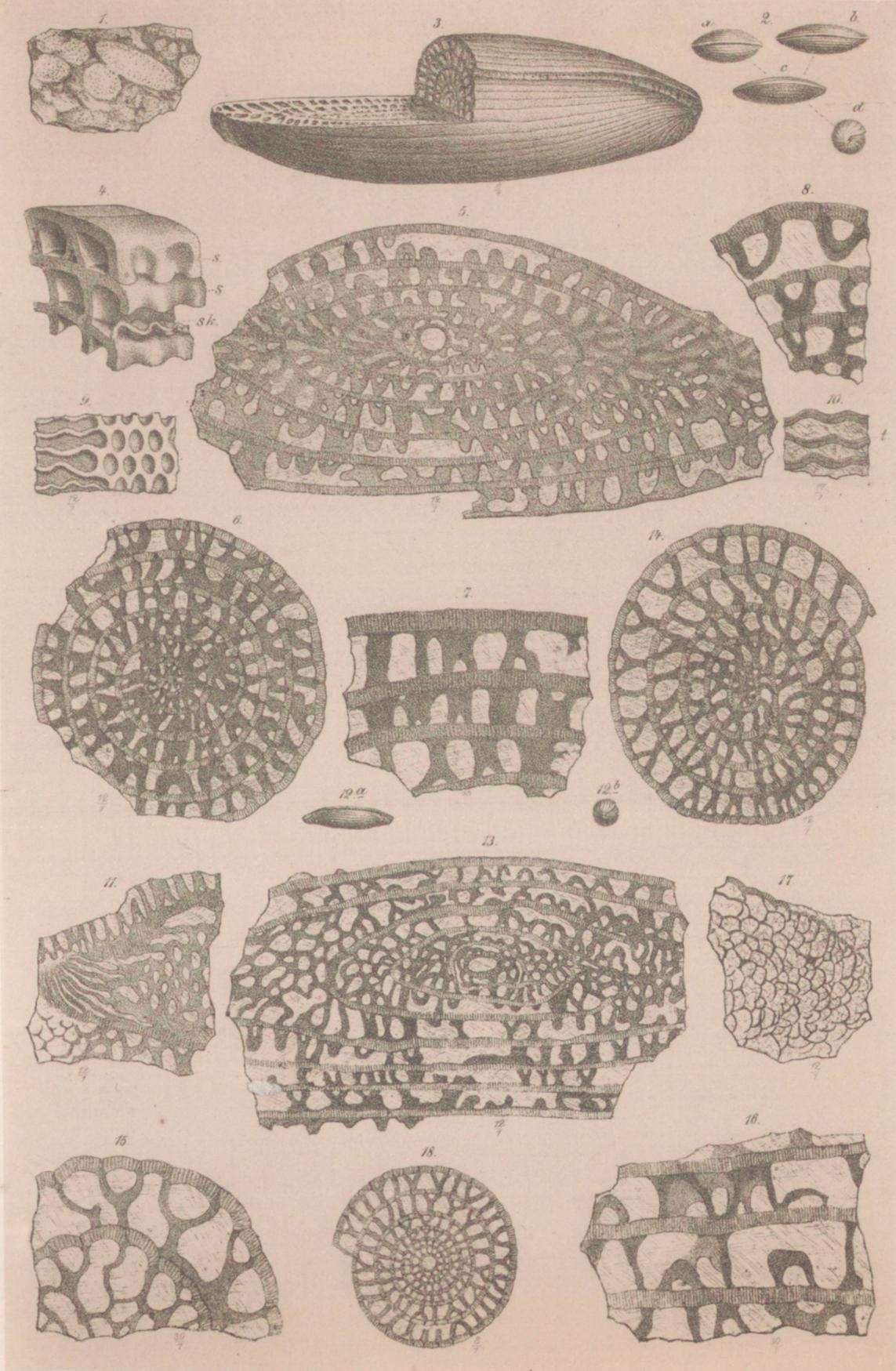
Palaeontologischer Theil

Vollständiger Titel:	Palaeontologischer Theil: enthaltend Abhandlungen
PPN:	PPN647537958
PURL:	http://resolver.staatsbibliothek-berlin.de/SBB0000451000040000
Erscheinungsjahr:	1883
Signatur:	4" Un 5324-4
Kategorie(n):	Historische Drucke, Ostasiatica, Geschichte / Ethnographie / Geographie
Projekt:	SGG 6,25 Digitalisierung des Sondersammelgebiets Ost- und Südostasien der Staatsbibliothek zu Berlin - westlicher Bestand
Strukturtyp:	Band
Seiten (gesamt):	530
Seiten (ausgewählt):	367-369
Lizenz:	Public Domain Mark 1.0

TAFEL XV.

