Ueber Protetraclis Linki n. f., eine Lithistide des Malms.

Von

Dr. **Gustav Steinmann,**

Privatdocent a. d. Universität Strassburg i. E.

Mit Tafel IX und 1 Holzschnitt.

Vor etwa drei Jahren hat ZITTEL * den damaligen Standpunkt unserer Kenntnisse von der geologischen Verbreitung der Spongien in einer zusammenfassenden Arbeit dargelegt und, soweit es nach dem verhältnissmässig lückenhaften Material anging, Anhaltspunkte zur Reconstruction des Stammbaumes dieser Thierklasse zu gewinnen versucht.

Paläontologische Arbeiten, welche die gewonnenen Anschauungen wesentlich modificirten, sind seitdem nicht erschienen; für die Kenntniss der recenten Spongien brachten dagegen die Untersuchungen SCHMIDT's über die Spongien des Meerbusens von Mexico ** nicht unerhebliche Erweiterungen. Hexactinelliden sowohl als Lithistiden wurden durch eine Anzahl z. Th. ganz neuer, z. Th. fossilen Typen sehr nahe verwandter Formen vermehrt. Speciell für die Lithistiden wurde der unerwartete Nachweis geliefert, dass auch die einzige Abtheilung derselben, welche man für längst erloschen und auf die Juraformation beschränkt gehalten hatte, nämlich die *Anomocladina* ZITT., noch in unseren heutigen Meeren vertreten ist, wenn auch nur durch eine etwas entartete Form (*Vetulina* SCHMIDT).

---

* Zur Stammesgeschichte der Spongien. Gratulationsschrift zu C. TH. v. SIEBOLD's 50jähr. Doctorjubiläum. München 1878.

** Referat siehe dies. Jahrbuch 1879, p. 451; 1881, I, -137-.

Unter Berücksichtigung dieses letzterwähnten Fundes stellt sich die geologische Verbreitung der vier Lithistiden-Abtheilungen, nämlich der *Tetracladina, Rhizomorina, Megamorina* und *Anomocladina* folgendermassen dar:

Rhizomorina *Megamorina* *Anomocladina*	Jura — Jetztzeit
Tetracladina	Ob. Kreide — Jetztzeit.

Hierbei ist jedoch die einzige paläozoische Lithistide, nämlich *Aulocopium* aus dem Silur, nicht mit in Betracht gezogen. Dieselbe wurde anfangs von Zittel den Tetracladinen angereiht, in der späteren, oben erwähnten Arbeit jedoch für einen Collectivtypus angesprochen, für welchen die Errichtung einer besonderen Abtheilung am Platze wäre. Wir werden später auf diesen Punkt zurückkommen.

Das verhältnissmässig späte Erscheinen der echten *Tetracladina*, die reiche Entwickelung, welche die *Anomocladina* im Malm erlangen und ihr scheinbares Verschwinden in postjurassischen Ablagerungen hatten nun Zittel zu der Vermuthung geführt, dass zwischen beiden Abtheilungen ein genetischer Zusammenhang derart bestehe, dass sich die jüngeren *Tetracladina* aus den älteren *Anomocladina* herausgebildet hätten. Er sagt nämlich (l. c. p. 11): „Ob sie (nämlich die *Anomocladina*) sich in die *Tetracladina* umgestaltet haben, wie mir am wahrscheinlichsten, ob sie in die *Megamorina* oder *Rhizomorina* aufgegangen sind, oder ob sie ausstarben, ohne Nachkommen zu hinterlassen, lässt sich vorläufig wegen mangelnder Übergangsformen nicht entscheiden.“ Ferner (p. 12): „Dass in den Anomocladinen der Jurazeit wahrscheinlich die Mutterlauge gesehen werden darf, aus welcher sich später die Tetracladinen auskrystallisirten, wurde schon oben angedeutet.“

Dass diese Hypothese nach dem damals bekannten Materiale gerechtfertigt war, kann keinem Zweifel unterliegen. Auch Schmidt's Entdeckung der recenten Anomocladinen-Gattung *Vetulina* konnte nicht dazu dienen, jene Vermuthung schwankend zu machen; denn es ist ja keine unbegreifliche, sondern eine durchaus naturgemässe Erscheinung, dass, wenn ein Formenkreis, wie im vorliegenden Falle der der *Anomocladina*, sich in einen

neuen umgestaltet, noch vereinzelte Vertreter desselben, gewissermassen als Zeugen seiner einstigen Blüthe, eine Zeit lang fortleben. Als Vertreter einer solchen im Erlöschen begriffenen Formengruppe documentirt sich auch die Gattung *Vetulina* durch ihr vereinzeltes Auftreten.

