

DIE  
**SPONGIEN, RADIOLARIEN UND FORAMINIFEREN**  
 DER  
 UNTERLIASSISCHEN SCHICHTEN VOM SCHAFBERG BEI SALZBURG.

VON  
**DR. EMIL v. DUNIKOWSKI.**

(Mit 6 Tafeln.)

---

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 16. MÄRZ 1882.

---

### Einleitung.

Indem ich die vorliegende Arbeit der Öffentlichkeit übergebe, glaube ich hoffen zu können, dass dieselbe nicht ganz ohne Interesse für Geologen und Paläontologen sein dürfte. Sie behandelt nämlich Spongien und Radiolarien aus einem geologischen Horizonte, in dem diese Thierformen bis jetzt von Niemandem beobachtet wurden, wobei noch der Umstand, dass die Radiolarien die ältesten sind, die bis jetzt überhaupt bekannt wurden, — eine besondere Beachtung verdient.

Andererseits aber ist der Fundort selbst — nämlich der Schafberg bei Salzburg — sowohl in geologischer, als auch paläontologischer Beziehung fast ganz unbekannt, so dass auch in dieser Richtung der vorliegende kleine Beitrag willkommen sein dürfte.

Bevor ich an meine Arbeit gehe, fühle ich mich angenehm verpflichtet, meinem hochgeehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. K. A. Zittel in München, für die gütige Überlassung des von ihm gesammelten Materials, wie auch für die ausgiebige wissenschaftliche Hilfe, die er mir im Laufe meiner Untersuchungen durch Rath und That zu Theil werden liess, meinen innigsten und tiefgefühlten Dank auszusprechen.

Gleichzeitig erlaube ich mir auch, dem k. k. Herrn Oberbergrathe E. von Mojsisovics in Wien, der die Freundlichkeit hatte, mir die Handstücke aus Goisern zur Untersuchung anzuvertrauen, meinen besten Dank auszudrücken.

Ich habe nicht die Absicht, eine geologische Schilderung des Fundortes zu geben, indem das nächstens durch die Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt viel gründlicher und ausführlicher erfolgen wird. Ich will nur soviel erwähnen, dass unsere Straten das Hangende der Kössener-Schichten bilden, und unzweifelhaft dem unteren Lias angehören, wie das aus den hier vorkommenden Fossilien, nämlich: *Schlotheimia marmorea* Opp. und anderen Angulaten, — ferner auch einigen unterliassischen Brachiopoden — deutlich hervorgeht.

Was nun das Gestein anbelangt, so ist es hauptsächlich ein hornsteinreicher, — dunkler — fast dichter Kalkstein. Der Hornstein bildet Gänge und Adern, oder ist fein vertheilt, — so, dass die ganze Kalkmasse — wie mit Kieselsäure getränkt erscheint. Ausserdem sieht man hier feine Thonpartikelchen, ferner Gyps in winzigen nadelförmigen Krystallen, Glaukonitkörner und andere Substanzen, die das Gestein verunreinigen.

In diesem Kalk sind nun die Spongiennadeln eingebettet. Sie sind stellenweise so häufig, dass einzelne Gesteinspartien — nachdem sie mit Säuren geätzt wurden — als ein Agglomerat von unzähligen Bruchstücken und ganzen Spongiennadeln erscheinen, und in Folge dessen den Namen der Spongien-schichten im vollsten Masse verdienen. In einigen wenigen Fällen hat man hier auch Theile von ganzen Spongienkörpern vor sich, an denen man noch deutlich die Canäle und die Oberfläche des Schwammes beobachten kann, und die das Gestein rindenartig überziehen.

Die Radiolarien sind dagegen viel seltener. Sie finden sich nur sporadisch unter den feineren Partien des Ätztückchens und man hat Mühe, eine kleine Sammlung derselben zu machen.

Das bis jetzt Gesagte gilt auch vollkommen von den Goiserer-Schichten, aus welchen mir Handstücke von Herrn Dr. von Mojsisovics zur Untersuchung überlassen wurden. Es ist derselbe hornsteinreiche Kalkstein mit unzähligen gleichen Spongieneresten und der einzige Unterschied würde nur in dem Umstande bestehen, dass die Radiolarien noch hier viel seltener sind, als in den Schafberger-Schichten.

Schliesslich sei es noch erwähnt, dass es das Verdienst der Herren Dr. Professor Zittel und Dr. Mojsisovics ist, diese interessanten Schichten entdeckt zu haben.

## A. Spongien.

Ich halte es für überflüssig, in die nähere Darstellung der Entwicklung und des jetzigen Standes unserer Kenntnisse über fossile Spongien einzugehen, ausführliche Daten darüber findet man ohnehin im Zittel'schen Handbuch der Paläontologie trefflich zusammengestellt.

Es ist allgemein bekannt, dass man lange Zeit die fossilen Spongien als eine besondere gänzlich ausgestorbene Gruppe den lebenden gegenüberstellte, und dass man auf die Systematik derselben entweder gar keinen Werth legte, oder aber nur künstliche gänzlich unhaltbare Systeme aufstellte.

Im Anschlusse an die trefflichen Arbeiten von Schmidt etc. über recente Spongien — war es den paläontologischen Untersuchungen der allerletzten Jahre vorbehalten, ein natürliches, dem jetzigen Stande der Fossilienlehre vollkommen entsprechendes System aufzustellen. Den ersten Rang nehmen da die berühmten bahnbrechenden Arbeiten vom Professor Zittel ein,<sup>1</sup> dessen Untersuchungen auch von grossem Einflusse auf die Kenntniss der recenten Formen waren, indem — wie sich Schmidt treffend ausdrückt<sup>2</sup> — der Münchener Naturforscher in weiter Übersicht die Basis festgestellt habe, auf welcher der Zoolog in nothwendiger Berücksichtigung des paläontologischen Befundes fortarbeiten kann.

Die vorliegende Arbeit beweist am besten, welch' eine wichtige Bedeutung so ein natürliches, vorzüglich auf die Beschaffenheit des Skeletes gegründetes System besitzt, indem man unter solch winzigen losen Nadel-elementen, denen man früher kaum eine Aufmerksamkeit geschenkt hätte, nicht nur einzelne Ordnungen, sondern Familien, ja sogar manehmal Gattungen mit grosser Sicherheit bestimmen kann.

Um aber auf die Spongien vom Schafberg zu kommen, so muss man vor Allem hervorheben, dass beim Studium derselben ein Umstand auffällt, den man sonst einer liassischen Fauna kaum zumuthen würde. Es ist die grosse Armuth an Formen, während die Zahl der Individuen erstaunlich ist. Die Fauna umfasst im

<sup>1</sup> K. A. Zittel, 1. Über Coeloptychium. Abhandl. d. bayer. Akad. d. Wiss. II. Cl. 1870. Bd. XII; 2. Studien über fossile Spongien, I, II, III. Ibidem Bd. XIII; 3. Beiträge zur Systematik fossiler Spongien. Neues Jahrb. f. Geol. u. Min. 1877, 1878; 4. Zur Stammesgeschichte fossiler Spongien. München 1878, 5. Handbuch der Paläontologie.

<sup>2</sup> Oscar Schmidt, Die Spongien des Meerbusens von Mexico. Jena 1879. S. 1.

Ganzen nur wenige Gattungen, was in Anbetracht der Myriaden von Nadeln, die das Gestein lagenweise ausfüllen, eine recht bemerkenswerthe Thatsache bildet. Diese Erscheinung bei den Schafberger-Spongien steht wenigstens unter den Spongien jüngerer Systeme ganz vereinzelt da, denn sowohl die oberjurassischen, als auch die Kreide-, Tertiär- und recenten Spongien zeichnen sich durch einen grossen Formenreichtum aus. So hat z. B. Herr Hinde die Spongienfauna einer einzigen Kieselkugel aus der oberen Kreide Norfolks beschrieben,<sup>1</sup> die, was den Formenreichtum anbelangt, die Spongienfauna vom Schafberg um ein Beträchtliches übertrifft.

Wir haben hier fast einzig und allein — mit kleiner Ausnahme — nur mit Skeletelementen zu thun, die ganz lose und haufenweise das Gestein ausfüllen, sich stellenweise zu kleinen Klumpen und Kugeln zusammenballen.

In Bezug auf die Individuen-Anzahl nehmen da die erste Stelle die Einstrahler ein. Von diesen gehört die Mehrzahl zu der Ordnung der Monoactinelliden Zittel, während ein kleinerer Theil den Tetractinelliden Marshall zukommt. Wie viel aber von den scheinbar einstrahligen Bruchstücken auch den anderen Ordnungen angehört, kann man natürlich nicht entscheiden.

Nicht minder zahlreich sind auch die Hexactinelliden, und zwar die Unterordnung der Lyssakinen, deren lose Nadeln mit anderen vermischt vorkommen.

Viel seltener sind dagegen die Dictyoninen, deren zierliche feine Gitterskelete entweder bruchstückweise herumliegen, oder manchmal noch ganze zum Theil vollständige und unversehrte Skelete bilden. Auffallend ist der Umstand, dass die grosse und formenreiche Ordnung der Lithistiden in den unterliassischen Schichten des Schafberges fast gar nicht vertreten ist.

Die Grösse der Nadeln ist sehr variabel, die Einstrahler erreichen die Länge von über 2·5 Mm. bei einer Dicke von 0·15 Mm., mehr weniger dieselbe Grösse kommt auch den Tetractinelliden und Lyssakinen zu, während die Nadeln der Dictyoninen viel feiner sind. Von diesen grossen findet ein ganz allmählicher Übergang bis zu den allerkleinsten, nur bei stärkerer Vergrösserung sichtbaren Formen statt, die mit geringer Ausnahme als Jugendformen aufzufassen sind.

Interessant ist die Betrachtung des Erhaltungszustandes dieser Gebilde.

Professor Zittel war der erste, der in seinen Arbeiten (Studien über foss. Spongien, S. 7 u. ff, Handbuch der Paläont., S. 140) die verschiedenen Erhaltungszustände der fossilen Spongien eingehend besprochen und richtig erklärt hat. Nach dem genannten Forscher zeigen die Spongiennadeln häufig Umwandlungen, so dass man öfters fossile Kalkschwämme mit verkieselten und umgekehrt die Kieselschwämme mit verkalkten Skeleten findet, wozu sich noch der Umstand gesellt, dass in beiden Fällen die ursprüngliche Mikrostructur bis zur Unkenntlichkeit verwischt und verändert wird.

Da die Schichten vom Schafberg nur Kieselschwämme enthalten, so beschränke ich mich auf die Zittel'schen Ausführungen bezüglich der Silicispongien.

Fossile Spongien von gewissen Localitäten, namentlich aber von der oberen Kreide Nord-Deutschlands und Englands, zeigen gar keine Veränderungen und verhalten sich in jeder Beziehung so wie die recenten. Werden sie durch Säuren von dem Gestein, das sie umhüllt, befreit, so erscheinen sie ganz frisch, geben in Canadabalsam gebracht, deutliche Bilder und zeigen einfache Strahlenbrechung. Präparate in Glycerin werden wegen Übereinstimmung des Brechungscoefficienten nahezu unsichtbar.

Es gibt aber Spongienskelete, deren Kieselerde theilweise oder gänzlich eine krystallinische Modification erfahren hat. Hicher gehören z. B. die Spongien gewisser Kreideschichten von Tourraine und Normandie, von England, Polen u. s. w., wie auch aus dem oberen Jura von Nattheim, Muggendorf etc. Präparate solcher Skelete verschwinden im Canadabalsam fast gänzlich, werden dafür in Glycerin sichtbar und zeigen unter dem Polarisationsmikroskope lebhaftere Farbenercheinungen. Es ist hier offenbar — vielleicht unter Einfluss alkalischer

---

<sup>1</sup> G. Hinde, Fossil Sponge Spicules from the Upper Chalk. Munich 1880.

Lösungen — eine Veränderung der Kieselerde eingetreten. Manchmal verschwindet die Kieselerde gänzlich und an ihre Stelle tritt der Kalkspath, Brauneisenstein oder andere Substanzen ein.

Um auf unsere Fauna zurückzukehren, muss ich hervorheben, dass wir hier durchgehends mit veränderter Kieselerde zu thun haben. Die ersten Präparate, die ich in Canadabalsam angefertigt habe, liessen kaum die äussersten Umrissse und das nur bei schwächerer Beleuchtung erkennen. Nur dann, wo die Nadeln durch Eisenoxydverbindungen ein wenig gefärbt sind, was bisweilen vorkommt, sieht man im Canadabalsam die äusseren Formen genau, von der inneren Structur aber gar nichts. Dafür aber erscheinen die Präparate in Glycerin oder Wasser ganz deutlich.

Die ursprünglich amorphe Kieselerde ist da grösstentheils krystallinisch geworden, was sich auch leicht unter dem Polarisationsmikroskop nachweisen liess. Sämmtliche Nadeln vom Schafberg zeigen bei Drehung des Nikols die schönsten Farbenerscheinungen, wobei manchmal der Fall eintritt, dass die äussere Partie der Nadel diese Doppelbrechung zeigt, während die innere noch aus der amorphen Kieselerde zu bestehen scheint. Diese Veränderung der Substanz der Spongiennadeln ist schon an der Oberfläche derselben kenntlich. Die meisten Nadeln zeigen nämlich im auffallenden Licht auf ihrer Oberfläche zahlreiche Vertiefungen und Höcker, haben ein rauhes Aussehen und lassen sich schon auf den ersten Blick von den recenten oder auch anderen wohl erhaltenen Spongiennadeln unterscheiden. Obwohl sie im Glycerin durchsichtig werden, so erreicht diese Durchsichtigkeit nie jenen Grad, wie es z. B. bei recenten Nadeln der Fall ist; — sie sind mehr matt, beim auffallenden Lichte erscheinen sie fast porcellanartig, milchig weiss und erinnern lebhaft an das Glas, das lange gestanden ist und zufolge dessen theilweise krystallinisch und minder durchsichtig geworden ist.

Die Veränderung ist auch der Grund, dass die Canäle nur in wenigen Fällen vollkommen erhalten sind, — oft fehlen sie gänzlich — gewöhnlich kommen sie nur theilweise zum Vorschein. Ein Blick auf die Tafeln wird das Gesagte am besten erläutern.

Die Spiculen unserer Fauna sind sehr zerbrechlich. Sie kommen grösstentheils nur in Bruchstücken vor, und man hat Mühe, unter so vielen Formen ganz unversehrte Exemplare herauszufinden. Auch die Anfertigung von Präparaten erheischt eine grosse Vorsicht, — bei der leisesten Berührung des Deckgläschens zerfallen die Nadeln in Trümmer.

Schliesslich müssen da noch die äusserlichen Verunstaltungen erwähnt werden. Die Kieselerde hat sich an viele Spiculen in Form von gallertartigen Kugeln und Scheiben abgesetzt, — oft werden einzelne Nadeln durch solche Substanz mit einander verbunden. Nur die Dietyonien sind merkwürdiger Weise davon verschont geblieben, — die Gitternetze treten ganz deutlich auf, ohne etwas von dieser Verunreinigung zu zeigen.

Es bleibt mir nur noch übrig, einige Worte über die Art und Weise meiner Bestimmung und Classification dieser Spongiennadeln zu sagen.

Wiewohl die Skeletelemente einen wesentlichen Theil der Spongien ausmachen, — und wiewohl man ohne eine mikroskopische Untersuchung fast nie im Stande ist, eine sichere nähere Bestimmung des Schwammes auszuführen, — so muss man doch gestehen, dass bei einzelnen losen Nadeln das Skelett nicht immer ausreicht, um die Form generisch zu bestimmen. Es kommt nämlich öfters vor, dass eine und dieselbe Nadelform sich bei mehreren Gattungen wiederholt, so, dass man sich in diesem Falle nach anderen charakteristischen Merkmalen des Schwammes umsehen muss, um eine Gattungs- oder Speciesdiagnose aufzustellen. Das gilt besonders für die Tetractinelliden, wo mehrere Species — ja sogar Genera — dieselben Nadeln führen.

Aus diesem Grunde habe ich nur in jenen Ausnahmefällen, wo eine Spongiennadel ganz bezeichnend und nur auf eine Gattung beschränkt ist, dieselbe als ein sicheres Genus aufgestellt, in allen anderen Fällen führe ich entweder sämmtliche Gattungen, bei denen sich ähnliche Skeletelemente wiederholen — an, oder wähle unter denselben jene Gattung, bei der die Form am häufigsten und am constantesten auftritt. Übrigens muss man bemerken, dass bei den meisten Spongien die Gattungen keineswegs scharf abgegrenzt seien, indem fast die Mehrzahl derselben eine continuirliche Reihe bildet, in der — wie sich Schmidt treffend ausdrückt — „alle Gattungsnamen nur willkürliche Ruhepunkte für die systematisirende Verstandesoperation bezeichnen“.

I. Ordnung: MONACTINELLIDAE Zittel.

Skelet aus Hornfasern mit eingeschlossenen Kieselnadeln, oder aus frei in der Sarkodine liegenden Nadeln bestehend; sämtliche Gebilde sind einaxig.

Wie schon früher erwähnt, bilden die Monactinelliden die häufigsten Formen, die in den Spongien-schichten des Schafberges gefunden werden.

Diese Ordnung, deren lebende Vertreter früher mit denen der Tetrachinelliden unter dem Namen der Halichondriden vereinigt wurden, ist von Zittel aufgestellt worden, und umfasst Schwämme, die nur einaxige Gebilde im Skelete enthalten.

Da die einzelnen Nadeln bei den lebenden Thieren nur durch Hornfasern zusammengehalten werden, oder frei in der Sarkode herumliegen, so kommen sie im fossilen Zustande fast ohne Ausnahme zerstreut und lose vor.

Was die geologische Verbreitung der Monactinelliden anbelangt, so ist vor Allem der Umstand hervorzuheben, dass dieselben sehr früh erscheinen. Man findet nämlich schon im Silur sowohl in Conchylenschalen, als auch in Gesteinen verästelte Gänge und Löcher, die mit den Bohrgängen lebender Clionen so übereinstimmen, dass man mit Sicherheit ihre Entstehung der Thätigkeit ähnlicher Bohrschwämme zuschreiben kann obwohl es noch nie gelungen ist, in diesen paläozoischen Bohrlöchern einzelne Skeletelemente zu finden. Ähnliche Gebilde findet man auch in anderen Systemen, am häufigsten jedoch in der Kreide und im Tertiär.

Aus dem Kohlenkalke Schottlands — beschreibt Carter<sup>1</sup> mehrere Schwämme, die er zu Renieren und Raphidictien stellt. Typische Monactinellidennadeln kommen selten und vereinzelt in der Rhätischen Stufe vor, — häufiger werden sie im Jura, Kreide und Tertiär, — aus welchen Systemen sie von Zittel (op. cit.), Carter,<sup>1</sup> Hinde (op. cit.), Wright<sup>2</sup> u. A. beschrieben wurden.

Die recenten Monactinelliden sind keineswegs selten. Zahlreiche typische Einstrahler, Genera und Species, sind von Schmidt,<sup>3</sup> Bowerbank, Carter u. A. aus dem Atlantischen und Mittelländischen Meere beschrieben und abgebildet worden.

Die nähere Bestimmung der Einstrahler-Nadeln gestaltet sich ziemlich schwierig, da verschiedene Genera dieselben Skeletelemente führen. Sie ist überhaupt nur dort möglich, wo einzelne Formen durch ganz charakteristische Merkmale ausgezeichnet sind. Dazu gesellt sich noch der Umstand, dass es auch bei den Tetractinelliden Spongien gibt, die neben Vierstrahlern auch Einstrahler in ihrem Skelete aufweisen.