Erklärung der Tafel XV.

- Fig. 1. Eine Probe des untersuchten Fusulinenkalkes von Tarui, Provinz Mino in Japan, um die Art des Vorkommens zu zeigen. Seite 108
- Figg. 2—10. *Fusulina japonica* GÜMBEL 121
- Fig. 2. Verschiedene Exemplare in natürlicher Grösse.
- Fig. 3. Ein vergrössertes, schematisches Bild der obigen Art. Der Anschnitt soll andeutungsweise den Zusammenhang zwischen den Längs- und Querschnitten zeigen.
- Fig. 4. Ein noch stärker vergrössertes, schematisch gezeichnetes Stück der Aussenwand, das namentlich die charakteristische Septalfaltung zeigen soll, sowie auch, dass die Faltenberge der benachbarten Kammern dadurch, dass sie sich thatsächlich oder wenigstens annähernd berühren, die bei *S. K* angedeuteten Secundärkammern bilden.
- Fig. 5. Ein in der Richtung der Achse geführter Schnitt (Längsschnitt), an dem besonders die kräftige Entwicklung der Septalwände hervortritt.
- Fig. 6. Ein Querschnitt der vorliegenden Art, etwas aus der Mitte herausgerückt, um die Septa in ihrem ganzen, nicht vor der Mündungsspalte verkürzten Verlauf zu zeigen.
- Fig. 7. Ein etwas stärker vergrösserter Längsschnitt, an dem vor Allem die Stärke und Vertheilung der Schalenporen hervortritt.
- Fig. 8. Ein ebenfalls stärker vergrösserter Querschnitt, an dem besonders die Andeutung einer Zusammensetzung der Septa aus zwei Lamellen zu beachten ist.
- Fig. 9. Stück einer angeschliffenen Oberfläche von *Fusulina japonica*. Dasselbe soll zeigen, in welcher Weise die Septalfalten nicht selten mit einander verschmelzen.
- Fig. 10. Querschnitt der Septa, unmittelbar unter der Stelle genommen, an der die Aussenwand den peripherischen Septalrand umfasst. Bei *t* sieht man deutlich die Trennungslinie der oben angedeuteten Lamellen.
- Figg. 11—18. *Fusulina Richthofeni* SCHWAGER 124
- Fig. 11. Stück eines Längsschnittes, an einer der seitlichen Spitzen genommen.
- Fig. 12. Ungewöhnlich grosses Exemplar aus dem Kohlenkalk von Tshönn-kiang-fu, in natürlicher Grösse.
- Fig. 13. Vergrösserter Längsschnitt derselben Form.
- Fig. 14. Etwas aus der Mitte gerückter Querschnitt der gleichen Form.
- Fig. 15. Theil eines vergrösserten Querschnittes, namentlich um die Schlankheit der Septa zu zeigen.
- Fig. 16. Theil eines stärker vergrösserten Längsschnittes.
- Fig. 17. Theil eines Längsschnittes, von einer der seitlichen Spitzen genommen, um die eigenthümliche Vertheilung der Septa an dieser Stelle zu illustriren.
- Fig. 18. *Fusulina exilis* SCHWAGER 125
- Vergrosserter Querschnitt.





Palaeontologischer Theil

Vollständiger
Titel: Palaeontologischer Theil: enthaltend Abhandlungen

PPN: PPN647537958

PURL: <http://resolver.staatsbibliothek-berlin.de/SBB0000451000040000>

Erscheinungsjahr: 1883

Signatur: 4" Un 5324-4

Kategorie(n): Historische Drucke, Ostasiatica, Geschichte / Ethnographie / Geographie

Projekt: SGG 6,25 Digitalisierung des Sondersammelgebiets Ost- und Südostasien der Staatsbibliothek zu Berlin - westlicher Bestand