Von weit einschneidender Bedeutung würde es dagegen sein, wenn paläontologische Untersuchungen es ermöglichten, den Stamm der *Tetracladina* eben so weit oder gar noch weiter rückwärts zu verfolgen, als den der *Anomocladina*. Damit wäre allerdings ZITTEL's geistreicher Hypothese die Basis entzogen und wir sähen uns genöthigt dieselbe aufzugeben und, wenn möglich, eine andere dafür zu substituiren.

Weil sich solche allgemeinere Gesichtspunkte bei der Untersuchung des in nachstehenden Zeilen als *Protetraclis Linki* zu beschreibenden Fossils in der That ergaben, habe ich die Publication einer einzelnen Spongienform für angezeigt gehalten.

Im Sommer des verflossenen Jahres brachte Herr stud. geol. LINK, damals in Strassburg, von einer Excursion nach Nattheim nebst anderen Fossilien auch einige Spongien mit, die er z. Th. bereitwilligst der Strassburger Universitätssammlung überliess. Unter denselben befand sich auch ein cylindrischer Schwamm, der auf den ersten Anblick einige Ähnlichkeit mit der im Malm so ausserordentlich verbreiteten Pharetrone *Peronella cylindrica* GF. sp. aufwies. Durch etwas abweichenden Habitus wurde ich jedoch veranlasst, ihn mit HCl zu behandeln. Es zeigte sich darnach, dass eine Lithistide vorlag. Von allen bekannten jurassischen Rhizomorinen unterschied sie sich leicht durch die Dichte des Gewebes; denn diese sind ja sämmtlich durch eine sehr lockere Anordnung der Skeletelemente gegenüber den meisten cretaceischen Rhizomorinen ausgezeichnet. Durch Untersuchung mit der Lupe waren auch *Megamorina* und *Anomocladina* sofort ausgeschlossen und die Betrachtung der Skeletelemente unter dem Mikroskop erwies mit Evidenz, dass eine echte Tetracladine vorlag.

Da es der älteste typische Vertreter dieser Abtheilung ist, so erscheint der Name *Protetraclis* nicht unpassend. *Protetraclis Linki*, wie sie nach dem Finder heissen mag, ist ein bis

100 mm hoher, fast cylindrischer, nach der Basis etwas verschmälerter Schwamm (in Taf. IX, Fig. 1 im Durchschnitt dargestellt). Vom Scheitel bis zur Basis erstreckt sich eine weite, am abgebildeten Stücke bis 20 mm Durchmesser haltende Magenhöhle; an anderen Exemplaren ist sie bei gleicher Länge des Schwammes geringer, etwa nur halb so weit. Von dieser centralen Magenhöhle aus durchsetzen zahlreiche, nie ganz gerade, sondern immer etwas gewundene Radialcanäle die Wand; namentlich im unteren Theile sind sind sie bogig nach abwärts gekrümmt. Auf der Aussenseite münden sie als runde oder bei abgeriebener Oberfläche als ovale Ostien (f. 2), deren Stellung keiner Gesetzmässigkeit unterworfen zu sein scheint. Fig. 1, welche einen Schnitt durch die Mitte eines unverdrückten Exemplares darstellt, lässt zufälliger Weise keinen einzigen Canal in seinem ganzen Verlaufe erkennen, sodass es den Anschein gewinnt, als setzten dieselben nicht durch die ganze Wand durch, sondern mündeten blind; an Stücken, die mit HCl gänzlich vom infiltrirten Gesteine befreit wurden, konnte ich mich jedoch davon überzeugen, dass wirklich perforirende Canäle vorliegen.

Das Skelet besteht aus stark verzweigten Nadelelementen, die sich durch Verhakung zu dichten Faserzügen gruppiren. Schon bei Lupenvergrösserung erkennt man deutlich den vierstrahligen Bau der Nadeln. Noch deutlicher tritt die Zugehörigkeit zur Abtheilung der Vierstrahler hervor, wenn man die Nadeln, in Glycerin eingebettet, unter schwacher Mikroskopvergrösserung im durchfallenden Lichte betrachtet. Es erscheinen dann die vier Axencanäle mit seltener Klarheit; nach längerem Liegen in diesem Medium werden sie jedoch undeutlich.

