

Beitrag zur Kenntniss der Mikrofauna aus den oberjurassischen Feuersteinknollen der Umgebung von Krakau.

Von Thaddäus Wiśniowski.

Mit zwei lithographirten Tafeln (Nr. XII—XIII).

(Aus dem Laboratorium des geologischen Museums an der Jagellonischen Universität zu Krakau.)

Seitdem die Arbeiten von Wright¹⁾, über die Mikrofauna der Feuersteinknollen aus dem Kreidesystem von Irland, von Dr. Hinde, über die Spongienfauna einer Feuersteinknolle aus den Kreideschichten von Norfolk²⁾, über Hornsteine aus den irländischen Kohlenkalken³⁾ etc., sowie ähnliche Arbeiten von Sollas⁴⁾ und Počta⁵⁾ erschienen sind, seitdem die Untersuchungen des Prof. Dr. Hantken⁶⁾ den Reichthum an Radiolarien einiger vortertiären ungarischen Hornsteine bewiesen haben, und endlich die Monographien der Jura- und Kreideradiolarien von Dr. Rüst⁷⁾ den glänzendsten Erfolg einer mikroskopischen Untersuchung der jurassischen Feuer- und Hornsteine zum Vorschein gebracht haben, ist zu erwarten, dass in der Zukunft diese Gesteine, mit denen man bisher so stiefmütterlich umging, immer mehr zum Gegenstand der paläontologischen Untersuchungen ihres Mikrokosmos sein werden. Die vorliegende Arbeit bildet einen weiteren

¹⁾ Wright, A List of the cretaceous Microzoa of the North of Ireland. Belfast Nat. Field Club. 1875.

²⁾ G. J. Hinde, Fossil Sponge-Spicules from the Upper Chalk etc. Munich 1880.

³⁾ G. J. Hinde, Organic Origin of Chert. Geo'ogic. Mag. Octobr. 1887, Dec. 3, Vol. IX, Nr. 10.

⁴⁾ H. J. Sollas, On the Flint-nodules of the Trimmingham Chalk. Ann. Mag. Nat. Hist. 1880, Ser. 5, Vol. VI.

⁵⁾ P. Počta, Ueber Spongiennade'n d. Brüsaer Hornsteines. Sitzungsberichte d. k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Prag 1883.

⁶⁾ Hantken, Ueber die mikroskopische Zusammensetzung ungarländ. Kalk- und Hornsteine. Math. und Naturwiss. Berichte aus Ungarn. 1883—1884, II. Bd.

⁷⁾ a) Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen des Jura. Paläontographica. 1885, Bd. XXX. — b) Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Kreide. Ibidem. 1888, Bd. XXXIV.

kleinen Beitrag zur Kenntniss der mikroskopischen Fauna der Feuersteinknollen, und zwar aus den obersten Schichten des Malms der Umgegend von Krakau.

Meine Aufmerksamkeit auf die Krakauer Jura-Feuersteine wurde zuerst von dem Herrn Prof. Dr. Szajnocha gelenkt, dem ich auch verpflichtet bin, hier meinen innigsten Dank auszusprechen für die ausgiebige Hilfe im Laufe meiner Untersuchungen, welche ich in dem geologischen Laboratorium der Jagellonischen Universität zu Krakau ausgeführt habe.

Der Schichtencomplex des weissen Jura, welcher die untersuchten Feuersteine geliefert hat, wird durch die *Rhynchonella trilobata* und besonders durch das Vorkommen der Feuersteinknollen in einer manchmal recht erstaunlichen Menge charakterisirt. Diese feuersteinführenden Schichten haben sich in unserem Juragebiete nur in der nächsten Umgegend von Krakau entwickelt und wurden von Römern und den Wiener Geologen als „oberer Felsenkalk“ bezeichnet, während wir weiter nach Westen den sogenannten „unteren Felsenkalken“ begegnen. Für die ganze Abtheilung wäre das Kimmeridge-Alter wohl bewiesen, nachdem in ihren untersten Partien in Russisch-Polen eine fossilführende Lage von Michalski entdeckt wurde mit Einschlüssen, welche auf die Zone mit *Oppelia tenuilobata* hinweisen.

In den Steinbrüchen dieses obersten Gliedes des Krakauer Jura, welches als „oberer Felsenkalk“ bekannt ist, begegnen wir ungemein häufig Kieselconcretionen, die gewöhnlich als oft lagenweise an einander gereihete Feuersteinknollen, manchmal aber auch als deutlich horizontal gebänderte, einige Decimeter lange Einlagerungen zwischen den Kalksteinschichten auftreten (z. B. in Mydłuki). Sie sind entweder schwärzlich oder weisslich grau gefärbt, sehr oft indessen zeigen sie in ihren äusseren Partien eine graue, im Innern dagegen eine dunkle Farbe, so dass zwischen beiden Abarten derselben zahlreiche Uebergänge bestehen. Wohlerhaltene Reste von Echiniden, Mollusken, Belemniten gehören in Krakauer Jura-Feuersteinen wohl nicht zu den Seltenheiten.

Während wir an den grauen Feuersteinknollen schon mit blossen Auge Skeletreste der Spongien gleich bemerken können, verhält sich ganz abweichend die dunkle Abart derselben, und unter dem Mikroskope bestätigt sich auch die Armuth der letzteren an deutlichen Resten einer Mikrofauna. Im Gegentheil ergeben sich die grau gefärbten Feuersteine in Dünnschliffen als ein Haufwerk von kieseligen Skelettheilen der Spongien, zwischen denen wir hie und da noch einer Foraminiferenschale oder Radiolarie begegnen und eben darin, dass diese Spongienreste im auffallenden Lichte immer porzellanweiss gefärbt erscheinen, ist die Ursache der grauen Farbe derselben zu suchen.

Die unter dem Mikroskope gelbliche Kieselmasse, in welcher Reste dieser Mikroorganismen eingebettet sind, zeigt in dem Orthoskop eine krypto-krystallinische Structur mit Beimischung einer ziemlich beträchtlichen Menge der amorphen Kieselsubstanz, und die manchmal inmitten unserer Gesteine vorkommenden Krystalldrusen können wohl als das letzte Stadium dieses Unkrystallisationsprocesses — wie wir später sehen werden — aus der amorphen Kieselsubstanz der Spongiennadeln betrachtet werden.

Zu meinen paläontologischen Untersuchungen wurden selbstverständlich nur die grau gefärbten Feuersteine, als eine besonders an Mikroorganismen reichliche Abart, verwendet, welche von mir selbst theils in den Steinbrüchen in Podgórze, unterhalb des Kościuszko-Hügels und in Mydlniki an der Nordbahn zwischen Krakau und Zabierzów, theils im Alluvium in Dębik nördlich von Krzeszowice gesammelt wurden. Das jurassische Alter der letzteren ist in Folge der auffallenden Aehnlichkeit ihrer Fauna, besonders der Spongien und Foraminiferen, sowie aller übrigen Merkmale mit der Mikrofauna und dem ganzen Charakter der bestimmt jurassischen Feuersteine aus der Umgegend von Krakau wohl zweifellos.⁸⁾

Die Feuersteinknollen von Dębik unterscheiden sich von den anderen, von mir untersuchten ausserdem dadurch, dass sie besonders in ihren äusseren Partien, wahrscheinlich in Folge des langen Verbleibens im diluvialen Lehm, wie getränkt mit Eisenoxydhydrat erscheinen, auch durch ihren ausserordentlichen Reichthum an Radiolarien. Zwei Exemplare aus der oben erwähnten Localität lieferten in Dünnschliffen fast alle in dieser Arbeit beschriebenen Radiolarienarten, denn während wir in anderen Krakauer Feuersteinen nur selten und mangelhaft erhaltenen Schälchen dieser Organismen begegnen, enthalten die Feuersteine von Dębik Radiolarien in ziemlich beträchtlicher Menge und manehmal in einem ausserordentlich guten Erhaltungszustande.

Aus solchen zehn oder doch diese Zahl nicht sehr übersteigenden Feuersteinknollen aus verschiedenen oben angegebenen Localitäten wurde eine kleine Sammlung von mikroskopischen Präparaten angelegt.

Was die Untersuchungsmethode anbelangt, so waren die Feuersteine theils in Dünnschliffen, theils in dünnen Splintern, welche aus diesem Gesteine leicht zu erhalten sind, mikroskopisch im durchgehenden Lichte untersucht. Es ist selbstverständlich, dass diese organischen Reste, welche sich in den untersuchten Feuersteinen so massenhaft vorfinden, in solchen Präparaten grösstentheils nur in Bruchstücken oder sehr abgeschliffen sichtbar werden, man muss also, um diesen ungünstigen Umstand zu vermeiden, sich nicht zu dünner Schliffe bedienen.

Je nachdem das Präparat für eine längere Zeit aufbewahrt oder nur für eine einstweilige Untersuchung gebraucht sein sollte, wurde es in dem flüssigen Kanada-Balsam oder in dem Nelkenöl eingeschlossen. Die momentane Wirkung des letzteren, als eines Aufhellungsmittels, eignet dasselbe sehr zu solchen mikroskopischen Präparaten, welche nur für eine kurzdauernde Untersuchung bestimmt sind, während der Kanada-Balsam sich im Gegentheil sehr gut für dauerhafte Präparate erwies, indem selbst die ziemlich dicken und undurchsichtigen Dünnschliffe

⁸⁾ Dr. Tietze bemerkt in seinen „Geognostischen Verhältnissen der Gegend von Krakau“ (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1887), dass diese Feuersteine wohl auch aus den Kohlenkalken stammen können; es ist aber schon aus dem Gesagten einleuchtend, dass dieser Einwurf unrichtig ist. Und wenn wir paläontologische Gründe in dem Falle ausser Acht lassen wollen, wird uns schon der makroskopische Vergleich unserer grau gefärbten Feuersteine mit den immer schwarzen Feuersteinen der Kohlenkalke, welche ganz eigenthümliche, höchst unregelmässige Protuberanzen an den verwitterten Flächen des Kalkes zu bilden pflegen, den Beweis für das nicht carbonische Alter unserer Gesteine liefern.

schliffe, in demselben eingeschlossen, nach einiger Zeit genügend durchsichtig wurden.

Sämmtliche Abbildungen wurden mittelst Camera lucida, sowie möglich naturgetreu und bei Vergrößerung, welche für jede Abbildung angegeben ist, hergestellt.

Die Beschreibung der überraschend reichlichen Fauna der Spongien, Radiolarien und Foraminiferen, welche mir in diesen Präparaten vorlag, wurde zum Gegenstand dieser Arbeit. Sie wird, hoffe ich, mit Nachsicht für einen Anfänger angenommen werden.

Schliesslich sei es mir noch gestattet, meinen besten Dank auszusprechen der Intendanz des k. k. naturhistorischen Hofmuseums, sowie dem Herrn Custos der zoologischen Abtheilung desselben Dr. v. Marenzeller, für das gütige Ausleihen nach Krakau der so kostbaren Werke, wie Haeckel's Monographie der Challenger Radiolarien und Monographie der Challenger Foraminiferen von Brady, die mir sonst nicht zugänglich gewesen wären.

K r a k a u, den 10. October 1888.

Spongien.

Die Spongienreste spielen ohne Zweifel in jeder Hinsicht die Hauptrolle in den Krakauer Jura-Feuersteinen.

Seit langer Zeit schon waren manche hervorragende Naturforscher der Meinung, dass an der Entstehung dieser Feuer- und Hornsteine, welche so häufig in vielen marinen Kalkablagerungen vorkommen, niedere Organismen einen wesentlichen Antheil genommen haben und schon Bowerbank hat in Anbetracht seiner mikroskopischen Untersuchungen die Ansicht ausgesprochen, dass „der grösste Theil der Masse der Feuersteine durch die Silification der Spongienkörper auf dem Meeresgrunde entstanden ist“. Diese Anschauung hat aber auch manche Widersacher gefunden, und diese versuchten nun mit Hilfe der gewöhnlichen chemischen Processe ohne den Antheil der kieseligen Organismenreste die Entstehung dieser Gesteine zu erklären. Erst die allgemeine Einführung der mikroskopischen Untersuchungsmethode, diese moderne Richtung, welche von Ehrenberg und endlich von Zittel für paläontologische Studien so bahnbrechend inaugurirt wurde, hat entscheidend die Ansicht Bowerbank's bestätigt. Die Ergebnisse einer ganzen Reihe der mikroskopischen Untersuchungen dieser Gesteine von Hinde (l. c.), Sollas (l. c.), Rüst (l. c.) etc. haben bewiesen, dass wirklich sowohl Feuersteinknollen, wie geschichtete Hornsteine ihre Entstehung grösstentheils den kieseligen Spongiennadeln verdanken.

Dr. Rüst sagt in seiner Monographie der Jura-Radiolarien: „In den (Jura-) Hornsteinen sind die Foraminiferen und Spongien, besonders die letzteren, sehr häufig . . . Manche schwarze Hornsteine bestehen nur aus schichtweise gelagerten Spongiennadeln, zwischen denen hier und da ein einziges Radiolar sich findet. Sie erscheinen schon dem blossen Auge fein streifig und unter dem Mikroskop machen sie den Eindruck, als ob sie ähnlicher Weise, wie der Torf aus abgestorbenen Sphagnumresten, durch Anhäufung der zu Boden gesunkenen Spongienskelete mit nachfolgender Cementirung durch Kieselsäure entstanden wären . . .

Hiernach kann man gewissermassen diese Hornsteine als Spongientorf betrachten.⁴

Das, was Rüst von seinen tithonischen Hornsteinen sagt, passt mit wenigen Ausnahmen ganz gut auf die von mir untersuchten Krakauer oberjurassischen Feuersteinknollen: Die unzählige Menge der Spongienadeln gibt ihnen auch denselben prägnanten Charakter. Diese Spongienfauna hier zu beschreiben, obwohl sie grösstentheils nur in losen Nadeln vertreten ist, ist darum meine Absicht geworden, weil die jurassischen Spongien bis jetzt noch viel weniger als die cretacischen bekannt sind, und so wird vielleicht in manchem Paläontologen sogar dieser kleine Beitrag ein gewisses Interesse erregen.

Die Skeletelemente der Spongien, welche in unseren Feuersteinen vorkommen, zeigen eine ganze Stufenreihe der Erhaltung von verhältnissmässig sehr gut aufbewahrten, in denen nur die amorphe Kieselmasse krystallinisch wurde, zu solchen, welche fast ganz aufgelöst wurden oder nur unregelmässige, schwämmige, bräunlich oder gelblich gefärbte Klumpen bilden. Die Kieselmasse der Nadeln lieferte während dieser Umwandlungen das Material für Feuersteinknollen selbst.¹⁾

Auf dreierlei Wegen ging dieser Umwandlungsprocess an Skelettheilen unserer Spongien vor sich:

1. Der grösste Theil derselben wurde allmählig aufgelöst, und es blieben von ihnen nur mehr oder weniger deformirte, im durchgehenden Lichte gelbbraun bis schwarz, im auffallenden porzellanweiss gefärbte Achsenanalabgüsse zurück. Manchmal sind noch in diesem Falle einige Reste der Kesselwand der Nadel vorhanden. Taf. XII, Fig. 5, 8, 11 a, b, c, 38, 41 etc.

2. Oft wurden sie aber entweder ganz durchgetränkt mit derselben Substanz, welche gewöhnlich den Axencanal ausfüllt, vorgefunden, so dass sie ihre äussere Gestalt behielten, jedoch gelbbraun gefärbt und undurchsichtig erscheinen, Taf. XII, Fig. 1, 2, 4, 21, 35 etc., oder wir beobachten ähnliche Veränderungen nur stellenweise auf der Oberfläche und in den äussersten Schichten der Nadel, welche sich uns in Folge dessen in dem Falle mehr oder weniger stark mit gelblichen Flecken bedeckt darstellt. Taf. XII, Fig. 18, 22.²⁾

3. Nicht selten begegnen wir nur leeren, aber für gewöhnlich noch ziemlich deutlich die Gestalt der Spongiennadeln besitzenden Hohlräumen. Taf. XII, Fig. 6.

Selbstverständlich findet man sehr häufig Skeletreste, welche gleichzeitig auf die eine und die andere Weise umgewandelt sind.

Wie verschiedene Stadien der Erhaltung durch zahlreiche Uebergänge verbunden sind, kann man sehr genau verfolgen. Ganz gut erhaltene Spongiennadeln, nur mit krystallinischer Kieselmasse und gewöhnlich mehr oder weniger corrodirt Oberfläche, treffen wir ziemlich selten, aber häufiger schon kommen die Nadeln vor, bei denen ausserdem

¹⁾ Näheres über die Art und Weise der Entstehung der von mir untersuchten Feuersteine polnisch, im Lemberger Kosmos, 1888.

²⁾ Es muss hier die Bemerkung hinzugefügt werden, dass fast alle Spongiennadeln in unseren Feuersteinen in der Regel immer etwas, wenn auch gewöhnlich nur schwach gefärbt erscheinen, und dass man den glashellen Gebilden nur selten begegnet.

der Axencanal mit einer gelbbraunlichen Masse ausgefüllt ist (Taf. XII, Fig. 24). und so umgewandelte Nadeln haben schon Zittel¹⁾, Hinde²⁾ etc. beobachtet und beschrieben. Dann können wir sehr gut an manchen Skeletelementen sehen, wie diese gelbliche oder schwärzliche, den Axencanal ausfüllende Substanz in die Kieselwand der Nadel mit zahlreichen Wurzeln eindringt, indem sie nur gegen die Oberfläche des Spiculum runde, kleine, ziemlich dicht gelegene Partien intact hinterlässt (cfr. Taf. XII, Fig. 11 *a, b, c*, welche eine und dieselbe Nadel in verschiedenen Vergrößerungen darstellt). Während aber solche Umwandlungen sich an der Nadel in ihrem Innern vollzogen, löste sie sich gewöhnlich allmählig auf, in Folge dessen wir manchmal entweder nur genaue Abgüsse des Axencanals — in einigen Fällen noch mit Spuren der Kieselwand der Nadel — vor Augen haben (Taf. XII, Fig. 5, 8 etc.), was schon Hinde (l. c. *a, b*) und Počta³⁾ beobachteten, oder eine bräunlich gefärbte Nadel finden, welche zahlreiche runde Vertiefungen auf ihrer Oberfläche zeigt und fast genau die Länge und Dicke des früheren eigentlichen Skeletelementes besitzt (cfr. Taf. XII, Fig. 11 *a, b*).

Eine solche Nadel stellt uns eigentlich nur eine unvollkommene Pseudomorphose nach dem eigentlichen Skeletkörper einer Spongie dar, indem aus dem letzteren nur der deformirte, immer mehr in die Wände der Nadel mit zahlreichen Wurzeln greifende Axencanalabguss zurückblieb. Das Endstadium dieses Processes, wo Alles schon im Zerfallen begriffen ist, sehen wir in diesen unregelmässigen schwämmigen Klumpen, welche in jedem Dünnschliffe den grössten Theil desselben ausmachen.