Gatt. *Opetionella?* Zittel.

Taf. I, Fig. 1—2.

Die in Fig. 1, Taf. I abgebildete Nadel ist die gewöhnlichste Form unter den Monactinelliden des Schafberges. Es sind das leicht gebogene Nadeln, deren grösste Dicke in die Mitte fällt, und die sich gegen beide Enden hin regelmässig verjüngen, so dass sie in scharfe Spitzen auslaufen. Im auffallenden Lichte erscheinen sie weiss, porzellanartig, oder gallertartig matt, — im durchfallenden halbdurchsichtig oder durchscheinend, und zeigen stellenweise im Innern flockige, weissliche Gebilde, die das vollständige Durchgehen des Lichtes verhindern. Sie erreichen eine Länge von 2·23<sup>mm</sup>, eine Dicke von 0·14<sup>mm</sup>. Der Canal fehlt vollständig, oder ist nur theilweise erhalten. Er ist ziemlich stark (0·04<sup>mm</sup> im Durchmesser), und scheint fast nie nach aussen zu münden, indem er an der Spitze der Nadel durch eine dünne Kieselwand abgesperrt ist. Oft ist er mit einer dunklen Substanz ausgefüllt, — gewöhnlich aber leer.

<sup>1</sup> Carter, Ann. and Mag. Nat. Hist. 1878, 5. Ser., S. 137, 1879—1880 etc.

<sup>2</sup> Report Belfast nat. Field. Club, 1873 (cit. bei Zittel).

<sup>3</sup> Oscar Schmidt, 1. Die Spongien des Adriatischen Meeres. Leipzig 1862. Mit 3 Suppl.; 2. Die Spongien der Küste von Algier. Leipzig 1868; 3. Grundzüge einer Spongienfauna des Atlantischen Gebietes. Leipzig 1870; 4. Die Spongien des Meerbusens von Mexico. Jena 1879.

Die porzellanartigen Nadeln haben gewöhnlich eine fast glatte Oberfläche, — die matten hingegen sind vielfach corrodirt, und haben ein rauhes Aussehen.

Die andere häufige Form ist in Fig. 2, Taf. I abgebildet. Sie ist länger (2·60<sup>mm</sup>) und dünner (0·10<sup>mm</sup>) als die vorige, beinahe walzenförmig — da die Verjüngung gegen die Enden zu ganz unbedeutend ist, ein wenig gebogen, — und hat im auffallenden Lichte ein gallertartiges Aussehen. Der Canal ist meistens vollständig erhalten, sehr fein (0·02<sup>mm</sup> im Durchmesser) und mündet nicht nach aussen.

Indem ich diese Formen mit dem Gattungsnamen „*Opetionella*“ überschrieben habe, wollte ich hiemit nur die Möglichkeit der Angehörigkeit derselben zu *Opetionella* ausgedrückt haben. Die Zittel'sche Diagnose der Gattung *Opetionella* lautet: Knollig oder rindenförmig, Skelett aus 3—10<sup>mm</sup> langen, parallelen, beiderseits zugespitzten Nadeln bestehend. Bis jetzt nur fossil aus dem jurassischen und Kreide-System bekannt.“ Da aber ähnliche Nadeln auch bei anderen Gattungen vorkommen pflegen, so ist es nicht ausgeschlossen, dass diese Nadeln keine *Opetionella* sind.

Gatt. *Reniera* an *Suberites* Schmidt.

Taf. I, Fig. 3 a, 3 b.

Die Diagnosen und Unterscheidungsmerkmale dieser beiden von Schmidt aufgestellten Gruppen haben natürlich bei Betrachtung isolirter Nadeln keine Bedeutung, da sie hauptsächlich den Schwammkörper selbst behandeln. Für uns ist die Art und Form der Nadeln von Wichtigkeit, und da ich ähnliche Nadeln, wie die in Fig. 3 abgebildete unter den Carter'schen Renieren und Schmidt'schen Suberitinen finde, kann ich mich auch für keine von diesen Gattungen entscheiden. Es sind das winzige, aber sehr charakteristische Formen. Sie haben die Gestalt eines gebogenen, an beiden Enden abgerundeten Cylinders. Die durchschnittliche Länge beträgt 0·25, die Dicke 0·06<sup>mm</sup>. Ihre Oberfläche ist glatt, selten rauh. Manche Exemplare werden breiter und kürzer, so dass sie eine kissenförmige Gestalt annehmen. Ich habe in keinem einzigen Falle einen vollständigen Canal beobachten können, er ist gewöhnlich nur durch ganz winzige übrig gebliebene Theile ausgedrückt, oft aber fehlt er gänzlich.

Diese Form kommt sowohl fossil, als auch recent vor. So beschreibt sie z. B. Carter (Ann. and Mag. N. 4, S. 5, Vol. 6, p. 212) aus dem irischen Steinkohlensystem, Hinde (op. cit.) aus der oberen Kreide von Norfolk (S. 23, Taf. I, Fig. 16 und 17), Professor Zittel (Über *Coeloptichium*, Taf. II, Fig. 52, 53, 54) aus der Kreide von Ahlten, Schmidt aus dem Atlantischen Ocean (Atl. Spong. S. 47) u. s. w. Die meisten von den beschriebenen Formen sind grösser, als die Exemplare vom Schafberg.

Ziemlich selten.

*Scolioraphis* ? sp.

Taf. I, Fig. 4.

In Fig. 4, Taf. I gebe ich die Abbildung von Monactinelliden, die ziemlich häufig vorkommen und vielleicht der Gattung *Scolioraphis* Zittel angehören dürften. Sie erreichen eine Länge von über 2<sup>mm</sup> und eine Dicke von 0·6<sup>mm</sup>, — sind wellig gekrümmt, — mehr weniger cylindrisch, auf beiden Enden zugespitzt oder abgerundet, und haben eine rauhe Oberfläche. Canal fehlt, oder nur theilweise erhalten.

Solche wurmförmig gekrümmte, knorrige Nadeln kommen ausser des Kreidesystems (Zittel, Hinde) auch recent vor. Aus dem Atlantischen Ocean haben Schmidt und Bowerbank ganz ähnliche Formen beschrieben.

*Esperia* sp.

Taf. I, Fig. 5.

Länge der Nadel 0·17<sup>mm</sup>, — grösste Dicke 0·035<sup>mm</sup>. Diese winzige Nadel biegt sich an ihren beiden zugespitzten Enden, und bildet auf solche Weise eine Klammer.

Ziemlich selten.

Solche klammerförmige Esperienadeln finden sich in grossem Masse sowohl fossil, als auch recent vor. Aus der Kreide und dem Tertiär sind sie von Zittel, Carter (l. c.), Ehrenberg (Mikrogeologie) beschrieben

und abgebildet worden. In seinem Werke über Atlantische Spongien beschreibt Schmidt bei den Arten *Esperia Contarenii* und *Esperia foraminosa* (Taf. V, Fig. 2, 3) die nämlichen klammerförmigen Nadeln.

### Verschiedene andere Einstrahler.

Taf. I, Fig. 6—10.

Ausser den oben angeführten habe ich (Taf. I, Fig. 6 bis 10) verschiedene andere Einstrahler abgebildet, deren nähere Bestimmung unmöglich war.

Vor Allem fällt da die grosse Form auf Fig. 6, die meistens nur in Bruchstücken vorkommt, und die eine Länge bis 3<sup>mm</sup> erreicht, auf. Sie hat einen Durchmesser von 0·2—0·3<sup>mm</sup>, ist gerade oder schwach gebogen, und läuft gegen die Spitze konisch aus. Der Canal stark und wohl entwickelt. Die Oberfläche sehr unregelmässig, rauh, so, dass sie sogar manchmal dornartige Fortsätze zeigt.

Die in Fig. 7, Taf. I abgebildete Nadel ist sehr zierlich. Ich besitze nur ein 0·30<sup>mm</sup> langes und 0·06<sup>mm</sup> dickes Bruchstück von einer wahrscheinlich viel längeren Nadel, die sich gegen das obere Ende schwach zu verjüngen scheint. Sie ist wasserhell, hat eine glänzende Oberfläche, einen ganz feinen 0·01<sup>mm</sup> starken Canal, und zeigt eine auffallende schöne Verzierung. Diese Verzierung besteht in Dornen und Nadeln, die 0·03 bis 0·08<sup>mm</sup> lang werden, und die rings um die Nadel unter einem schiefen Winkel gegen dieselbe zu angeordnet sind. Sie laufen in eine Spitze aus oder bleiben cylindrisch, und verleihen der ganzen Form das Aussehen eines Bäumchens.

Ähnliche bäumchenförmige Nadeln kommen auch bei anderen Ordnungen der Spongien vor, doch lassen sie sich immer durch ein anders gestaltetes Canalsystem leicht erkennen.

Fig. 8 stellt eine 2·1<sup>mm</sup> lange, 0·05<sup>mm</sup> dicke Nadel dar, die eine gleichmässige Breite hat, und sich nur an den Enden ein wenig zuspitzt. Die Oberfläche ist rauh, höckerig, der sehr schmale Canal (0·01) theilweise erhalten.

Sehr häufig.

Die scepterförmige canallose in Fig. 9 abgebildete Form ist nichts anderes, als eine sehr corrodirt Monactinellidennadel. Sie kommt sehr häufig vor.

Sehr zahlreich findet man kleine cylindrische Nadeln (conf. Fig. 10) (0·7<sup>mm</sup> lang, 0·94 breit), die zu beiden Enden eine hervorragende solide Axe zeigen. Diese Axe ist nichts anderes, als der frühere Canal, der von einer fremden Substanz ausgefüllt wurde. Da nun die Ausfüllungssubstanz offenbar widerstandsfähiger ist, als die Schale selbst, so bleibt sie in Form von Axe erhalten, wenn auch die Substanz theilweise verschwunden ist.

Ausserdem findet man in den Spongitentischen des Schafberges viele andere Einstrahler, die sich aber alle auf diese beschriebenen Hauptformen zurückführen lassen. Äusserst zahlreich sind die Bruchstücke, doch dürfte eine nicht unerhebliche Zahl derselben anderen Ordnungen zugehören.

## II. Ordnung: TETRACTINELLIDAE Marshall.

Skelet aus regelmässig gebildeten Kieselkörpern, welchen das Axenkreuz einer dreikantigen, gleichseitigen Pyramide zu Grunde liegt, — ferner aus einaxigen Nadeln, vielaxigen und dichten Kieselgebilden bestehend.

Diese Ordnung hat gegenüber den Monactinelliden einen bedeutend grösseren Formenreichtum aufzuweisen, während sie andererseits den Hexactinelliden in dieser Beziehung nachsteht.

Der grössere Theil der Elemente des Tetractinellidenskelets ist leicht kenntlich durch ihre äusserst charakteristische Gestalt, — die, wiewohl in mehreren Typen entwickelt, — sich meistens bezüglich des Canals auf das Axenkreuz einer dreikantigen, gleichseitigen Pyramide zurückführen lässt.

Hierher gehören die vierstrahligen Sterne, sogenannte spanische Reiter, in deren Form sich nur eine geringe Variabilität bemerken lässt, — die sieben und achtstrahligen Sterne, ferner die dreiarmigen Anker mit einem senkrechten Stiele in der Mitte, deren einzelne Arme sich spalten können, so dass daraus sechsstrahlige Anker entstehen — solide und stachelige Kugeln — Scheiben, keulenförmige Nadeln u. s. w. Die fossilen Formen

kommen meistens nur in losen Nadeln vor, und nur selten kann man die Kieselgebilde im Zusammenhange beobachten. Zittel führt drei Gattungen an, bei denen das der Fall ist, nämlich: *Ophiraphidites*, *Pachastrella*, *Tetyopsis*. Diese Gattungen lassen sich als langgestreckte knollige oder krustenartige Schwämme in der oberen Kreide verschiedener Localitäten beobachten.

Was die geologische Verbreitung der Tetractinelliden anbelangt, so fehlen sie — von der Steinkohle angefangen — fast in keinem Systeme, doch sind sie bis jetzt nur in der Kreide häufiger beobachtet worden.

Die ältesten Tetractinelliden erscheinen nach Carter (l. c.) in dem unteren Kohlenkalke von Cuningham, Baidland und Aushire in Schottland. Zittel erwähnt (l. c.) Tetractinelliden-Nadeln aus der Zone der *Avicula contorta* in den bayerischen Alpen, — ferner aus dem oberen Lias des Thales Conzei bei Pieve di Ledro in Südtirol. Im weissen Jura gehören diese Formen zu keiner Seltenheit, und in der Kreide kommen sie sehr zahlreich vor. Schon im Jahre 1871 hat Carter (Abh. d. bayer. Ak. d. Wiss. II. Cl., Bd. 12) aus dem Grünsand von Haldon eine grosse Anzahl hieher gehörender Gattungen beschrieben. Aus der Kreide Irlands sind durch Wright (l. c.), — aus der Quadratenkreide von Linden bei Hannover, Ahlten u. s. w. durch Zittel viele Tetractinelliden-Formen bekannt geworden. Die früher erwähnte Arbeit von Hinde enthält eine erhebliche Anzahl von Geodien, Pachastrellen, Tisiphonien u. s. w. aus der oberen Kreide Norfolks. Aus dem Eocän-sand von Brüssel beschreibt Rutot (cit. bei Zittel) und Carter einige Tetractinellidennadeln.

Dass die Tetractinelliden der Jetztzeit durchaus nicht selten sind, — beweisen am besten die zahlreichen hieher gehörenden Formen, die durch Schmidt, Bowerbank, Carter u. s. w. aus dem Adriatischen und Atlantischen Meere beschrieben und abgebildet wurden.

Um nun auf unsere Formen zurückzukehren, so ergibt sich aus obiger Zusammenstellung, dass dieselben die ersten aus dem unteren Lias, — und die ersten überhaupt aus den älteren Systemen seien, — die bis jetzt in solcher Menge bekannt wurden.

#### Gatt. *Pachastrella* Schmidt.

Es will keineswegs gesagt werden, dass sämtliche unten beschriebene vierstrahlige Sterne (sogenannte spanische Reiter) thatsächlich nur der von Schmidt aufgestellten Gattung *Pachastrella* angehören. Sie kommen gerade so gut bei *Stelletta*, *Tethya*, etc. vor, da sie aber doch bei *Pachastrella* am häufigsten auftreten, so schliesse ich mich diesbezüglich dem Vorgange des Herrn Hinde an, indem ich sämtliche vierstrahlige Sterne unter dem Gattungsnamen *Pachastrella* vereinige.

#### *Pachastrella* ? sp.

Taf. I, Fig. 11.

Starke Formen, bei denen die Arme eine Länge von 1.2<sup>mm</sup>, und in dem Centrum, wo sie zusammentreffen, eine Dicke von 0.22<sup>mm</sup> erreichen. Ein Strahl verlängert sich zu einem Schaft, von den übrigen dreien verkümmert einer, und zeigt nur eine knopfförmige Anschwellung. Die Strahlen verjüngen sich gegen das Ende zu und laufen in eine Spitze aus. Die Oberfläche ist rau, der Canal scheint gänzlich zu fehlen.

Hierher gehört auch die *Pachastrella* sp. Taf. I, Fig. 12, die sich von der vorigen durch ihre schlankere Form und den wohlerhaltenen 0.04<sup>mm</sup> breiten Canal unterscheidet.

#### *Pachastrella* ? sp.

Taf. I, Fig. 13.

Es ist das die gewöhnlichste Form unter den Vierstrahlern des Schafberges. Drei gleichlange (0.66<sup>mm</sup>) Arme, der vierte schaftförmig verlängert, — oft verkümmert ein Strahl zu einer knopfförmigen Anschwellung. Die Dicke derselben beträgt in der Mitte 0.14<sup>mm</sup>, — die Verjüngung gegen die Enden zu ist unbedeutend, so dass sämtliche Strahlen stumpf und stabförmig aussehen. Der Canal 0.02<sup>mm</sup> stark und vollständig erhalten. Die Oberfläche rau und uneben, so dass die äussere Umrisslinie wellenförmig erscheint.

Ähnliche Einstrahler beschreibt Zittel aus der Kreide von Halden und Vordorf.

*Pachastrella* ? sp.

Taf. I, Fig. 14.

Kleine Formen, bei denen die Strahlen eine Länge von 0.48<sup>mm</sup> und eine Anfangsbreite von 0.08<sup>mm</sup> erreichen. Ihre Zuspitzung ist unbedeutend, die kleinen Canäle vollständig erhalten.

*Pachastrella* ? sp.

Taf. II, Fig. 15.

Maasse: Länge des grösseren Strahles . . . . .	1.30 Mm.
"    "    kürzeren Strahles . . . . .	0.77 "
Dicke der grösseren Strahlen im Centrum .	0.12 "
"    "    kürzeren "    "    "    "	0.14 "

Eine in unserer Fauna äusserst seltene Form. Der schaftförmige verlängerte Strahl ist schlanker als die übrigen und läuft in eine Spitze aus. Die anderen drei Strahlen, von denen einer fast immer nur rudimentär entwickelt ist, gabeln sich an ihren Enden in zwei 0.30<sup>mm</sup> lange Fortsätze und biegen sich gleichzeitig etwas um, so dass sie ein fischschwanzähnliches Aussehen haben. Die Canäle, die theilweise erhalten sind, gabeln sich auch ähnlich wie die Strahlen, und verlaufen dann als ganz feine Röhren in den dichotomischen Fortsätzen bis nahe an die Spitze derselben.

Ähnlich gegabelte vierstrahlige Nadeln beschreibt Zittel bei seiner Species „*Pachastrella primoeva*“ aus der oberen Kreide von Ahlten in Hannover (l. c.). Auch Hinde zählt die plumpen gegabelten vierstrahligen Sterne zu *Pachastrella primoeva* Zit., — ich glaube aber nicht, dass man da auf Grund einzelner loser Nadeln die spezifische Bestimmung vornehmen könnte, indem ganz ähnliche Formen bei der lebenden *Pachastrella abyssii* Schmidt, ferner bei der *P. intertexta* Carter (Ann. Mag. N. Hist. 4 Vol. 8., p. 409) vorkommen.

Diese gegabelte Form bildet gewissermassen einen Übergang zu den Stelletten und Tisiphonien, jenen zierlichen Gabelankern, die ich weiter unten beschreibe.

*Pachastrella* ? sp.

Taf. II, Fig. 16.

Hierher gehört auch wahrscheinlich die zierliche kleine Nadel, die ich in Fig. 16 abgebildet habe. Es ist das eine Form, bei der zwei 0.14<sup>mm</sup> lange und 0.037<sup>mm</sup> breite Strahlen unter einem stumpfen Winkel zusammensetzen. Ihre Oberfläche ist durch 12 bis 14 erhabene ringförmige Wülste, die gegen die Spitze zu immer näher aneinanderrücken — verziert. Canal nicht vorhanden.

Offenbar haben wir es da mit zwei erhaltenen Strahlen eines spanischen Reiters zu thun.

Sehr selten.

Gatt. *Stelletta* Schmidt und *Tisiphonia* Thomson.

Was die Gattungsdiagnose der beiden Genera anbelangt, so äussert sich Schmidt darüber folgendermassen: „Die Gattung *Stelletta* ist lediglich auf das Vorhandensein von Vierstrahlern und zwar vorzugsweise eigentlichen Ankern und Sternchen begründet.“

Als Tisiphonien bezeichnet Schmidt jene Stelletten, die auf Schlamm Boden gedeihen, sich durch wurzelartige Fortsätze und Stränge befestigen, und deren Kiesellemente — abgesehen von der öfteren Verlängerung der die Wurzeln bildenden Nadeln — aus dem Kreise der Kieselkörper der Stelletten nicht heraustreten. Beide Gattungen sind also eng miteinander verwandt; allerdings bedingt die Lebensweise der Tisiphonien gewisse Modificationen der äusseren Rindenschichte, die für lebende und überhaupt gut erhaltene Exemplare ein charakteristisches Unterscheidungsmerkmal abgeben können.