Die Formenmannigfaltigkeit von Lithistiden-Elementen erschöpfend zur Darstellung zu bringen, ist nicht gerade leicht, da dieselben nicht nur bei einer und derselben Art, sondern sogar an einem und demselben Exemplare oft erheblich variiren, eine Erscheinung, auf welche Schmidt schon mehrfach hingewiesen hat. Die Figuren 3 und 4 sind deshalb auch weit davon entfernt, ein vollständiges Bild von der Mannigfaltigkeit der Skeletelemente von *Protetraclis Linki* zu liefern; vielmehr sind nur zwei der häufigsten Modificationen zur Darstellung gebracht.

Fig. 3 repräsentirt ein verhältnissmässig schwach verzweigtes,

aber dafür stark auseinander gezogenes Element, dessen vier Arme — der nach oben gerichtete ist abgebrochen gezeichnet — fast ganz glatt erscheinen. Die Abbildung zeigt zugleich eine etwas abnorme Verzweigung des nach unten rechts gerichteten Strahls, nämlich einen Arm, der sich sehr nahe am Mittelpunkte des Elementes von dem Hauptstrahl abzweigt, gleichsam als Anfang eines fünften Strahls. Diese Eigenthümlichkeit konnte mehrfach an den Nadeln von *Protetraclis* beobachtet werden.

Fig. 4 zeigt uns dagegen ein reich verzweigtes Element von gedrungenem Bau, wie es ebenfalls sehr häufig anzutreffen ist. Zwischen den beiden Extremen liegen alle möglichen Übergänge. Besonders bemerkenswerth sind noch solche Nadeln, deren letzte Verzweigungen nicht die gewöhnliche Hakenform, wie sie in Fig. 3 und 4 dargestellt ist, besitzen, sondern statt dessen gerundete Knöpfchen oder Höckerchen, wie sie einer Gruppe von Tetracladinen eigen sind, zu der beispielsweise *Theonella, Racodiscula*, *Ragadinia* etc. gehören. Solche Bildungen trifft man jedoch nur selten an.

Von sonstigen Skeletelementen beobachtete ich noch Gabelanker von der gewöhnlichen Form (Fig. 5), wie sie sich bei verschiedenartigen bekannten Gattungen der *Tetracladina* vorfinden. Daneben zeigten sich auch vereinzelt gekrümmte, einfache Nadeln, wie sie Fig. 6 zur Darstellung bringt. Wenn es mir auch durchaus wahrscheinlich ist, dass diese Gebilde zu *Protetraclis* gehören, so lässt sich ihr Auftreten doch nicht weiter verwerthen, da sie nicht in ihrer ursprünglichen Lage beobachtet werden konnten. An keinem der drei mir zur Verfügung stehenden Exemplare liess sich eine Oberflächenschicht nachweisen.

Vorkommen. *Protetraclis Linki* ist bis jetzt in drei Exemplaren aus den höheren Schichten des schwäbischen Malms bekannt geworden. Das eine brachte Herr Link von Nattheim mit; ein zweites sammelte ich im Herbst 1877 an der reichhaltigen Localität Sontheim a. d. Brenz, zwischen Ulm und Heidenheim, das dritte endlich, gänzlich unverdrückte, aber zum grössten Theil verkalkte, welches in Fig. 1 abgebildet ist, fand sich mit der Etiquette „Randen“ in der der Strassburger Universität geschenkten Sammlung des Herrn Professor Benecke. Alle drei Stücke befinden sich im hiesigen paläontologischen Museum.

Was nun die systematische Stellung der neuen Gattung anbetrifft, so kann darüber kein Zweifel aufkommen, dass wir es mit einer echten Tetracladine zu thun haben. Dagegen ist es nicht ganz leicht, ihre Verwandtschaftsbeziehungen zu schon bekannten Gattungen dieser Gruppe klar zu stellen.