Einen interessanten und auch schon Počta⁴⁾ und Hinde⁵⁾ nicht unbekannten Umwandlungsprocess der Skeletkörper der Spongien zeigen uns diese, wenn sie nicht mit Canadabalsam ausgefüllt wurden, silberweiss schimmernden Klüfte, welche oft noch deutlich an die Gestalt der Spongiennadeln erinnern (Taf. XII, Fig. 6) und denen die Feuersteine von Dębniok ihre Eigenschaft verdanken, dass sie in Dünnschliffen nach Ausfüllung dieser Klüfte mit dem oben genannten Harze plötzlich und überraschend durchsichtig zu werden pflegen. An manchen solchen Hohlräumen kann man beobachten, dass auch dieselben derart, wie die stark deformirten Axencanalabgüsse, aus dem auf Kosten der Kieselwand der Nadel sich vergrößernden Axencanal entstanden sind.

Wie ich schon oben angedeutet hatte, finden sich in unseren Feuersteinen die Skeletkörper der Spongien mit Ausnahme einiger sehr seltenen und sehr mangelhaft erhaltenen Reste der Tetracladinen, Rhizomorinen, Anomocladinen (?) und Hexactinelliden nur als zerstreute lose Nadeln von einem ein-, vier- oder vielaxigen Typus. Dieser Umstand macht sehr oft eine selbst nur generisch sichere Bestimmung dieser Spongienreste fast unmöglich, denn einerseits können ganz ähnliche einaxige und vieraxige Skeletelemente verschiedenen Gattungen, sogar Ordnungen angehören, andererseits kommen sehr oft

¹⁾ Zittel, Ueb. Coeloptychium. Abh. d. kön. bay. Ak. d. Wiss. II Cl., Bd. XII, 1870.

²⁾ Hinde, *a*) Fossil Sponge Spicul. etc. und *b*) On Beds of Sponge-Remains in the Lower and Upper Greensand etc. Phil. Trans. of the Roy. Soc. 1885, Part. II.

³⁾ l. c.

⁴⁾ l. c.

⁵⁾ Hinde, On Beds of Sp. — Rem. etc.

in einer und derselben Gattung, sogar Species einer Spongie Nadeln von verschiedener Gestalt vor. Die Bestimmung einzelner Skelettheile dient also manchmal in einem solchen Falle vielmehr, um das zu beschreibende Material — wenn auch künstlich — in das zoologische System einzureihen, als dass man diese vermuthlichen Genera nothwendig auch als schon im Jura auftretend betrachten dürfte.

Ich bestimme in Folge dessen sogar generisch manche zu zweifelhafte Formen nicht, gewöhnlich aber schliesse ich mich dem Vorgange des Herrn Dr. Hinde¹⁾, Prof. Dunikowski²⁾ etc. an und den grössten Theil der Nadeln beschreibe ich unter dem Namen, die Gattung, in welcher sie am häufigsten vorkommen. Specifisch bestimme ich und benenne nur besonders charakteristische Gebilde.

In den Krakauer Jura-Feuersteinen sind Skelettheile vorwiegend nur der Spongien mit kieseligen Skelet vorhanden, welche grösstentheils den Monactinelliden und Tetractinelliden angehören. Es wäre gewiss zu übereilt, auf diesem Materiale basirte allgemeine Schlüsse über die jurassischen Monactinelliden und Tetractinelliden zu ziehen, und um so mehr, da die einschlägige Literatur sich fast nur auf die einzige, schon citirte Arbeit von Dunikowski beschränkt, immer aber muss das in hohem Grade verwundern, dass einige Gattungen, sogar ganze systematische Gruppen, welche in Kreidesteinen sehr gut, manchmal in recht erstaunlicher Menge vertreten zu sein pflegen, in unserer Fauna vollkommen zu mangeln scheinen oder wenigstens in dem höchsten Grade selten sind. So fehlen fast vollkommen in den von mir untersuchten Feuersteinen diese in so hohem Grade charakteristischen Gabelanker, welche seit Carter in allen paläontologischen derartigen Arbeiten als *Geodia* oder *Geodites* beschrieben werden und im Kreidesystem zu den am meisten verbreiteten Gebilden der Spongien gehören, und zwischen den Monactinelliden sind die Desmacidinen nicht durch eine einzige Nadel mit dem so evidenten Charakter dieser systematischen Gruppe vertreten. Gewiss ist das Fehlen der letzteren nicht dem Fossilzustande der Skeletreste unserer Spongienfauna zuzuschreiben, da die zierlichsten Fleischnadeln der Hexactinelliden, welche bisher ausser einigen Abbildungen in der Rüst'schen Arbeit über Juraradiolarien und in Ehrenberg's „Mikrogeologie“ fossil gar nicht bekannt waren, in unseren Feuersteinen möglichst gut und deutlich erhalten sind, es muss aber späteren Untersuchungen überlassen werden, zu entscheiden, ob wirklich erst in der Kreideperiode diese Gattungen in grösserer Anzahl auftreten. Gegen diese Vermuthung in Bezug auf die Desmacidinen scheinen die Untersuchungen von Rüst zu sprechen, welcher sehr charakteristische Desmacidinenreste in ziemlich grosser Anzahl auch in Juragesteinen vorgefunden hat (Beitr. z. Kenntn. der fossilen Radiol. aus Gestein. d. Jura, l. c.).

Was die Calcspongien betrifft, so habe ich eine solche nur einmal getroffen. Sie zeigte sich als ein grobes Geflecht ziemlich dicker Klüfte, welche mit gegen ihr Lumen heranwachsenden Calcitkrystallen

¹⁾ l. c.

²⁾ Dr. E. v. Dunikowski, D. Spongien, Radiolarien und Foraminiferen der unterliassischen Schichten bei Schafberg. (Denkschr. d. math.-naturwiss. Classe d. k. Akad. d. Wiss., Wien 1882.

ausgefüllt waren und in dessen Maschen zerstreut Axeneanalabgüsse von ungemein winzigen spanischen Reitern herumlagen.

Ordnung: Monactinellidae Zittel.

Spongien, deren Skelet nur aus einaxigen Kieselnadeln besteht, welche in Hornfasern eingeschlossen sind oder frei in der Sarkodine liegen. Manchmal kommen auch sehr zierliche Fleischnadeln vor, wie Anker, Schaufel, Bogen etc.

Es gehören hierher nach Zittel die Schmidt'schen Gruppen der *Chalineae*, *Renierinae*, *Suberitidinae*, *Desmacidinae* und *Chalinopsidinae*, aus denen aber Gattungen, welche in Vosmaer's System Vertreter der Pseudotetraxoninen (*Tethya Lamarck* und ihre Verwandten) sind, entfernt und den Tetractinelliden zugezählt werden müssen. Das Skelet der Pseudotetraxoninen, für welches das Vorhandensein, wie bei den Tetractinelliden, der winzigen Sternchen und Kugelsternchen besonders charakteristisch ist, spricht entschieden dafür, dass sie viel näher den Tetractinelliden als den Monactinelliden, mit welchen letzteren sie der Mangel der vieraxigen und das Prävaliren der einaxigen Gebilde zu verbinden scheint, stehen.

Es lässt sich aber, wie einleuchtend ist, nicht ausführen, die losen und zerstreuten Einstrahler, wie sie in unseren Feuersteinen vorkommen, in die der Monactinelliden und Tetractinelliden zu vertheilen, da dieselben in beiden Gruppen zum Verwechseln ähnlich sein können und dazu noch einaxige Nadeln als Fleisch- oder Oberflächennadeln, sogar Skelettnadeln (*Lyssakina*) auch bei Lithistiden und Hexactinelliden vorkommen.

Gattung: *Reniera* Schmidt.

Zum Vergleiche:

Osc. Schmidt, D. Sp. d. Adr. Meer. etc. Taf. VII, Fig. 7, 13 und Fig. 6, 8, 9.
Derselbe, Suppl. d. Sp. d. Adr. Meer. 1864, Taf. IV, Fig. 7.

Ziemlich kurze, gerade oder mässig gebogene Stabnadeln oder kleine, mehr oder weniger scharf zugespitzte spindelförmige Nadeln.

Die ältesten Renieren sind bisher aus dem Steinkohlensystem bekannt (Hinde, Catalogue of the fossil Sponges in the Geological Department of the British Museum. London 1883. Carter, On foss. Sponge Spic. fr. the carbon. Strata of Ben Bulbin near Sligo. Ann. Mag. Nat. Hist. Nr. 4, Ser. 5, Vol. VI) und in späteren Ablagerungen, besonders des Kreidesystems sind lose Nadeln mit dem Typus der recenten *Reniera Schmidt* sehr verbreitet und schon vielfach beschrieben worden. So führen sie Carter (On Foss. Spic. of the Greensand compar. with those of exist. Spec. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 4, Vol. VII), Zittel (l. c.), Hinde (l. c. und On Beds of Sponge-Remains in the Lower a. Upper-Greensand etc. Phil. Transact. of the Roy. Soc. Part. II, 1885), Sollas (l. c.), Počta (Ueb. isol. Kiesel-Spongiennad. aus d. böhm. Kreideform. Sitzber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. 1883 und l. c.) aus der Kreide, Dunikowski (l. c.) aber irrthümlich aus dem Lias an. In den von mir untersuchten Feuersteinen gehören sie zu den häufigsten Spongienresten,

es ergibt sich also, dass sie auch in dem Jura, wenigstens in dem oberen nicht selten sind, im Gegentheil sogar in beträchtlicher Anzahl vorkommen. Unsere *Reniera*-Nadeln zeigen auffallende Aehnlichkeit sowohl zu den Skeletelementen der noch jetzt lebenden Renieren, wie auch mit den fossilen Nadeln dieser Gattung, und ihr einziges Unterscheidungsmerkmal von den cretaceischen Formen scheint nur der Umstand zu bilden, dass sie gewöhnlich kleiner als dieselben sind. Meistens kommen sie nur als reguläre Axeneanalabgüsse vor.

Reniera sp. ? Taf. XII, Fig. 1.

Eine ziemlich starke, stabförmige gerade Nadel, 0.20 Millimeter lang, 0.03 Millimeter dick, welche in Folge des Fossilisationsprocesses tief dunkel gefärbt erscheint.

Reniera sp. ? Taf. XII, Fig. 2.

Wir begegnen hier einer der oben beschriebenen ganz ähnlichen Nadel, welche aber schwach gebogen ist.

Reniera sp. ? Taf. XII, Fig. 3, 4 und 5.

In unseren Feuersteinen sehr verbreitete Skeletelemente der Renieren von einer spindelförmigen Gestalt und grösstentheils mehr oder weniger deutlich gebogen. Mit solchen ganz geraden Spiculen bilden sie eine recht beträchtliche Anzahl verschiedener Uebergangsformen mit allen Nuancen der Länge und Breite, der Gestalt etc.

Ihre Länge fällt gewöhnlich zwischen 0.4 und 0.25 Millimeter.

Gattung: *Axinella* Schmidt.

Zum Vergleiche:

Osc. Schmidt, D. Sp. d. Adr. Meer. pag. 60.

Derselbe, Suppl. d. Sp. d. Adr. Meer. 1864. pag. 34.

Derselbe, D. Sp. d. Küste von Algier. pag. 9.

Derselbe, Grundzüge d. Fauna d. Atl.-Geb. pag. 60.

Gerade oder schwach gebogene, spindelstiftförmige Nadeln von verschiedener Grösse, gewöhnlich aber von nicht sehr bedeutenden Dimensionen, im Kreidesystem nicht selten, wurden von Carter (l. c.), Zittel (l. c.) und Hinde (On Beds of Sp.-Rem. etc. l. c.) vielfach aus manchen cretaceischen Ablagerungen abgebildet und beschrieben.

Axinella sp. ? Taf. XII, Fig. 7.

Da Dr. Hinde alle ähnlichen Einstrahler unter dem Gesamtnamen *Axinella* beschreibt und solche Nadeln nach Schmidt wirklich in dieser recenten Gattung, wiewohl auch in manchen anderen wie *Clathria* etc. vielleicht noch häufiger und von mehr mit meinen Formen übereinstimmender Gestalt vorkommen, führe ich hier auch diese Nadel als *Axinella* an, um das Register der grösstentheils so zweifelhaften Gattungen der fossilen Monactinelliden nicht noch mehr zu bereichern.

Die Länge der abgebildeten Nadel beträgt 0.44 Millimeter und die grösste Dicke, welche unter das stumpfe Ende fällt, 0.03 Millimeter.

Eine der seltensten Formen der Spongiennadeln in den untersuchten Feuersteinen.

Ausser diesen Resten der vermuthlichen jurassischen *Axinella* begegnen wir beim Durchmustern der Dünnschliffe aus unseren Feuersteinen nicht selten spindelstiftförmigen Nadeln, welche gleich schon ihrer Dimensionen wegen auffallen, indem sie bis 2 Millimeter lang und gegen 0·12 Millimeter dick sein können, im Uebrigen aber sich von den oben beschriebenen Gebilden kaum unterscheiden lassen; gewöhnlich kommen sie als stark modifizierte Axeneanalabgüsse vor. Ihre Zugehörigkeit zur *Axinella* erscheint für mich noch mehr bedenklich, da ganz ähnliche Nadeln bei manchen recenten Tetractinelliden vorkommen.

Gattung: *Monilites* Cart.

Hierher gehören gebogene Stabnadeln mit ringförmigen Wülsten verziert.

Sie wurden bisher nur aus dem Kreidesystem zuerst von Carter (l. c.) und später von Hinde (On Beds etc., l. c.) beschrieben.

Monilites jurensis nov. sp. Taf. XII, Fig. 8.

Die jurassischen Formen der Gattung *Monilites* Cart., welche in Dünnschliffen aus den Feuersteinen des Krakauer Ober-Jura wohl zu keinen Seltenheiten gerechnet werden können, stellen sich als stabförmige, gebogene Nadeln mit durch vier Einschnürungen entstandenen fünf ringförmigen Wülsten dar, von denen alle gleich gross und die drei in der Mitte liegenden gewöhnlich etwas zusammengeschoben sind. — In den Feuersteinen kommen sie meistens nur als reguläre Axeneanalabgüsse vor, an denen Spuren der Kieselwand oft noch vorhanden sind, wie eben an dem abgebildeten Exemplare.

Ihre Länge beträgt gewöhnlich gegen 0·26 Millimeter, die Dicke an den ringförmigen Erhöhungen über 0·05 Millimeter, an Einschnürungen 0·03 Millimeter. (Diese Zahlen beziehen sich nur auf die Axeneanalabgüsse dieser Skeletgebilde.)

Unsere Gebilde schliessen sich ziemlich eng an manche Formen des cretaceischen *Monilites haldonensis* Carter (Hinde, On Beds etc. Taf. II, Fig. 11), unterscheiden sich aber von denselben durch die kleinere Zahl der ringförmigen Erhabenheiten, welche nie über fünf steigt, und durch den Umstand, dass alle diese Wülste immer von gleichen Dimensionen zu sein pflegen.

Was noch die Anzahl dieser Wülste anbelangt, so muss ich hierzu bemerken, dass ich einmal ein solches sonst ganz typisches Gebilde mit nur vier Ringen getroffen habe.

Monilites jurensis mihi kommt wohl nicht sehr selten in allen Krakauer Jura-Feuersteinen vor, für deren Mikrofauna er sogar als ziemlich charakteristisch betrachtet werden kann.

Einen bedeutenden Theil der in unseren Feuersteinen vorkommenden Einstrahler bilden diese verhältnissmässig riesig grossen Einstrahler, denen ganz ähnliche Gebilde schon vielfach von Carter (l. c.), Rutot (Note sur le Déconv. de deux Spong. etc., Ann. de la Soc. Malacol. de Belg. Taf. IX, 1874), Wright (l. c.), Zittel (l. c.), Sollas (l. c.), Hinde (l. c. a n. b), Dunnikowski (l. c.), Počta (l. c. a n. b) abgebildet und beschrieben wurden, und welche man oft schon mit blossen Auge in dem Gesteine bemerken kann. Sie haben bisher schon

sehr viele Deutungen erfahren, indem sie von manchen Forschern zu *Monaetnellen*, von anderen zu *Tetraetnellen* gerechnet waren. So hat Prof. Dunikowski manche ähnliche Einstrahler aus den liasischen Schichten vom Schafberg als *Opetionella* Zitt. (?) angegeben, andererseits aber hat Carter solche Nadeln den *Tetraetnellen* gezählt, worin Prof. Zittel mit diesem Forscher übereinzustimmen scheint, und nach ihm beschreibt Dr. Hinde alle solchen spindelförmigen Kieselgebilde, von einer mehr beträchtlichen Grösse, unter dem Gesamtnamen *Geodites* Carter. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass viele von diesen Skeletkörpern den *Tetraetnellen* angehören, denn sie finden sich in Dünnschliffen oft mit verschiedenen Ankern zusammen, da aber in diesem Fossilzustande isolirte Einstrahler der *Monaetnellen* und *Tetraetnellen* zu unterscheiden unmöglich ist, scheint mir praktisch rathsamer, sie ihrer Gestalt nach alle mit anderen Einstrahlern zusammen zu beschreiben.

Gattung: *Opetionella* Zitt. (?)

an *Stelletta* Schmidt (?), an *Tethya* Lamarck (?), Taf. XII, Fig. 11, 12.

Zum Vergleiche:

Osc. Schmidt, D. Spong. d. Adr. Meer. Taf. IV, Fig. 11, o; 2c, c'.

Spindelförmige, gerade oder gebogene Nadeln von verhältnissmässig sehr grossen Dimensionen kommen zwischen unseren Spongieneresten sowohl als eigentliche wohlerhaltene Skeletelemente, wie auch als mehr oder weniger stark deformirte Axeneanalabgüsse oder anders erhaltene Gebilde vor. Oft zeigen sie eine auffallende Aehnlichkeit mit den Nadeln der recensten Gattungen *Geodia* Lamarck, *Stelletta* Schmidt, *Tethya* Lamarck etc. und sind manchmal zum Verwechseln ähnlich den entsprechenden Skeletelementen aus der Kreide (vergl. Zittel, Hinde etc.). Ihre Länge beträgt gewöhnlich 2—3 Millimeter und dementsprechend ist auch ihre Dicke.

Zwischen den in unserem Materiale sich befindenden spindelförmigen Nadeln von diesem Typus, gewöhnlich geraden oder nur schwach gebogenen, macht einen ziemlich befremdenden Eindruck die aus einem Feuersteinknollen von Podgorze stammende, an einem Ende stark fast hakenförmig gebogene Nadel Fig. 12.