Da wir aber bei unseren Formen nichts dergleichen haben, so können wir auch unmöglich die beiden Genera von einander trennen.

Nadeln von der Form eines Gabelankers finden sich auch bei anderen Gattungen vor, so z. B. bei *Ancorina*, *Caminus* etc., wenn wir aber die Tafeln Schmidt'scher und anderer Spongienwerke durchmustern, so finden wir doch, dass die bei weitem überwiegende Mehrzahl von Gabelankern, die unseren fast vollkommen gleichen, — immer der *Stelletta* angehört, — so dass ich berechtigt zu sein glaube, unsere Gabelanker unter dem Gattungsnamen „*Stelletta*“ zu vereinigen.

Obwohl sämtliche Gabelanker sich auf einen Grundtypus zurückführen lassen, so herrscht hier doch eine ziemlich grosse Variabilität der Formen, — die für einzelne Gruppen ganz charakteristisch ist.

Ähnlich wie bei Pachastrellen, stossen auch hier die Arme unter einem Winkel von  $130^\circ$  im Centrum zusammen, einer von ihnen verlängert sich zu einem Schaft, oder — wie es häufiger der Fall ist — verkümmert zu einer knopfartigen Anschwellung, — die drei anderen aber gabeln sich dichotomisch. Was diesen letzten Umstand betrifft, so können da die verschiedenartigsten Modificationen eintreten: Die Bifurcation ist entweder unbedeutend, so dass die Gabelzinken ganz kurz sind, oder aber ist sie sehr stark, — so dass wir einen Stern mit sieben gleichlangen Strahlen vor uns haben. Dazwischen hat man alle möglichen Übergangsformen. Die Gabelung ist meistens ganz regulär, d. h. die gegabelten Stücke sind gleichlang, — manchmal ist es aber nicht der Fall.

Auch bezüglich der Lage einzelner Strahlen lassen sich verschiedene Fälle constatiren. Oft sieht man — ähnlich wie bei spanischen Reitern, — dass die drei gleichlangen und gegabelten Arme pyramidenartig angeordnet sind, — in anderen Fällen bilden nur die ungegabelten Theile der Strahlen eine Pyramide, während die Gabelzinken in einer Ebene, und zwar in der verlängerten Basis der Pyramide liegen. Manchmal, — und zwar hauptsächlich bei einer starken Gabelung, tritt der Fall ein, dass drei Strahlen ganz in einer Ebene liegen, während der vierte sich senkrecht darauf erhebt.

Die Grösse dieser Formen ist sehr verschieden, die Länge der Strahlen schwankt zwischen 1—0.2, die Dicke derselben zwischen 0.2—0.06<sup>mm</sup>. Die Canäle sind meistens gut erhalten, und münden nach Aussen, — die Oberfläche rau und knorrig.

*Stelletta* sp.

Taf. II, Fig. 17.

Als die gewöhnlichste und am häufigsten auftretende Form dieser Gattung ist die in Fig. 17 abgebildete Nadel zu betrachten. Die Länge der Strahlen beträgt 0.54<sup>mm</sup>, wovon 0.38<sup>mm</sup> auf den dichotomischen Theil entfallen, — die Dicke der Arme im Centrum beträgt 0.12, — die der gegabelten Theile 0.09<sup>mm</sup>. Die Gabelzinken, die unter einem rechten Winkel zusammenstossen, sind gleichlang und laufen in scharfe Spitzen aus. Der Canal ist ziemlich stark (0.04<sup>mm</sup>), wohl entwickelt, mündet nach Aussen. Die gegabelten Strahlen liegen nicht in einer Ebene, sondern erheben sich schräge und bilden eine Pyramide, deren Spitze ein — oft nur rudimentär entwickelter — Stiel aufsitzt.

*Stelletta* sp.

Taf. II, Fig. 18.

Sowohl die Längenmasse, als auch die Anzahl der Strahlen stimmen mit denen der letzten Form überein. Der Unterschied besteht vor Allem darin, dass die Strahlen dieser Form bedeutend dünner sind, als bei der vorigen Species, ferner aber in dem Umstande, — dass die dichotomischen Stücke breiter sind, als die ungegabelten Strahlentheile. Die letzten messen nämlich 0.06, die ersten 0.07<sup>mm</sup> im Durchmesser. Der Canal wohl erhalten, äusserst fein, — kaum 0.01<sup>mm</sup> breit.

*Stelletta* sp.

Taf. II, Fig. 19.

Länge der Strahlen 1.00<sup>mm</sup>, wovon 0.80 auf die Gabelung entfallen, die Dicke derselben 0.24. Es ist das also eine grosse stark gespaltene Form. Die dichotomischen 0.16<sup>mm</sup> breiten Zinken stossen unter einem rechten Winkel zusammen, und nehmen gegen die Spitze an Dicke ab. Der Canal ziemlich stark, meistens nur theil-

weise erhalten, scheint nach Aussen zu münden. Der stielartig verlängerte Strahl kommt nur in Bruchstücken vor.

*Stelletta* sp.

Taf. II, Fig. 20, 20 a.

Kleine unregelmässige Formen, bei denen die gegabelten Theile der Strahlen eine ungleiche Ausbildung erfahren. Manche von ihnen werden übermässig lang, andere verkümmern zu einem ganz kurzen und dünnen Dorn. So haben wir z. B. in Fig. 20 einen Gabelanker, dessen Zinken zwischen 0·42 bis 0·14<sup>mm</sup> schwanken. Die Art und Weise, wie die Gabelung der Strahlen erfolgt, ist an ein und demselben Individuum sehr verschieden; recht- und stumpfwinklig, manchmal sogar halbkreisförmig. Die Canäle meistens wohl entwickelt, die Oberfläche rau und höckerig.

Ähnliche Nadeln beschreibt Carter aus dem Grünsand Haldons (Ann. Mag. N. H. S. 4., Vol. 7., Pl. 9) und Wright (loc. cit.) aus der Kreide Irlands.

*Stelletta* sp.

Taf. II, Fig. 21, 21 a.

Plumpe und unregelmässige Formen, bei denen die Strahlen eine Länge von 0·35 und eine Breite von 0·16<sup>mm</sup> erreichen. Die Gabelung ist bei einigen Strahlen ganz gering, bei anderen so stark, dass der Sinus beinahe das Centrum erreicht. Im letzten Falle ist er abgerundet, sonst aber recht- oder stumpfwinklig. Die gegabelten Theile sind unregelmässig, gebogen, von verschiedener Dicke, — gegen das Ende zu stumpf oder zugespitzt. Drei Strahlen liegen in einer Ebene, der vierte, der manchmal zu einem Knopfe verkümmert, steht darauf senkrecht. Der Canal ist theilweise erhalten, die Oberfläche rau.

*Stelletta* sp.

Taf. II, Fig. 22.

Die Form weicht von anderen Stelletten ziemlich auffallend ab. Die Länge der Strahlen beträgt 0·5<sup>mm</sup> (davon 0·26 auf den gegabelten Theil), die Dicke im Centrum 0·20<sup>mm</sup>. Auffallend ist die Art und Weise der Gabelung, indem die Zinken nicht in einem Winkel zusammenstossen, sondern einen Halbmond bilden und dabei sehr stark bleiben. Die Canäle breit und wohl entwickelt, — der Schaft verlängert oder knopfförmig, die Oberfläche rau, — sämtliche gegabelte Strahlen in einer optischen Ebene. — Selten.

*Stelletta* sp.

Taf. II, Fig. 23.

In dem Ätzrückstande der Gesteine vom Schafberg bemerkt man bei stärkerer Vergrößerung öfters sechsstrahlige, unregelmässige flache Sterne, die auf den ersten Blick ganz befremdend aussehen. Die Strahlen sind ungleichmässig dick, — öfters wurmartig gekrümmt und stossen in der Mitte in einer unebenen Scheibe zusammen. Die Canäle sind nur selten, der Stiel nie entwickelt.

Bei genauerer Prüfung überzeugt man sich bald, dass diese Formen sich leicht auf Gabelanker zurückführen lassen. Stellen wir uns nämlich vor, dass die drei Strahlen eines gewöhnlichen Gabelankers verhältnissmässig sehr stark werden und dass sie bis zu dem gegabelten Theile mit einander zusammenwachsen, so erhalten wir die in Fig. 23 abgebildete Form.

In der Fig. 24 haben wir gewissermassen einen Übergang zum echten sechsstrahligen Stern. Die Gabelung der 0·37<sup>mm</sup> langen Strahlen ist ziemlich stark, — die Zinken ungleichmässig ausgebildet, indem sie verschiedene Länge und verschiedene Dicke erreichen. Die Winkel, in denen sie zusammenstossen, sind auch verschieden. Von den Canälen ist keine Spur vorhanden, welcher Umstand wahrscheinlich in der schlechten Erhaltungsweise und gänzlichen Umänderung der ursprünglichen Substanz seinen Grund zu haben scheint. Der Stiel ist nicht vorhanden, ja man kann nicht einmal die Spur seiner Anheftungsstelle sehen. Die ganze Form liegt mit allen ihren Strahlen in einer Ebene.

Durch diese Zwischenform kommen wir zum typischen, sechsstrahligen Stern, den ich in Fig. 23 abgebildet habe.

Seine Dimensionen stellen sich folgendermassen dar:

Der Durchmesser des Sternes zwischen den Spitzen zweier

gegenüberliegender Strahlen . . . . .	0·70 Mm.
Die Länge der Strahlen . . . . .	0·30 „
Die grösste Dicke . . . . .	0·09 „
Der Durchmesser der Mittelscheibe . . .	0 23 „

Aus diesen Zahlen wird man wohl entnehmen können, dass die Form winzig klein ist. Ähnlich verhält es sich mit allen Exemplaren vom Schafberg, die hieher gehören; — ich habe keinen einzigen Stern dieser Gestalt beobachten können, der die gewöhnliche Grösse anderer Gabelanker gezeigt hätte.

Diese Form besteht nun aus einer Centralscheibe, von der sechs Arme ausstrahlen. Die Scheibe ist unregelmässig, hat Höcker und Mulden, die den einzelnen Strahlen und den dazwischen liegenden Intervallen entsprechen, und zeigt im auffallenden Lichte eine unebene Oberfläche. Die Strahlen sind nicht ganz radiär angeordnet, indem sie zwei Gruppen zu je drei Strahlen bilden, welche Gruppen entgegengesetzt sind. Die Strahlen sind gebogen, wellig oder schlangenförmig gekrümmt, durch öftere Einschnürungen in verschiedenen Punkten verschieden dick. Nach der letzten Verdickung gehen ihre Enden in eine lange Spitze aus, so dass sie dadurch die Gestalt eines Vogelkopfes annehmen. Der Canal (0·01<sup>mm</sup> breit) zeigt sich nur theilweise in einzelnen Strahlen und mündet nach Aussen, — in der Mittelscheibe ist er nie sichtbar. Der Stiel scheint vollkommen zu fehlen.

*Stelletta* sp.

Taf. II, Fig. 25.

Maasse: Länge des Stieles . . . .	0·55 Mm.
Dicke „ „ . . . .	0·07 „
Länge der Strahlen . . . .	0·24 „

Die in Fig. 25 von der Seite abgebildete Form zeigt einen langen Schaft, an dem sich schief die schwach gegabelten Strahlen anheften. Die gegabelten Theile sind ungleich, der längere Zinken ist seitwärts gebogen. Canal nicht sichtbar.

Ähnliche Formen beschreibt Hinde (l. c. Taf. III, S. 43, 44) aus der oberen Kreide Norfolks, und Zittel aus der Kreide von Ahlten in Westphalen (Über *Coeloptychium* Taf. VI, S. 42).

Gatt. *Geodia* Lamarck.

Die Gattung: *Geodia*, die von Lamarck nach der Westindischen Form: *Geodia gibberosa* aufgestellt wurde, ist durch das Vorkommen von Kieselscheiben, strahligen Kugeln und von schaftförmigen Nadeln mit drei Zinken ausgezeichnet. Sie schliesst sich so enge an *Stelletta* an, dass nach Schmidt (Die Spongien des Meerbusens von Mexico, 1879, S. 75) die Stelletten ohne Rinde und Kieselskugeln, die Stelletten mit Kieselscheiben und Kugeln, — erst ohne, dann mit geringerer oder stärkerer Rinde, und endlich die Geodien mit ihrem scheinbar so bezeichnenden Habitus eine ununterbrochene Reihe bilden. Da aber andererseits sich die Stelletten wieder an Acorinen und Pachastrellen anschliessen, so bilden alle diese Formen eine continuirliche schwer abzuthelende Reihe.

Zu erwähnen ist da noch der Umstand, dass während Carter bemüht ist, innerhalb der Gattung *Geodia* einzelne Species aufzustellen, indem er die Form und Grösse der Sternehen als Unterscheidungsmerkmale benützt, Schmidt sich dagegen ausspricht, da er „in Geodien aus allen Himmelsgegenden nur eine einzige Art mit minutiösen Varietäten erblickt.“

*Geodia* ? sp.

Taf. II, Fig. 26.

Die Nadel besteht aus einem länglichen Stiele, der auf seinem dickeren Ende zwei divergierende dornenförmige Fortsätze zeigt. Seine Länge beträgt 1·36, seine Dicke am unteren 0·06, am oberen Ende 0·03<sup>mm</sup>. Die Fortsätze sind 0·12<sup>mm</sup> lang, zugespitzt und bilden, da sie divergierend und in einem Halbkreise aneinanderstossen — einen Halbmond. Die Oberfläche ist uneben und rauh, so dass die äusseren Umrisse eine wellige Linie bilden. Von dem Canale sieht man gar nichts. Diese Form scheint in unserer Fauna sehr selten zu sein (ich besitze nur das einzige abgebildete Exemplar), — da aber die Fortsätze sehr schwach sind und leicht abbrechen, so ist wohl die Möglichkeit vorhanden, dass auch manche von den scheinbar einstrahligen Nadelbruchstücken hieher gehören können.

Eine ganz ähnliche *Geodia*-Nadel beschreibt Hinde aus der Kreide Norfolks (l. c. Taf. II, Fig. 19, S. 36).

*Geodia* sp.

Taf. II, Fig. 27.

Eine winzige, durchsichtige Kugel, die 0·05<sup>mm</sup> im Durchmesser misst, und die ganz mit radiären 0·03 bis 0·038<sup>mm</sup> langen Stacheln bedeckt ist. Solche Kugeln sind sowohl in unserer Fauna, als auch überall, wo die Spongien reichlicher auftreten, ziemlich häufig.

*Geodia* sp.

Taf. II, Fig. 28.

Die Nadel schaftförmig, 2·35<sup>mm</sup> lang, am unteren Ende 0·065<sup>mm</sup> dick, spitzt sich nach oben zu, so dass sie an diesem Ende nur 0·035<sup>mm</sup> im Durchmesser misst. An diesem zugespitzten Ende befestigen sich drei 0·16 lange und 0·03<sup>mm</sup> dicke Zinken, die sich mit einander in einem rechten, mit dem Schaft aber in einem stumpfen Winkel kreuzen. Der Canal unsichtbar.

Diese höchst interessante Form war bis jetzt fossil unbekannt. In seiner Spongienfauna des atlantischen Meeres hat Schmidt ganz analoge — und ähnliche Nadeln bei den Arten *Geodia tuberosa* und *Geodia gigas* (Taf. IV, Fig. 9 und 10, S. 50) beschrieben und abgebildet.

*Geodia* ? sp.

Taf. III, Fig. 29.

Hier dürfte auch die 1·5<sup>mm</sup> lange und 0·32<sup>mm</sup> dicke, mit einem Canale versehene Nadel gehören, die an ihrem dickeren Ende drei Fortsätze zeigt, eine Form, die sowohl fossil, als auch recent sehr häufig ist.

III. Ordnung: HEXACTINELLIDAE O. Schmidt.

Kieselschwämme mit isolirten oder gitterförmig verschmolzenen Nadeln von sechsstrahliger Form. Sämmtlichen Kieselgebilden liegt ein Axenkreuz aus drei sich rechtwinklig schneidenden Centralcanälen zu Grunde. Ausser den eigentlichen Skeletnadeln sind häufig noch zahlreiche isolirte Fleischnadeln von meist sehr zierlicher Form vorhanden,

Die ältesten Hexactinelliden erscheinen schon im Cambrischen. Die Gattungen *Archaeocyathus*, *Eospongia* u. s. w., die in der Potsdam- und Quebeck-Gruppe Canadas vorkommen, dürften grösstentheils hieher gehören, wiewohl die feineren Strukturverhältnisse derselben noch nicht genau studirt wurden. Auch im Silur Europa's, so z. B. in Esthland und Gothland, im diluvialen Geschiebe Norddeutschlands finden sich zum Theil problematische, zum Theil aber echte Hexactinellidenformen.

Devon und Steinkohlensystem besitzen nur einige spärliche Sechsstrahler, — Trias gar keine, — die rhätische Stufe enthält wenige isolirte Nadeln, — Lias (bis auf unsere gegenwärtige Fauna) sehr spärliche — der braune Jura vereinzelte Skelete.

Dafür zeichnet sich der weisse Jura (in Süddeutschland, Schweiz, Frankreich, Krakau) stellenweise durch das massenhafte Auftreten verschiedener Hexactinelliden-Gattungen aus.

Die untere Kreide enthält fast gar keine hieher gehörigen Formen, — die mittlere und namentlich die obere Kreide (von England, Norddeutschland, Schlesien, Polen, Galizien u. s. w., bildet den Hauptfundort für fossile Hexactinelliden.

Das Tertiärsystem Europa's weist nur wenige Formen im Eocänsande von Brüssel und in dem miocänen Sandsteine von Raditz in Mähren auf, — dagegen hat Pomel (Palaeont. d'Oran 1872) in Oran (Algérien) zahlreiche Hexactinelliden im Miocän nachgewiesen.

Aus dieser flüchtigen Zusammenstellung wird man wohl entnehmen können, dass die Hexactinelliden vom Schafberg die ersten sind, die bis jetzt in grösserer Menge aus dem unteren Lias nachgewiesen wurden, aus welchem Grunde sie wohl eine Beachtung verdienen dürften.

Nach Zittel werden die Hexactinelliden in zwei Unterordnungen: „Dietyoninen und Lyssakinen“ eingetheilt, die beide in unserer Fauna vorkommen, und die wir jetzt näher betrachten wollen.

#### I. Unterordnung LYSSAKINA Zittel.

Ganzes Skelet, aus Nadeln bestehend, welche nur durch Sarkode — ausnahmsweise durch plattige Kieselsubstanz — in unregelmässiger Weise verbunden sind. Fleischnadeln meist reichlich vorhanden, und sehr differenzirt.

Da die Verbindung der Nadeln fast immer durch die Sarkode geschieht, so findet man bei den fossilen Formen meistens nur lose Skeletelemente, die mit Spongiennadeln anderer Ordnungen vermengt sind.

#### Gatt. *Stauractinella* Zittel.

Die Diagnose dieser von Zittel aufgestellten Gattung lautet: Form des Schwammkörpers kugelig, ungestielt. Skelet aus grossen, einfachen, isolirten Sechsstrahlern mit ungleich langen Armen bestehend. In der Regel ist ein Strahl stark verlängert. Die Stelle, wo sich die sechs Arme kreuzen, ist kaum verdickt, überhaupt besitzen die Arme ihrer ganzen Länge nach so ziemlich die gleiche Stärke.