Bezüglich der Gesammtform und des Canalsystems kommt die senone Gattung *Phymatella* Zitt.* in Betracht; wir finden bei ihr ebenfalls eine mehr oder weniger cylindrische Gestalt, eine weite Centralröhre und perforirende Radialcanäle. Abgesehen von der grösseren Feinheit der letzteren weicht das Skelet jedoch sehr erheblich bei *Phymatella* ab. Die Gattungen *Jerea*, *Siphonia*** und Verwandte besitzen wohl sehr ähnliche Skeletbildungen, sind dagegen durch ein viel mehr differenzirtes Canalsystem ausgezeichnet. Es wurde schon oben erwähnt, dass die *Protetraclis*-Nadeln zuweilen eine Verzierung durch stumpfe Höckerchen oder Knötchen aufweisen, wie sie bei Zittel's letzter Gruppe der *Tetracladina**** Regel ist. Endlich darf die Beziehung nicht übersehen werden, welche durch das gelegentlich angedeutete Auftreten eines überzähligen Strahles mit *Aulocopium* zu bestehen scheint. Über die letztgenannte Gattung will ich hier einige Beobachtungen einflechten.

Wie schon oben hervorgehoben, hat Zittel *Aulocopium* anfangs für eine Tetracladine, später aber für einen Collectivtypus erklärt. Nach meinen, an dem Material der Strassburger Sammlung vorgenommenen Untersuchungen† (dasselbe stammt vorwiegend von Sadewitz) glaube ich an der ersten Auffassung Zittel's festhalten zu müssen. Der Erhaltungszustand des Skelets lässt bekanntlich in der Mehrzahl der Fälle viel zu wünschen übrig. Ein Sadewitzer Exemplar, dessen oberer Theil nur schwach

---

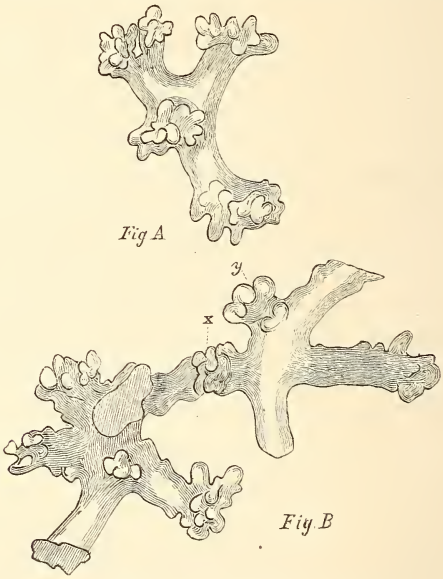
* Studien über foss. Spongien II, München, 1878, p. 78.

** ibid. T. IX.

*** ibid. T. X, f. 4—6.

† Wesentliche Dienste leistete mir bei denselben die Diamantschneidemaschine, wie sie Herr Maschinenfabrikant Benz in Mannheim nach meinen Angaben hergestellt hat. Von einem so durchsichtigen und zähen Materiale, wie Chalcedon, kann man nämlich damit ausserordentlich dünne Plättchen aussägen, die höchstens noch etwas der Politur bedürfen, um direct zur mikroskopischen Untersuchung verwendet zu werden.

verkieselt und undurchsichtig und grau gefärbt, dessen unterer Theil dagegen in klaren Chalcedon umgewandelt ist, enthält gerade an der Grenze dieser beiden Schichten die Nadeln in einem ausserordentlich günstigen Zustande. Während dieselben in der Chalcedonmasse durch Zuführung von traubig ausgeschiedener Kieselsäure wie geschmolzen erscheinen, in der dunkelen Partie dagegen bis auf unzusammenhängende Reste einer rostfarbenen Substanz verschwunden sind, haben sie an der Grenze ihre ursprüngliche Form — von einer unwesentlichen Abrundung der Zweigspitzen abgesehen — beibehalten. Was ich seiner Zeit in München, als mich mein verehrter Lehrer, Herr Professor Zittel, in die neuen Untersuchungsmethoden der Spongien einweihte, von *Aulocopium*-Präparaten gesehen habe, blieb weit hinter den mir vorliegenden Schliffen zurück. Die Abbildung Taf. VIII, Fig. 1 in Zittel's Lithidisten (l. c. 1878) ist nach Schliffen entworfen, in welchen die Contouren und die Zusammen-



Skeletelemente von *Aulocopium* von Sadewitz.

gruppirung der Nadeln nur undeutlich zu erkennen sind. Ich habe desshalb mehrere Skeletelemente im beistehenden Holzschnitte wiedergeben lassen.