Ihre Länge beträgt fast 3 Millimeter und die grösste Dicke gegen 0.15 Millimeter.

Versehiedene andere Einstrahler.

Unter den oben beschriebenen Gebilden wurden nur die am meisten charakteristischen Typen der generisch bestimmbarcn Nadeln oder Skeletelemente, welche darum auch eine Erwähnung verdienen, weil sie zu häufigen Vorkommnissen in unserer Fauna gehören, berücksichtigt. Es endet aber damit die Liste der in den untersuchten Feuersteinen eingeschlossenen *Monaetnellen* gewiss nicht, und so wurden einige Nadeln nicht beschrieben, für welche hier eine kurze Erwähnung vielleicht noch am Platze sein wird.

Es sind zuerst mir nur aus vielfach zerbrochenen, ganz geraden, regulären Axeneanalabgüssen bekannte Nadeln von ungemein grossen,

wie man aus ihren Resten schliessen kann, Dimensionen; ferner gegen 0.5 Millimeter lange, stark gebogene Nadeln (Taf. XII, Fig. 6), welche aber leider nur als Hohlräume, also näher nicht zu beschreibende Spuren der eigentlichen Skeletkörper vorkommen.

Ausser diesen nicht bestimmbarren Spongienresten verdienen eine besondere Aufmerksamkeit zwei winzige unter Fig. 9 und 10, auf Taf. XII abgebildete Fleischnadeln. Die erste stellt uns nur einen regulären Axencanalabguss mit einem ziemlich grossen Köpfchen und sich rasch verjüngenden zugespitzten Stiel dar, die zweite bildet eine plumpe, an einem Ende kugelig angeschwollene, stabförmige Nadel mit rauher Oberfläche und einer ringförmigen Erhöhung in der Mitte. Eine der letzteren ziemlich ähnliche Nadel, aber mit einer glatten Oberfläche bildet Bowerbank aus der recenten *Halicnemis patera* ab. (A Mon. of the Brit. Spong. Vol. I, pag. 267; Taf. X, Fig. 232.)

Ordnung: Tetractinellidae Marschall.

Das Skelet bilden gewöhnlich radiär gelagerte, vieraxige und einaxige Elemente — aus denen aber manchmal alle Vierstrahler oder Einstrahler, in manchen Gattungen sogar beide Nadeltypen fehlen können — ferner fast immer besonders charakteristische, für diese Ordnung vielaxige Kieselgebilde (Kugeln, Sternkugeln und Sternchen).

Wenn wir alle bisher bekannten Spongien in Zittel's System unterzubringen versuchen, sehen wir bald, dass die Grenzen seiner Gruppe der Tetractinelliden, für welche nach diesem Forscher das Vorhandensein der vielaxigen Skeletelemente eine „conditio sine qua non“ ist, nothwendig etwas erweitert werden müssen. So finden für sich keinen Platz zwischen den Tetractinelliden in Zittel's Sinne Vosmaer's Pseudotetraxoninen mit grossen Einstrahlern, Sternchen und Kugelsternchen, aber ohne vieraxige Elemente, sowohl wie Oligosilicinen, bei denen auch Einstrahler vollkommen mangeln und alle Skeletgebilde nur aus Sternchen und Kugelsternchen bestehen. Und doch haben sie mit den typischen Tetractinelliden (*Ancorinidae* und *Geodidae* Schmidt) eine ganze Reihe wichtiger Merkmale¹⁾, wie das Vorhandensein einer Rinde, radiäre Anordnung der Einstrahler, wo sie auftreten, und das Vorkommen der für den Paläontologen besonders in dem Falle wichtigen vielaxigen Gebilde gemeinsam. Es kann also wohl nur der Mangel der tetraxonen Elemente sie aus dem Bereiche der Tetractinelliden, wie einleuchtend ist, nicht ausschliessen. Dieser Mangel solcher Skeletelemente, deren Vorhandensein von Zittel für diese Ordnung als nothwendig angenommen wurde, wird gar nicht befremden, wenn wir an den Schmidt'schen Ausspruch erinnern, dass die Spongien immer glänzendste Beweise für den Darwinismus liefern können, da wir in der Weise nach Schmidt in den Pseudotetraxoninen nur eine systematische Gruppe vor uns hätten, welche eben nahe der in der Natur wahrscheinlich nicht existirenden Grenze zwischen den Tetractinelliden und Monactinelliden stehe.²⁾ Diese An-

¹⁾ Dr. Vosmaer, G. I. J.: Dr. H. G. Bronn's Classen und Ordnungen der Spongien, 1887, pag. 474.

²⁾ Dr. G. Vosmaer, l. c. pag. 474.

schauung wird wirklich durch V o s m a e r's Beobachtung bestätigt, dass bei den Tetractinelliden eine Tendenz nachzuweisen ist, immer einaxige Gebilde auf Kosten der tetraxonen (manche Stelletten, *Caminius Schmidt*, *Tethya Lamarck*) und später vielaxige auf Kosten der einaxigen (*Oligosilicina Vism.*) auszubilden, woraus auch ersichtlich ist, dass zwischen allen Skeletgebilden der Tetractinelliden die vielaxigen Gebilde, als die am meisten in dieser Ordnung constanten Elemente, systematisch den grössten Werth besitzen.

Wir sehen also, wie die Pseudotetraxoninen sich eng an die Monactinelliden schliessen, indem sie aber jedenfalls in Zittel's System zu den Tetractinelliden gerechnet werden müssen, muss auch insoferne Zittel's Diagnose für diese Ordnung, wie oben, modificirt werden.

Die Tetractinelliden, welche, wie man auf diesem speculativen Wege nachweisen kann, als Vorläufer der Monactinelliden und ganz wahrscheinlich auch der Lithistiden, neben den Hexactinelliden in den ältesten Formationen auftreten sollten, sind bisher nicht weiter als aus dem Carbon sicher bekannt und von Carter (Ann. a Mag. Nat. Hist. 1878, Ser. 5, 1879—1880 etc.), Hinde (Catalogue of the Fossil Sponges in the Geol. Dep. of the Brit. Mus.) beschrieben worden. In unserer Fauna spielen sie eine sehr wichtige Rolle, indem sie sich sowohl als einaxige Nadeln, welche schon früher als nicht näher bestimmbar unter den einaxigen Gebilden beschrieben wurden, wie auch als vierstrahlige Sterne, sogenannte „Spanische Reiter“, Anker mit drei gespaltenen und nur höchst selten einfachen Armen, später einaxige bis kissenförmige Gebilde aus dem Cortex, und Kugeln, Sternchen und Kugelsternchen vorfinden.

Gattung: *Tethya Lamarck*.

Zum Vergleiche:

Osc. Schmidt, D. Spong. d. adr. Meer. Taf. IV, Fig. 1.

Derselbe, D. Spong. d. Küste von Alg. Taf. IV, Fig. 8.

Grosse Einstrahler und zahlreiche Sternchen, welche, wenn man die Schmidt'schen Tafeln durchmustert, gleich durch ihre verhältnissmässig grossen Dimensionen auffallen.

Um manchen Missverständnissen zu entgehen, muss ich hinzubemerken, dass bei Hinde (Foss. Sponge spic. etc.) die Beschreibung dreizinkiger Anker als *Tethya*, sowie die Anmerkung bei D u n i k o w s k i (l. c.), dass ähnliche Vierstrahler, wie bei *Pachastrella*, auch in dieser Gattung vorkommen und andere ähnliche Andeutungen in der paläontologischen Spongienliteratur sich offenbar auf *Tethya Carter* beziehen. *Tethya Lamarck* führt keine Vierstrahler.

In unserem Materiale sind selbstverständlich nicht nur polyaxile Gebilde der *Tethya*, sondern auch Einstrahler dieser Gattung vorhanden, da aber die letzteren sich von monaxilen Gebilden mancher Monactinelliden und anderer Tetractinelliden nicht unterscheiden lassen, wurden sie schon oben unter anderen Einstrahlern beschrieben.

Tethya sp.? Taf. XII, Fig. 13, 14.

Wir begegnen hier grossen Sternchen mit starken, langen, deutlich conischen Strahlen, von welchen das in Fig. 13 abgebildete wenige

aber auffallend grosse, das zweite kleinere aber zahlreichere Strahlen besitzt.

Bei dem ersten beträgt die Entfernung zwischen den Enden der zwei entgegengesetzten Stachel 0.20 Millimeter, ihre Länge 0.08 Millimeter und Dicke an der Basis 0.02 Millimeter.

Sollas beschreibt (l. c.) als *Tethylites cretaceus* ganz ähnliche Sterne, denen sich auch einige von Rutot (l. c.) aus dem Eocän angegebene Skeletgebilde sehr annähern.

Gattung: *Pachastrella*.

Zum Vergleiche:

Osc. Schmidt, D. Spong. d. Küste v. Alg., pag. 15.

Derselbe, Grdz. ein. Spong.-Faun. d. atl. Geb., pag. 64; Taf. VI, Fig. 7.

Die Skeletelemente dieser Gattung stellen sich in ihrer Grundform als sogenannte „Spanische Reiter“, bei denen alle vier Strahlen mehr oder weniger gleich sind und in der Mitte unter einem Winkel von 120° zusammenstossen, gewöhnlich aber derart ausgebildet sind, dass einer dieser Strahlen sich verkümmert oder verlängert, wodurch in dem letzteren Falle ankerförmige Gebilde entstehen. Einzelne, manchmal alle Arme können sich an seinen Enden gabeln, wie das bei den recenten *Pachastrella abyssi* Schmidt und *intertexta* Cart. und bei der fossilen *Pachastrella primaeva* Zittel vorkommt: zu den zierlichsten aber auch ziemlich seltenen Gebilden der fossilen Pachastrellen gehören „Spanische Reiter“, deren Arme mit ringförmigen Erhabenheiten verziert sind.

Ähnliche Vierstrahler kommen auch bei manchen anderen recenten Gattungen vor, in den paläontologischen Arbeiten werden sie aber gewöhnlich in Anbetracht der Unmöglichkeit, diese Gebilde in einzelne Gattungen zu trennen, in ihrer Gesamtzahl zu den Pachastrellen gerechnet. Carter führt sie als *Dercites* Cart. = *Pachastrella* Schmidt an.

Die Pachastrellen wurden zahlreich im Lias von Danikowski gefunden, aber das Kreide-System hat sie bisher in besonders beträchtlicher Anzahl geliefert (Carter, Wright, Sollas, Hinde, Zittel, Počta); auch aus dem Eocän sind sie bekannt (Rutot, l. c.).

Pachastrella sp.? Taf. XII, Fig. 15.

Eine der häufigsten Formen in unserer Fauna mit vier mehr oder weniger gleich langen Strahlen, welche in scharfe Spitzen auslaufen. Sie zeichnet sich besonders durch ihre sehr kleinen Dimensionen aus.

Die Länge der Strahlen beträgt gegen 0.15 Millimeter und ihre Dicke erreicht im Centrum, wo sie zusammentreffen, gegen 0.03 Millimeter.

Pachastrella sp.? Taf. XII, Fig. 19.

Zu viel selteneren Vorkommnissen gehören in unseren Feuersteinen Formen mit gegen 1 Millimeter langen, schlanken und auffallend spitzigen Strahlen, deren Dicke in dem Mittelpunkt des Vierstrahlers nur gegen 0.12 Millimeter beträgt. Es kommen von ihnen in Dünnschliffen immer, wie man das schon im Voraus aus ihren Dimensionen schliessen könnte, nur dreistrahligte Sterne vor, da der vierte Strahl immer mehr oder weniger abgeschliffen wurde. Zwischen diesen beiden bisher angegebenen Formen bestehen nicht so zahlreiche Uebergangsformen, wie man das vielleicht vermuthen könnte.

Pachastrella sp.? Taf. XII, Fig. 18.

Dieser Vierstrahler zeichnet sich aus durch seine etwas gekrümmten schlanken Arme, deren Länge 0·88 Millimeter, die grösste Dicke 0·15 Millimeter beträgt. Sein Axeneanal ist mit einer gelblichen Masse ausgefüllt, seine Oberfläche ist rau und mit zahlreichen rostig gelben Fleckchen einer Eisenverbindung bedeckt.

Pachastrella sp.? Taf. XII, Fig. 16, 17.

Wir begegnen hier zwei winzigen vierstrahligen Skeletkörpern, mit einem deutlichen Charakter eines „spanischen Reiters“, welche durch ihre mit ringförmigen Erhabenheiten reich geschmückten Arme eine prägnante Charakteristik erreichen. Der unter Fig. 17 abgebildete Vierstrahler hat 0·16 Millimeter lange und 0·04 dicke, vier ringförmige Erhöhungen tragende Arme, und ein ganz ähnlicher, aber mit Strahlen, welche fünf solche Ringe zeigen und bedeutend kleinerer Skeletkörper ist in Fig. 16 dargestellt.

Ähnliche Formen führen Carter (l. c.) und Hinde (l. c.) aus dem Grünsande der englischen Kreide als *Pachastrella* (*Monilites* Cart.) *quadriradiata* an. Aus dem Jura hat nur Dunikowski ein vielleicht hierher gehörendes aber sehr mangelhaft erhaltenes Skeletelement abgebildet.

Gattung: *Stelletta* Schmidt.

Zum Vergleiche:

Osc. Schmidt, D. Sp. d. adr. Meer. Taf. IV, Fig. 2, 3, 4, 5; Taf. V, Fig. 1; pag. 46.

Derselbe, Suppl. d. Sp. d. adr. Meer. 1864, Taf. III, Fig. 7, 8, 9.

Derselbe, D. Sp. d. Küste v. Alg. Taf. IV, Fig. 2, 5, 6.

Derselbe, D. Sp. d. atl. Geb. Taf. VI, Fig. 12.

Das Skelet besteht in dieser Gattung nach Schmidt neben Vierstrahlern, vorwiegend Gabelankern mit fast horizontalen Zinken, besonders zahlreichen in dieser Gattung, auch aus grossen Einstrahlern und sehr winzigen Sternchen. Was die Einstrahler anbelangt, so sind sie nicht von solchen mancher Monactinelliden und anderer Tetractinelliden wie *Tethya Lamarck* und *Geodia Lamarck* zu unterscheiden, deswegen wurden sie schon oben unter den einaxigen Gebilden beschrieben. Die polyaxilen Gebilde aber, nämlich die Sternchen (eigentlich Kugelsternchen), sollen in dieser Gattung nach Schmidt (Sp. d. adr. Meer, pag. 46) mit besonders charakteristischen Merkmalen auftreten, da die Stelletten nach diesem Forscher „nur sehr kleine und fast durchweg wenigstrahlige Sternchen besitzen“ sollen, was sich auch wirklich bei Durchmusterung der Tafeln der Schmidtschen Monographien constant bestätigt.

Der grösste Theil der Schmidtschen Stelletten soll nach Vosmaer *Ecionemia Bowerbank* und *Thenia Gray* angehören, da die Stelletten im Sinne dieses Forschers neben Einstrahlern und winzigen Sternchen nur dreizinkige Anker führen. Demnach also sollte auch diese Menge verschiedengestaltiger Gabelanker, welche man in paläontologischen Arbeiten gewöhnlich als *Stelletta* angibt, auch der *Thenia Gray* etc. zugezählt werden. Ich glaube doch, dass der Paläontologe jetzt noch, ohne einen grossen Fehler zu begehen, solche Gabelanker unter dem für diesen Fall üblichen Namen *Stelletta* beschreiben kann

und um so mehr, da diese Gebilde für *Stelletta* im Sinne Schmidt's als wirklich charakteristische Skeletelemente gelten können, wiewohl man aber noch hinzubemerkens muss, dass ziemlich ähnliche Gabelanker in mehreren Gattungen und sogar in der Rindenschicht mancher Lithistiden, z. B. *Corallistes microtuberculatus* Schmidt, vorkommen, was bei Besprechung solcher Gebilde auch zu berücksichtigen ist und unsere Bestimmungen etwas bedenklich machen könnte.

In unserem Falle gibt es doch einen Umstand, welcher die Deutung wenigstens mancher vorliegenden Gabelanker als *Stelletta* in hohem Grade bekräftigt, nämlich das Vorkommen der nach Schmidt für diese Gattung sehr charakteristischen Sternchen ganz zusammen mit diesen ankerförmigen Gebilden.

Sternchen der fossilen Stelletten wurden hierdurch zum ersten Male nachgewiesen, aber den unserigen ganz ähnliche ankerförmige Gebilde wurden schon vielfach und aus verschiedenen Ablagerungen beschrieben. So führt sie Dunikowski aus dem Lias an (l. c.), Carter (l. c.), Wright (l. c.), Hinde (l. c.) und Sollas (l. c.) aus der englischen und irländischen, Zittel (l. c.) aus der deutschen Kreide, Pořta (l. c.) aus der böhmischen Kreideformation und aus dem Eocän Rutot (l. c.), nämlich als *Stelletta*, *Stelletites*, *Tisiphonia* und *Dactylocalyx*.

Gabelanker.

Stelletta sp.? Taf. XII, Fig. 22.

Ein Anker mit einem starken, sich allmählig verjüngenden Schaft und drei horizontalen gegabelten Zinken, welche in scharfe Spitzen auslaufen. Der Axencanal schwach bemerkbar. Das vorliegende Exemplar ist lichtgelb gefärbt, mit rostfärbigen Flecken auf der Oberfläche.

Länge des Schaftes 0.20 Millimeter, seine Dicke in dem Punkte, wo er mit drei anderen Armen zusammentrifft, 0.09 Millimeter.

Das abgebildete Exemplar stammt aus einem Feuersteine von Dębnik.

Stelletta sp.? Taf. XII, Fig. 20.

Ein sechsstrahliger Stern, welcher aus einem Anker durch das Abschleifen des Schaftes entstanden ist. Dichotomische Theile der Strahlen länger als die primären, ziemlich ungleich ausgebildet und allmählig zugespitzt.

Dicke des Schaftes, wo er mit den Zinken zusammentrifft, 0.06 Millimeter, Länge der Arme vom Mittelpunkt zur Gabelungsstelle 0.08 Millimeter; ihre Dicke 0.05 Millimeter; Länge der dichotomischen Theile gegen 0.14 Millimeter, ihre grösste Dicke gegen 0.04 Millimeter.

Vorgefunden in einem Feuersteine aus dem Steinbruche unterhalb des Kościuszko-Hügels.

Stelletta sp.? Taf. XII, Fig. 24.