Die unterliassischen Schichten vom Schafberg und Goisern führen eine bedeutende Menge der hieher gehörigen Elemente, die — trotzdem, dass sie sich immer auf eine Grundform zurückführen lassen, — immerhin eine grosse Mannigfaltigkeit aufweisen. Diese Mannigfaltigkeit erfordert übersichtshalber eine Gruppierung der Nadeln.

#### a) Grosse und starke Formen mit geraden Strahlen.

##### *Stauractinella* sp.

Taf. III, Fig. 30.

Vier Strahlen stossen da in einem rechten Winkel zusammen, — die zwei anderen senkrecht darauf stehenden Strahlen sind nur als knopfförmige Anschwellungen entwickelt. Die einzelnen Arme erreichen eine Länge von  $1.5^{\text{mm}}$ , eine Dicke von  $0.15^{\text{mm}}$ , wobei der Querdurchmesser fast ganz constant bleibt. Im Centrum, wo sich sämmtliche Strahlen kreuzen, erblickt man keine Verdickung, — die Spitzen der Strahlen sind immer abgebrochen, so dass man ihre eigentliche Länge nicht constatiren kann. Der  $0.05^{\text{mm}}$  starke Canal ist nur in einzelnen, blasenartigen Partien sichtbar, — die Oberfläche rauh, — beim auffallenden Lichte haben die Nadeln ein mattes Aussehen.

##### *Stauractinella* sp.

Taf. III, Fig. 31.

Die Länge der Strahlen ist die nämliche wie bei der vorigen Form, aber die Dicke derselben beträgt in der Mitte bis  $0.2^{\text{mm}}$ , und nimmt gegen das Ende ab, so dass die Strahlen ein wenig zugespitzt erscheinen. Auffallend ist der Umstand, dass das Zusammenstossen der Strahlen im Centrum nicht ganz in einem rechten Winkel erfolgt, sondern ein wenig schief.

Die Canäle  $0.05^{\text{mm}}$  stark — entweder vollständig, oder theilweise blasenförmig erhalten, — die Kreuzung derselben in der Mitte ist ganz deutlich sichtbar. Die Oberfläche sehr rauh und uneben, so dass man angewachsene Höcker und Körner zu sehen glaubt, obwohl es nichts anderes ist, als die corrodirtten Theile der Nadel selbst.

b) Grosse, starke Formen mit gebogenen Strahlen.

*Stauractinella* sp.

Taf. III, Fig. 32.

Einzelne Strahlen erreichen die Länge von  $1.2$ , die Dicke von  $0.16^{\text{mm}}$ , wobei es bemerkt werden muss, dass nur je zwei gegenüberliegende die nämliche Dicke besitzen. Ein Strahl verkümmert gewöhnlich zu einer knopfförmigen Anschwellung. Canal  $0.05^{\text{mm}}$  breit, wohl entwickelt, und mündet nach Aussen. Auffallend ist der Umstand, dass die Strahlen nach Aussen zu gebogen sind. Meistens tritt der Fall ein, dass nur die gekrümmten Strahlen länger bleiben, während die anderen nahe am Centrum abbrechen.

c) Kleine Formen mit geraden Strahlen.

*Stauractinella* sp.

Taf. III, Fig. 33.

Die in Fig. 33 abgebildete Nadel stellt einen Typus vor, der sich in unserer Fauna oft wiederholt. Man sieht vier senkrecht auf einander stehende Strahlen, von denen die zwei gegenüberliegenden die nämliche Länge ( $0.42^{\text{mm}}$ ) haben, während das andere Paar sich diesbezüglich abweichend verhält. Ein Strahl von diesem Paar entwickelt sich nämlich zu einem  $1.35^{\text{mm}}$  langen Schaft, der andere verkümmert dagegen zu einem kaum  $0.12^{\text{mm}}$  langen Fortsatz. Das dritte Paar ist nur durch knopfförmige Anschwellungen angedeutet. Die Dicke aller Arme beträgt circa  $0.05^{\text{mm}}$ , sie spitzen sich zu, ausserdem sieht man bei dem Schaft eine Anschwellung in der Mitte, die ihm eine spindelförmige Gestalt verleiht. Die Canäle vollständig verschwunden.

Ziemlich häufig.

*Stauractinella* sp.

Taf. III, Fig. 34.

Eine kleine zierliche Form, bei der die vier gleichen senkrecht auf einander stehenden Strahlen die Gestalt eines Kreuzes annehmen. Die Länge derselben beträgt  $0.53$ , die Dicke  $0.06^{\text{mm}}$ . Das dritte Strahlenpaar nur rudimentär entwickelt. Der Canal nicht sichtbar, die Oberfläche rauh.

Häufig.

*Stauractinella* sp.

Taf. III, Fig. 35.

Die Strahlen stabförmig,  $0.06$  dick, bis  $0.45$  lang. Einer von ihnen bildet sich zu einem langen Schaft aus, der gegenüberliegende verkümmert in einen kurzen Fortsatz. Die Enden der Strahlen zugespitzt oder abgerundet. Der  $0.01^{\text{mm}}$  starke Canal wohl entwickelt, und tritt besonders im Centrum an der Kreuzungsstelle deutlich auf.

Ziemlich häufig.

d) Kleine Formen mit gebogenen Strahlen.

*Stauractinella* sp.

Taf. III, Fig. 36.

Die in Fig. 36 abgebildete Nadel schliesst sich an die letzte Gruppe an. Ein Strahl entwickelt sich zu einem  $1.47$  langen und  $0.1^{\text{mm}}$  breiten Schaft, während der gegenüberliegende fast ganz verschwindet. Senkrecht darauf entspringen aus dem Centrum zwei Strahlen ( $0.6^{\text{mm}}$  lang,  $0.06^{\text{mm}}$  dick), die sich leicht gegen den Schaft zu krümmen. Die zwei übrigen Strahlen sind nur als knopfförmige Gebilde entwickelt.

Sowohl der Schaft, als auch die Nebenstrahlen haben keine constante Dicke, indem sie sich öfters zusammenschneiden. Der Canal theilweise vorhanden.

Da nun bei dieser Form drei Strahlen verkümmern, so bildet der Schaft mit zwei anderen gebogenen Strahlen einen zweiarmigen Anker.

*Stauractinella* sp.

Taf. III, Fig. 37.

Sämmtliche sechs Strahlen wohl entwickelt, ihre Dicke, die bis an die Enden constant bleibt, beträgt  $0.06^{\text{mm}}$ . Der eine Strahl verlängert sich bis  $0.9^{\text{mm}}$ , während die anderen kürzer bleiben. Der Canal theilweise vorhanden.

Was diese Form am meisten charakterisirt, das ist der Umstand, dass einzelne Strahlen — obwohl sie im Centrum senkrecht stehen — weiter von der Mitte vielfach gekrümmt sind. Oberfläche rauh.

*Stauractinella* sp.

Taf. III, Fig. 38.

Der schaftförmig verlängerte Strahl erreicht eine Länge von  $1.35^{\text{mm}}$ , sein Gegenstrahl nur  $0.2^{\text{mm}}$ , die Dicke derselben  $0.06^{\text{mm}}$ , wobei bemerkt werden muss, dass beide Strahlen sich an ihren Enden zuspitzen. Das zweite Paar ist nur rudimentär entwickelt, das dritte, das die Länge des Schaftes erlangt, zeichnet sich durch seine Krümmung aus. Es verlässt nämlich unweit vom Centrum seine senkrechte Stellung und biegt sich in einer wellenförmigen Linie nach dem Hauptstrahle hin, so dass es mit dem kurzen (dem Schaft gegenüberliegenden) Strahle ein griechisches Y bildet. Auf solche Weise bekommt die ganze Nadel die Gestalt einer Gabel mit kurzem Griff und drei langen Zinken. Der Canal fehlt, die Oberfläche höckerig.

*Stauractinella* sp.

Taf. III. Fig. 39, 39 a, 39 b.

Zwei senkrecht auf einander stehende Strahlenpaare krümmen sich nach einer Richtung hin Y-förmig. Die Länge einzelner Strahlen beträgt  $0.48$ , die Dicke  $0.05^{\text{mm}}$ .

In der entgegengesetzten Richtung entwickelt sich der fünfte etwas dickere Strahl, während der sechste fehlt. Die feinen Canäle theilweise vorhanden, und besonders in der Mitte auf der Kreuzungsstelle deutlich sichtbar.

An diese Formen schliessen sich die in Fig. 39 a und 39 b abgebildeten Nadeln an, die sich durch eine Verdickung in der Mitte auszeichnen. Die Nadel Fig. 39 a zeigt einen stark entwickelten Schaft ( $0.72^{\text{mm}}$  lang und  $0.08^{\text{mm}}$  dick), — der entgegengesetzte Strahl fehlt, die anderen sind schwächer entwickelt und liegen in einer Ebene. Der Durchmesser der kugelförmigen Verdickung beträgt  $0.12^{\text{mm}}$ . Der Canal fehlt.

Ziemlich selten.

Die andere Nadel Fig. 39 b zeigt sämmtliche sechs Strahlen wohl entwickelt. Sie variiren bezüglich der Länge zwischen  $0.35$  bis  $0.12^{\text{mm}}$ , bezüglich der Dicke zwischen  $0.07$ — $0.04^{\text{mm}}$ . Sonst sind sie geradlinig, zugespitzt und ohne Canäle. Die kugelförmige Verdickung im Centrum beträgt im Durchmesser  $0.1^{\text{mm}}$ .

Gatt. *Hyalostelia* Zittel.

Obwohl die Skeletelemente dieser Gattung verschiedenartig gestaltet sind, so bilden doch die in Fig. 40 bis 41 abgebildeten Sternchen ein solch' charakteristisches Merkmal für dieselbe, dass ich keinen Anstand nehme, sie unter dem Gattungsnamen *Hyalostelia* zu vereinigen.

*Hyalostelia* sp.

Taf. III, Fig. 40.

Winzige Formen, bei denen eine centrale Kugel und sechs senkrecht auf einander stehende, von der Kugel entspringende Strahlen vorhanden sind. Der Durchmesser der nicht ganz regelmässigen Kugel beträgt  $0.08$ ,

die Länge einzelner — unter einander gleicher — Strahlen 0·14, ihre Dicke 0·012<sup>mm</sup>. Sie spitzen sich an den Enden leicht zu. Die Canäle nicht vorhanden.

Ähnliche Formen bildet Hinde (l. cit. Taf. V, Fig. 12—14, S. 71) aus der oberen Kreide Norfolks ab. Sie zeigen etwas abweichend von unseren Nadeln zwei verlängerte Strahlen, die gewissermassen eine Axe bilden. Auch Carter beschreibt analoge Formen aus dem Grünsand Haldons (Ann. Mag. N. H. Vol. 7, Taf. VII, Fig. 15), dergleichen auch Wright (l. c.) aus der Kreide Irlands.

*Hyalostelia* sp.

Taf. III, Fig. 41.

Eine merkwürdige und seltene Form, bei der die senkrecht auf der centralen Kugel sitzenden Strahlen kegelförmig werden. Der Durchmesser der Kugel beträgt 0·09<sup>mm</sup>, die Länge der kegelförmigen Strahlen 0·17<sup>mm</sup>, ihre Dicke an der Basis 0·07<sup>mm</sup>. Zuzufolge dessen nimmt das Ganze die Gestalt eines Sternes oder einer stacheligen Kugel an, die an die stacheligen Kugeln der Geodien erinnert, sich aber von jenen durch den deutlichen sechsstrahligen Hexactinellidentypus unterscheidet — die ganze Nadel ist wasserhell — die Oberfläche glatt, die Canäle unsichtbar.

II. Unterordnung DICTYONINA Zittel.

Skeletelemente verschmolzen, so dass das Ganze ein Gitterwerk bildet. Die Verschmelzung geschieht auf die Weise, dass jeder Arm eines Sechsstrahlers sich an den entsprechenden Arm einer benachbarten Nadel anlegt, wobei beide von einer gemeinsamen Hülle umschlossen werden.

Die Dictyoninen sind in unserer Fauna ziemlich stark vertreten, wiewohl sie nur sehr wenige Gattungen repräsentiren. Ausser vereinzelt Skeletpartien findet man in den Gesteinen des Schafberges grössere Bruchstücke von Schwämmen, bei denen man noch das Canalsystem, manchmal auch die Oberfläche beobachten kann.

Gatt. *Tremadictyon* Zittel.

Die Diagnose dieser von Zittel aufgestellten Gattung lautet: Becherförmig, tellerartig, walzig. Centralhöhle weit. Wand auf beiden Seiten mit ziemlich grossen, in alternirenden Reihen stehenden rhomboidischen oder ovalen Ostien. Radialeanäle blind. Wurzel knollig. Gitterskelet aus grossen, aber ungleichen und unregelmässig geformten Maschen bestehend, indem die Arme der verschmolzenen Sechsstrahler sich häufig verdicken, oder plattig ausbreiten. Kreuzungsknoten dicht. Oberfläche der Wand an wohl erhaltenen Exemplaren beiderseits mit einem äusserst zarten, maschigen Netz verschmolzener Sechsstrahler überzogen, welches auch die Ostien überspinnt. Wurzel ohne Ostien und Canäle.

*Tremadictyon* sp.

Taf. IV, Fig. 42.

An manchen Gesteinsstücken vom Schafberg sieht man ganz wohl erhaltene Theile des Schwammkörpers von *Tremadictyon*, die krusten- oder rindenförmig die Oberfläche der Handstücke überziehen. Die Dicke derselben beträgt 4<sup>mm</sup>, die beiden Begrenzungsflächen sind hart und compact, die Mitte aber locker, zwar mit Thon verunreinigt, zeigt aber das Skelet ganz deutlich.

An der Oberfläche dieser krustenförmigen Stücke sieht man zahlreiche Ostien, die mehr oder weniger regelmässig linear angeordnet sind. Sie sind meistens rund, auch eiförmig, stellenweise stark in die Länge gezogen, mit einem Durchmesser von 0·5—1·0<sup>mm</sup>. Ihre Tiefe ist gering, indem sie durch compacte Kieselmasse bald abgeschlossen werden, so dass man den weiteren Verlauf derselben nicht beobachten kann. Sie scheinen aber senkrecht auf die Wand zu stehen.

Was nun das Skelet betrifft, so besteht es aus feinem Gitterwerk (Taf. IV, Fig. 42) von 0·042—0·038<sup>mm</sup> dicken Nadeln mit undurchbohrten Kreuzungsknoten und wohl entwickelten Canälen. Stellenweise breiten sich einzelne Strahlen plattenförmig aus, verschmelzen ihrer ganzen Länge nach, so dass dadurch ein unregelmässiges Maschenwerk entsteht, das für *Tremadictyon* ganz charakteristisch ist.

Ich habe mir grosse Mühe gegeben, die Oberflächenschicht des Schwammes zu untersuchen. Das Studium derselben gestaltet sich aber sehr schwierig, indem die ganze Oberfläche mit Kieselsäure getränkt ist, so dass dadurch die oben erwähnte harte Decke entsteht. Doch ist es mir gelungen, in Glycerinpräparaten unter den zertrümmerten Stücken dieser compacten Decke ein ganz eigenthümliches, winziges, nur bei einer starken Vergrösserung (200mal) sichtbares unregelmässiges Gitterwerk zu beobachten. Dasselbe besteht aus kleinen unregelmässigen Sechsstrahlern, die sich vielfach verdicken, ausbreiten, in verschiedenen Richtungen mit einander verschmelzen, dornartige Fortsätze zeigen, und ganz in der compacten Kieselmasse eingebettet sind, so dass man sie nur auf den äussersten Theilen der Bruchstücke sehen kann.

Ich habe in diesen winzigen Nadeln keine Canäle beobachten können. Diese Deckschicht scheint die ganze Oberfläche und auch die Ostien zu überziehen.

Wir haben es also in dieser Form mit einem typischen *Tremadictyon* zu thun, doch ist die weitere spezifische Bestimmung nicht möglich, indem wir hier nur ein Bruchstück der Wand vor uns haben, so dass alle anderen für die Species-Charakteristik wichtigen Merkmale, wie z. B. die Beschaffenheit der Wurzel, der Oscula u. s. w. abgehen.

#### *Tremadictyon* sp.

Taf. IV, Fig. 42, 43.

Der Schwamm hat die Gestalt eines Kegels, dessen Basis aufgebläht ist. Höhe desselben 50, grösste Breite 43<sup>mm</sup>.

Leider ist der ganze Schwamm durch Gypskristalle, Thonpartikelchen etc. so verunreinigt, dass man weder die Oscula, noch die Ostien sehen kann. Dafür ist das Skelet sehr gut erhalten, und tritt, nachdem es in Säuren ausgekocht wurde, in seiner ursprünglichen Gestalt auf. Im Allgemeinen lässt es sich constatiren, dass dasselbe in unteren und mittleren Partien des Schwammes bedeutend stärker ist, als in den äusseren und oberen.

Betrachten wir zunächst das untere Skelet, das in Fig. 43 abgebildet ist.

Die Strahlen sind äusserst stark, 0.1—0.15<sup>mm</sup> im Durchmesser, fliessen mit einander zusammen, und bilden plattige bis 0.55<sup>mm</sup> starke Ausbreitungen. Zufolge dessen sind auch die Maschen sehr unregelmässig, kubisch, oval, kugelig, prismenartig, — ihr Durchmesser schwankt zwischen 0.25—0.06<sup>mm</sup>. Manche Strahlen verkümmern zu knopfartigen Anschwellungen, — andere verschwinden gänzlich. Die Kreuzungspunkte solid, undurchbohrt, die Canäle 0.025<sup>mm</sup> breit, wohl entwickelt, an den Punkten, wo die Strahlen zusammentreffen, deutlich von einander geschieden. Sie zeigen sich sogar stellenweise auf den plattigen Ausbreitungen, indem sie auf solche Weise die ursprünglichen Strahlen andeuten.

Fig. 42 zeigt uns das Skelet des Schwammes in seinen äusseren Theilen. Die Strahlen haben im Durchmesser nur 0.06<sup>mm</sup>, die Maschen sind kubisch, viel regelmässiger und grösser (0.4<sup>mm</sup>), als in dem zuletzt beschriebenen Skelete.

Die plattigen Ausbreitungen kommen auch hier vor, doch werden sie nie so stark wie früher. Die Kreuzungsknoten undurchbohrt, die Canäle fein (0.015<sup>mm</sup>) und deutlich entwickelt. An der Stelle, wo zwei Strahlen zusammenwachsen, bleiben die beiden Canäle getrennt, indem sie sich an die entgegengesetzten Wände der Kieselhülle, die die Strahlen umgibt, anlegen. Einige Strahlen entwickeln sich zu dornartigen Fortsätzen, andere verkümmern zu einer knopfartigen Anschwellung.

Es scheint keinem Zweifel zu unterliegen, dass diese schlankere Form des Skeletes nur ein jüngerer Theil desselben ist, — eine Erscheinung, die sonst bei den Spongien nicht selten ist. Es konnte nicht ermittelt werden, ob diese Form nackt oder mit einer Deckschicht versehen ist.

Hierher gehört auch ein pilzförmiger kleiner Schwamm, der sich auf einem anderen Handstücke vom Schafberg befindet, und dessen Höhe 20<sup>mm</sup>, die Breite aber 30<sup>mm</sup> beträgt. Auch hier wiederholen sich die beiden oben beschriebenen Skeletelemente. Ähnlich wie bei der vorigen Form, ist auch hier der Erhaltungszustand durch Einlagerung von fremden Substanzen so ungünstig, dass es unmöglich ist, nähere Details an dem Schwamme zu erkennen.