In Fig. A sehen wir ein deutlich vierstrahliges Element mit glatten, erst an den Enden verzweigten Armen. In Fig. B zwei, bei *y* in der Tiefe zusammengehakte Nadeln, die insofern von den gewöhnlichen Tetracladinen-Elementen abweichen, als einmal mehr als 4 Strahlen vorhanden sind und ferner die Arme sich nicht in einem Punkte vereinigen, sondern sich an die Enden eines kurzen centralen Stieles anheften, der an die Stelle des Nadelcentrums tritt. Zu bemerken ist, dass bei *y* ein secundärer Arm sich vom Hauptstrahle abzweigt, wie wir es in gleicher Weise oben von *Protetraclis Linki* erwähnt haben (p. 158).

Diese Unterschiede sind im Vergleich zu den jüngeren Tetracladinen zuweilen vorhanden, einerlei, ob man sich diese Bildung durch Verwachsung zweier Vierstrahler erklärt, was freilich sehr unwahrscheinlich ist, oder sie als ursprünglich ansieht. Die Abweichung besteht jedoch — das müssen wir festhalten — wesentlich in nichts anderem, als in dem Auftreten überzähliger Strahlen oder Axen. Eine ganz ähnliche Erscheinung findet sich bekanntlich bei der ältesten Hexactinelliden-Gattung, *Astylospongia*, die an Stelle der später zur fast ausnahmslosen Regel gewordenen Sechsstrahligkeit, immer eine weit grössere Anzahl von Elementen aufweist.* Trotzdem hat man *Astylospongia* nicht von den Hexactinelliden getrennt.

Aber in jeder anderen Beziehung können die Skeletelemente von *Aulocopium* wohl nur mit denen der Tetracladinen verglichen werden. Es fehlt ihnen sowohl das verdickte Centrum als auch die eigenthümlich sparrige Verzweigung der Anomocladinen-Nadeln. Mit den Megamorinen ist ebenfalls keinerlei Ähnlichkeit vorhanden. Das Charakteristikum der Rhizomorinen ist das Vorwiegen eines Hauptstrahls, welcher einer grosse Anzahl secundärer Verzweigungen besitzt. Selbst wenn man das oben erwähnte, kurze Verbindungsstück von *Aulocopium* damit vergleichen wollte, so bleiben doch die von demselben ausgehenden, mehr oder weniger glatten und erst an den Enden deutlich verzweigten

* Die grosse Anzahl der Strahlen, welche bei *Astylospongia* und der jungen Gattung *Cystispongia* sich vorfindet, scheint mir durch die veränderte Lagerung der Elemente und dadurch erfolgte Vermehrung der Strahlen nicht allein erklärbar; es spricht auch die grosse Menge und das regelmässige Auftreten derselben dagegen.

Strahlen als eine Bildung übrig, deren Homologon nur bei den Tetracladinen zu suchen ist, wie es Zittel ja auch anfänglich ausgesprochen hat.*

Nimmt man die gegebenen Verwandtschaftsbeziehungen als richtig an, so lassen sich die *Tetracladina* vom Silur bis in die Jetztzeit verfolgen, wobei wir allerdings nicht ausser Acht lassen dürfen, dass zwischen Silur und oberen Jura eine ausserordentlich weite, zwischen Kreide und Jetztzeit eine geringere Lücke existirt, welche es verhindert, dass wir den genetischen Zusammenhang zwischen den einzelnen Gattungen mit irgend welcher Wahrscheinlichkeit erschliessen können. Ebenso wenig sind bis jetzt begründete Muthmassungen über die Zurückführung der vier Lithistiden-Abtheilungen auf einander erlaubt. Nur so viel dürfte feststehen, dass die Tetracladinen einen sehr alten Typus repräsentiren, der sich vom Silur bis zum oberen Jura in ähnlicher Weise umgestaltet hat, wie die Abtheilung der *Dictyonina* bei den Hexactinelliden, indem nämlich die Anzahl der Strahlen oder besser gesagt Axen sich verringerte und constant wurde. Ob bei jüngeren Gattungen diese primäre, vielaxige Beschaffenheit der Elemente erhalten oder wiedergekehrt ist, das mag dahin gestellt bleiben. Unter den Hexactinelliden *(Dictyonina)* ist es die Gattung *Cystispongia*, unter den Tetracladinen *Protetraclis* (vergl. oben bei der Beschreibung des Gerüstes, p. 159), welche an die Urformen wieder anknüpfen.**

---

* Auch Herr Prof. Schmidt, welchem ich meine Präparate zeigte, theilte diese Auffassung.