Ein siebenstrahliger Anker mit einem Schaft und sehr starken gespaltenen Zinken. Der Schaft wurde abgeschliffen, so dass nur ein plumper, sechsstrahliger, asymmetrisch ausgebildeter Stern zurückblieb. Die gespaltenen Strahlen sind sehr dick, ungleichförmig und fast bis zu der Bifurcationsstelle zusammen verwachsen. Die dichotomischen Theile, welche unter einem nicht constanten Winkel zusammenstossen, sind

dreimal länger als die primären und am Ende abgerundet. Der Axencanal, welcher an unserem Exemplare mit einer gelbbraunen Masse ausgefüllt wurde, ist gut entwickelt und scheint nach aussen frei zu münden.

Dicke des Schaftes, wo er mit den gegabelten Armen zusammentrifft, 0·13 Millimeter; Länge der Strahlen vom Mittelpunkte des Sternes bis zur Spaltungsstelle 0·08 Millimeter, der dichotomischen Theile gegen 0·25 Millimeter; ihre grösste Dicke vor der Spaltung 0·17 Millimeter, nach derselben 0·12 Millimeter.

Ganz ähnliche Gebilde beschreibt D u n i k o w s k i aus den liasischen Schichten (l. c.) und C a r t e r (l. c.), H i n d e (On Beds of Sp.-Rem. etc.) aus der Kreide.

Aus einem Feuersteinknollen von Mydluiki.

Stelletta sp.? Taf. XII, Fig. 21.

Diese schief von der Seite abgebildete Form zeigt einen schlanken, ziemlich langen Schaft, aus dem nur ein Theil geblieben ist, und drei fast horizontale, gespaltene Arme, deren dichotomische Stücke bedeutend länger als die primären, scharf zugespitzt und etwas convergent gebogen sind. Das abgebildete Exemplar ist tief dunkel gefärbt.

Dicke des Schaftes in dem Punkte, wo er mit den Zinken zusammenstösst, 0·13 Millimeter.

Aus einem in dem Steinbruche unterhalb des Kościuszko-Hügels gefundenen Feuersteine.

Stelletta sp.? Taf. XII, Fig. 23.

In Fig. 23 begegnen wir einer sehr schönen und verhältnissmässig sehr grossen Form, welche aber leider nur in einem Bruchstück vorliegt. Von dem gegabelten Anker blieb nur ein sechsstrahliger, symmetrischer Stern mit schlanken bis an das zugespitzte Ende sich allmählig verjüngenden Strahlen, deren dichotomische Theile dreimal länger als die primären und deutlich convergent gebogen sind. Der Axencanal ist an dem vorliegenden Exemplare mit einer gelblichen Masse ausgefüllt und in Folge dessen gut bemerkbar.

Dicke der Arme vor der Gabelung 0·16 Millimeter; die grösste Dicke der dichotomischen Theile 0·11 Millimeter, ihre Länge 0·6 Millimeter; Länge der Strahlen vor ihrer Gabelung 0·15 Millimeter; Dicke des Schaftes, wo er mit den Zinken zusammentrifft, 0·16 Millimeter.

Gefunden in einem Feuersteine von Dębnik.

Sternchen.

Stelletta sp.? Taf. XII, Fig. 25, 26.

Fig. 25. Sehr winzige Kugel mit wenigen, aber verhältnissmässig sehr langen Stacheln.

Sie hat 0·020 Millimeter im Durchmesser und ihre Stachel sind 0·040 Millimeter lang.

Fig. 26. Aehnliche, ungemein kleine Kugel mit wenigen, aber verhältnissmässig auffallend langen Stacheln besetzt.

Ihr Durchmesser 0·022 Millimeter; Länge der Stachel 0·02 Millimeter.

Aehnliche Gebilde kommen in allen Feuersteinen vor, doch nicht häufig.

Gattung: *Toriscodermia* nov. gen. *mih.*

Winzige, gebogene, an beiden Enden abgerundete Stabnadeln und solche Formen, welche bedeutend breiter werden und dadurch eine kissenförmige Gestalt annehmen; kissenförmige Gebilde sind vorwiegend.

Diese in dem Jura- und Kreidesystem sehr verbreiteten und vielfach beschriebenen Skeletelemente der Spongien haben schon sehr verschiedene Deutungen erfahren. In der Monographie der Gattung *Coelopychium* (l. c.) spricht Zittel von denselben immer als von den einaxigen Gebilden, später aber beweist er selbst ihre Zugehörigkeit zu den Tetractinelliden, indem er in seinen „Studien über fossile Spongien. III. Abth.“ sagt: „Zu den Geodien glaube ich aber jetzt mit Bestimmtheit die dichten, ungestrahlten, eiförmigen Körper (Ueb. Coel. Taf. IV, Fig. 52—59), sowie die Kugeln (ibidem Fig. 66) rechnen zu müssen, seitdem ich ganz übereinstimmende Körper im oberen Jura in grosser Menge als Umkleidung einer Aushöhlung gefunden habe, worin zahlreiche Gabelanker und Vierstrahler zerstreut lagen.“ Nach dem Vorgange Zittel's führen alle späteren Forscher solche Gebilde unter dem Gattungsnamen *Geodia* an, trotzdem aber beschreibt Dunikowski (l. c.) ganz ähnliche Skeletelemente als *Reniera Schmidt* oder *Suberites Schmidt*.

Die Controverse in der Bestimmung solcher Gebilde ist wohl leicht verständlich, wenn wir berücksichtigen, dass ihre Deutung als *Geodia* nach dem Vergleiche mit der recenten *Geodia Lamarck* als ganz unmöglich erscheinen muss. Der ausgesprochene monaxile Charakter dieser Elemente, welche, wie man aus den von Zittel beschriebenen Vorkommnissen schliessen kann, in dem Cortex dieser Spongien zerstreut waren, trennt sie ganz bestimmt von dem Genus *Geodia Lamarck*, in welchem ähnliche Gebilde gar nicht bekannt sind und in dem Cortex sich nur kugelige Skeletelemente befinden. Da unsere Skeletelemente grösstentheils eine kissenförmige Gestalt besitzen und nach den Beobachtungen Zittel's zu der Rindenschicht der Spongien gehören, schlage ich für dieselben und eigentlich für die jurassischen Spongien, welche diese Gebilde führten, den Gattungsnamen *Toriscodermia* nov. gen. vor.

Leider kann sich die Diagnose dieser Gattung nur auf diese, sonst gewiss ungemein charakteristischen Gebilde beziehen.

In unseren Feuersteinen kommen sie sehr häufig, grösstentheils als kissenförmige Axencanalabgüsse (Fig. 27, 28, 29) und nur ausnahmsweise als eigentliche Nadeln vor, welche selbstverständlich von den ersteren sich durch bedeutendere Dimensionen unterscheiden (Fig. 30).

Bei ihrer Beschreibung muss ich mich nur auf einige typische Formen beschränken, welche, wie man aus den Abbildungen sehen kann, eine ganze Reihe der Uebergangsformen von kleinen stabförmigen zu kissenförmigen und fast ovalen Gebilden darstellen.

Toriscodermia sp.? Taf. XII, Fig. 27—30.

Fig. 27. Axencanalabguss einer winzigen, ziemlich stark gebogenen, stabförmigen Nadel, dessen Länge 0.08 Millimeter und Dicke 0.02 Millimeter beträgt.

[19] Beitrag zur Kenntniss der Mikrofauna der oberjurassischen Feuersteine. 675

Fig. 28, 29. Axencanalabguss von zwei viel dickeren, plumpen, fast kissenförmigen Formen. Bei der zweiten beträgt die Dicke in der Mitte 0.06 Millimeter.

Fig. 30. Kissenförmige Nadel 0.15 Millimeter lang und 0.08 Millimeter stark.

Unbestimmte vielaxige Gebilde.

Es gehören hierher diese Sternkugeln und Kugelsterne, welche zwar oft eine grössere oder kleinere Aehnlichkeit mit entsprechenden Gebilden der recenten *Geodia* zeigen, deren generische Bestimmung aber für mich zu gewagt erscheint, da man sie niemals mit anderen bestimm-baren Skeletelementen der genannten Gattung, nämlich mit den für dieselbe ziemlich charakteristischen Ankern zusammenfindet, und weil, glaube ich, eine so zweifelhafte, nur auf der Aehnlichkeit einzelner Skeletelemente basirte generische Deutung auch nur sehr zweifelhaften Werth für die Paläontologie haben kann.

In Folge dessen beschränke ich mich hier nur auf die Beschreibung dieser Gebilde und eine Andeutung der recenten Gattung, in welcher ähnliche Skeletelemente vorkommen.

Taf. XII, Fig. 31. Grosse Kugel auf ihrer Oberfläche mit zahlreichen, sehr winzigen konischen Stacheln besetzt. Durchmesser der Kugel 0.10 Millimeter, Länge der Stachel 0.007 Millimeter.

Ein ziemlich ähnliches Skeletelement wurde von Schmidt in „Spong. d. Adr. Meer. Taf. IV, Fig. 7 von einer *Geodia* abgebildet.

Taf. XII, Fig. 32. Der vorigen ganz ähnliche, nur etwas kleinere Kugel mit zahlreichen grösseren als bei der vorigen Form konischen Stacheln.

Ihr Durchmesser 0.07 Millimeter, Länge der Stachel 0.014 Millimeter. Solche Gebilde findet man auch bei *Pachastrella* (Schmidt, D. Sp. v. Alg. Taf. III, Fig. 12) und fossil wurden sie schon im Kreidesystem nachgewiesen.

Taf. XII, Fig. 33. Kleine Kugel mit ziemlich zahlreichen winzigen stabförmigen Stacheln.

Ihr Durchmesser beträgt 0.035 Millimeter, Länge der Stachel 0.01 Millimeter.

Taf. XII, Fig. 34. Eine Kugel mit einigen, verhältnissmässig ziemlich langen Stacheln von fast stabförmiger Gestalt.

Durchmesser der Kugel 0.04 Millimeter, Länge der Stachel 0.03 Millimeter.

Ganz ähnliche Skeletkörperchen wurden schon mehrmals aus der Kreide und von Dunikowski aus dem Lias von Schafberg als *Geodia* beschrieben.

Ordnung: Lithistidae Schmidt.

Viel schärfer als die Monactinelliden von den Tetractinelliden sind die Lithistiden von den letzteren abgegrenzt, wiewohl eine unleugbare Verwandtschaft zwischen diesen beiden Ordnungen schon das

bei Lithistiden häufige Vorkommen der Elemente mit einem tetraxonen Charakter, welche oft, wie nämlich bei Tetracladinen, sogar das ganze Skeletgerüst zusammensetzen, in genügendem Masse anzudeuten scheint.

Ihr Skeletgerüst besteht aus mehr oder weniger deutlich vierstrahligen oder unregelmässig ästigen Skeletelementen, welche innig verflochten, aber nie verwachsen vorkommen und zu welchen sich noch zuweilen als Oberflächennadeln Gabelanker oder Einstrahler und winzige einaxige Fleischnadeln gesellen.

Skeletelemente der Spongien aus dieser Ordnung finden sich in den Feuersteinen aus dem Krakauer Jura ziemlich selten vor, was in Anbetracht dessen, dass die Feuersteinknollen grösstentheils nur Haufen von losen, vielfach zerbrochenen Nadeln der besser nicht erhaltungsfähigen Monactinelliden und Tetractinelliden darstellen, ganz gut verständlich ist. Die steinartige Beschaffenheit des Skeletes der Lithistiden eignete sie immer zu diesem prachtvollen Erhaltungszustande, in welchem sie in den Krakauer Jura-Ablagerungen so zahlreich vorkommen, mit der oft in allen Details erhaltenen mikroskopischen Struktur ihres Körpers und Skeletgerüsts.

Tetracladina Zittel.

Skeletelemente vierstrahlig, die vier Arme an den Enden verästelt oder verdickt mit vier unter einem Winkel von 120° zusammenstossenden Axencanälen. Oberflächennadeln (Gabelanker, lappige oder ganzrandige Kieselscheiben, Stabnadeln) reichlich vorhanden (Zittel, Handb. d. Paläont. Bd. I).

In den Präparaten aus den untersuchten Feuersteinen begegnete ich nur einmal, verschiedene zweifelhafte oder zu schlecht erhaltene Formen nicht gerechnet, einem bestimmt den Tetracladinen angehörenden Skeletelemente. Es stellte sich dar (Taf. XII, Fig. 35) als ein Gabelanker aus der Oberflächenschicht, aus welchem nur ein plumper, sechsstrahliger Stern mit wurzelartig sich verästelnden Armen zurückgeblieben ist.

Die Dicke der Arme und ihrer Aeste variierend vor der Gabelung gegen 0.12 Millimeter; Dicke des Schaftes, wo er mit den Zinken zusammentrifft gegen 0.1 Millimeter. Die ganze Nadel war tief bräunlich gefärbt.

Mehr oder weniger ähnliche Skeletgebilde haben: Carter (l. c.), Zittel (l. c.), Hinde (l. c.), Sollas (l. c.) und Pořta (l. c.) aus den Kreideschichten, Dunikowski (l. c.) ein etwas ähnliches aber höchst mangelhaft erhaltenes Exemplar aus den liassischen Schichten als *Dactylocalyces*, *Ragadinia* und *Racodiscula* beschrieben.

Megamorina Zittel.

Grosse, verlängerte und glatte, gebogene, unregelmässig ästige oder nur an Enden gegabelte Skeletelemente mit einfachem Axencanal. Manchmal noch kleine Skeletkörperchen von rhizomorinem Typus. Oberflächennadeln einaxig oder Gabelanker. (Nach Zittel).

Gattung: *Megalithista* Zittel.

Zittel: Stud. üb. foss. Spong. II, pag. 130, Taf. VI, Fig. 4.

Megalithista sp.? Taf. XII, Fig. 36 a und b.

Sehr grosse, glatte, gekrümmte, an den Enden in 2—3 Aeste ver-
gabelte Megamorinen-Gebilde.

In den Feuersteinen des Krakauer Ober-Jura nicht sehr selten.

Ordnung: Hexactinellidae Schmidt.

Diese von Schmidt aufgestellte Ordnung, deren Grenzen allen anderen Ordnungen gegenüber ungemein scharf, wiewohl jedenfalls in nicht so hohem Grade, wie man gewöhnlich annimmt, zu sein scheinen, umfasst (nach Zittel) Schwämme mit isolirten oder gitterförmig verschmolzenen Nadeln von sechsstrahliger Form. Sämmtlichen Kieselgebilden liegt ein Axenkreuz aus drei sich rechtwinklig schneidenden Axeneanälen zu Grunde. Ausser den eigentlichen Skeletelementen sind häufig noch zahlreiche isolirte Fleischnadeln von meist sehr zierlicher Form vorhanden.

Die Hexactinelliden kommen in den Feuersteinen aus dem Krakauer Jura, sowohl als Bruchstücke eines festen Gitterwerkes, wie auch als isolirte Skeletkörper, nur ziemlich selten vor, die letzteren aber treten als so mannigfache Skeletgebilde auf, dass sie gewiss eine nähere Aufmerksamkeit verdienen können und um so mehr, als manche dieser Gebilde fossil jetzt zum ersten Male gefunden wurden.

A. Dictyonina.

Skeletelemente so sehr unter einander verschmolzen, dass sie zusammen ein festes Gitterwerk bilden. Fleischnadeln vorhanden oder fehlend.

Porocypella Pomel (emend. Zittel) sp. ?.

Zu vergleichen:

Zittel, Stud. üb. foss. Spong. I, l. c. pag. 53.

Derselbe, Beitr. z. Syst. foss. Spong. I, Taf. V, Fig. 12, pag. 364.

Die Diagnose dieser Gattung lautet nach Zittel: „Kreisel förmig oder birnförmig etc., Gitterskelet unregelmässig mit oktaëdrischen Kreuzungsknoten; die Seitenöffnungen der hohlen Oktaëder sind klein und meist ungleich, oft etwas verzerrt etc.“

Das kleine Bruchstück des Skeletgerüsts einer Spongie aus der Gruppe der Hexactinelliden nämlich der Dictyoninen, welches mir vorliegt, stimmt ziemlich gut mit dieser Diagnose und der betreffenden Abbildung Zittels überein. Das vorliegende Exemplar ist ziemlich schlecht erhalten, doch kann man an demselben gut bemerken, dass die Kreuzungsknoten seines Gitterwerkes mit gewöhnlich nicht regelmässig gelegenen und ungleichen Löchern, deren Zahl gewöhnlich auch viel weniger beträgt, als das die Regel ist, oktaëdrisch durchbohrt sind; manchmal sieht man nur zwei, sogar nur ein Loch in dem Knotenpunkte. — Das Skeletgerüst selbst bildet ein etwas unregelmässiges Geflecht mit Maschen von verschiedener Gestalt und Grösse, dessen Querbalken ziemlich schmal (gegen 0.05 Millimeter) und ungleich sind.

Diese Spongie kommt nur selten vor.

Tremadictyon Zittel sp.?

Sehr schlecht und undeutlich erhaltene Bruchstücke eines Gitterwerkes mit ungleichen und ungleichmässig geformten Maschen und plattig sich ausbreitenden Querbalken.

Selten vorkommend.

B. Lyssakina.

Das Skelet besteht aus sechsstrahligen Nadeln, welche nur durch Sarcode, bisweilen durch dünne Kieselsubstanz verbunden sind. Fleischnadeln meistens reichlich vorhanden und von sehr mannigfaltiger Gestalt.

Hyalostelia Zittel.

Winzige Formen, welche aus einer centralen Kugel und sechs auf derselben senkrecht zu einander stehenden Strahlen bestehen. Solche Formen wurden von Carter (l. c.), Hinde (Foss. Sp. Spic. etc.), und Wright aus der Kreide, von Dunikowski aus dem Lias beschrieben.

Hyalostelia robusta nov. sp. mihi. Taf. XII, Fig. 37.

Auf der centralen kaum bemerkbaren Kugel sitzen senkrecht zu einander sechs sehr starke, kegelförmige Stachel, so dass der Skeletkörper doch ganz deutlich den Typus der Hexactinelliden besitzt.

Durchmesser der abgebildeten Kugel 0.10 Millimeter, Länge der Stachel 0.14 Millimeter, ihre Dicke an der Basis 0.06 Millimeter.

Dieser Form begegnete ich nur einmal in einem Feuersteinknollen von Dębniak, Prof. Dunikowski beschreibt aber eine ganz identische Nadel aus den liassischen Schichten vom Schafberg.

Nur dieses einzige Skeletelement der Lyssakinen unserer Fauna konnte ich, weil es sich mit einem solchen schon von Dunikowski beschriebenen fast identificiren lässt, generisch bestimmen. Für die übrigen erscheint eine wenn auch nur generische Bestimmung trotz einer oft auffallenden Aehnlichkeit und sehr engen Beziehungen zu manchen Skeletgebilden der noch jetzt lebenden Spongien, in dem Falle ganz unmöglich, da manche ähnliche Gebilde oft nicht nur in mehreren recenten Gattungen auftreten, sondern sich auch in der Gruppe der Dictyoninen wiederholen. Deswegen muss ich mich nur auf ihre Beschreibung beschränken, wobei ich aber auch recente Gattungen, in welchen entsprechende Gebilde vorkommen, anführen will, was vielleicht nicht ohne gewisses Interesse sein wird.