*Tremadictyon* sp.

Auf einem Handstücke vom Schafberg befindet sich eine  $12 \cdot 5^{\text{mm}}$  breite und  $6 \cdot 5^{\text{mm}}$  hohe Skeletpartie, die im oberen Theile durch eine Ebene abgestutzt ist, und auf solche Weise die Canäle deutlich erkennen lässt. Dieselben haben eine rundliche, ovale Gestalt,  $0 \cdot 8^{\text{mm}}$  im Durchmesser, durchbohren die Wand senkrecht, sind ziemlich regelmässig in Reihen angeordnet, und zwar so, dass die Abstände zwischen zwei Ostien ihrem Durchmesser gleichen. Neben diesen bemerkt man hie und da kleinere ( $0 \cdot 13^{\text{mm}}$  breite) Canäle, die den vorigen parallel laufen.

Das Skelet besteht — ähnlich dem in Fig. 42 abgebildeten — aus einem feinen ziemlich regelmässigen Gitter von zusammengewachsenen Sechsstrahlern, die kubische Maschen bilden.

Die Dicke der Nadeln beträgt  $0 \cdot 042^{\text{mm}}$ , die etwas stärkeren Kreuzungsknoten sind solid, die  $0 \cdot 015^{\text{mm}}$  breiten Canäle schön und deutlich entwickelt. Dort wo zwei Arme sich aneinander legen, behalten die Canäle ihre Selbstständigkeit, und gehen nicht in einander über. Manche Strahlen verkümmern zu dornartigen, kurzen ( $0 \cdot 03^{\text{mm}}$ ) Fortsätzen.

*Craticularia* ? sp.

Taf. IV, Fig. 44 a, 44 b.

In den Gesteinen vom Schafberg findet man hie und da zierliche, regelmässige Skelete, die gewöhnlich Risse und Spalten ausfüllen, so dass sie auf solche Weise die Form einer unregelmässigen  $4-5^{\text{mm}}$  dicken Platte annehmen. Sie sind schon auf den ersten Blick durch ihre etagenförmige Anordnung der Nadeln, die wir gleich kennen lernen werden, auffallend.

Da das ganze Skelet in Spalten verborgen liegt, und sich nicht herauspräpariren lässt, so sieht man von den Canälen sehr wenig. Nur selten kann man auf der Oberfläche der herausragenden Theile grosse, ovale  $0 \cdot 8-1^{\text{mm}}$  starke Ostien bemerken.

Das Skelet besteht aus zusammengewachsenen Dictyoninen-Nadeln, bei denen die Strahlen sich nach zwei Richtungen hin verschieden entwickeln. Die Querbalken, die senkrecht zur Oberfläche der erwähnten Platten stehen, sind ziemlich stark ( $0 \cdot 055^{\text{mm}}$  im Durchmesser), die Strahlen aber, die sich mit diesen kreuzen und in derselben Ebene liegen, sind viel dünner  $0 \cdot 03-0 \cdot 45^{\text{mm}}$  und c. um  $\frac{1}{3}$  länger. Zufolge dessen ist der Durchschnitt einer Masche nicht mehr quadratisch, sondern rechteckig, wie es in Fig. 44 b sichtbar ist. Im Übrigen sind die Maschen sehr regelmässig, ihr langer Durchmesser beträgt bis  $0 \cdot 36^{\text{mm}}$ , ihr kurzer  $0 \cdot 2^{\text{mm}}$ . Dabei ist noch zu bemerken, dass die dickeren Balken kreisförmig gebogen sind, so dass eine grössere Partie eines solchen Skeletes auf ihrer Oberfläche aus einer Reihe von parallelen Bogen zusammengesetzt erscheint, auf die senkrecht die dünneren Strahlen verlaufen.

Da nun die bogenförmigen Strahlen wegen ihrer Dicke ganz gut mit freiem Auge sichtbar sind, so fällt ein solches Skelet schon auf den ersten Blick durch die etagenförmige Anordnung auf.

Die Knotenpunkte nicht verdickt, und undurchbohrt.

Die Canäle äusserst fein ( $0 \cdot 008^{\text{mm}}$  im Durchmesser) und wohl erhalten, bewahren ihre Selbstständigkeit beim Zusammentreffen der Strahlen. Einzelne Strahlen entwickeln sich zu dorn- und stachelförmigen Fortsätzen. Wegen der grossen Regelmässigkeit des Skeletes, glaube ich diese Form zur *Craticularia* Zittel stellen zu müssen.

Anmerkung. Sowohl in den Gesteinen des Schafberges, als auch jenen von Goisern, findet man zahlreiche Dictyoninenskelete in kleinen Bruchstücken, die sämmtlich entweder der Gattung *Tremadictyon*, oder *Craticularia* anzugehören scheinen.

IV. Ordnung LITHISTIDAE O. Schmidt.

Von dieser formenreichen Ordnung habe ich merkwürdiger Weise nur zwei in Fig. 45 und 46 abgebildete Nadeln gefunden. Sie gehören wahrscheinlich in die Nähe von *Rhacodiscula* (Fam. *Tetracladina* Zittel), doch ist eine nähere Bestimmung derselben nicht möglich.

## B. Radiolarien.

### Benützte Literatur.

- Bütschli O., Beiträge zur Kenntniss der Radiolarienskelete, insbesondere der der *Cyrtida*. Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. XXXVI.
- Ehrenberg, Mikrogeologie. Berlin 1875. Abhandl. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1839 etc. Monatsber. d. Berl. Akad. 1840 etc.
- Gümbel, Foraminiferen, Ostrakoden und mikroskop. Thierüberreste aus den St. Cassianer- und Raiblerschichten. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1869, Heft I.
- Haeckel E., Die Radiolarien, Berlin 1862.
- Haeckel, Das Protistenreich. Leipzig 1878.
- Haeckel, Entwurf eines Radiolariensystems auf Grund der Studien der Challenger-Radiolarien. Jenaische Zeitschrift f. Naturwissensch. Bd. XV. N. F. VIII.
- Hertwig R., Der Organismus der Radiolarien. Jena 1879.
- Pantanelli D., I diaspri della Toscana e i loro Fossili. Atti della R. Acad. dei Lincei. Vol. VIII, 1880.
- Stöhr E., Die Radiolarienfauna der *Tripoli* von Grotte, Provinz Girgenti in Sicilien. Paläontographica Bd. XXVI, 2.
- Zittel K. A., Über einige fossile Radiolarien aus der norddeutschen Kreide. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1876.
- Zittel, Handbuch der Paläontologie, Bd. I, H. 1.

Es ist allgemein bekannt, wie auffallend spärlich die bis jetzt gemachten Funde der fossilen Radiolarien gegenüber der anderen Ordnung der Rhizopoden, nämlich den Foraminiferen sind, ein Umstand, der unsomewhat befremdet, als wir es hier grösstentheils mit harten zusammenhängenden Kieselskeleten zu thun haben, die doch in hohem Grade erhaltungsfähig sind.

Die paläozoische Periode hat bis jetzt gar keine Radiolarien geliefert, aus den mesozoischen Ablagerungen sind nur äusserst wenige bekannt geworden.

Im Jahre 1869 hat Gümbel im Jahrbuch der geol. Reichsanstalt ein gegittertes Fragment aus St. Cassian unter dem Namen *Dictyoconcha* beschrieben und abgebildet, das einer *Radiolarie* angehören dürfte.

In seiner oben angeführten Arbeit erwähnt Pantanelli aus den oberliassischen Diaspren von Rapolano und Corliano in Toscana sieben Radiolarien-Arten.

Waagen (cit. bei Zittel) hat einmal beim Ätzen verkieselter Brachiopoden und Spongien in dem oberjurassischen Kalke von Muggendorf eine *Sphaeride* gefunden, die aber, — bevor sie einer Beschreibung unterzogen wurde, — verloren gegangen ist.

Verhältnissmässig häufiger sind die Radiolarien in der Kreide. Pantanelli (l. c.) beschreibt eine aus den Diaspren von Garfagnana bei Sienna, Sollas (Geol. Mag. 1873, Vol. X, p. 272) macht auf das Vorkommen von Radiolarien im Upper Greensand von Cambridge aufmerksam, ohne sie jedoch zu beschreiben.

Zittel hat (l. c.) aus der norddeutschen Kreide sechs wohlerhaltene Radiolariengattungen beschrieben und abgebildet, endlich dürften auch einige von den Ehrenberger'schen Polycystinen, nämlich die von Lublin in Polen hierher gehören, was jedoch noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen wurde.

Dagegen im Tertiär sind die Radiolarien sehr zahlreich. Schon aus den eocenischen Diaspren von der Umgegend der Stadt Sienna in Toscana sind durch Pantanelli (l. c.) 32 Arten bekannt geworden, aber der eigentliche Horizont der Radiolarien befindet sich erst im oberen Tertiär.

Hierher gehört vor Allem der classische und allgemein bekannte Fundort — nämlich die Insel Barbados, hernach kommt die Provinz Girgenti — insbesondere aber die Localität Grotte, — ferner Aegina in Griechenland, Simbirsk bei Kazan etc. Um die Kenntniss der Radiolarien aus diesen Fundorten haben sich Ehrenberg, Stöhr, Bütschli u. a. sehr verdient gemacht.

Bis zur allerletzten Zeit war die Artenanzahl der bekannten recenten Radiolarien verhältnissmässig gering, so dass sowohl die fossilen als auch recenten Formen bezüglich ihrer Artenzahl so ziemlich gleich waren.

Die berühmte Monographie von Haeckel, die Arbeiten von Hertwig, ferner die von Meyen,<sup>1</sup> von Huxley,<sup>2</sup> Müller,<sup>3</sup> Claparède et Lachmann<sup>4</sup> u. s. w. haben im Ganzen kaum über 400 lebende Arten beschrieben, eine Zahl also, die auch bei fossilen Formen erreicht wurde.

Seit der Challenger-Expedition hat sich jedoch dieses Verhältniss gewaltig geändert.

Wie soeben Haeckel in seinem unlängst erschienenen „Entwurf eines Radiolariensystems“ anzeigt, haben seine Untersuchungen über die Challenger-Radiolarien, die ihm seitens des Herrn Wywille Thomson zur Bearbeitung überlassen wurden, mehr denn 2000 Arten geliefert. Es ist das also eine Zahl, die sämtliche bis jetzt bekannte sowohl fossile, als auch recente Formen fast um das Dreifache übersteigt.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich nun, dass — abgesehen von den früher erwähnten unbestimmbaren Bruchstücken von St. Cassian — wir in unserer Fauna vom Schafberg die ältesten bis jetzt bekannten Radiolarien vor uns haben.

Sie scheinen sich grösstentheils auf die Challenger-Radiolarien anzuschliessen, denn — obwohl wir bis jetzt noch keine Beschreibung der letzteren haben, — so war ich doch im Stande, mit Zuhilfenahme des Haeckel'schen „Entwurf etc.“ eine Bestimmung derselben durchzuführen. Es gibt aber auch unter den Schafberger Radiolarien Formen, die durch ihren fremdartigen Habitus überraschen, und sich an keine bis jetzt bekannten Gattungen anschliessen.

Was ihren Erhaltungszustand anbelangt, so ist derselbe als mittelmässig zu bezeichnen. Die Schalenstructur ist fast immer deutlich sichtbar, doch sind die meisten Formen mit Kieselsäure getränkt, mit fremdartigen Substanzen ausgefüllt, so dass sie oft undurchsichtig werden, und man z. B. bei den Sphaeriden Mühe hat, zu erkennen, ob wir mit einer oder mehreren Kugeln zu thun haben. Zu bemerken ist der Umstand, dass die Mehrzahl unserer Formen eine schwammige Schale besitzt, während nur bei wenigen ein regelmässig gegittertes Gehäuse sich constatiren lässt.

In der Bestimmung und Classificirung derselben habe ich mich ganz an das neue Haeckel'sche System gehalten. Zwar ist seine angekündigte riesige Arbeit über Challenger-Radiolarien, die über 150 Tafeln enthalten wird, noch nicht erschienen, doch gibt Haeckel in seinem Entwurf eine Übersicht und gedrängte aber genaue Charakteristik der 630 Gattungen (darunter mehr als drei Viertheile neu), so dass ich es für angezeigt hielt, dieses System schon jetzt meinen Formen zu Grunde zu legen.

Allerdings musste ich hie und da — wo der fossile Erhaltungszustand die genauere Bestimmung von vornherein ausschliesst, — ferner bei ganz neuen Typen, wo die Aufstellung neuer Gattungen nöthig war, von dem trefflichen Systeme des Jena'schen Naturforschers Umgang nehmen.

Bezüglich der Abbildungen sei es noch schliesslich erwähnt, dass dieselben von mir mittelst Camera lucida bei einer 200maligen Vergrösserung hergestellt wurden, wobei ich immer trachtete, so viel als möglich naturgetreu zu sein. Aus demselben Grunde habe ich gleichzeitig die meisten Formen bei einer schwächeren nämlich 83maligen Vergrösserung abgebildet, da eben die Bilder, die man bei stärkerer Vergrösserung entwirft, nur halbschematisch sind.

Nachstehende Tafel gibt die Übersicht der Radiolarien vom Schafberg.

<sup>1</sup> Beiträge zur Zool. etc. Nov. act. Acad. Leop. Carol. I. VI. Suppl. p. 160, 1834.

<sup>2</sup> Ann. and Mag. Naturhist. S. 2, Vol. 8, pag. 433, 1851.

<sup>3</sup> Über Thalassicolen etc. Abhandl. der Akad. zu Berlin 1858.

<sup>4</sup> Études sur les Infusories et les Rhizopodes. Vol. I, p. 458. 1858—1859.

## Familie: SPHAERIDA.

Subfamilie	Species	Gattung <sup>1</sup>
Mono- sphaeria Haeckel	1. <i>Cenosphaera</i> aff. <i>Plutonis</i> Ehrenb.	} <i>Cenosphaera</i> .
	2. " sp.	
	3. " sp.	
Spongo- sphaeria Haeckel	4. <i>Ellipsoxiphus</i> <i>Suessi</i> nov. sp.	} <i>Ellipsoxiphus</i> †.
	5. <i>Ellipsoxiphus</i> <i>parvoforaminosus</i> nov. sp.	
	6. <i>Staurosphaera</i> <i>crassa</i> nov. sp.	} <i>Staurosphaera</i> *.
	7. <i>Staurodoras</i> <i>Mojsisovicsi</i> nov. sp.	
	8. " <i>liassica</i> nov. sp.	} <i>Staudoras</i> *.
	9. " <i>Wandae</i> nov. sp.	
	10. <i>Spongechinus</i> <i>Neumayri</i> nov. sp.	
	11. " <i>multiaculeatus</i> nov. sp.	} <i>Spongechinus</i> *.
	12. " sp.	
		13. <i>Rhizoplegma</i> sp.

## Familie: DISCIDA Haeckel.

Subfamilie	Species	Gattung
Spongo- discida Haeckel	14. <i>Spongophacus</i> sp.	} <i>Spongophacus</i> *.
	15. " sp.	
	16. <i>Stylotrochus</i> sp.	} <i>Stylotrochus</i> .

## Formen mit unsicherer systematischer Stellung.

Species	Gattung
17. <i>Spongocyrtis</i> <i>montis ovis</i> nov. sp.	} <i>Spongocyrtis</i> †.
18. <i>Triactinosphaera</i> <i>Zitteli</i> nov. sp.	} <i>Triactinosphaera</i> †.

## I. Ordnung: PERIPYLARIA Haeckel 1881.

(*Peripylaria* vel *Peripylea* Hertwig 1879; *Spumelaria* exclusis *Spyridinis*, Ehrenberg 1875.)

## Familie SPHAERIDA Haeckel.

Skelet besteht aus einer oder mehreren concentrisch ineinander geschalteten Gitterkugeln mit oder ohne Stacheln. Manchmal sind die Kugeln von einem spongiösen Mantel umhüllt.

## Subfamilie: MONOSPHAERIA Haeckel.

Skelet besteht aus einer einfachen gegitterten Kugel.

1. Tribus: ETMOSPHAERIDA (*MONOSPHAERIA ANACANTHA*) Haeckel.

Von diesem Tribus enthält unsere Fauna nur jene Formen, bei der die Kugel ungleiche runde Gitterlöcher besitzt, es ist das die

Gatt. *Cenosphaera* Zittel (Ehrenberg).

Gitterkugel mit ungleichen runden Löchern, ohne Stachel.

Die bei früheren Autoren hierher gestellten gestachelten Formen müssen nun entsprechend der neuen Classification Haeckel's ausgeschieden werden.

<sup>1</sup> Die mit \* bezeichneten Gattungen sind neu von Haeckel in seinem „System“, — die mit † bezeichneten von mir aufgestellt worden.

*Cenosphaera* aff. *Plutonis* Ehrenberg.

Taf. IV, Fig. 47 a, 47 b.

Ehrenberg, Mikrogeologie Taf. XXXV, B. B. IV., 20.

Ehrenberg, Monatsberichte 1856, p. 24, 61.

Haeckel, Radiolarien p. 533.

Stöhr Sitzungsber., Taf. I, Fig. 1.

Solche runde gegitterte Formen finden sich in unserer Fauna ziemlich häufig, und zwar entweder ganz oder in abgerissenen Halbkugeln, die die Schalenstructur ganz deutlich hervortreten lassen. Unsere Form ist der Ehrenberg'schen Species sehr ähnlich, der ganze Unterschied würde in der dichteren Aneinanderreihung der Gitterlöcher bestehen, was mich jedoch nicht bestimmt, eine neue Art darauf zu gründen.

Maasse: Kugeldurchmesser der grössten Exemplare . . . 0·16 Mm.  
 Durchmesser der Gitterlöcher . . . . . 0·015—0·007 Mm.  
 Breite der Zwischenbalken . . . . . 0·02 —0·004 „

Ziemlich häufig.

*Cenosphaera* ? sp.

Taf. V, Fig. 48.

Hierher dürfte auch die in Fig. 48, Taf. V abgebildete Kugel gehören. Sie ist fast doppelt so gross, als die zuletzt beschriebene Art und zeigt eine leichte Ausstülpung der Schale nach einer Seite hin in der Gestalt eines kurzen, konischen Fortsatzes. Da ich nur ein einziges Exemplar dieser Form besitze, so bin ich auch nicht im Stande anzugeben, ob der Fortsatz eine Zufälligkeit oder ein constantes Merkmal ist, aus welchem Grunde ich auch keine Art aufstelle.

Maasse: Durchmesser der Kugel . . . . . 0·28 Mm.  
 Länge der Ausstülpung . . . . . 0·055 „  
 Durchmesser der Gitterlöcher . . . 0·017—0·08 Mm.  
 Breite der Zwischenbalken . . . . 0·015—0·02 „

*Cenosphaera* sp.

Taf. V, Fig. 49.

Zu den *Cenosphaeren* gehört auch die etwas zerdrückte und unregelmässige Kugel, die ich in Fig. 49 abgebildet habe. Sie zeigt ungleich grosse ovale Gitterlöcher, die etwas dichter angeordnet sind, als bei den vorhergehenden Arten.

Maasse: Durchmesser der Kugel . . . . . 0·27 Mm.  
 Durchmesser der Gitterlöcher . . . 0·02 „  
 Breite der Zwischenbalken . . . . 0·025—0·03 Mm.