** Die von Schmidt (l. c.) angeführten Fälle von dem Zusammenvorkommen tetracladiner und rhizomoriner Elemente bei *Discodermia clavellata* und von dem Auftreten vierstrahliger Oberflächenkörper bei den Rhizomorinen sprechen jedenfalls für einen engen Zusammenhang der beiden Abtheilungen. Ob damit erwiesen ist, dass die Rhizomorinen nur degradirte Tetracladinen seien, wage ich nicht zu behaupten; ebenso gut könnten Beide aus einer gemeinsamen Wurzel entsprungen sein. Hier können uns allein paläontologische Untersuchungen Klarheit verschaffen.

Erklärung zu Tafel IX.

Protetraclis Linki n. f.

Originale im Strassburger Museum.

Fig. 1. Medianer Längsschnitt durch ein unverdrücktes, grösstentheils verkalktes Exemplar vom Randen, um die Centralröhre und die radialen, nach abwärts gekrümmten Canäle zu zeigen.

Fig. 2. Ein Theil der Oberfläche desselben Stückes vergrössert mit den Ostien der Radialcanäle.

Fig. 3. Ein schwach verzweigtes Skeletelement, dessen nach oben gerichteter Strahl abgeschnitten gezeichnet ist. Der nach rechts verlaufende Strahl besitzt an seiner Basis eine ungewöhnliche Verzweigung, die vielleicht als Rudiment eines fünften Strahles zu betrachten ist.

Fig. 4. Ein stärker verzweigtes Element mit allen vier Strahlen.

Fig. 5. Ein Gabelankel, dessen Schaft abgebrochen gezeichnet ist, } wahrscheinlich zu *Protetraclis* gehörig.

Fig. 6. Eine gekrümmte, einfache Nadel, } wahrscheinlich zu *Protetraclis* gehörig.

Fig. 3—6 von Nattheim.

Fig. 3.

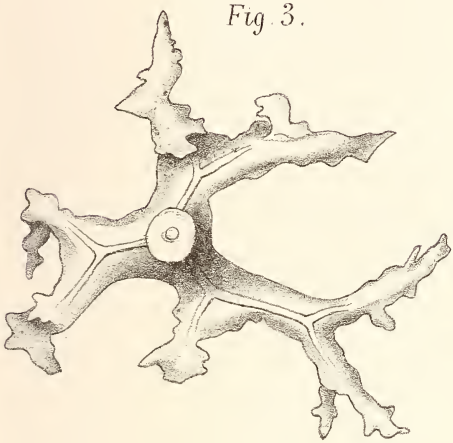


Fig. 4.

Fig. 5.

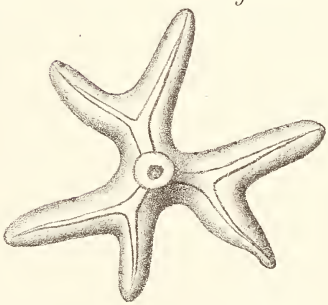


Fig. 1.

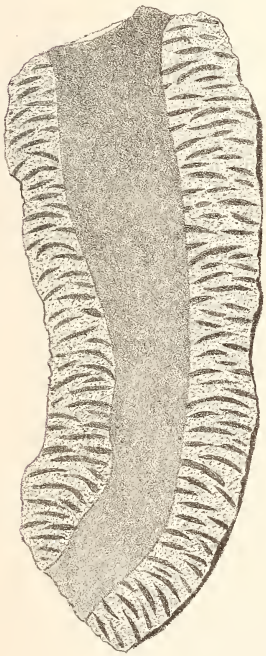


Fig. 6.

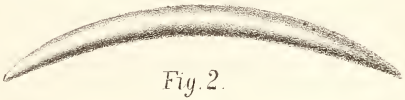
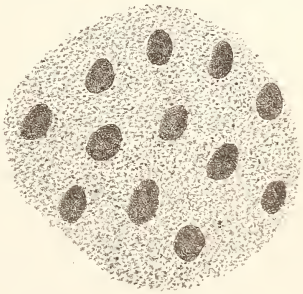


Fig. 2.



Steinmann del. Lith. L. Fassoli.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1881

Band/Volume: 1881_2

Autor(en)/Author(s): Steinmann Gustav

Artikel/Article: Ueber Protetraclis Linki n.f., eine Lithistide des Malms. 154-163