Strukturtyp: Band

Seiten (gesamt): 530

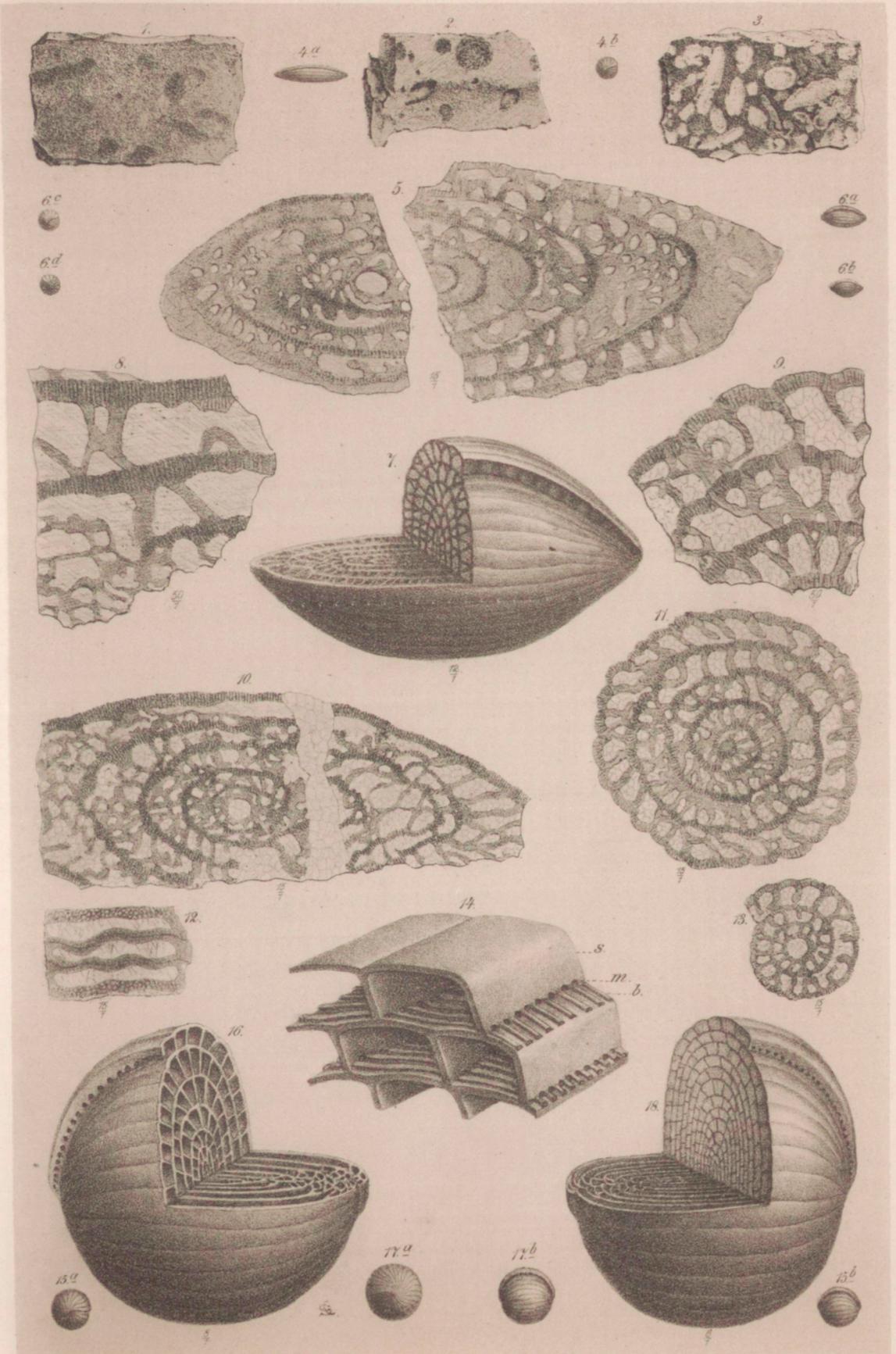
Seiten (ausgewählt): 371-373

Lizenz: Public Domain Mark 1.0

TAFEL XVI.

Erklärung der Tafel XVI.