2. Tribus: XIPHOSTYLIDA Haeckel (*MONOSPHERIA DISSACANTIA*).

Die hierher gehörigen Formen, die durchwegs neu sind, indem sie erst jetzt von Haeckel in seinem „Entwurf etc.“ angegeben werden, umfassen einschalige Radiolarien mit zwei entgegengesetzten Stacheln, die in einer Axe liegen. Als erste Gattung dieser Gruppe bezeichnet Haeckel die *Xiphosphaera*, die er folgendermassen charakterisirt: „*Ambobus aculeis aequalibus, forma et magnitudine paribus*“. Ich glaube also, dass die in Fig. 50 und Fig. 51 abgebildeten Radiolarien ganz in die Nähe dieser Gattung gehören, indem sie sich nur durch ihre ellipsoidische Gestalt unterscheiden. Da bei Haeckel bezüglich dieser Formen immer nur die Rede von „*Sphaera*“ ist, und da wir aber constant nur mit einem Ellipsoid zu thun haben, so sehe ich mich genöthigt ein Subgenus der *Xiphosphaera* aufzustellen, nämlich:

*Ellipsoxiphus* nov. subgen.

Einfache gitterförmige Ellipsoidschale, mit zwei gleich langen, in der Verlängerung der grossen Axe des Ellipsoids liegenden Stacheln.



*Staurosphaera crassa* nov. sp.

Taf. V, Fig. 52.

Eine verhältnissmässig grosse, regelmässige Kugel mit zahlreichen kleinen rundlichen, oder ovalen dicht nebeneinander stehenden Gitterlöchern. Die vier senkrecht auf einander stehenden Stacheln bilden ein rechtwinkliges Kreuz, und erreichen fast die Länge des Kugeldurchmessers. Sie spitzen sich gegen das Ende leicht zu, und scheinen schmale Canäle zu besitzen.

Maasse: Durchmesser der Kugel . . . . .	0·19	Mm.
Länge der Stacheln . . . . .	0·145	„
Dicke „ „ . . . . .	0·046	„
Durchmesser der Gitterlöcher . . . . .	0·014	„
Breite der Zwischenbalken . . . . .	0·016	„

Sehr selten.

Als weitere zu den Monosphaerien gehörende Gattungen, die sich jedoch nicht näher bestimmen lassen, sind die in Fig. 53 bis Fig. 55 abgebildeten Formen zu betrachten.

Fig. 53 Taf. V. Regelmässige Kugel mit kreisrunden oder ovalen Löchern. An einem Ende der Kugel sieht man einen starken dreieckigen Stachel, der fast die Länge des Halbmessers der Kugel erreicht.

Wir haben hier also offenbar mit einer gestachelten Form zu thun, bei der nur ein einziger Stachel geblieben ist, aus welchem Grunde die nähere Bestimmung unmöglich ist.

Maasse: Durchmesser der Kugel . . . . .	0·16	Mm.
Länge des Stachels . . . . .	0·066	„
Seine Dicke an der Basis . . . . .	0·035	„
Breite der Gitterlöcher . . . . .	0·018	„
„ „ Zwischenbalken . . . . .	0·018—0·02	Mm.

Fig. 54 Taf. V. Gitterschale ähnlich der vorigen, nur mit dem Unterschiede, dass hier drei Stacheln sichtbar sind, die nicht dreieckig, sondern cylindrisch sind.

Maasse: Durchmesser der Kugel . . . . .	0·18	Mm.
Länge der Stacheln . . . . .	0·07	„
Dicke „ „ . . . . .	0·03	„

Fig. 55 Taf. V. Ein Bruchstück von einer Gitterkugel, mit zwei in einem stumpfen Winkel zusammenschliessenden Stacheln. Die Maasse fast dieselben wie bei letzter Form.

2. Subfamilie: SPONGOSPHERIA Haeckel.

Schwammartige Sphaeriden, deren Schale entweder ganz spongiös, oder nur mit einer spongiösen Hülle überzogen ist. Die Diagnose dieser von Haeckel aufgestellten Subfamilie lautet: *Sphaerida* spongiosa, testa silicea globosa, aut tota spongiaeformi, aut cortice externa telam spongiosam formante, ramulis siliceis innumeris sine ordine perplexis. Testae siliceae globosae clathratae internae (testae medullares) in centro globi spongiosi modo desunt, modo adsunt.

Bei meinen Formen war es nicht immer möglich zu constatiren, ob eine „testa medullaris“ da ist oder fehlt, da — wie schon früher erwähnt — die Kugeln oft mit einer fremdartigen Substanz ausgefüllt sind, die sie undurchsichtig macht. An die Anfertigung von Präparaten war hier gar nicht zu denken, denn bei solch' seltenen Formen ist man froh etwas gefunden zu haben, und entschliesst sich nicht gerne etwas zu opfern.

Da aber einzelne Formen lüdt vorkommen, so war es möglich zu constatiren, dass die Gattungen mit einer „testa medullaris“ äusserst selten vorkommen.

1. Tribus: STAURODORIDA Haeckel.

Spongospherien mit vier gleich langen Stacheln, die ein rechtwinkliges Kreuz bilden.

Gatt. *Staurodoras* Haeckel.

Staurodoriden ohne testa medullaris,

*Staurodoras Mojsisovicsi* nov. sp.

Taf. V, Fig. 56.

Die Schale besteht aus einer kleinen regelmässigen Kugel, die aus einem Netzwerke regellos verflochtener Kieselnadeln aufgebaut ist, so dass das Ganze einen schwammartigen Charakter annimmt. Von der Kugel gehen vier senkrecht auf einander stehende Strahlen aus, die ein rechtwinkliges Kreuz bilden.

Die Länge einzelner Strahlen übertrifft um ein bedeutendes den Durchmesser der Kugel; sie zeigen in ihrem Innern Canäle und spitzen sich zu. Obwohl einige von ihnen abgebrochen oder theilweise corodirt sind, so kann man doch erkennen, dass sie die nämliche Länge besitzen.

Die winzigen Kieselnadeln, aus deren regellosen Verflechtung die Wand der Kugel aufgebaut ist, sind erst bei einer stärkeren Vergrösserung (200—300mal) deutlich sichtbar. Diese Species ist nach Herrn Dr. E. v. Mojsisovics, k. k. Oberbergrath in Wien, benannt.

Maasse: Durchmesser der Kugel . . . . .	0·14 Mm.
Länge einzelner Strahlen . . . . .	0·18 „
Dicke derselben an der Basis . . . . .	0·04 „

*Staurodoras liassica* nov. sp.

Taf. V, Fig. 57.

Der Unterschied dieser Species von der vorhergehenden besteht darin, dass die Kugel bedeutend stärker, die Stacheln verhältnissmässig kürzer sind. Die spongiöse Beschaffenheit der Schale und alle anderen Merkmale sind die nämlichen wie bei *St. Mojsisovicsi*.

Maasse: Durchmesser der Kugel . . . . .	0·19 Mm.
Länge einzelner Stacheln . . . . .	0·132 „
Dicke derselben an der Basis . . . . .	0·045 „

Ziemlich selten.

*Staurodoras Wandae* nov. sp.

Taf. V, Fig. 58.

Schwammartige Kugeln mit vier senkrecht aufeinander stehenden Stacheln, — die auffallend kurz und dornartig sind.

Maasse: Durchmesser der Schale . . . . .	0·145 Mm.
Länge der Stacheln . . . . .	0·07 „
Dicke derselben an der Basis . . . . .	0·05 „

## 2. Tribus: RHIZOPHAERIDA Haeckel.

Spongosphærien mit acht oder mehr Stacheln, die oft ohne jegliche Ordnung zerstreut sind.

Gatt. *Spongechinus* Haeckel.

Rhizosphæriden ohne „testa medullaris“ mit einfachen Stacheln.

*Spongechinus Neymayri* nov. sp.

Taf. V, Fig. 59.

Eine regelmässige Kugel, deren Wand aus einem Netzwerke von regellos verflochtenen Kieselnadeln besteht. Aus der Schale strahlen drei Hauptstacheln aus, die ganz regelmässig angeordnet sind, indem ihre Spitzen den drei Ecken eines gleichseitigen Dreiecks entsprechen. Ihre Länge erreicht beinahe drei Vierteltheile des Kugeldurchmessers, ihre Dicke ist ziemlich bedeutend, doch nimmt sie gegen die Enden stark ab, so dass dadurch scharfe Spitzen entstehen. Alle drei Hauptstacheln besitzen einen Canal.

Ausser diesen sieht man hier auch mehrere winzige Nebenstacheln, die radiär angeordnet sind, und eine stabförmige Gestalt besitzen.

Maasse: Durchmesser der Kugel . . . . 0·165 Mm.  
 Länge der Hauptstacheln . . . . 0·15 „  
 Dicke derselben an der Basis . . . 0·042 „  
 Dicke der Nebenstacheln . . . . 0·008 „

Ziemlich selten. Diese Species ist nach Herrn Prof. Dr. Neymayr in Wien benannt.

Anmerkung. In seiner oben citirten Arbeit beschreibt Pantanelli (S. 47, Fig. 16) eine Form, die, insofern es die mangelhafte Abbildung und noch mangelhaftere Diagnose erkennen lässt, eine gewisse äussere Ähnlichkeit mit *S. Neumayri* besitzt. Es ist mir aber ein Räthsel, warum Pantanelli diese Form zu *Actinomma* stellt, da es weder aus der Abbildung, noch aus der Beschreibung hervorgeht, dass wir hier eine Form mit drei concentrischen Kugeln vor uns hätten. Man erfährt auch gar nichts über die Structur der Schale, wesshalb ich ausser Stande bin, eine weitere Vergleichung anzustellen.

*Spongechinus multiaculeatus* nov. sp.

Taf. V, Fig. 60.

Schale kugelig von schwammartiger Beschaffenheit, über und über mit Stacheln bedeckt, unter denen sich vier durch besondere Grösse und regelmässige Anordnung auszeichnen, die ich auch desswegen Hauptstacheln nennen will. Diese Hauptstacheln nun sind gleich gross, ziemlich stark, stehen auf einander senkrecht, so dass sie ähnlich wie bei *Staurodoras* ein rechtwinkliges Kreuz bilden. Sie spitzen sich zu, und zeigen deutliche Canäle. Die anderen Stacheln sind bedeutend kleiner, zeigen eine regellose Anordnung, und dürften die Zahl 30 übersteigen, indem ich nur auf einer Kugelhälfte deren fünfzehn zählte.

Ziemlich selten.

Maasse: Durchmesser der Kugel. . . . . 0·16 Mm.  
 Länge der Hauptstacheln . . . . . 0·115 „  
 Dicke derselben an der Basis . . . 0·004 „

Hierher gehören ferner die in Fig. 61—63 abgebildeten *Spongechiniden*, bei denen ich keine Arten aufstellen will, indem sie entweder schlecht erhalten, oder durch ein einziges Exemplar vertreten sind.

Fig. 61 zeigt einen *Spongechinus*, der sich von *S. multiaculeatus* nur dadurch unterscheidet, dass die Zahl der Hauptstrahlen grösser ist als vier, und dass dieselben ähnlich den Nebenstacheln ganz regellos angeordnet sind.

Fig. 62. Ein unvollständig erhaltenes Exemplar von *Spongechinus* bei dem alle Stacheln fast die nämliche Grösse besitzen.

Maasse: Durchmesser der Kugel . . . . 0·13 Mm.  
 „ „ Stacheln . . . 0·016 „

Die Länge der Letzteren lässt sich nicht constatiren, indem fast alle abgebrochen sind.

Fig. 63. Ein zerdrückter *Spongechinus*, den ich desswegen abbilde, weil solche zerdrückte Formen oft in unserer Fauna vorkommen.

Gatt. *Rhizoplegma* Haeckel.

Spongospaerien mit testa medullaris, die von der spongiösen Schale deutlich geschieden ist.

*Rhizoplegma* ? sp.

Taf. V, Fig. 64.

Ich besitze nur ein einziges, unvollständiges Exemplar, das vielleicht hieher gehören dürfte.

Man sieht hier eine spongiöse gestachelte Schale, die in der Mitte eine kleine dunkle Kugel durchschimmern lässt. Sämmtliche Strahlen nur in kleinen Bruchstücken sichtbar.

Maasse: Durchmesser der äusseren Kugel . . . 0·158 Mm.  
 „ „ inneren „ . . . 0·056 „

## II. Familie: DISCIDA Haeckel 1881.

(*Discida* vel *Discoidea* Haeckel 1862.)

Peripylarien, deren gegitterte biconvexe Schale die Gestalt eines Discus oder einer Linse annimmt und zuweilen von einem schwammartigen Mantel umhüllt wird. Von den drei senkrecht aufeinander stehenden Axen, die bei den meisten Sphaeridien wohl entwickelt sind, wird hier eine bedeutend kürzer. Im Centrum bleibt immer eine kleine gegitterte Kugel als ein Theil des Primärskeletes zurück, in deren horizontaler Ebene die secundären Kielbalken anwachsen.

## 1. Subfamilie: SPONGODISCIDA Haeckel.

Disciden, bei denen die Schale aus unzähligen kleinen regellos verflochtenen Kieselnadeln besteht. Oft ist die testa medullaris, oft Arme und Stacheln vorhanden.

Unsere Fauna besitzt auch einige Vertreter dieser Familie, doch kommen sie leider meistens nur in Bruchstücken vor, so dass man kaum im Stande ist, eine nähere Bestimmung durchzuführen. Dazu gesellt sich der Umstand, dass die meisten Formen so stark mit Kieselsäure getränkt sind, dass man nicht immer die feineren Structurverhältnisse zu erkennen vermag. Trotzdem will ich versuchen, — so weit es möglich ist, — einige Formen nach dem Haeckel'schen Systeme zu classificiren.

## 1. Tribus: SPONGOPHACIDA Haeckel.

„*Spongodiscida inermis sine aculeis marginalibus, et sine brachiis spongiosis.*“

Gatt. *Spongophacus* Haeckel.

*Discida tela spongiosa heterogenea (substantia medullari densa a corticali laxa distincta).*

*Spongophacus* sp.

Taf. VI, Fig. 65 a.

Das Gehäuse scheibenförmig, flach, mit einem fast kreisrunden Umrisse, besteht aus einem unregelmässigen Flechtwerke von Kieselnadeln, das dem Ganzen ein schwammartiges Aussehen verleiht. Im Innern der Scheibe, fast im Centrum derselben, sieht man ganz deutlich eine kleine dunkle Kugel, die von dem übrigen Theile der Scheibe sich deutlich abhebt, und aus einem viel dichteren Netzwerke zu bestehen scheint. Es sind da gar keine Balken sichtbar, der Rand der Scheibe zeigt auch keine Stacheln.

Maasse: Durchmesser der äusseren Scheibe . . . 0·33 Mm.

„ „ inneren Kugel . . . 0·065 „

Anmerkung. Da ich nur ein einziges besser erhaltenes Exemplar dieser Form besitze, so sehe ich auch von der Aufstellung einer Art hier ab.

*Spongophacus* ? sp.

Taf. V, Fig. 65.

Zu derselben Gattung dürfte auch die grosse in Fig. 65, Taf. V abgebildete Form gehören, die ich in einem einzigen zerdrückten und unvollständigen Exemplare besitze. Gehäuse scheibenförmig, schwammartig, in der Mitte ein Loch, das der dichteren herausgefallenen Kugel entsprechen dürfte.

Maasse: Durchmesser der Schale . . . 0·53 Mm.

„ „ Öffnung . . . 0·18 „

## 2. Tribus: SPONGOTROCHIDA Haeckel.

„*Spongodiscida aculeata, sed non brachiata, cum aculeis marginalibus in plano disci sitis.*“

Gatt. *Stylotrochus* Haeckel.

Radialstacheln sämmtlich in einer Ebene liegend, welche sich in der Mitte zwischen den beiden Flächen der Schwammscheibe befindet, und diesen beiden Flächen parallel läuft.

*Stylotrochus* sp.

Taf. VI, Fig. 66.

Das in Fig. 66 abgebildete Bruchstück dürfte unzweifelhaft hieher gehören. Es hat die Form eines Kreis-ausschnittes, und besteht aus zwei parallelen flachen Schwammscheiben.

Zwischen denselben verlaufen dünne Stacheln, die fast radiär angeordnet sind, sich nach Aussen verlän-gern und auf solche Weise am Rande der Scheibe hervorragende kurze Dörnchen bilden.

Maasse: Länge des Stückes . . . . . 0·44 Mm.  
 Breite „ „ . . . . . 0·28 „  
 Durchmesser der Stacheln . . . . . 0·008—0·01 Mm.  
 Länge ihrer herausragender Theile . . . 0·04 Mm.

Anmerkung. Ausser dieser Form finden sich in den Gesteinen des Schafberges zahlreiche andere Bruchstücke, die unzweifelhaft der Subfamilie der Spongodisciden angehören, obwohl sie sich nicht näher bestimmen lassen.

Radiolarien, deren systematische Stellung unsicher ist.

Gatt. *Spongocyrtis* nov. gen.

Skelet einkammerig, ei- oder ellipsoidförmig aus einem dichten Geflechte von schwammartig verflochtenen Kieselnadeln bestehend. Die Schale ist durch eine Hauptaxe, deren Pole verschieden ausgebildet sind, charak-terisirt.

*Spongocyrtis montis ovis* nov. sp.

Taf. VI, Fig. 67, 67a, 68, 68 a.

Schale eiförmig, mehr oder weniger regelmässig, einkammerig, aus schwammartig regellos verflochtenen Kieselnadeln zusammengesetzt. Sie ist inwendig hohl, ihre Längsaxe ist bedeutend stärker entwickelt, als der Querdurchmesser. An einem Pole der grossen Axe ist die Schale vollkommen geschlossen, an dem anderen besitzt sie eine kleine terminale Öffnung. Gegen diese Öffnung hin zieht sich die Schale in einen kleinen engen Hals aus.

Ausser vielen Bruchstücken besitze ich auch zwei fast vollständig erhaltene Exemplare, die sich gewisser-massen gegenseitig ergänzen.

In Fig. 67 sieht man eine Form abgebildet, die auf dem oberen Ende geschlossen und ein wenig abge-plattet ist, und die nahe an der Mündung einen wahrscheinlich in Folge einer leichten Zerdrückung der Seiten-wand entstandenen Fortsatz zeigt. Zu Folge dessen zeigt auch die Halseinschnürung an der rechten Seite eine kleine Unregelmässigkeit.

Das andere Exemplar Fig. 68 hat eine theilweise beschädigte Mündung, dafür ist aber sowohl die Ein-schnürung des Halses, als auch die übrigen Theile der Schale wohl erhalten.

Maasse: Längsaxe der Schale . . . . . 0·345 Mm.  
 Queraxe „ „ . . . . . 0·262 „  
 Durchmesser der Mündung . . . . . 0·082 „  
 Länge des eingeschnürten Theils . . . 0·70 „

Was die systematische Stellung dieser interessanten Form anbelangt, so ergeben sich diesbezüglich beträchtliche Schwierigkeiten. Da sich in früheren Radiolarien-Werken nichts ähnliches vorfindet, so stelle ich meine Betrachtungen bezüglich dieser Form in Berücksichtigung des neuen Haeckel'schen Systems, das doch auf 630 Gattungen basirt ist, an.

Das erste auffällige Merkmal, mit dem wir uns hier zu beschäftigen haben, ist die spongiöse Beschaffen-heit der Schalenwand; der nächste Gedanke wäre also unsere Form in die Nähe der Sponguriden zu bringen. Da aber Haeckel in seinem neuen System die frühere Ordnung der Sponguriden unter die Familien der

Disciden und Sphaeriden vertheilt, indem er die Subfamilien Spongodisciden und Spongospaeriden aufstellt, so müssen wir uns auf die Betrachtung der letzteren beschränken.