Sie wurden nur in den Feuersteinen von Dębniak vorgefunden und lassen sich nach Marshall (Untersuchungen über Hexactinelliden, Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXV, Suppl. 1875) in folgende Typen einteilen:

1. Einfache, manchmal sehr winzige Sechsstrahler.
2. Rosetten oder Sternnadeln.
3. Sechsstrahler, welche einen unmittelbaren Uebergang zu den fünfstrahligen, glatten, sogenannten Tannenbäumchen bilden.
4. Endlich solche Formen, bei denen nur eine Axe ausgebildet ist, nämlich sogenannte Amphidiscen.

Fig. 40 zeigt uns einen winzigen, glatten und einfachen Sechsstrahler mit ziemlich zugespitzten Strahlen, wie ähnliche auch bei recenten Gattungen nicht selten als Auskleidung der Magenöhrlungen auftreten.

In Fig. 39 begegnen wir einer sogenannten rosettenförmigen Nadel oder Sternadel, wie ähnliche bei *Periphragella Marshall* in dem Dermal skelete und bei *Euplectella Owen* vorkommen.

Ein sehr schönes Skeletelement treffen wir in Fig. 38, welche an beiden Enden einen Schirm tragenden Einstrahler, einen sogenannten Amphidiscus darstellt. Seine Länge beträgt 0.65 Millimeter, leider ist es aber nur ein Axeneanalabguss des eigentlichen Skeletkörpers.

Ganz ähnliche Skeletelemente sind besonders charakteristisch für jetzt lebende Gattungen *Semperella Gray* und *Hyalonema Gray*.

In Fig. 42 ist eine sechsstrahlige Nadel abgebildet, welche den Typus der Hexactinelliden noch ganz deutlich zeigt, aber einen unmittelbaren Uebergang zu den fünfstrahligen sogenannten Tannenbäumchen bildet und so einen weiteren Beweis für die Uebergangsmöglichkeit der Spongien-Skeletelemente von einem in den anderen Typus liefert.

In unserer Form ist ein Strahl des Sechsstrahlers ungemein verlängert und schwillt zu einer dicken aber glatten Spindel an, der gegenüber liegende ist aber etwas verkürzt; vier andere stellen sich ganz normal dar.

Die Länge des ganzen Skeletelementes beträgt gegen 0.40 Millimeter, wovon über 0.30 Millimeter auf den spindelförmigen Strahl entfällt.

Analoge Tannenbäumchen kommen bei *Periphragella Marshall* und vielen Lyssakinen in dem Dermal skelete vor.

Uebersichts-Tabelle der beschriebenen Spongien-Gattungen.

Spongiae.

Monactinellidae	{	1. <i>Opetionella</i> Zittel (?), h.
		2. <i>Reniera</i> Schmidt, s. h.
		3. <i>Axinella</i> Schmidt, s.
		4. <i>Monilites</i> Cart. (<i>jurensis</i> nov. sp. <i>Wiśniowski</i>), n. s.
Tetractinellidae	{	5. <i>Thethya</i> Lamarck, n. s.
		6. <i>Pachastrella</i> Schmidt, s. h.
		7. <i>Stelletta</i> Schmidt h.
		8. <i>Toriscodermia</i> nov. gen. <i>Wiśniowski</i> , h.
Lithistida	{	9. <i>Megalithista</i> Zittel, n. s.
		10. <i>Porocypella</i> Pom. (<i>Zitt. em.</i>), s.
		11. <i>Tremadictyon</i> Zitt.? s.
		12. <i>Hyalostelia</i> Zitt. (<i>robusta</i> nov. sp. <i>Wiśniowski</i>), s.

s. h. = sehr häufig; h. = häufig; n. s. = nicht selten; s. = selten.

Radiolarien.

Benützte Literatur: ¹⁾

- E. Haeckel, Report on the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. Rep. on the Scient. Result. of the Voyage of H. M. S. Challenger etc. 1887.
 Dr. Rüst, Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Kreide. Palaeontographica, XXXI, Bd., 1885.
 Dr. Rüst, Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen des Jura Palaeontographica, XXXIV, Bd., 1888.

Das besonders interessante Material, welches die Radiolarien unserer Feuersteine darstellen, besteht aus Exemplaren, welche so wie die Spongiennadeln, eine ganze Stufenreihe verschiedener Erhaltungszustände zeigen.

Die ganz gut erhaltenen finden wir nur ausnahmsweise, da sie auch während der Bildung einer Feuersteinknolle dem Auflösungsprocesse unterliegen mussten. Deswegen kommen sehr viele Radiolarien in einem solchen Erhaltungszustande vor, dass sie sich in Dünnschliffen nur als gelbliche Fleckchen mit zerflossenen Contouren oder als Abgüsse ihrer Schälchen im durchgehenden Lichte bräunlich, im auffallenden porzellanweiss gefärbt darstellen. Zwischen diesen beiden Extremen liegt aber das Erhaltungstadium, in welchem sie, wiewohl nicht vollkommen gut erhalten, doch sehr gut bestimmbar sind. In diesem Zustande befinden sich die meisten der unten beschriebenen Radiolarien.

Solche Radiolarienschälchen wurden auch zum Theil von dem Auflösungsprocesse angegriffen, ihr Gitterwerk wurde schwärzlich gefärbt und die Zwischenbalken desselben viel schmaler und zierlicher, indem die Löcher der Schalen manchmal bedeutend an Grösse zugenommen und oft ihre runde Gestalt in eine der viereckigen, hexagonalen oder polyëdrischen sich annähernde verändert haben; manchmal sind sogar auf der Stelle der Schale nur schwärzliche Punkte, welche den Knotenpunkten des Gitterwerkes entsprechen, geblieben (Taf. XIII, Fig. 53), diese Veränderungen jedoch verursachen gewöhnlich keine Schwierigkeiten in der Bestimmung einer Radiolarie.

Es ergibt sich aber daraus, wie einleuchtend ist, dass manche Merkmale, welche an den Abbildungen wohl auffallend sind, oder unten in der Beschreibung verschiedener Arten angegeben werden, nur für die Radiolarien in demselben Fossilzustande geltend sein können. Das bezieht sich besonders auf die Gestalt und Grösse der Gitterlöcher, welche, wie schon gesagt wurde, in Folge einer theilweisen Auflösung sich ziemlich bedeutend vergrössert und oft eine scheinbar polyëdrische Gestalt angenommen hatten.

Diesen Umstand muss ich mit besonderem Nachdruck betonen, um manchen Missverständnissen zu entgehen und das richtige Verständniss

¹⁾ Da die neueste Monographie Haeckel's der Challenger-Radiolarien alle bisher bekannten, lebenden und fossilen Formen umfasst, mit Ausnahme nur der von Rüst in seinen Arbeiten beschriebenen Radiolarien und frühere Arbeiten von Ehrenberg, Haeckel, Zittel, Gümbel, Pantanelli, Stöhr, Bütschli und Dunikowski berücksichtigt, so war bei Bearbeitung meiner Radiolarien diese ganze Literatur nur als Ergänzung des Haeckel'schen Werkes benützt.

meiner Diagnosen und Zeichnungen nicht zu erschweren. Es behindert, glaube ich, im gewissen Grade das Benützen der sonst so trefflichen Arbeit von Rüst über die Jura-Radiolarien eben der Umstand, dass dieser Forscher bei dem Zeichnen und Beschreiben mancher seiner Arten auf ihren Erhaltungszustand keine Rücksicht genommen zu haben scheint, und was manchmal wahrscheinlich nur eine Folge des Fossilisationsprocesses ist, als systematisch charakteristisch und wichtig hervorhebt.

Was die Bestimmung meiner Radiolarien anbelangt, muss ich hier noch eine Bemerkung hinzufügen, dass nicht alle möglichst guterhaltenen Radiolarien sich sicher bestimmen lassen. Es entstehen oft manche Zweifel bei dieser Gelegenheit dadurch, dass wir in Dünnschliffen die Schalen gewöhnlich mehr oder weniger schief zur optischen Fläche bekommen, wie auch durch den Umstand, dass wir dieselben gewöhnlich nur von einer Seite untersuchen können. Es sind dies eben leider bei dieser Untersuchungsmethode unüberwindliche Schwierigkeiten, bei denen nur eine gewisse Fertigkeit im Mikroskopiren und der glückliche Zufall, dass wir dieselbe Art auch in einer anderen Stellung finden, helfen kann.

Eben dieser Zweifel wegen, wie auch oft in Folge einer mangelhaften Erhaltung, musste ich manche schöne Formen ausser Acht lassen, ungeachtet dessen bin ich aber in der glücklichen Lage, 19 Formen beschreiben zu können, unter denen sich 10 neue Arten und zwei neue Gattungen vorfinden. Es wurde ihnen das treffliche System Haeckel's in seiner neuesten Monographie der Radiolarien zu Grunde gelegt.

Systematische Beschreibung.

Legion: *Spumellaria*.

Spumellaria exclusis Spyridinis Ehrbg. 1875; *Peripylea inclusis Thalassicollis et Sphaerozois* Hertwig 1879; *Peripylaria inclusis Collo-dariis et Polycyttariis* Haeckel 1881.

Ordnung: *Collodaria* Haeckel 1881.

Collida et Sphaerozoida Haeckel 1862. Monogr. d. Rad.

Subordnung: *Beloidea* Haeckel.

Radiolaria, deren Skelet aus losen zahlreichen Nadeln und Spiculen, welche in der Calymna unregelmässig zerstreut sind, besteht.

Genus: *Sphaerazoum* Meyen.

Beloidea socialia mit verästelten oder radialen Spiculen.

Sphaerazoum (?) *hexaspiculum mihi*. Taf. XII, Fig. 43.

Sechs dreisehenklige gegabelte Spiculen, welche einen sphärischen Raum einschliessen, entsprechen ihrer Lage nach den sechs Wänden eines Würfels.

Der Durchmesser des durch die Spicula eingeschlossenen Raumes beträgt 0.11 Millimeter, die Länge der Scheuvel der Spicula von dem Knotenpunkte bis zur Gabelungsstelle 0.02 Millimeter und von dem letzten bis zum Ende derselben 0.04 Millimeter.

Gefunden nur in einem Feuersteine von Dębnik.

Eine sichere generische Bestimmung dieser fossilen Form ist unmöglich, weil sie sowohl den colonienbildenden Sphärozoiden (*Beloidea socialia*) wie auch den Thalassosphäriden (*Beloidea solitaria*) angehören kann. Jedenfalls aber ist sie sehr interessant, als die erste Radiolarie aus der Gruppe der Beloideen, welche fossil nicht in zerstreuten Skeletelementen, sondern mit zusammenhängender Spicula, so wie lebend gefunden wurde.

Ordnung: *Sphaerellaria* Haeckel 1881.

Sphaeridea vel *Peripylea* Hertwig 1879.

Subordnung: *Sphaeroidea* Haeckel.

Sphaeroidea, *Sphaeridea*, *Sphaerida* Haeckel 1878; *Sphaeridea* Hertwig 1879.

Familie: *Liosphaerida* Haeckel 1881.

Radiolaria mit einer einfachen oder mehreren concentrischen, kugeligen und gegitterten Schalen, ohne radiale Stacheln auf der Oberfläche derselben.

Subfamilie: *Ethmosphaerida* Haeckel 1862.

Mit einer einfachen kugeligen Gitterschale.

Genus: *Cenosphaera* Haeckel 1881.

Liosphaerida mit einer einfachen Gitterschale, mit nach innen in freie Tubuli nicht verlängerten Gitterlöchern und einem einfachen Schalencavum.

Cenosphaera jurensis mihi. Taf. XII, Fig. 44 und 45.

Gitterkugel mit zahlreichen ungleichgrossen, runden, auf der Abbildung nur in Folge des Auflösungsprocesses scheinbar hexagonalen, subsymmetrisch geordneten Löchern; die Zahl derselben auf einem Halbäquator 12—13. Alle Zwischenbalken von gleicher Breite.

In meinen Dünnschliffen, sowohl aus den Feuersteinen von Dębnik wie auch aus anderen Localitäten, kommt diese Form am häufigsten vor, immer mehr oder weniger mit dem oben angegebenen specifischen Charakter, und in allen Abstufungen ihrer Dimensionen von solchen verhältnissmässig grossen Formen (Fig. 44), deren Schalendurchmesser 0.26 Millimeter und der Durchmesser der Löcher gegen 0.03 Millimeter beträgt, bis zu bedeutend kleineren mit 0.18 Millimeter langem Durchmesser der Schale und 0.002 Millimeter breiten Löchern (Fig. 45).

Cenosphaera disseminata Rüst.

Rüst, Beitr. zur Kenntn. d. foss. Rad. aus Gest. d. Jura. I. c. pag. 286 (16), Taf. XXVII (II), Fig. 4.

Starke Gitterkugel mit ziemlich dicker Schale und fast gleich grossen, runden, symmetrisch geordneten Gitterlöchern; die Zahl derselben auf einem Halbäquator 9—10.

Shalendurchmesser 0.11 Millimeter; Durchmesser der Löcher 0.012 Millimeter.

[27] Beitrag zur Kenntniss der Mikrofauuna der oberjurassischen Feuersteine. 683

Unsere Form hat viel mit der von Rüst aus den Jaspissen der Westschweiz beschriebenen *Cenosphaera disseminata* gemeinsam, ist nur im Vergleiche zu derselben ziemlich bedeutend kleiner.

In allen Feuersteinen, aber nicht häufig vorkommend.

Cenosphaera minuta (Pantan.) Rüst.

(Beitr. z. Kenntn. d. foss. Rad. aus Gest. d. Kreide. I. c. pag. 190, Taf. XXII, Fig. 1).

Synonym. *Etnosphaera minuta* Pantanelli: 1 diaspri della Toscana e i loro fossilli.

Att. del R. Acad. dei Lincei. Vol. VII, Roma 1880, pag. 45, Fig. 1, 2.

Gitterkugel mit fast gleich grossen, runden Löchern; die Zahl derselben auf einem Halbäquator 6—7.

Schalendurchmesser 0·07 Millimeter, Durchmesser der Löcher 0·012 Millimeter.

Gefunden in einem Feuersteinknollen von Dëbnik.

Cenosphaera megapora mihi. Taf. XIII, Fig. 47.

Gitterkugel mit wenigen, aber im Verhältnisse zum Durchmesser der Schale sehr grossen, runden ungleichen Löchern, deren Zahl auf einem Halbäquator 5—6 beträgt. Die Zwischenbalken der Gitterschale ungleich breit. Durchmesser der Schale 0·09 Millimeter; Durchmesser der Löcher 0·018—0·015 Millimeter.

Aus einem Feuersteinknollen von Dëbnik.

Cenosphaera sp.? Taf. XIII, Fig. 46.

Asymmetrisch ausgebildete Gitterschale mit einem ovalen Umriss, stellt uns wahrscheinlich das Beispiel einer Abnormität in der Ausbildung der *Cenosphaera*-Schalen dar. Zahlreiche, runde, ziemlich asymmetrisch geordnete Löcher liegen zu 12—13 auf einem Halbäquator. Zwischenbalken ungleich breit.

Grössere Axe 0·13 Millimeter lang; Durchmesser der Löcher 0·019 Millimeter.

Aus einem Feuersteinknollen von Dëbnik.

Familie: *Staurosphaerida* Haeckel.

Radiolaria mit vier radialen Stacheln auf der Oberfläche einer einfachen oder mehreren concentrischen, kugeligen Schalen, welche Stachel senkrecht zu einander gestellt, ein rechtwinkliges Kreuz bilden.

Subfamilie: *Staurostylida* Haeckel 1881.

Staurosphaerida mit einer einfachen kugeligen Gitterschale.

Genus: *Staurosphaera* Haeckel 1881.

Staurosphaerida mit einer einfachen Gitterschale und vier gleich grossen Stacheln.

Subgenus: *Staurosphaeranta* Haeckel.

Staurosphaera sedecimporata Rüst var. *elegans mihi*. Taf. XIII, Fig. 44.

Rüst, Beitr. z. Kenntn. d. foss. Rad. aus Gest. d. Jura, pag. 288, Taf. III, Fig. 1.

Die Schale stellt sich im Durchschnitte fast als ein Quadrat dar, mit vier schlanken, spitzen, mit Spuren eines Canals in ihrer Mitte versehenen und sehr schwach gekrümmten Stacheln. Die Gitterlöcher, die auf den ersten Anblick in Folge des Fossilisationprocesses sich als

Quadrate darstellen, sind symmetrisch in vier Reihen, zu je vier Löchern geordnet.

Die typische Form der *Staurosphaera sedecimporata* Rüst, aus den Aptychus-Schiefern von Urschlan, besitzt im Gegensatze zur *varietas elegans mihi* gerade, kürzere (so lange wie die Schale), aber sehr starke Stacheln.

Durchmesser der Kugel 0.08 Millimeter.

Länge der Stachel 0.14 Millimeter.

Durchmesser der Löcher 0.022 Millimeter.

Nicht selten in den Feuersteinknollen von Dębnik.

Familie: *Astrosphaerida* Haeckel 1881.

Radiolaria mit einer einfachen oder mehreren concentrischen kugeligen Gitterschalen, auf der Oberfläche mit zahlreichen radialen Stacheln.

Subfamilie: *Coscinommida*.

Astrosphaerida mit einer einfachen sphärischen Gitterschale.

Acantosphaera Ehrbg. an *Heliosphaera* Haeckel Taf. XII, Fig. 49.
(sp. indetermin.)

Eine Gitterkugel im Durchmesser 0.16 Millimeter gross, auf der Oberfläche mit ziemlich zahlreichen spitzen Stacheln, deren Länge dem Radius der Schale gleich ist.

Die Schale ist so schlecht erhalten, dass sicher zu entscheiden, ob alle Stachel gleich oder ungleich waren, jetzt unmöglich erscheint und kaum einzelne sehr undeutlich erhaltene Gitterlöcher bemerkbar sind.

Da die Trennung von *Acantosphaera* und *Heliosphaera* eben auf der Art und Weise der Bestachelung beruht, nämlich Genus *Acantosphaera* alle Stachel gleich, *Heliosphaera* die Stachel von zweierlei Grösse hat, muss ich auf die generische Bestimmung dieser Radiolarie für jetzt verzichten.

Nicht selten in den Feuersteinen von Dębnik.

Polysphärische *Astrosphaerida*.