- | | Seite |
|---|-------|
| Fig. 1. Eine Probe des dunkeln Fusulinenkalkes von Tshönn-kiang-fu (China <i>b</i>) | 107 |
| Fig. 2. Eine Gesteinsprobe des Fusulinenkalkes von Hsi-Tung-ting (China <i>c</i> ¹) | 107 |
| Fig. 3. Fusulinenkalk-Probe aus einem verarbeiteten Stück von Japan. Der genauere Fundort unbekannt. (Japan 2). | 108 |
| Figg. 4. 5. <i>Fusulina exilis</i> SCHWAGER | 125 |
| Fig. 4. In natürlicher Grösse. Aus Durchschnitten restaurirt. | |
| Fig. 5. Zwei vergrösserte, sich zum Theil ergänzende Durchschnitte derselben Art. | |
| Figg. 6—13. <i>Fusulina brevicula</i> SCHWAGER | 127 |
| Fig. 6 ^{a-d} . Verschiedene Exemplare in natürlicher Grösse. | |
| Fig. 7. Vergrössertes, zum Theil schematisches Bild. | |
| Fig. 8. Stärker vergrösserter Theil eines Längsschnittes. | |
| Fig. 9. Ein dem obigen entsprechend vergrösserter Theil eines Querschnittes. | |
| Fig. 10. Längsschnitt in geringerer Vergrösserung. | |
| Fig. 11. Querschnitt, in gleicher Vergrösserung mit Fig. 10, etwas aus der Mitte gerückt. | |
| Fig. 12. Vergrösserter Querschnitt eines Septums, unmittelbar unter der Stelle genommen, wo sich dasselbe mit seinem äusseren Rande zwischen die Aussenwände der Kammern einschleibt. | |
| Fig. 13. Centraler Querschnitt eines kleinen Individuums, in gleicher Vergrösserung mit Fig. 10. | |
| Fig. 14. <i>Schwagerina Verbeeki</i> GEINITZ | 135 |
| Schematisches Bild eines vergrösserten Ausschnittes von <i>Schwagerina Verbeeki</i> GEINITZ, um damit den Aufbau der <i>Schwagerinen</i> überhaupt zu illustriren. | |
| b. Die Reifen des Basalskelettes. | |
| m. Die isolirten Mündungslöcher. | |
| Figg. 15, 16. <i>Schwagerina princeps</i> EHRENBERG sp. | 132 |
| Fig. 15. Exemplar in natürlicher Grösse, <i>a</i> von der Seite und <i>b</i> von vorn. | |
| Fig. 16. Vergrössertes schematisches Bild von <i>Schw. princeps</i> EHRENB., seitlich angeschnitten, um den inneren Aufbau zu zeigen. | |
| Figg. 17, 18. <i>Schwagerina Verbeeki</i> GEINITZ | 135 |
| Fig. 17. Grosses Exemplar, <i>a</i> von der Seite und <i>b</i> von vorn. | |
| Fig. 18. Vergrössertes schematisches Bild. Im Anschnitt ist der innere Aufbau sichtbar. | |





Palaeontologischer Theil

Vollständiger
Titel: Palaeontologischer Theil: enthaltend Abhandlungen

PPN: PPN647537958

PURL: <http://resolver.staatsbibliothek-berlin.de/SBB0000451000040000>

Erscheinungsjahr: 1883

Signatur: 4" Un 5324-4

Kategorie(n): Historische Drucke, Ostasiatica, Geschichte / Ethnographie / Geographie

Projekt: SGG 6,25 Digitalisierung des Sondersammelgebiets Ost- und Südostasien der Staatsbibliothek zu Berlin - westlicher Bestand