An Spongodisciden ist da gar nicht zu denken. Die Hauptmerkmale der Discidenfamilie lauten: Peripylaria discoidea, testa clathrata disciformi, aut lentiformi, biconvexa etc. Wir haben bei *Spongocyrtis* weder mit einer Linse, noch mit einem Discus zu thun, von den drei Körperaxen sind zwei gleich, die dritte grösser, als die beiden anderen. Die Spongodisciden sind somit zur Aufnahme unserer Gattungen durchaus nicht geeignet.

Viel näher wäre man in dieser Beziehung bei den Spongospaeriden. Wir könnten sogar weiter bis zu dem Tribus der Plegmosphaeriden gehen, und vielleicht auch an die Gattung *Plegmosphaera* denken. Ihre Diagnose lautet: *Spongospaeria anacantha*, — globo spongioso, sine testis medullaribus cavo centrali. Aber es werden sich da gleich fundamentale Unterschiede zeigen. Wir haben nämlich bei der *Spongocyrtis* durchaus keine Kugel vor uns, und der wichtigste Unterschied beruht in dem Umstande, dass die beiden Enden des Körpers in der Richtung der grossen Axe verschieden ausgebildet sind, indem der obere Pol geschlossen, der untere aber mit einer terminalen auf der halsförmigen Einschnürung liegenden Mündung versehen ist.

Dieses Merkmal führt uns direct zu der Familie der Cyrtiden und zwar zu der Subfamilie der Monocyrtiden. Sämmtliche Charaktere unserer Form stimmen bis auf die spongiöse Beschaffenheit der Schale mit jenen der Monocyrtiden überein. Die verlängerte Hauptaxe, die verschiedene Ausbildung an beiden Polen, die Mündung, das alles werden wir bei den Monocyrtiden finden. Aber die schwammartige Beschaffenheit der Schale bei *Spongocyrtis* steht im Widerspruche mit einem der Hauptmerkmale der Cyrtiden, nämlich: „testa clathrata, vel regulariter cancellata.“

Wir haben hier also bei der Gattung *Spongocyrtis* eine merkwürdige unterliassische Form vor uns, die die Charaktere mehrerer Familien vereinigt.

Wenn ich also gesonnen wäre, meine Gattung um jeden Preis in das bestehende System einzuthelen, so hätte ich eine doppelte Wahl vor mir. Ich könnte erstens den Familienbegriff der Cyrtiden erweitern mit der Annahme, dass hieher auch Formen mit schwammartiger Schale gehören. Es wäre aber auch möglich, die *Spongocyrtis* bei den Spongospaeriden unterzubringen, und zwar durch die Aufstellung einer Unterabtheilung mit langen offenen Formen.

Ich glaube aber nicht, dass es angezeigt und von praktischer Bedeutung wäre, auf Grund einer einzigen Species, die nur durch drei besser erhaltene Exemplare vertreten ist, eine selbstständige Subfamilie aufzustellen, und auf solche Weise an dem bestehenden Systeme zu rütteln. Ich begnüge mich desshalb mit der Aufstellung einer neuen Gattung und Hinweisung auf diese interessante Form, und überlasse es den späteren ähnlichen Funden, die Einreihung solcher Formen in das allgemeine Radiolariensystem.

## 2. Gatt. *Triactinosphaera* nov. gen.

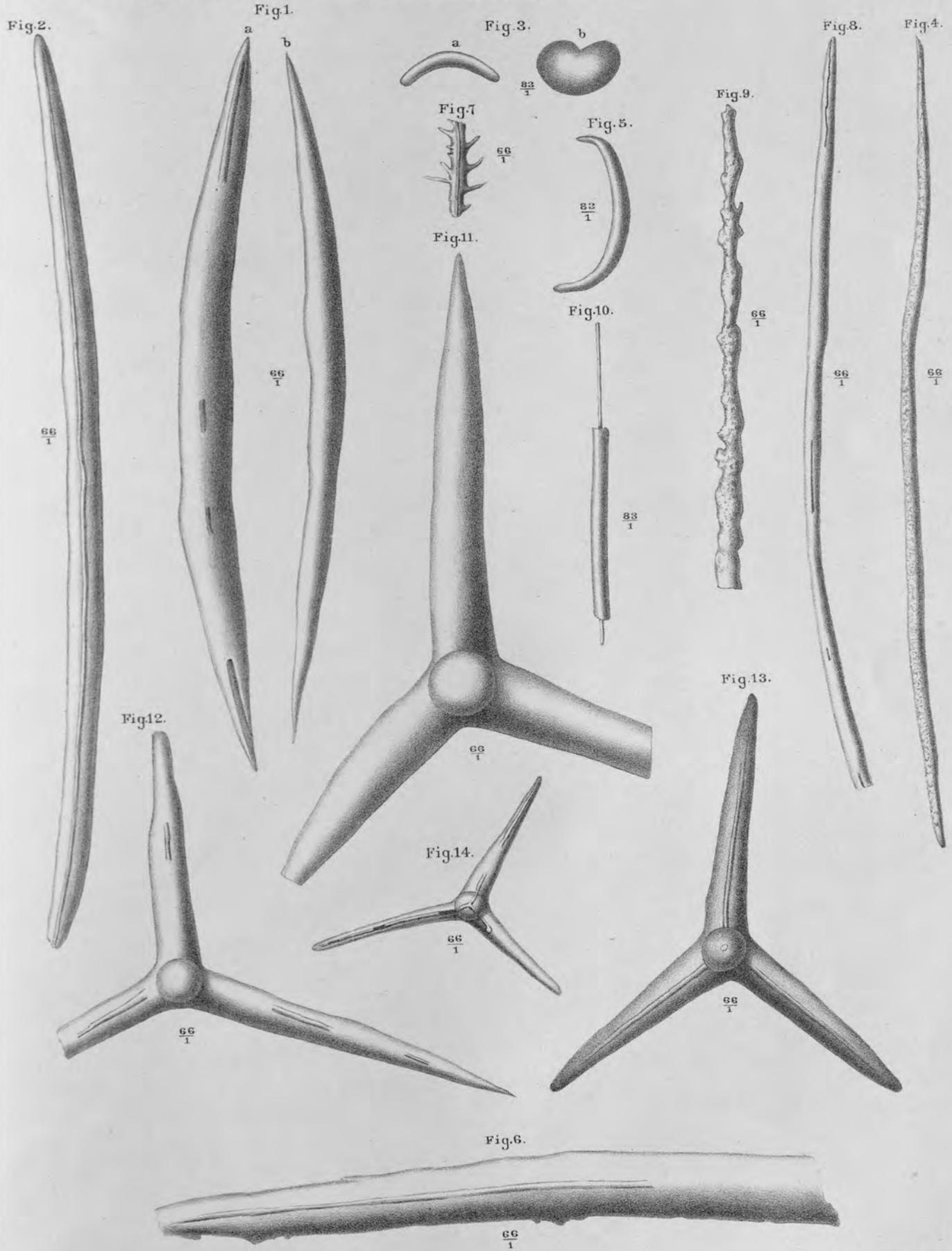
Die schwammartige Schale besteht aus drei cylinderförmigen an ihren Enden zu Kugeln verdickten, und mit Stacheln versehenen Armen, die mittelst ihrer Grundflächen derart miteinander verbunden sind, dass ihre Enden den Spitzen eines gleichschenkligen Dreieckes entsprechen.

### *Triactinosphaera Zitteli* nov. sp.

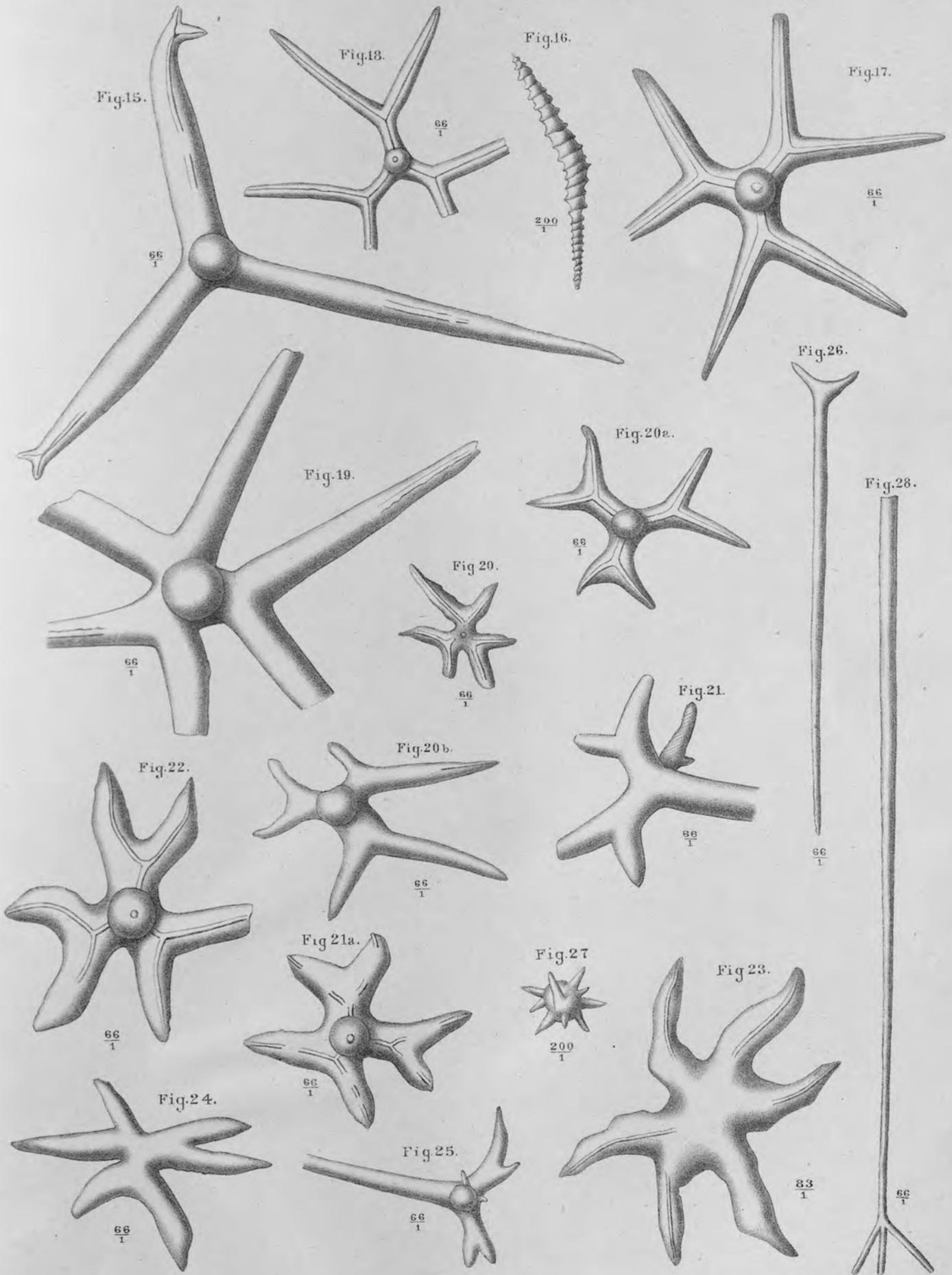
Taf. VI, Fig. 69, 69 a u. 70, 70 a.

Es ist das die zierlichste und merkwürdigste Form unter den Radiolarien des Schafberges.

Die Schalenwand besteht aus einem dichten Geflechte von feinen Kieselstäbchen, die regellos schwammartig miteinander verbunden sind. Das ganze Gehäuse ist aus drei Cylindern, die in einer Ebene liegen, und die von der Mitte aus strahlend ausgehen, aufgebaut. Wenn man die äussersten Spitzen der Arme durch gerade Linien verbindet, so erhält man ein gleichschenkliges Dreieck, dessen Basis sich zur Höhe wie 5:3 verhält. Der Mittelpunkt, wo die Arme aneinander stossen, fällt mit dem Mittelpunkte des Dreieckes zusammen.



Nach d. Nat. gez. v. Dunikowski lith. v. F. Schirna.



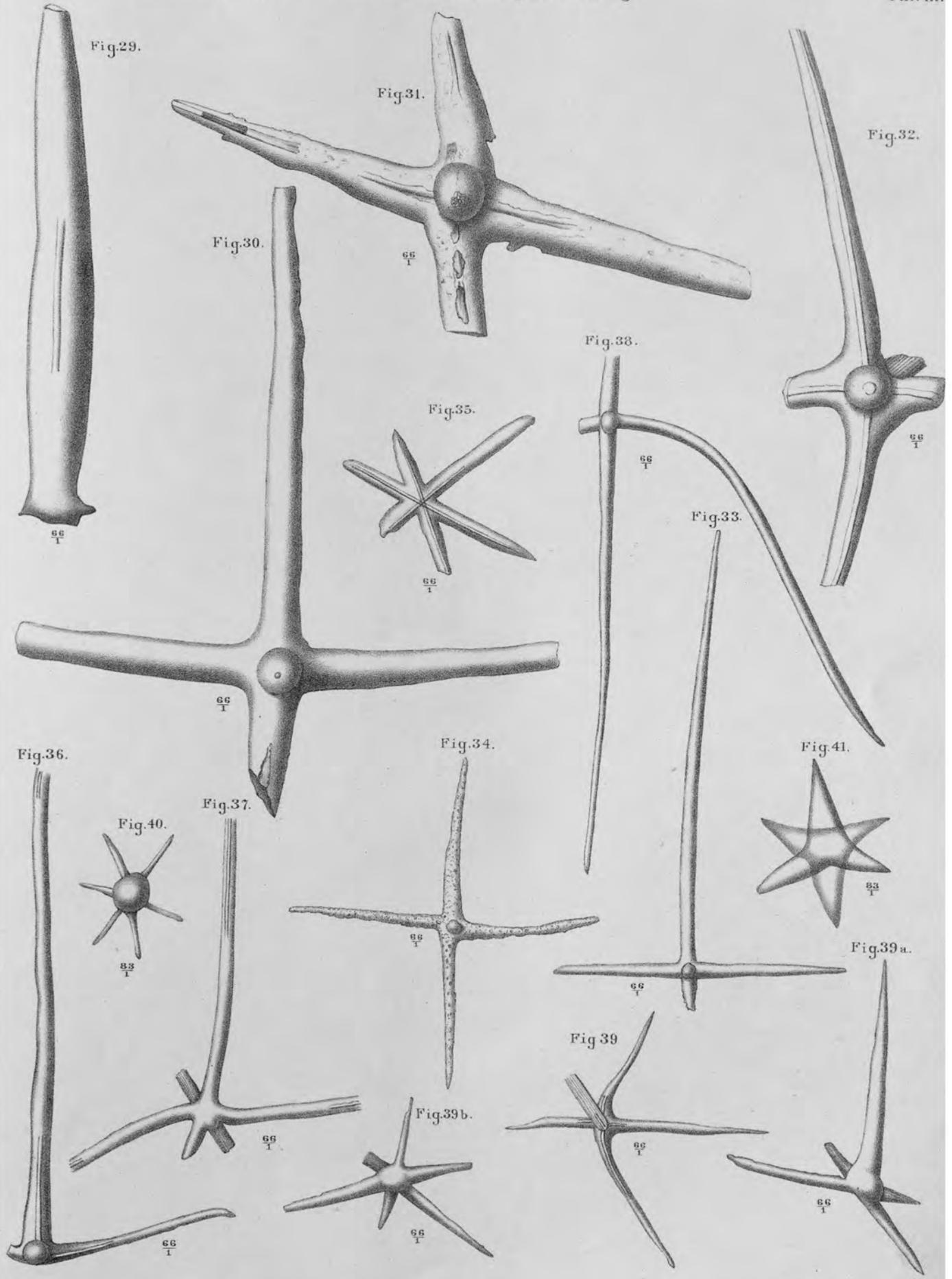
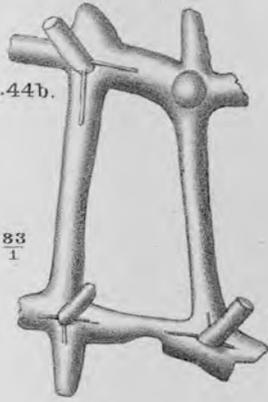
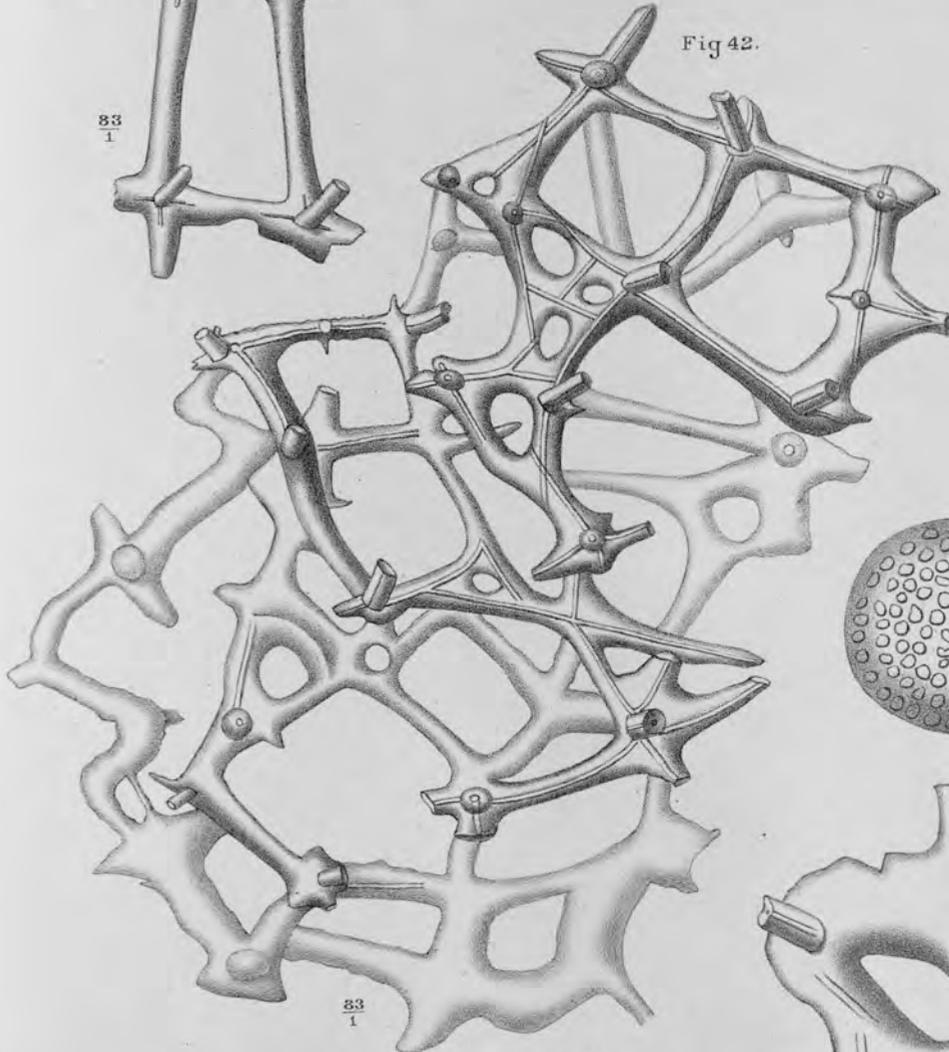


Fig. 44b.



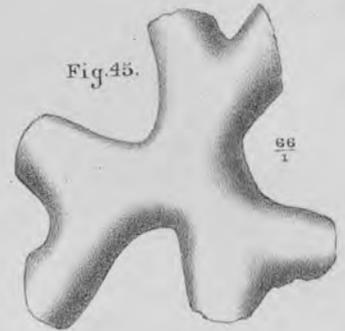
83  
1

Fig. 42.



83  
1

Fig. 45.