Zu den polysphärischen *Astrosphaeriden* gehört wahrscheinlich, die in den Feuersteinen von Dębnik nicht seltene, unter Fig. 50, Taf. XIII, abgebildete Medullarschale mit zahlreichen Stacheln, welche von den Knotenpunkten der verhältnissmässig sehr grossen Gitterlöcher ausgehen. Eine generische Bestimmung dieser Radiolarie, von welcher nur die innerste Schale zurückgeblieben ist, scheint mir unmöglich zu sein.

Subordnung: *Prunoidea*, Haeckel 1883.

Familie: *Ellipsida* Haeckel 1882.

Radiolaria mit einer einfachen ellipsoidischen Gitterschale, ohne äquatoriale Einschnürungen. Das Gitterwerk besteht aus einer einfachen nicht spongiösen Gitterschale.

Genus: *Cenellipsis* Haeckel 1887.

Ellipsida ohne radiale Stacheln und ohne polare Tuben.

[29] Beitrag zur Kenntniss der Mikrofauna der oberjurassischen Feuersteine. 685

Cenellipsis subsphaerica mihi Taf. XIII, Fig. 51.

Eine mangelhaft erhaltene, sehr schwach ellipsoidische Gitterschale, mit zahlreichen, runden symmetrisch geordneten Löchern, deren Zahl auf dem Halbäquator 15—16 beträgt. Längere Axe zur kürzeren wie 11:10.

Grössere Axe 0·24 Millimeter, kleinere 0·22 Millimeter, Durchmesser der Gitterlöcher 0·018 Millimeter.

Gefunden in einem Feuersteinknollen von Dębnik.

Genus: *Ellipsoxiphus Dunikowski* 1882.

Ellipsida, deren grössere Axe in zwei an beiden Polen entgegengesetzte Stachel von gleicher Grösse und ähnlicher Form ausgezogen ist.

Ellipsoxiphus (?) *sp. indeterminata*. Taf. XII, Fig. 52.

Ein sehr undeutlich erhaltenes Radiolar mit einer fast ganz aufgelösten Schale, von welcher nur schwärzliche Punkte, welche den Knotenpunkten des Gitterwerkes entsprechen und zwei nur zur Hälfte bemerkbare Stachel, mit Spuren eines Canals in der Mitte geblieben sind. Der schwach ovale Umriss der Schale und die an der Verlängerung der grösseren Axe derselben liegenden Stachel, — wie man aus ihren Resten vermuthen kann, wahrscheinlich von gleicher Form und Grösse, — sprechen für die Zugehörigkeit dieser Radiolarie zur Gattung *Ellipsoxiphus*, ihre so mangelhafte Erhaltung lässt aber selbstverständlich die spezifische Bestimmung nicht zu. Die Gitterlöcher, wie man aus ihren Spuren schliessen kann, waren ziemlich zahlreich. Grössere Axe 0·18 Millimeter, kürzere 0·15 Millimeter, also längere Axe zu der kürzeren, wie 0·18:0·15. Nicht selten in den Feuersteinen von Dębnik.

Subordnung: *Discoidea Haeckel*.

Discida vel *Discoidea* Haeckel 1862; *Discoida*, *Discoidea*, *Discida* Haeckel 1878.

Seetio: *Cyclodiscaria Haeckel*.

Familie: *Porodiscida Haeckel*.

Porodiscida Haeckel 1881; *Trematodiscida* et *Discospirida* Haeckel 1862; *Calodictya Ehrbg.* 1847.

Radiolaria mit einer flach scheibenförmigen Schale, in welcher sich eine einfache sphärische Centralkammer, von concentrischen gekammerten Ringen umgeben, befindet. Die Oberfläche dieser Scheibe ist von zwei flachen Seiten mit einer porösen Siebplatte bedeckt.

Subfamilie: *Euchitonida Haeckel*.

Porodiscida mit gekammerten oder spongiösen Armen, mit oder ohne solide Stachel auf ihren Enden.

Genus: *Euchitonia Ehrbg.*

Porodiscida mit drei einfachen, am Ende nicht getheilten, gekammerten Armen, welche durch das Patagium verbunden sind. Zwei Arme und zwei Winkel gleich; der dritte ungleiche Arm steht gegenüber dem ungleichen Winkel — die Schale also bilateral.

Euchitonina sp.? Taf. XIII, Fig. 53.

Ein, wie die Abbildung zeigt, schlecht erhaltenes Exemplar, stellt eine Radiolarie mit der nur in Resten bemerkbaren Mittelscheibe dar, welche von drei gekammerten, am Ende bedeutend breiteren, einfachen und wahrscheinlich bestachelten Armen umgeben ist. Von dem dritten längeren Arme sind leider nur einige Spuren zurückgeblieben, welche doch ziemlich gut andeuten, dass derselbe mit den zwei anderen sich unter einem grösseren Winkel als 120° kreuzte. Von dem Patagium, welches die Arme verband, blieben nur einige Spuren.

Nicht selten in den Feuersteinen von Dębnik.

Legion: *Nasellaria*.

Nasellaria inclusis Spyridinis Ehrbg 1875; *Monopylea Hertwig* 1879; *Monopylaria Haeckel* 1881; *Cyrtida et Acanthodesmida Haeckel* 1862.

Ordnung: *Cyrtellaria Haeckel* 1881.

Subordnung: *Cyrtoidea Haeckel* 1862.

Cyrtida Haeckel 1862; *Cyrtoidea vel Cyrtida Haeckel* 1881; *Polycistina solitaria Ehrbg.* 1847; *Monodictya nasellaria Ehrbg.* 1875.

Sectio *Monocyrtida Haeckel* 1862.

Familie: *Tripocalpida Haeckel*.

Archipilida et Archiperida Haeckel 1881.

Cyrtoidea mit einer einfachen nicht gegliederten Schale und mit drei radialen Stacheln.

Subfamilie: *Archiperida Haeckel* 1881.

Tripocalpida mit der übergitterten basalen Mündung *vel Monocyrtida triradiata clausa*.

Genus: *Podobursa (novum genus) mihi*.

Archiperida vel Monocyrtida triradiata clausa ohne eine innere Columella und ohne einen Gipfelstachel, mit einem apicalen gegitterten Fortsatze.

Diese Form ist zweifellos neu und nähert sich noch am meisten der von Haeckel beschriebenen Gattung Archibursa, deren Diagnose nach dem genannten Forscher lautet: „Archiperida ohne eine innere Columella und ohne einen apicalen Stachel“. Sie unterscheidet sich also von Haeckels Archibursa nur durch die Anwesenheit eines sehr charakteristischen gegitterten Gipfelvorsatzes.

In meinen Präparaten begegnete ich nur einmal einer solchen Radiolarie, welche man aber freilich als eine ungemein gut erhaltene betrachten könnte, wenn ihre drei Stachel bemerkbar wären. Leider sind von denselben nur zwei, wie Taf. VI, Fig. 51 zeigt, sichtbar, welche, wie auf der Abbildung und besonders unter dem Mikroskope ersichtlich ist, zwischen sich einen stumpfen Winkel gegen 120° bilden. Wir sind also berechtigt, einen dritten, ausser den zwei vorhandenen unter demselben Winkel sich kreuzenden Stachel an der etwas abgeschliffenen Hinterfläche der Schale anzunehmen.

Podobursa Dunikowskii mihi. Taf. XIII, Fig. 54.

Die Gitterschale subsphärisch, in der Richtung ihrer Längsaxe etwas abgeplattet, mit drei um die übergitterte Mündung gelegenen Stacheln (aus denen in meinem Präparate die zwei sichtbaren zum Theil und der dritte ganz abgeschliffen wurden) und mit einem auch etwas am Ende abgeschliffenen, gegitterten, ründlichen Fortsatze, der fast in seiner ganzen Länge von gleichem Durchmesser, und wahrscheinlich so lang, wie die Schale selbst, ist. Die runden Gitterlöcher sind auf der Schale symmetrisch, 9—10 auf dem Halbäquator, und auf dem gegitterten Fortsatze in zwei sichtbaren, der Längsaxe desselben parallelen Reihen, jede von der Basis des Fortsatzes bis zu seinem Ende mit 5—6 Löchern, geordnet.

Länge der Schale ohne den apicalen Fortsatz 0·14 Millimeter; Breite derselben 0·17 Millimeter; Breite des Fortsatzes 0·04 Millimeter; Durchmesser der Löcher 0·018 Millimeter.

Gefunden in einem Feuersteinknollen von Dębnik.

Diese schöne Radiolarie habe ich specifisch nach dem Herrn Prof. Dunikowski in Lemberg, dem bekannten Forscher der fossilen Spongien und Radiolarien benannt.

Familie: *Cyrtocalpida* Haeckel.*Archicorida et Archicapsida* Haeckel 1881.

Cyrtoidea mit einer einfachen, nicht gegliederten Schale, ohne radiale Stachel.

Subfamilie: *Archicorida* Haeckel 1881.

Cyrtocalpida mit einer nicht übergitterten basalen Mündung *vel Monocyrtida eradiata aperta*.

Genus: *Sphaerocalpis (novum genus) mihi*.

Archicorida vel Monocyrtida eradiata aperta mit einer einfachen kugeligen Gitterschale und einer verengten Mündung ohne einen Gipfelstachel.

Die gegitterte Kugel, welche die Schale unserer Form darstellt, ist an ihrem basalen Pole abgeschnitten, wodurch die von einem Peristom verengte Mündung entsteht.

Solche Formen von der Haeckel'schen *Cyrtocalpis* zu trennen und für dieselben eine neue Gattung aufzustellen, erscheint mir wünschenswerth und in Anbetracht von Haeckel's Diagnose der *Cyrtocalpis*, wo nur von ellipsoidischen Formen gesprochen wird, ganz berechtigt.

Sie unterscheiden sich von Haeckel's *Cyrtocalpis*, wie ersichtlich ist, durch die sphärische Gestalt ihrer Schale und stellen uns so eine Urform der Cyrtoideen dieser systematischen Gruppe dar.

Eine in Gattungsmerkmalen mit unserer *Sphaerocalpis* ganz übereinstimmende Form wurde schon von Rüst in seiner neuesten Arbeit (Beitr. z. Kenntn. d. foss. Rad. aus Gest. der Kreide, pag. 206, Taf. XXVII, Fig. 14) aus den Koprolithen von Cilli beschrieben.

Sphaerocalpis Haeckelii mihi. Taf. XIII, Fig. 55.

Kugelige Gitterschale mit einer weiten, von dem Peristom umgebenen Mündung und parallel dem Rande derselben symmetrisch in alternirenden Reihen geordneten Gitterlöchern.

Durchmesser der Schale 0·06 Millimeter; Durchmesser der Mündung 0·043 Millimeter und der Löcher 0·008 Millimeter.

Gefunden in einem Feuersteinknollen von Dębnik.

Ich erlaube mir diese Form der neuen Gattung *Sphaerocalpis* nach dem Herrn Prof. Dr. E. Haeckel zu benennen.

Genus: *Cyrtocalpis* Haeckel 1860

mit einer spindelförmigen oder ovalen, längeren als breiteren, gegen die nicht übergitterte Mündung verengten Gitterschale, ohne einen Gipfelstachel.

Cyrtocalpis Etruscorum mihi. Taf. XIII, Fig. 56.

Eine in meinem Präparate nur zum Theil erhaltene, länglich ovale Gitterschale, zeigt sich in ihrer unteren Hälfte mit der basalen Mündung ziemlich stark aufgetrieben. Die weite, runde Mündung ist mit einem Peristom umgeben, und die Gitterlöcher, wie man aus einem mangelhaft erhaltenen und im Dünnschliffe schief zur optischen Fläche liegenden Exemplar schliessen kann, sind in wahrscheinlich vier Reihen, von dem Gipfel gegen die Mündung zu geordnet.

Die Länge der Schale kann ich der schiefen Lage in dem Präparate wegen nicht angeben, ihre Breite, wo sie am grössten ist, beträgt 0·05 Millimeter; Durchmesser der Mündung 0·04 Millimeter.

Aus einem Feuersteine von Dębnik.

Subfamilie: *Archicapsida* Haeckel 1881.

Cyrtocalpida mit einer übergitterten basalen Mündung *vel Monocyrtida eradiata clausa*.

Genus: *Archicapsa* Haeckel 1881.

Archicapsida ohne einen Gipfelstachel.

Archicapsa Rüsti mihi. Taf. XIII, Fig. 57.

Kugelige Gitterschale mit verhältnissmässig sehr grossen, runden, symmetrisch geordneten Löchern, deren Zahl auf dem Halbäquator gegen 8 beträgt. Sie geht allmählig an dem der Mündung entgegengesetzten Ende in einen sehr starken, konischen, kurzen, gegitterten Fortsatz über.

Länge der Schale mit dem Fortsatze 0·13 Millimeter; Durchmesser der Gitterkugel 0·10 Millimeter; Breite des Fortsatzes an seiner Basis 0·06 Millimeter.

Gefunden in einem Feuersteinknollen von Dębnik.

Diese Species habe ich nach dem Herrn Dr. Rüst dem verdienten Forscher der mesozoischen Radiolarien benannt.

Genus: *Podocapsa* Rüst 1885.

Monocyrtida mit einer subsphärischen Schale und einer übergitterten Mündung, welche von keinen Stacheln umgeben ist, mit drei oder mehreren gegitterten Anhängen.

Podocapsa trigonia mihi. Taf. XIII, Fig. 58.

Die Gitterkugel geht in den apicalen und zwei seitliche, um die Mündung gelegene, ziemlich zugespitzte Anhänge so allmählig über, dass

[31] Beitrag zur Kenntniss der Mikrofanna der oberjurassischen Feuersteine. 689

die ganze Schale dadurch eine dreieckige, schwach convexe Gestalt annimmt.

An meinem Exemplar ist das Ende des apicalen Fortsatzes abgebrochen, an beiden seitlichen Anhängen bemerkt man aber die Spuren eines leistenförmigen, deutlich in der Mitte liegenden Zwischenbalkens, längs dessen wahrscheinlich einige Gitterlöcher gelegen waren. Die Gitterlöcher sind ziemlich gross und rund.

Länge der Schale von dem basalen Ende bis zu dem muthmasslichen Ende des Gipfelfortsatzes 0·20 Millimeter; Entfernung zwischen den Enden beider seitlichen Fortsätze 0·22 Millimeter; Durchmesser der Gitterlöcher 0·033 Millimeter.

In den Feuersteinknollen von Dębnik.

Sectio: *Tricyrtida* Haeckel 1881.

Familie: *Theocyrtida* Haeckel 1887.

Radiolaria mit einer dreimal gegliederten Schale, welche aus Cephalis, Thorax und Abdomen besteht, ohne radiale Stacheln.

Subfamilie: *Theocapsida* Haeckel 1881.

Theocyrtida mit einer übergitterten basalen Mündung *vel* *Tricyrtida* *eradiata* *clausa*.

Genus: *Tricolocapsa* Haeckel.

Theocapsida *vel* *Tricyrtida* *eradiata* *clausa*, ohne den Gipfelstachel.

Subgenus: *Tricolocapsium* Haeckel.

Tricolocapsa deformis mihi. Taf. XIII, Fig. 59.

Eine asymmetrisch rundlich-konische Gitterschale, durch zwei Querein schnürungen in drei Glieder (Cephalis, Thorax und Abdomen) getheilt, von denen das fast kugelige Abdomen den Thorax und Cephalis gewaltig an Länge und Breite übertrifft; besonders auffallend ist die verschwindend kleine Cephalis. Die Schale ist ziemlich mangelhaft erhalten, so dass man die rundlichen, ungleich grossen, subsymmetrisch geordneten Gitterlöcher nur auf dem Abdomen ziemlich gut bemerken kann und die Querschnittur zwischen Thorax und Cephalis nur sehr undeutlich bemerkbar ist.

Länge der ganzen Schale von der übergitterten Mündung bis zum Apex der Cephalis 1·17 Millimeter; die grösste Breite der Schale (am Abdomen) 0·12 Millimeter; das Längenverhältniss aller Glieder, wie 5:9:27 und ihre Breiten, wie 5:10:27.

In einem Feuersteinknollen von Dębnik.

Sectio: *Stichocyrtida* Haeckel 1862.

Stichocyrtida *et* *Tetracyrtida* *v.* 1881.

Familie: *Lithocampida* Haeckel 1881.

Artocorida *et* *Artocapsida*, *Stichocorida* *et* *Stichocapsida* Haeckel 1881.

Radiolaria mit einer vier- oder mehrmals gegliederten Schale, ohne radiale Stachel.

Subfamilie: *Stichocorida* Haeckel 1881.

Lithocampida mit einer nicht übergitterten terminalen Mündung.

Genus: *Dictyomitra* Zittel.

Stichocorida mit einer conischen, sich allmähig bis zu der nicht übergitterten Mündung erweiternden Schale; Cephalis ohne einen Stachel. *Dictyomitra aperta* Rüst var. *calyciformis* miki. Taf. XIII, Fig. 60. Rüst, Beiträge zur Kenntn. d. foss. Radiol. aus Gest. d. Kreide. (I. c.) Taf. XXVIII, Fig. 6.

Eine in vier, wahrscheinlich nicht gleich hohe Glieder getheilte Gitterschale, liegt leider in dem Dünnschliffe schief zu der optischen Fläche, so dass ihre Länge und die relative Höhe ihrer Glieder zu bestimmen unmöglich ist. Nur das vorletzte Glied ist ziemlich gut erhalten, so dass wir an demselben kleine, runde Gitterlöcher, in drei Reihen parallel den Quereinschnürungen geordnet, ziemlich deutlich bemerken können. Unsere Radiolarie unterscheidet sich von der typischen, von Rüst aus den Kreide-Koprolithen beschriebenen Form durch eine schlankere Gestalt und schärfere Einschnürungen der Gitterschale.

Die vermuthliche Länge der ganzen Schale kann gegen 0.10 Millimeter betragen; Breite der Cephalis (das letzte Glied) 0.09 Millimeter; Durchmesser der Mündung 0.50 Millimeter; Durchmesser der Gitterlöcher 0.006 Millimeter.

Gefunden in einem Feuersteinknollen von Debnik.

Es gehört wahrscheinlich auch zu den Radiolarien der Schalenabguss, welcher eine auffallende Aehnlichkeit zeigt mit der von Pantanelli als eine neue Gattung beschriebenen (*C. diaspri* della Toscana e i loro fossili. Atti della R. Accademia dei Lincei. 1879—1880, Vol. VII, Rome 1880, pag. 52, Fig. 33—36), wie man aber aus der Abbildung schliessen kann, diesem Forscher auch nur aus einem Schalenabguss bekannten Radiolarie *Polystichia Ehrenbergi* Pantan. Die *Polystichia Ehrenbergi* gehört aber, glaube ich, auch zu dem Genus *Dictyomitra* Zitt, Subgenus *Dictyomitrella* Haeckel und muss sonach als synonym mit demselben betrachtet werden.