Strukturtyp: Band

Seiten (gesamt): 530

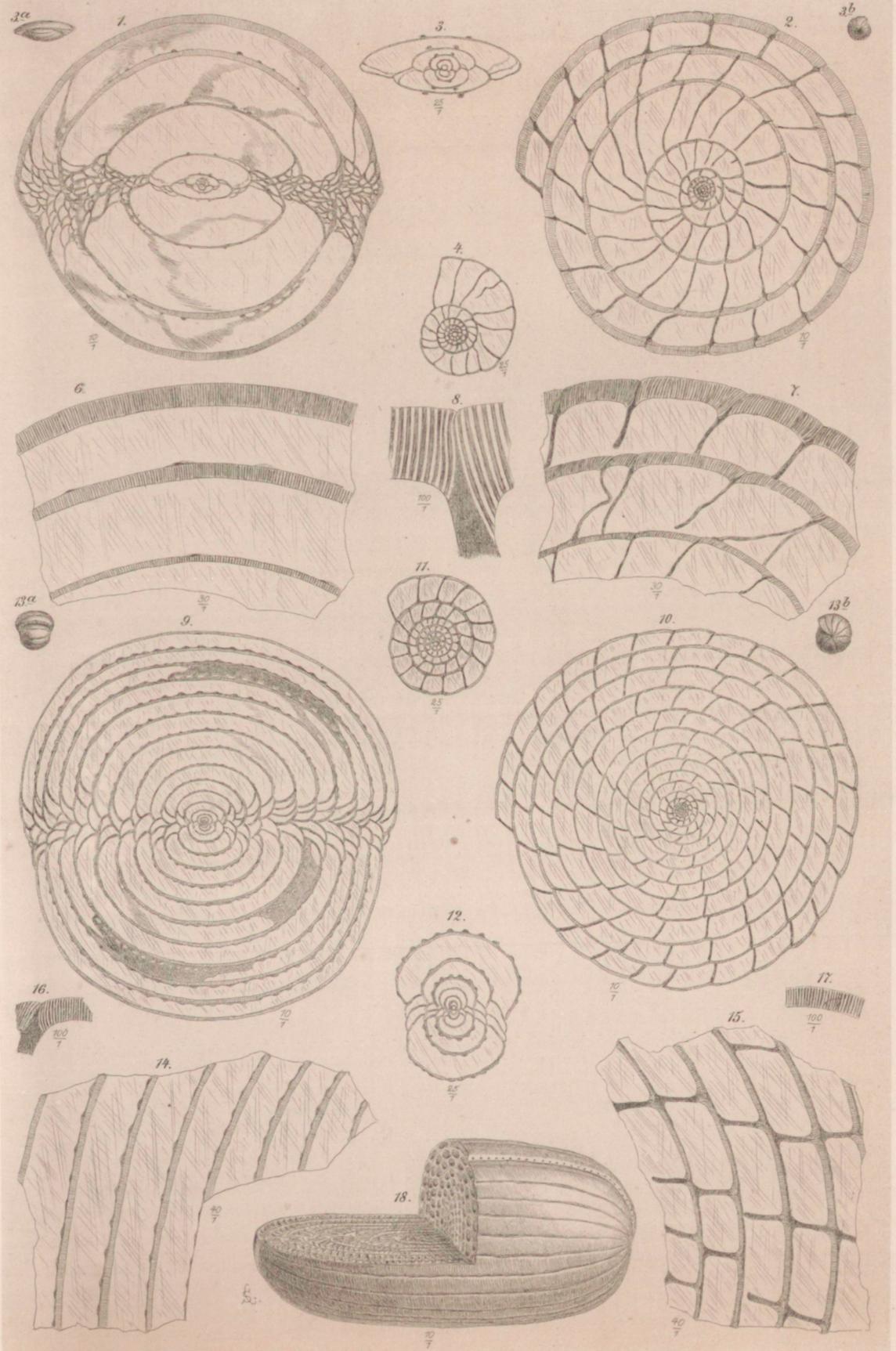
Seiten (ausgewählt): 375-377

Lizenz: Public Domain Mark 1.0

TAFEL XVII.

Erklärung der Tafel XVII.

- Figg. 1—8. *Schwagerina princeps* EHRENBURG sp. Seite
132
- Fig. 1. Vergrößerter Längsschnitt.
Fig. 2. Der entsprechende Querschnitt.
Fig. 3. Etwas stärker vergrößerter Längsschnitt durch die Anfangswindungen, um die allmähliche Umänderung ihrer Gesamtgestalt zu zeigen.
Fig. 3^a u. ^b. Die Anfangsgestalt der obigen Form in geringerer Vergrößerung, restaurirt.
Fig. 4. Querschnitt, dem Längsschnitt in Fig. 3 entsprechend. Derselbe soll vor Allem die rasche Umänderung der Windungsverhältnisse des Anfangstheiles illustriren.
Fig. 6. Theil eines Längsschnittes, stärker vergrößert. Die Durchschnitte einzelner Basalreifen sichtbar.
Fig. 7. Theil eines Querschnittes in stärkerer Vergrößerung.
Fig. 8. Kleiner Theil eines Querschnittes stark vergrößert, theils um das Verhältniss der Poren zu ihren Wandungen, theils um die Einlenkung des Septums zu zeigen.
- Figg. 9—17. *Schwagerina Verbeeki* GEINITZ 135
- Fig. 9. Längsschnitt in mässiger Vergrößerung.
Fig. 10. Querschnitt in gleicher Vergrößerung wie Fig. 9.
Fig. 11. Stärker vergrößerter Querschnitt durch die Anfangswindungen, um deren Einrollungsverhältniss klarer hervortreten zu lassen.
Fig. 12. Entsprechender Längsschnitt der inneren Windungen.
Fig. 13. Ganz junges Exemplar der vorliegenden Form nach Durchschnitten restaurirt.
Fig. 14. Stärker vergrößerter Theil eines Längsschnittes mit den Durchschnitten der Basalreifen.
Fig. 15. Entsprechend vergrößerter Theil eines Querschnittes.
Fig. 16. Kleiner Theil eines stark vergrößerten Querschnittes, um die Stärke der Poren und ihrer Zwischenräume, sowie die Einlenkung des Septums zu zeigen.
Fig. 17. Der entsprechende Theil eines Querschnittes.
- Fig. 18. *Schwagerina lepida* SCHWAGER 138
Vergrößertes schematisches Bild. Im Anschnitt der innere Aufbau angedeutet.