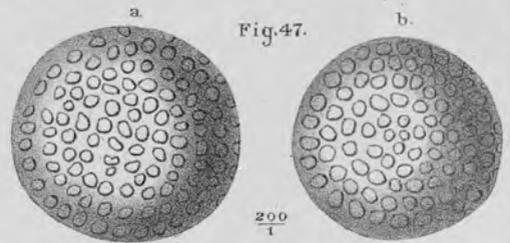
66  
1

Fig. 46.



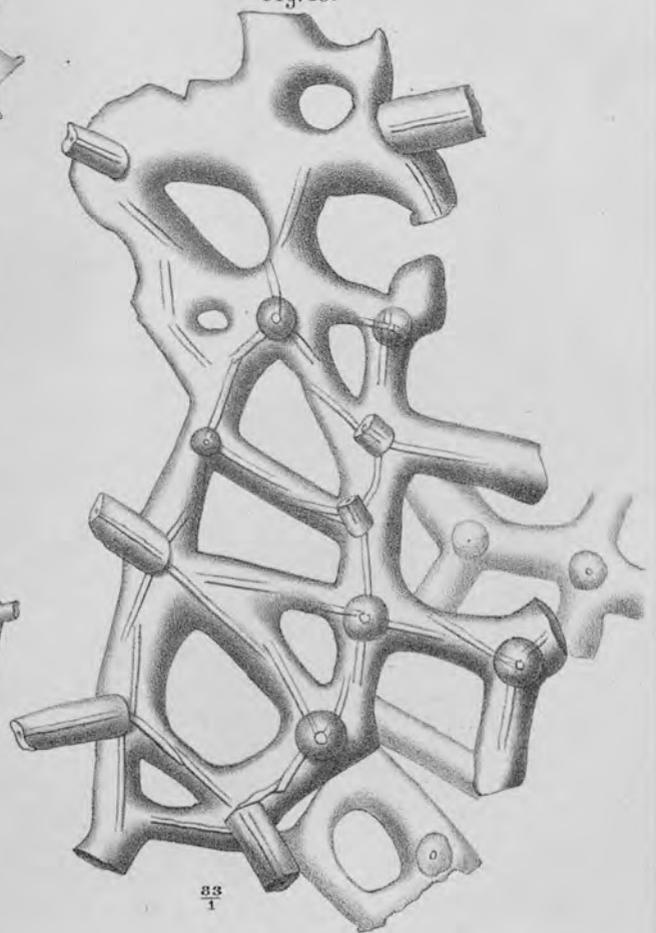
66  
1

Fig. 47.



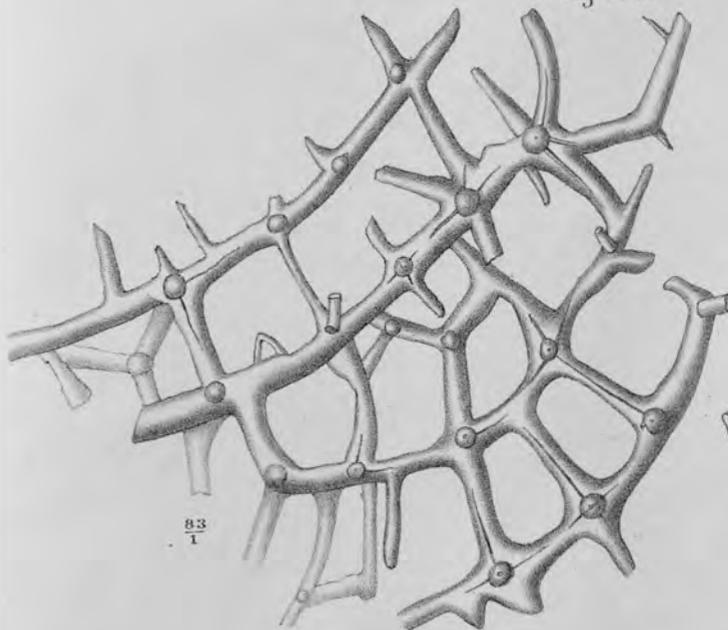
200  
1

Fig. 43.

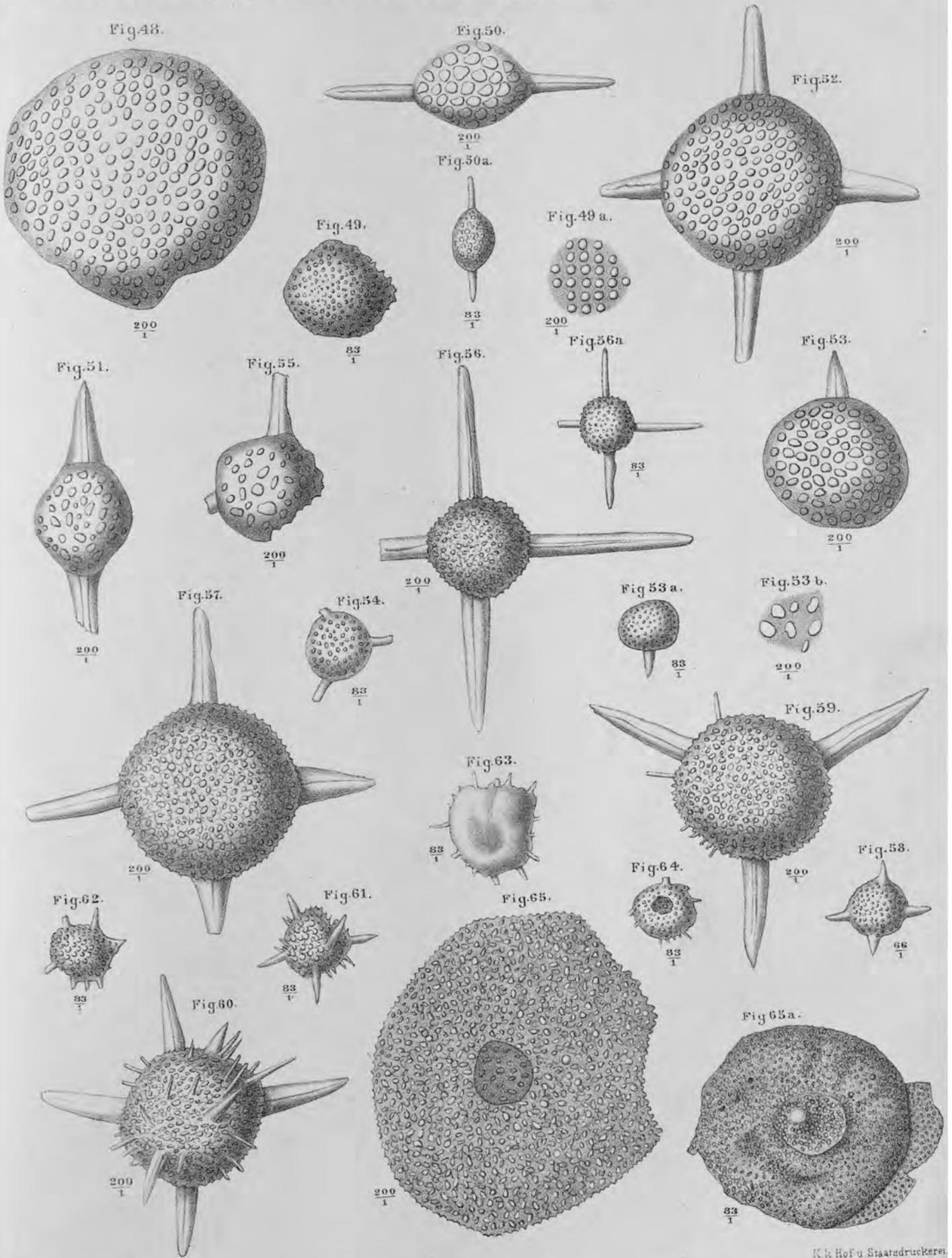


83  
1

Fig. 44 a.

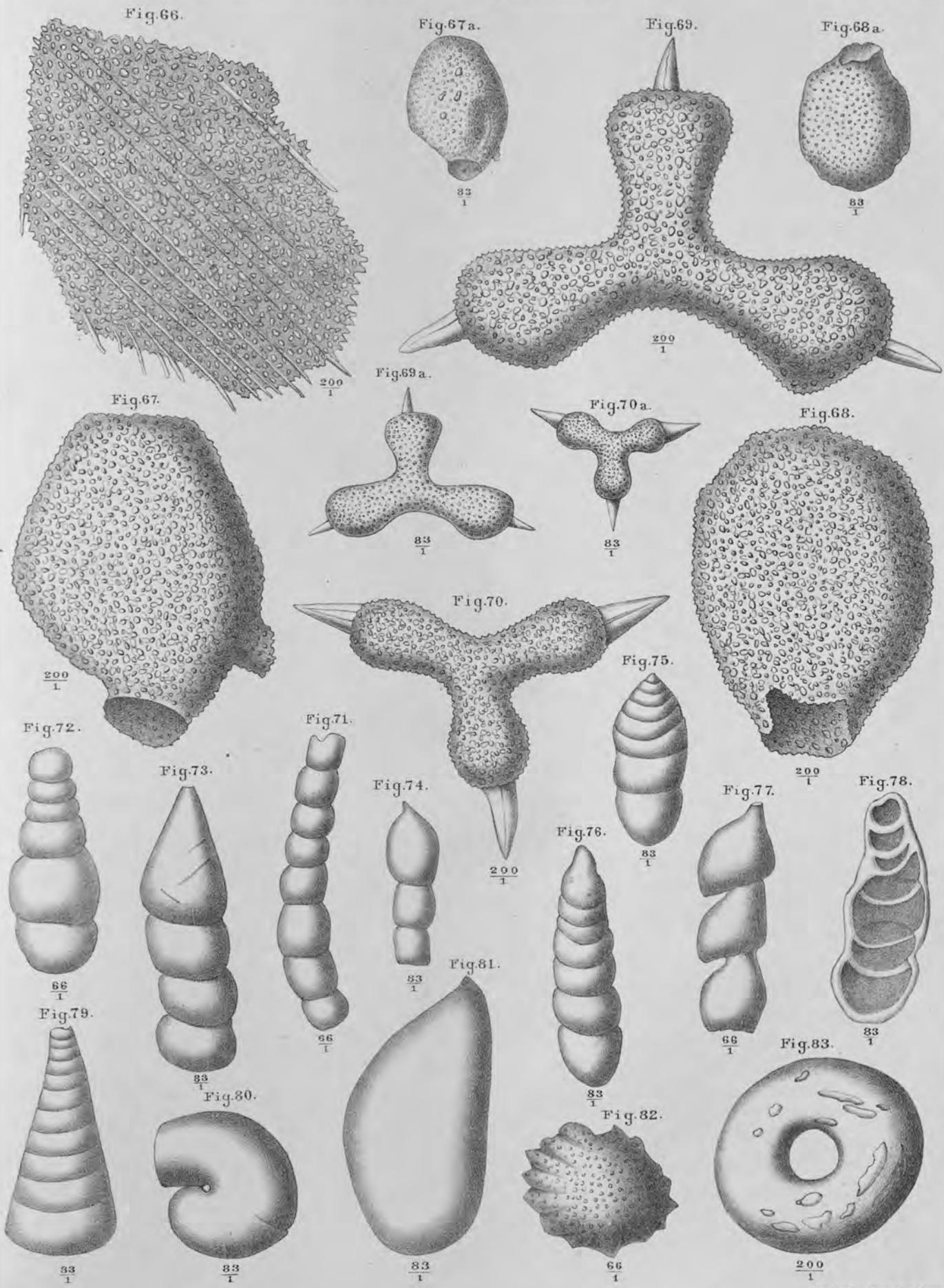


83  
1



K. Hofu. Staatsdruckerei.

Nach d. Nat. gez. v. Dunikowski lith. v. F. Schima



Nach d. Nat. gez. v. Dunikowski ElhvF Schima

K.k. Hof-u. Staatsdruckerei

An jedem Arme kann man von der Mitte aus angefangen folgende Theile unterscheiden: Die Basis, den Hals, die Kugel und endlich den Stachel.

Die Basis, oder jener Theil des Armes, der sich nahe am Centrum befindet, hat einen Durchmesser von  $0.112^{\text{mm}}$  und vollkommen kreisrunden Querschnitt. Weiter nach Aussen zu nimmt der Durchmesser des Armes ab, so dass er kegelförmig zu werden anfängt und einen Durchmesser von nur  $0.075$  erreicht. Auf solche Weise entsteht nun der eingeschnürte Hals.

Von da angefangen nimmt der Arm wieder an Dicke zu und erweitert sich endlich zu einer Kugel, deren Durchmesser  $0.16^{\text{mm}}$  beträgt. Diese Kugel ist mehr oder weniger regelmässig und trägt einen kurzen, aber starken und conisch zugespitzten Stachel. Die äussere Begrenzungslinie zweier Nachbararme ist nicht gebrochen, sondern ähnelt einem Ellipsesegment. Im Innern ist die Schale, wie man sich bei einzelnen Bruchstücken überzeugen kann, hohl.

Wie wir gesehen haben, bildet die Linie, die die Spitzen der Stacheln verbindet, ein gleichschenkliges Dreieck; daraus geht nun hervor, dass nicht alle Arme dieselbe Länge haben können. Die beiden Arme, die der Basis des Dreieckes aufsitzen, sind etwas länger als der dritte. Das Verhältniss dieser Längenunterschiede bringt man leicht heraus, wenn man bedenkt, dass die Basis des Dreieckes sich zu der Höhe wie 5:3 verhält.

Maasse: Länge der grossen Arme (ohne Stachel) . . . .	$0.245$ Mm.
„ des kürzeren Armes (ohne Stachel) . . . .	$0.185$ „
„ der Stacheln . . . . .	$0.085$ „
Dicke der Stacheln an der Basis . . . . .	$0.04$ Mm.

Die übrigen Dimensionen sind früher angegeben worden.

Ich habe diese schöne ungewöhnliche Form zu Ehren des Herrn Dr. Prof. Zittel in München *Triactinosphaera Zitteli* benannt.

Als eine Varietät dieser Art betrachte ich die in Taf. VI, Fig. 70 abgebildete Form. Die schwammartige Beschaffenheit der Schale, die allgemeinen Umrisse, die Gestalt der Arme u. s. w., alles ist hier fast ganz das nämliche, wie bei der vorigen Form. Der einzige Unterschied würde da in den verhältnissmässig bedeutend stärker entwickelten Stacheln bestehen. Doch halte ich dieses Merkmal nicht für so wichtig, dass man es zur Begründung einer besonderen Art benützen könnte.

Maasse: Länge der Hauptarme . . . . .	$0.145$ Mm.
„ des kürzeren Armes . . . . .	$0.125$ „
Durchmesser der kugeligen Verdickung . . . . .	$0.09$ „
Länge der Stacheln . . . . .	$0.88$ „
Ihre Dicke an der Basis . . . . .	$0.046$ „

Selten.

Ähnlich wie bei *Spongocytis* ist auch hier die Ermittlung der systematischen Stellung dieser Form schwer auszufüllen. Allerdings könnte man auf den ersten Blick die *Triactinosphaera* für *Dictyocoryna*, *Stylactis* oder ähnliche Formen, die von Ehrenberg, Stöhr u. s. w. beschrieben wurden, halten, aber bei genauerer Prüfung ergibt es sich, dass diese Ähnlichkeit nur äusserlicher Natur ist.

Wenn wir uns da wieder an das grosse Haeckel'sche System halten, so könnten wir zunächst an die Spongodisciden und zwar an den Tribus der *Spongobrachiata* denken. Ja wir gelangen hier sogar bis zu der Gattung *Dictyocoryna*, bei der es heisst: cum patagio spongioso, brachiis tribus. Aber das Hauptmerkmal der Spongobrachiiden lautet: Spongodiscida brachiata, brachiis spongiosis in plano disci sitis etc.

Nun haben wir aber bei *Triactinosphaera* keine Spur von einem Discus. Ich habe drei vollständige und gut erhaltene Exemplare, ausserdem einige Bruchstücke untersuchen können, aber ich habe nie etwas von einer centralen Scheibe gesehen. Es ist nicht gut annehmbar, dass diese Scheiben immer ganz regelmässig zerstört werden, so dass der Rest nachher eine scheinbar vollkommene, unbeschädigte Gestalt annimmt.

Wenn ich mich also dafür entscheide, die *Triactinosphaera* bei dem Haeckel'schen Tribus der Spongo-brachiden unterzubringen, so thue ich es, indem ich den Tribusbegriff erweitere und hieher auch die Formen ohne Centralscheibe rechne. Ob diese Centralscheibe hier als noch nicht entwickelt oder aber als schon verkümmert zu betrachten ist, vermag ich natürlich bei dem geringen, mir zur Verfügung stehenden Materiale nicht zu entscheiden. Auf jeden Fall glaube ich jedoch berechtigt zu sein, hier eine neue Gattung aufzustellen.

### C. Foraminiferen

und problematische mikroskopische Körper.

Nur noch kurz — um in der Beschreibung der mikroskopischen Fauna der unterliassischen Schichten vom Schafberg vollständig zu sein — will ich auch die wenigen Foraminiferen, die sich in dem Ätzrückstande zwischen den Spongiennadeln und Radiolarien finden, behandeln.

Es sind das einige wenige schlecht erhaltene verkieselte Formen, die grösstentheils der Familie der Lageniden angehören. Da wir hier mit lauter Steinkernen zu thun haben, so ist eine nähere Bestimmung derselben nicht möglich.

Taf. VI, Fig. 71. Ein Bruchstück von einer *Dentalina*. Die Länge desselben beträgt 0.88<sup>mm</sup>, der Durchmesser einzelner Kammern 0.16<sup>mm</sup>.

Fig. 72. *Nodosaria* sp. 0.5<sup>mm</sup> lang, besteht aus sechs Kammern, von denen die vorletzte am stärksten entwickelt ist. (0.22 im Durchmesser.)

Fig. 73. *Nodosaria* sp. 0.7<sup>mm</sup> lang, die letzte Kammer kegelförmig ausgezogen.

Fig. 74 bis Fig. 76 stellt verschiedene *Nodosariën* dar, deren Charakter schon aus den Abbildungen deutlich ersichtlich wird, so dass ich hier nichts mehr beizufügen habe.

Fig. 77. Ein Bruchstück wahrscheinlich von *Marginulina*, bei der einzelne Kammern 0.28<sup>mm</sup> lang und birnförmig sind.

Fig. 78. Eine *Marginulina* 0.7<sup>mm</sup> lang, bei der die Kammern sich ganz durchdringen.

Fig. 79. *Orthocerina* sp. Länge 0.52<sup>mm</sup>. Die Kammern haben die Gestalt abgestutzter Kegel, die gegen die letzte Kammer hin immer grösser werden. Der Durchmesser der jüngsten Kammer beträgt 0.26, der ältesten 0.06<sup>mm</sup>.

Fig. 80. Ein Steinkern von *Rotalia*? sp. 0.3<sup>mm</sup> im Durchmesser.

Fig. 81. Eiförmiger porzellanartiger 0.67<sup>mm</sup> langer Körper, an seinem schmälern Pole in einen Fortsatz ausgezogen. Es dürfte vielleicht ein Steinkern von *Lagena* sp. sein.

Fig. 82. Kugelförmiger Körper mit zahlreichen parallelen Einkerbungen auf der Seite. Wand schwammartig, an die Radiolarien mit spongiöser Schale erinnernd. Doch ist diese Form so stark durch Kieselerde verunreinigt, dass man auf eine nähere Untersuchung derselben verzichten muss.

Fig. 83. Scheibenförmige, durchsichtige Körper von 0.23<sup>mm</sup> im Durchmesser, und mit einer Öffnung in der Mitte, die vielleicht Stielglieder junger Crinoiden sind.