Unser Schalenabguss hat eine conische Gestalt und 6 rundliche, gleich hohe Ringe, welche 6 solchen Gliedern der Stichocyrtiden entsprechen.

Seine Länge gegen 0.20 Millimeter; Länge einzelner Ringe 0.03 Millimeter; Breite der Cephalis 0.036; Breite des letzten Gliedes gegen 0.09 Millimeter.

Schlussfolgerungen.

Die Unrichtigkeit der Anschauung, dass von den vortertiären Radiolarien keine Reste existiren, wurde schon längst durch Arbeiten von Gümbel, Zittel etc. erwiesen, aber erst Rüst konnte auf Grund seines besonders reichlichen Materiales eine allgemeine Charakteristik der vortertiären, nämlich der Jura-Radiolarien aufstellen.

Die Rüstsche Charakteristik in seiner trefflichen Arbeit der Jura-Radiolarien (I. c.) passt gut auf die Radiolarien aus den Krakauer Jura-

Feuersteinen: Es ist das nämlich das ziemlich häufige Vorkommen der Cyrtoiden, der Mangel jedoch an reich bestachelten und geschmückten Formen, wie manche jetzt lebende und tertiäre. Ob das Fehlen der letzteren aber nicht als Folge des Fossilisations-Processes zu betrachten wäre, das zu entscheiden reicht unsere Kenntniss von den älteren fossilen Radiolarien nicht aus. Ziemlich auffallend ist noch in meinem Materiale die verhältnissmässig bedeutende Percentmenge solcher Formen, welche mehr weniger ganz identisch mit den entsprechenden Arten aus der Kreide sind, oder sehr enge Beziehungen zu denselben zeigen, wie *Cenosphaera disseminata* Rüst und *minuta* (Pantan.) Rüst, *Staurosphaera sedecimporata* Rüst, *Sphaerocalpis* nov. gen., welche Gattung bisher nur aus den Kreideschichten von Rüst beschrieben war, und endlich *Dictyomitra aperta* Rüst. Ein so zahlreiches Vorkommen in unserem Materiale von solchen für Jura und Kreide gemeinschaftlichen Formen liefert einen weiteren Beweis für die Langlebigkeit der Radiolarien Arten und für den allmäligen Uebergang, wie das schon Rüst behauptet (Beitr. zur Kenntn. d. foss. Rad. aus Gest. d. Kreide), der Radiolarienfauna des Jura in die der Kreide.

Uebersichtstabelle der beschriebenen Radiolarien.

I. Legion. *Spumellaria*.

Gattung	Species	Familie	Subordnung
<i>Sphaerozoum</i> Meyen	1. <i>Sphaerozoum hexaspiculum</i> nov. spec.		<i>Beloidea</i>
	2. <i>Cenosphaera jurensis</i> nov. spec.		
	3. " <i>disseminata</i> Rüst.		
<i>Cenosphaera</i> Haeckel.	4. " <i>minuta</i> (Pantanelli) Rüst.	<i>Liosphaerida</i>	<i>Sphaeroidea</i>
	5. " <i>megapora</i> nov. spec.		
	6. " <i>spec ?</i>		
<i>Staurosphaera</i> Haeckel.	7. <i>Staurosphaera sedecimporata</i> Rüst. var. <i>elegans</i> nov. var.	<i>Staurosphaerida</i>	
<i>Acantosphaera</i> Ehrbg. an <i>Heliosphaera</i> Haeckel. ?	8. <i>Acantosphaera</i> an <i>Heliosphaera</i> spec. indetermin.	<i>Astrosphaerida</i>	
	9. Eine Medullar-Schale		
<i>Cenellipsis</i> Haeckel.	10. <i>Cenellipsis subsphaerica</i> nov. spec.	<i>Ellipsida</i>	<i>Prunoidea</i>
<i>Ellipsoziphus</i> Dunikowski	11. <i>Ellipsoziphus</i> (?) sp. ?		
<i>Euchitonia</i> Ehrbg.	12. <i>Euchitonia</i> sp. ?	<i>Porodiscida</i>	<i>Discoidea</i>

II. Legion. *Nasellaria*. Subordnung *Cyrtoidea*.

Gattung	Species	Familie	Section
<i>Podobursa</i> nov. gen.	{ 13. <i>Podobursa Dunikowskii</i> nov. gen. et nov. spec. }	<i>Tripocalpida</i>	<i>Monocyrtida</i>
<i>Sphaerocalpis</i> nov. gen.	{ 14. <i>Sphaerocalpis Haeckelii</i> nov. gen. et nov. spec. }	<i>Cyrtocalpida</i>	
<i>Cyrtocalpis</i> Haeckel.	{ 15. <i>Cyrtocalpis Etruscorum</i> nov. spec. }		
<i>Archicapsa</i> Haeckel.	{ 16. <i>Archicapsa Rüsti</i> nov. sp. }		
<i>Podocapsa</i> Rüst.	{ 17. <i>Podocapsa trigonia</i> nov. spec. }		
<i>Tricolocapsa</i> Haeckel.	{ 18. <i>Tricolocapsa deformis</i> nov. spec. }	<i>Theocyrtida</i>	<i>Tricyrtida</i>
<i>Dictyomitra</i> Zittel.	{ 19. <i>Dictyomitra aperta</i> Rüst. var. <i>calyciformis</i> mihi. }	<i>Lithocampida</i>	<i>Stichocyrtida</i>

Wie nun aus der Tabelle ersichtlich ist, begegnet man in den Krakauer Jura-Feuersteinen am häufigsten der Gattung *Cenosphæra*, welche sich nicht nur in verhältnissmässig erstaunlicher Zahl der Individuen, sondern auch in der grössten Zahl der Arten vorfindet. Andere *Sphaeroidea*, und unter diesen besonders die Gattung *Staurosphaera* sind auch ziemlich häufig, wie auch *Ellipsoxiphus* (?) aus den *Prunoideen*; die *Discoideen* kommen auch nicht sehr selten vor, leider aber gewöhnlich nur in unbestimmbaren Resten. Die *Cyrtoideen* sind ziemlich gut vertreten, sowohl *Monocyrtida* mit einer offenen oder übergitterten Mündung, wie auch, wiewohl viel weniger, die *Tripo-* und *Stichocyrtiden*; aus den *Dicyrtiden* begegnete ich nur einigen sehr schlecht erhaltenen Exemplaren. Sehr interessant, sogar überraschend ist das Auffinden einer *Sphaerozoum*-Art, zum ersten Male fossil mit zusammenhängenden *Spiculen*.

In einer vorläufigen Mittheilung in den „Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, 1888, Nr. 4“ habe ich die Zahl der Arten meiner Radiolarien auf gegen 40 angegeben, doch bei einer näheren Bestimmung musste ich fast die Hälfte aus als zu mangelhaft erhaltenen Exemplaren bestehend ausser Acht lassen. Ich hege die Hoffnung, dass Niemand mir daraus einen Vorwurf machen wird.

Foraminiferen.

Die Foraminiferen, welche mir aus den Krakauer Feuersteinen vorliegen, lassen grösstentheils eine sichere, sogar generische Bestimmung nicht zu und in Folge dessen bietet ihre Bearbeitung gewiss nicht viel Anziehendes; da aber meine Absicht ist, ein vollständiges Bild der Mikrofauna dieser Feuersteine zur Darstellung zu bringen, will ich hier auch diese Organismen und um so mehr berücksichtigen, als Foraminiferen aus dem Krakauer Jura bisher noch nicht bekannt sind und die zu beschreibende Fauna auch der aussergewöhnlichen Kleinheit ihrer Individuen wegen eine Aufmerksamkeit verdient.

Fast alle Exemplare, welche von mir in diesem Gesteine vorgefunden wurden, bilden nur genaue Schalenabgüsse, die so wie ähnliche Abgüsse der Radiolarien-Schälchen und Spongiennadeln im durchgehenden Lichte bräunlich, im auffallenden porzellanweiss gefärbt erscheinen; als die letzte Spur der Schale selbst blieb noch oft um einen solchen Schalenabguss herum ein lichter deutlich bemerkbarer Rand zurück (cfr. Taf. XIII, Fig. 70, 72). Manchmal bemerken wir auf der Oberfläche dieser Abgüsse einige kleine, runde Vertiefungen, welche manchen ähnlichen Vertiefungen auf der Oberfläche der Axen-canalabgüsse der Spongiennadeln (Taf. XII, Fig. 5) ziemlich gut entsprechen (Taf. XIII, Fig. 6, 7).

Eben dieser Umstand, dass wir mit wenigen Ausnahmen nur mit Schalenabgüssen zu thun haben, erschwert ungemein die Bestimmung meiner Foraminiferen. In dieser systematischen Gruppe der Protozoen, begegnen wir ziemlich häufig der Erscheinung, dass zwei oder mehrere Genera, welche ganz verschiedenen Familien angehören, identische Formen der Schale besitzen und für die Zugehörigkeit dieser oder jener Gattung nur die Structur der Schale entscheidet; wenn diese nicht vorhanden ist, fällt das einzige Criterium der Bestimmung solcher isomorphen Formen ab. Man muss also bei Bearbeitung meines Materials nicht nur auf die specifische, sondern manchmal auch auf die sichere generische Bestimmung derselben verzichten. Eine einzige, wiewohl natürlich nicht sichere Andeutung von der Beschaffenheit der Schale kann uns nur die Oberfläche der Schalenabgüsse geben. Ganz natürlich ist dieselbe immer glatt, wenn die Schale hyalin oder porös war und eine sehr rauhe Oberfläche derselben lässt dagegen die sandige Structur der Schale vermuthen.

Unter meinen Zeichnungen besitze ich über 70 verschiedene Formen, hier aber wurde diese Zahl um mehr als $\frac{2}{3}$ reducirt, um der Beschreibung eines so mangelhaft erhaltenen Materials einen nicht zu grossen Raum zu widmen. Es wurde ihnen das System Brady's in seiner Monographie der Challenger Foraminiferen zu Grunde gelegt.

Systematische Beschreibung.

Familie: *Miliolidae*.

Subfamilie: *Miliolininae*.

Die Schale hyalin. Die Kammern aufgerollt, zwei auf jeden Umgang, beiderseits der Längsaxe der Schale symmetrisch oder asymmetrisch geordnet. Die Mündung derselben wechselweise auf einem und dem anderen Ende der Schale.

Spiroloculina D'Orbigny sp.? Taf. XIII, Fig. 61.

Der Schalenabguss deutet auf die in 3—4 Umgängen in einer Ebene in der Weise der Miliolininen aufgerollten Kammern, deren Abgüsse eine glatte Oberfläche zeigen, allmählig an Grösse zunehmen und sich nur als nicht geräumige Erweiterungen des gemeinsamen Lumen der Schale darstellen; in der Seitenansicht sind alle sichtbar. Diese Kammerabgüsse sind um die runde Embryonalkammer auf diese Weise geordnet,

dass ihre grösste Breite auf einer Seite der Längsaxe des Schälchens immer in der oberen Hälfte der Schale — mit ihrer Mündung — sich befindet, während auf der zweiten Seite der Längsaxe die breitesten Theile der Kammerabgüsse immer gegen den anderen Pol der Schale zu verschoben erscheinen. Der ganze Schalenabguss besitzt einen elliptischen bis rhomboidalen Umriss mit beiden ziemlich zugespitzten Enden.

Seine Länge 0·4 Millimeter, seine grösste Breite 0·13 Millimeter. Sehr häufige und besonders charakteristische Formen für die Mikrofauna unserer Feuersteine.

Subfamilie: *Hauerininae*.

Die Kammern der hyalinen Schale auf zweierlei Art geordnet, theilweise wie bei den Miliolininen, theilweise spiral oder in einer gestreckten Reihe.

Articulina D'Orbigny sp.? Taf. XIII, Fig. 62.

Der längliche Abguss der zweiten Kammer ist um die runde Embryonalkammer aufgerollt, zwei folgende Kammerabgüsse sind gestreckt an einander gereiht, so dass der ganze Schalenabguss eine bischofstabförmige Gestalt annimmt; die Oberfläche der Kammerabgüsse ist glatt. Die Lumina der gestreckten Kammern haben eine conische Gestalt, indem sie sich plötzlich erweitern und dann allmählig in den alle Kammern verbindenden Canal übergehen.

Durchmesser des involuten Theiles der Schale 0·04 Millimeter, ihre Länge 0·3 Millimeter.

Eine in allen untersuchten Feuersteinen ziemlich häufig vorkommende Form.

Cornuspira Schultze (?) (dieselbe Familie, Subfamilie: *Peneropliolinae*) an *Ammodiscus* Reuss (?) (Familie: *Lithuolidae*, Subfamilie: *Trochammininae*) an *Spirillina* Ehrbg. (?) (Familie: *Rotalidae*, Subfamilie: *Spirillininae*), Taf. XIII, Fig. 63.

Unsere Schalenabgüsse lassen eine nähere Bestimmung nicht zu. Ihre glatte wiewohl grösstentheils nicht reguläre Oberfläche deutet auf die Gattung *Cornuspira* mit der hyalinen oder *Spirillina* mit der porösen Schale.

Das abgebildete Exemplar besteht aus einem um die kleine, runde Embryonalkammer neun- bis zehnmal in einer Ebene aufgerollten Schalenabgüsse. Einzelne Windungen nehmen von dem Umbilicalpunkte allmählig an Breite zu. Die Seitenansicht der Schale rund.

Ihr Durchmesser gegen 0·22 Millimeter; Breite des Lumens der letzten Windung 0·02 Millimeter.

Sehr häufig in allen von mir untersuchten Feuersteinen.

Familie: *Lituolidae*.

Subfamilie: *Lituolinae*.

Die Schalen grobsandig, rauh, auf der Oberfläche oft mit Spuren einer labyrinthischen Beschaffenheit.

[37] Beitrag zur Kenntniss der Mikrofauna der oberjurassischen Feuersteine. 695

Reophax Montfort sp.? Taf. XIII, Fig. 64.

Schalenabguss, welchen drei miteinander verbundene sich allmählig schwach vergrössernde Kammerabgüsse mit einer unregelmässig glockenförmigen Gestalt und rauher Oberfläche bilden.

Länge der Schale 0·2 Millimeter; Breite der ersten gegen 0·05 Millimeter und der letzten Kammer gegen 0·08 Millimeter.

Eine ziemlich häufig vorkommende Form.

Reophax Montfort. sp.? Taf. XIII, Fig. 65.

Eine, wie die vorige, nodosariaähnliche Form, welche aus den Abgüssen von drei grossen Kammern besteht. Die Kammerabgüsse sind rauh, haben eine nicht regelmässig glockenförmige Gestalt und unterscheiden sich nur wenig in ihren Dimensionen. Das grösste Lumen zeigt die mittlere Kammer. Die Mündung war in einen kurzen Schnabel ausgezogen.

Länge der Schale gegen 0·4 Millimeter; ihre grösste Breite (in der Mitte) gegen 0·13 Millimeter.

Dieser Form begegnete ich nicht selten, besonders in den Feuersteinen von Debnik.

Reophax Montfort sp.(?) Taf. XIII, Fig. 66.

Das vorliegende Exemplar bilden gegen 10 Kammerabgüsse von unregelmässiger Gestalt und sehr rauher Oberfläche, welche von der sehr kleinen Anfangskammer allmählig, aber constant an Grösse zunehmen und in einer schwach S-förmigen Reihe geordnet sind.

Länge des ganzen Schalenabgusses 0·4 Millimeter; Durchmesser der letzten Kammer gegen 0·07 Millimeter.

Ähnliche Formen kommen nicht selten vor.

Haplophragmium Reuss. sp.? Taf. XIII, Fig. 67.

Eine bischofstabförmige Form, deren drei erste Kammerabgüsse eingerollt, die sechs folgenden in einer geraden Reihe geordnet sind. Von der fünften Kammer an haben sie eine asymmetrisch glockenförmige Gestalt. Alle Kammern nehmen, allmählig, aber deutlich an Grösse zu.

Länge der ganzen Schale gegen 0·7 Millimeter; Durchmesser des involuten Theiles gegen 0·1 Millimeter; Breite der letzten Kammer 0·13 Millimeter.

Eine seltene Form.

Familie: *Textularidae*.

Subfamilie: *Textularinae*.

Schale sandig mit oder ohne kalkige poröse Basis; bei kleineren Formen deutlich hyalin oder porös. Die Kammern in zwei oder drei Reihen, manchmal auf zwei- oder dreierlei Weise, geordnet.

Textularia Defrance sp.? Taf. XIII, Fig. 68.

Der Schalenabguss hat eine keilförmige Gestalt und besteht aus in zwei alternirenden Reihen geordneten Kammerabgüssen, vier in jeder Reihe, welche bis zur letzten Kammer allmählig an Grösse zu-

nehmen; dann aber werden beide letzte Kammern plötzlich doppelt so gross, als die vorletzten.

Länge der Schale gegen 0·1 Millimeter, ihre grösste Breite gegen 0·05 Millimeter. Diese Form gehört zu den seltenen, die Gattung *Textularia* aber im Allgemeinen kommt nicht selten in meinen Feuersteinen vor.

Familie: *Lagenidae*.

Subfamilie: *Nodosarinae*.

Die mehrkammerige, gerade, gebogene, oder eingerollte Schale kalkig und porös. Die Mündung terminal, einfach oder gezähnt; weder ein Zwischenskelet, noch ein Canalsystem vorhanden.

Nodosaria Lamarck sp.? Taf. XIII, Fig. 69.

Schalenabguss, den sechs in einer geraden Reihe geordnete, kugelige, in Richtung der Längsaxe der Schale schwach abgeplattete, Kammerabgüsse bilden; ihre Oberfläche ist glatt. Sie vergrössern sich allmählig bis zu der letzten Kammer, diese aber ist wiederum bedeutend kleiner.

Länge dieser Form 0·8 Millimeter, ihre grösste Breite 0·24 Millimeter. Sie kommt nur sehr selten vor.

Nodosaria Lamarck sp.? Taf. VII, Fig. 70.

Dieser Schalenabguss besteht aus 7 in einer schwach gebogenen Linie aneinander gereihten Kammerabgüssen mit einer glockenförmigen Gestalt und glatten Oberfläche, welche allmählig an Grösse zunehmen. Die Spur der Schale selbst können wir noch ziemlich gut bemerken als einen lichten, ziemlich schmalen Rand um den Schalenabguss herum. Die Nähte zwischen den einzelnen Kammern scheinen nicht tief zu sein.

Länge der Schale 0·26 Millimeter, ihre grösste Breite 0·05 Millimeter. Eine nicht häufig vorkommende Form.