Palaeontologischer Theil

Vollständiger
Titel: Palaeontologischer Theil: enthaltend Abhandlungen

PPN: PPN647537958

PURL: <http://resolver.staatsbibliothek-berlin.de/SBB0000451000040000>

Erscheinungsjahr: 1883

Signatur: 4" Un 5324-4

Kategorie(n): Historische Drucke, Ostasiatica, Geschichte / Ethnographie / Geographie

Projekt: SGG 6,25 Digitalisierung des Sondersammelgebiets Ost- und Südostasien der Staatsbibliothek zu Berlin - westlicher Bestand

Strukturtyp: Band

Seiten (gesamt): 530

Seiten (ausgewählt): 379-381

Lizenz: Public Domain Mark 1.0

TAFEL XVIII.

Erklärung der Tafel XVIII.

Seite
138

- Figg. 1—14. *Schwagerina lepida* SCHWAGER 138
- Fig. 1^{a-c}. Zwei verschiedene Exemplare in natürlicher Grösse. *a* und *b* in der Vorderansicht, *c* in der Seitenansicht.
- Fig. 2^{a-c}. *a* und *b* Ansichten von vorn, *c* von der Seite der Form *ellipsoidalis* var. von *Schwagerina lepida*.
- Fig. 3. Stärker vergrößerter Längsschnitt eines typischen Exemplares der obigen Art.
- Fig. 4. Wenig vergrössertes Exemplar der typischen Form von *Schwagerina lepida*.
- Fig. 5. Entsprechend vergrössertes Exemplar der ellipsoidalen Varietät dieser Form.
- Fig. 6. Querschnitt der typischen Form, entsprechend dem Längsschnitt in Fig. 3.
- Fig. 7. Längsschnitt einer ellipsoidalen Form dieser Art, in der gleichen Vergrößerung wie Fig. 3.
- Fig. 8. Stärker vergrößerter Embryonaltheil derselben Art im Längsschnitt.
- Fig. 9. Der entsprechende Querschnitt.
- Fig. 10. Stärker vergrößerter Theil eines Längsschnittes der obigen Art.
- Fig. 11. Entsprechender Theil eines Querschnittes.
- Fig. 12. Kleines Stück der Aussenwand im Längsschnitt, um die Porenverhältnisse besser zu zeigen. Stark vergrössert.
- Fig. 13. Entsprechend vergrössertes Stückchen eines Querschnittes.
- Fig. 14. Schematisches Bild eines Ausschnittes von *Schwagerina lepida*, namentlich um zu zeigen, wie die Spiralreifen *b* des Basalskelettes die Secundärkammern *sk* bilden. *m* die Mündungslöcher; — *s* das Septum.
- Figg. 15—25. *Schwagerina craticulifera* SCHWAGER 140
- Fig. 15. Abbildung in natürlicher Grösse. *a* und *b* die Vorderansicht zweier verschiedener Exemplare, von denen *b* die typischere Form darstellt. *c* die Seitenansicht.
- Fig. 16. Vergrössertes aber etwas schematisches Bild dieser Art. Im Anschnitt der innere Aufbau angedeutet.
- Fig. 17. Vergrößerter Längsschnitt.
- Fig. 18. Entsprechender Querschnitt.
- Fig. 19. Stärker vergrößerter Längsschnitt der Embryonalwindungen.
- Fig. 20. Entsprechender Querschnitt derselben.
- Fig. 21. Stärker vergrößerter Theil eines Längsschnittes der jüngsten Windungen.
- Fig. 22. Theil derselben im Querschnitt.
- Fig. 23. Ein Stückchen der Wand im Längsschnitt. Stark vergrössert.
- Fig. 24. Entsprechender Theil eines Querschnittes.
- Fig. 25. Schematisches Bild eines peripherischen Ausschnittes von *Schwagerina craticulifera* m. *b* Basalskelett; — *sk* Secundärkammern; — *nm* Nebenmündungen, welche die Secundärkammern mit einander verbinden; — *s* Septum.