Frondicularia DeFrance sp.? Taf. VII, Fig. 71.

Der Abguss einer flachen Schale besteht aus 7 Kammerabgüssen, von denen der erste rund ist, die sechs folgenden aber reitende Schenkel haben. Ihre Oberfläche ist glatt und sie nehmen allmählig an Grösse zu, so dass der ganze Schalenabguss eine blattförmige Gestalt annimmt.

Die Länge der Schale gegen 0·1 Millimeter, ihre grösste Breite 0·05 Millimeter.

Diese Form kommt in den Krakauer Feuersteinen nur selten vor.

Marginulina D'Orbigny sp.? Taf. XIII, Fig. 72.

Schalenabguss mit schwach bemerkbaren Resten der Schale selbst, welcher aus sieben, allmählig an Grösse zunehmenden, schief-glockenförmigen Kammerabgüssen besteht; ihre Oberfläche ist glatt. Die Kammern sind in einer schwach gebogenen Reihe geordnet und die

[39] Beitrag zur Kenntniss der Mikrofauna der oberjurassischen Feuersteine. 697

Nähte zwischen denselben scheinen kaum bemerkbar zu sein. Das ganze Gehäuse hat eine keulenförmige Gestalt; die Mündung ist in einen kurzen Schnabel ausgezogen. Der bilaterale Marginulinen-Charakter ist am deutlichsten durch das Verschieben des die Kammern verbindenden Canals auf die dorsale Seite des Schälchens ausgeprägt.

Länge der Schale 0·8 Millimeter, ihre grösste Breite 0·14 Millimeter.
Eine seltene Form.

Cristellaria Lamarck sp.? Taf. XIII, Fig. 73.

Der Schalenabguss stellt sich in der Seitenansicht deutlich oval mit dem die Mündung tragenden scharf zugespitzten Ende dar und besteht aus vier Kammerabgüssen, welche sich um die fünfte runde Embryonalkammer involut an einander reihen. Ihre Gestalt ist schief keilförmig mit zwei convexen und einem concaven Rande. Die letzte Kammer übersteigt bedeutend alle anderen an Grösse.

Länge dieses Schalenabgusses 0·12 Millimeter, seine grösste Breite 0·07 Millimeter.

Gefunden in einem Feuersteine von Debnik.

Cristellaria Lamarck sp.? Taf. XIII, Fig. 74.

Schalenabguss mit einem ovalen Umriss, welchen sieben involut um die runde Embryonalkammer geordnete, halbmondförmige, allmähig an Grösse zunehmende Kammerabgüsse bilden.

Seine Länge 0·22 Millimeter, seine grösste Breite 0·14 Millimeter.
Mehr oder weniger ähnliche Formen kommen nicht selten vor.

Cristellaria Lamarck sp.? Taf. XIII, Fig. 76.

Neun Kammerabgüsse, von denen die 3—4 ersten involut, alle anderen gestreckt in einer nur kaum bemerkbar gebogenen Reihe geordnet sind. Sie nehmen allmähig an Grösse zu; ihre Gestalt ist keilförmig mit abgerundeten Rändern, von denen zwei schwach convex und einer concav ist.

Länge des ganzen Schalenabgusses 0·5 Millimeter, seine grösste Breite 0·12 Millimeter.

Solche Formen kommen selten vor.

Cristellaria Lamarck sp.? Taf. XIII, Fig. 75.

Schalenabguss mit einer länglich elliptischen Seitenansicht, welcher aus 8 allmähig an Grösse, besonders an Länge zunehmenden Kammerabgüssen besteht. Diese sind schwach involut, in einer gebogenen Linie geordnet und alle treffen im Nabelpunkte des Schälchens mit ihren spitzigen Enden zusammen. Das die Mündung tragende Ende ist ziemlich scharf zugespitzt.

Länge der Schale gegen 0·3 Millimeter, ihre grösste Breite gegen 0·1 Millimeter.

Eine sich nur selten vorfindende Form.

Familie: *Rotalidae*.

Subfamilie: *Rotalinae*.

Von den Rotalinen liegen auch einige Schalenreste vor, leider aber, weil sie als Schalen selbst, nicht als Abgüsse derselben vorkommen, so schlecht erhalten, dass sogar eine generische Bestimmung unmöglich erscheint.

Foraminiferen, welche unbestimmbar sind und derer systematische Stellung unicher ist.

Taf. XIII, Fig. 77. Ein röhrenförmiges Gehäuse, ziemlich unregelmässig aufgerollt, zeigt eine, wie man in diesem Erhaltungszustande vermuthen kann, sandige Structur; das Röhrehen nimmt von seinem Anfangstheile allmählig an Breite zu. Dieser Anfangstheil ist nicht so deutlich, wie das zu wünschen wäre, bemerkbar, scheint aber ziemlich zugespitzt zu sein und frei nach aussen hervorzuragen.

Der Durchmesser des Röhrehens in dem Anfangstheile desselben, wo es noch gut bemerkbar, ist 0·08 Millimeter; seine grösste Breite am Ende 0·17 Millimeter.

Aehnliche Formen kommen nicht sehr selten in den Krakauer Feuersteinen vor, sind aber immer sehr mangelhaft erhalten.

Taf. XIII, Fig. 78. Schalenabguss eines sehr merkwürdigen Foraminiferen-Gehäuses, besteht aus kugeligen, gleichgrossen und mit glatter Oberfläche versehenen Kammerabgüssen, welche aber weit von einander entfernt sind und zwischen denen sich noch andere, bedeutend kleinere Kammerabgüsse befinden. Leider liegt mir nur ein Bruchstück der ganzen Schale mit nur zwei grösseren und zwei kleineren Kammerabgüssen vor.

Seine Länge 0·2 Millimeter; Durchmesser der Abgüsse der grösseren Kammern 0·05 Millimeter, der kleineren 0·02 Millimeter.

Nur einmal habe ich die Reste dieser sonderbaren Schale getroffen.

Uebersichts-Tabelle der oben beschriebenen Foraminiferen-Gattungen.

Gattung:	Subfamilie:	Familie:
1. <i>Spiroloculina</i> D'Orbigny, s. h.	<i>Miliolininae</i>	} <i>Miliolidae</i>
2. <i>Articulina</i> D'Orbigny, z. h.	<i>Hauerininae</i>	
3. <i>Cornuspira</i> Schultze (?), s. h.	<i>Peneroplidinae</i>	
4. <i>Reophax</i> Montfort, h.	} <i>Lituolinae</i>	} <i>Lituolidae</i>
5. <i>Haplophragmium</i> Reuss, s.		
6. <i>Textularia</i> Defrance, n. s.	<i>Textularinae</i>	<i>Textularidae</i>
7. <i>Nodosaria</i> Lamarek, z. h.	} <i>Nodosarinae</i>	} <i>Lagenidae</i>
8. <i>Fronicularia</i> Defrance (?), s.		
9. <i>Marginulina</i> D'Orbigny, z. s.		
10. <i>Cristellaria</i> Lamarek, h.	} <i>Rotalinae</i>	} <i>Rotalidae</i>
Genera indeterminata, n. s.		

s. h. = sehr häufig; h. = häufig; z. h. = ziemlich häufig; n. s. = nicht selten;
z. s. = ziemlich selten; s. = selten

Verzeichniss

der in den Feuersteinknollen aus dem oberen Jura der Umgegend von Krakau aufgefundenen und bestimmten Gattungen der Spongien, Radiolarien und Foraminiferen.

Spongien:	Radiolarien:	Foraminiferen:
1. <i>Reniera</i> Schmidt.	13. <i>Sphaerozoum</i> Meyen(?).	27. <i>Spiroloculina</i> D'Orbigny.
2. <i>Acinella</i> „	14. <i>Cenosphaera</i> Haeckel.	28. <i>Articulina</i> D'Orbigny.
3. <i>Monilites</i> Carter.	15. <i>Staurosphaera</i> „ Ehrbg.	29. <i>Cornuspira</i> Schultze an
4. <i>Opetionella</i> Zittel (?).	16. <i>Acantosphaera</i> Ehrbg.	<i>Ammodiscus</i> an <i>Spiril-</i>
5. <i>Tethya</i> Lamarck.	an <i>Heliosphaera</i> Haeck.	<i>lina</i> .
6. <i>Pachastrella</i> Schmidt.	17. <i>Cenellipsis</i> „	30. <i>Reophax</i> Montfort.
7. <i>Stelletta</i> „	18. <i>Ellipsoziphus</i> Dun-	31. <i>Haplophragmium</i> Reuss.
8. <i>Toriscodermia</i> nov. gen.	<i>kowski</i> (?).	32. <i>Textularia</i> Defrance.
<i>Wiśniowski</i> .	19. <i>Euchitonia</i> Ehrbg.	33. <i>Nodosaria</i> Lamarck.
9. <i>Megalithista</i> Zittel.	20. <i>Podobursa</i> nov. gen.	34. <i>Fronicularia</i> De-
10. <i>Porocypelia</i> Pom (Zitt.	<i>Wiśniowski</i> .	<i>france</i> (?).
<i>em.</i>)	21. <i>Sphaerocalpis</i> nov. gen.	35. <i>Marginulina</i> D'Orbigny.
11. <i>Tremadictyon</i> Zittel (?).	<i>Wiśniowski</i> .	36. <i>Cristellaria</i> Lamarck.
12. <i>Hyalostelia</i> „	22. <i>Cyrtocalpis</i> Haeckel.	
	23. <i>Archicapsa</i> „	
	24. <i>Podocapsa</i> Rüst.	
	25. <i>Tricolocopsa</i> Haeckel.	
	26. <i>Dictyomitra</i> Zittel.	

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung: Allgemeine Bemerkungen über die Krakauer oberjurassischen Feuersteinknollen und die Untersuchungsmethode	657 [1]
Specielle Beschreibung der Spongien:	
a) Antheil derselben an der Entstehung der Feuersteine; über den Er- haltungszustand der Spongiennadeln in den untersuchten Feuersteinen; allgemeine Bemerkungen über die zu beschreibende Spongienfauna .	660 [4]
b) Systematische Beschreibung	664 [8]
c) Uebersichtstabelle der beschriebenen Gattungen	679 [23]
Specielle Beschreibung der Radiolarien:	
a) Einleitende Bemerkungen über den Erhaltungszustand derselben und die Untersuchungsmethode	680 [24]
b) Systematische Beschreibung	681 [25]
c) Allgemeine Bemerkungen über die Radiolarienfauna der Krakauer Feuer- steine mit Uebersichtstabelle der beschriebenen Gattungen und Arten	690 [32]
Die Foraminiferen:	
a) Allgemeine Bemerkungen über die Foraminiferenfauna der Krakauer Feuersteine und über den Erhaltungszustand der zu beschreibenden Foraminiferen	692 [34]
b) Systematische Beschreibung derselben mit Uebersichtstabelle der be- schriebenen Gattungen	693 [35]
Uebersichtstabelle der beschriebenen Gattungen der Spongien, Radiolarien und Foraminiferen	699 [41]

Tafel-Erklärungen.

Taf. XII.

Spongien.

- Fig. 1 }
 " 2 } *Reniera* Schmidt sp.? }
 " 3 } Fig. 1, 2, 3, 4 Eigentliche Nadeln, alle ausser } In allen Feuersteinen häufig.
 " 4 } in Fig. 3 tief bräunlich gefärbt. }
 " 5 } Fig. 5 Axencanalabguss. }
 " 6 } Hohlraum nach einem unbestimmbaren Skeletelemente. Feuerstein von Mydlniki.
 " 7 } *Axinella* Schmidt sp.? } Feuerstein aus dem Steinbruche unterhalb des
 " 8 } *Monilites jurensis* nov. sp. Wiśniowski. In allen Feuersteinen nicht selten.
 " 9 } Axencanalabguss noch mit Spuren der Kieselwand. }
 " 10 } Unbestimmbare Fleischnadeln. } Feuersteine aus d. Steinbruche
 " 11 } Fig. 9 Axencanalabguss; Fig. 10 die Nadel selbst. } unterhalb d. Kościuszko-Hügels.
 " 11 a) } *Opetionella* sp.? Zitt. oder Einstrahler von }
 " 11 b) } *Tethya* Lam. sp.? an *Stelletta* Schmidt sp.? } In allen
 " 11 c) } Fig. 11 a, b, c. stark modificirte Axencanalabgüsse mit noch } Feuersteinen
 " 12 } kaum bemerkbaren Spuren der Kieselwand der Nadel in ver- } häufig.
 " 13 } schiedenen Vergrösserungen. }
 " 14 } *Tethya Lamarck* sp.?; polyaxile Gebilde. In allen Feuersteinen nicht selten.
 " 15 }
 " 16 }
 " 17 } *Pachastrella* Schmidt sp.? In allen Feuersteinen häufig.
 " 18 }
 " 19 }
 " 20 }
 " 21 } *Stelletta* Schmidt sp.? ankerförmige und po- }
 " 22 } lyaxile Gebilde derselben. } In allen Feuersteinen häufig.
 " 23 } Fig. 21 Skeletelement stark mit gelbbraun- }
 " 24 } licher Masse imprägnirt. }
 " 25 }
 " 26 }
 " 27 } *Toriscodermia* nov. gen. Wiśniowski sp.? }
 " 28 } Fig. 27—29 Axencanalabgüsse; Fig. 30 eigent- } In allen Feuersteinen häufig.
 " 29 } liche Nadel. }
 " 30 }
 " 31 }
 " 32 } Unbestimmbare polyaxile Gebilde der Tetractinel- } In allen Feuersteinen häufig.
 " 33 } liden. }
 " 34 }
 " 35 } Oberflächennadel der Tetracteladinen gen.? } Feuerstein aus dem Steinbruche
 " 36 a und b } *Megalithista* Zitt sp.? } unterhalb d. Kościuszko-Hügels.
 " 37 } *Hyalostelia robusta* nov. sp. Wiśniowski. Feuerstein von Dębik.
 " 38 } Verschiedengestaltige Nadeln der Hexactinelliden, }
 " 39 } sogenannte Fleischnadeln, Skeletkörper des Der- } Feuerstein von Dębik.
 " 40 } malskeletes und aus der Umkleidung der Magen- }
 " 41 } höhlungen etc. Fig. 38 und 41 nur Axencanalabgüsse. }
 " 42 }

Radiolarien.

- " 43 *Sphaerozoum hexaspiculum* nov. sp. Wiśniowski. Feuerstein von Dębik.
 " 44 *Cenosphaera jurensis* nov. sp. Wiśniowski. In allen Feuersteinen vorkommend.
 " 45 In Fig. 44 ist die Kieselmasse in der Mitte
 der Gitterschale bräunlich gefärbt.

Fig. 1—10, 13—17, 20, 22, 25, 27—29, 31—34, 37, 38, 41 und 42 sind in 68facher Vergrößerung; Fig. 11 *a*, 12, 19 in 27facher; Fig. 11 *b* in 54facher; Fig. 11 *c*, 39, 40, 43 in 136facher; Fig. 18, 21, 23, 24, 30, 36 *a* und *b* in 40facher; Fig. 26 in 184facher; Fig. 35 in 48facher; Fig. 44 in 90facher und Fig. 45 in 150facher Vergrößerung gezeichnet.

Taf. XIII.

Radiolarien.

- Fig. 46 *Cenosphaera* sp.? Feuerstein von Dębnik.
 " 47 " *megapora* nov. sp. Wiśniowski. Feuerstein von Dębnik.
 " 48 *Staurosphaera sedecimporata* Rüst var. *elegans* Wiśniowski. " " "
 " 49 *Acantosphaera* Ehrh. an *Heliosphaera* Haeck. sp.? " " "
 " 50 Medullarschale einer polysphärisch. *Astrosphaeride*. " " "
 " 51 *Cenellipsis subsphaerica* nov. sp. Wiśniowski. " " "
 " 52 *Ellipsoxiphus* (?) sp.? Feuerstein von Dębnik.
 " 53 *Euchitonia* sp.? " " "
 " 54 *Podobursa Dunikowskii* nov. gen. et nov. sp. Wiśniowski. Feuerstein von Dębnik.
 " 55 *Sphaerocalpis Haeckelii* nov. gen. et nov. sp. Wiśniowski. " " "
 " 56 *Cyrtocalpis Etruscorum* nov. sp. Wiśniowski. " " "
 " 57 *Archicapsa Rüstii* nov. sp. Wiśniowski. " " "
 " 58 *Podocapsa trigonia* nov. sp. Wiśniowski. " " "
 " 59 *Tricolocapsa deformis* nov. sp. Wiśniowski. " " "
 " 60 *Dictyomitra aperta* Rüst var. *calyciformis* Wiśniowski. " " "

Foraminiferen.

- Fig. 61 *Spiroloculina D'Orbigny* sp.? In allen Feuersteinen sehr häufig.
 " 62 *Articulina* " sp.? " häufig.
 " 63 *Cornuspira Schultze* sp.? an *Anmodiscus* sp.? an *Spirillinu* sp.? In allen Feuersteinen sehr häufig.
 " 64 *Reophax Montfort* sp.? " vorkommend.
 " 65 " " " Feuerstein von Dębnik.
 " 66 " " " " "
 " 67 *Haplophragmium* Reuss sp.? " " "
 " 68 *Textularia Defrance* (?) sp.? " " Podgórze.
 " 69 *Nodosoria Lamarck* sp.? " " der Anhöhe Sikornik.
 " 70 " " " " Mydlniki.
 " 71 *Fronicularia Defrance* sp.? " " "
 " 72 *Marginulina D'Orbigny* sp.? " " "
 " 73 *Cristellaria Lamarck* sp.? " " Dębnik.
 " 74 " " " " " "
 " 75 " " " " " Mydlniki.
 " 76 " " " " " Dębnik.
 " 77 Unbestimmte Form. " " Mydlniki.
 " 78 " " " " " Podgórze.

Fig. 46, 47, sind 220facher Vergrößerung; Fig. 48, 49, 51, 52, 54, 58, 74—76 in 90facher; Fig. 50, 53, 59, 71 in 150facher; Fig. 55—57 in 246facher; Fig. 61, 63, 70, 78 in 100facher; Fig. 62 in 75facher, Fig. 64, 66, 67, 72 in 60facher, Fig. 65 in 10facher, Fig. 68 in 140facher, Fig. 69, 77 in 38facher, Fig. 73 in 220facher Vergrößerung dargestellt.



Wiśniewski gez. A. Swoboda lit.

Druck v. Joh. Haupt in Wien.



Wiśniowski: gez. A. Swoboda lith.

Druck v. Joh. Haupt in Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [038](#)

Autor(en)/Author(s): Wisniewski Thaddäus

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntniss der Mikrofauna aus den oberjurassischen Feuersteinknollen der Umgegend von Krakau. 657-702](#)