

Ueber triassische Versteinerungen aus China.

Von

Ernst Koken in Tübingen.

Mit Taf. IX. X und 3 Figuren.

Eine kleine Sammlung von Triasfossilien, welche im Folgenden näher besprochen werden soll, wurde mir vor einiger Zeit durch Herrn Dr. GOTTSCHÉ in Hamburg zur Untersuchung anvertraut. GOTTSCHÉ bekam sie 1885 in Hongkong von Herrn Consul Dr. O. v. MÖLLENDORF. Sie stammen, wie Herr v. MÖLLENDORF schrieb, nebst der ihnen beiliegenden Etiquette von dem Missionar P. FUCHS, welcher die Provinz Kwei-tschou von Süd-Hunan aus besuchte. Die Provinz Kwei-tschou oder Kueicheou liegt W. resp. S. der RICHTHOFEN'schen, O. der SZÉCHENYI'schen Route. Die Etiquette lautet kurz: Kueicheou. Tchín-ngai. Si tsí san.

Vorläufig war trotz der Bemühungen der Herren GOTTSCHÉ und v. MÖLLENDORF der genauere Fundpunkt nicht sicher festzulegen. Wahrscheinlich ist P. FUCHS nicht weit über den Osten der Provinz Kwei-tschou hinausgekommen. Herr v. MÖLLENDORF schreibt: „Tchín-ngai“ kann Tschöim-ai, Tschöng-ai, Tschin-ai, Tsching-ai bedeuten, aber keinen dieser Orte finde ich auf meinen Karten. Der Name des Berges würde in RICHTHOFEN's Transscription Hsi-tschí-schan („die westlichen sieben Berge“) lauten, welchen Namen ich ebenfalls nirgends finde.“ Der Si-tsí-san, von dem die Versteinerungen her-

rühren, kann nicht ident sein mit dem zum System des Quenlün gehörenden Gebirgszug Tsi-shi-shan, den RICHTHOFEN auf der Karte Taf. III in „China“ I. in ca. 34° n. Br. und 100° ö. L. verzeichnet, da Nordost-Kwei-tschou 7—8° östlicher und mindestens 6° südlicher liegt.

Das Auftreten mariner Trias im centralen China ist neu. Aus den centralasiatischen Gebirgen, aus Ostsibirien, Japan, Timor und Indien sind ammonitenreiche Kalke und Daonellenschichten beschrieben, in Nord-Yünnan aber, der tibetanischen Grenze genähert, entdeckte Loczy littorale Sedimente, deren Fauna der unseres germanischen Triasmeeres verwandt ist.

6—700 km weiter im Osten, in der Mitte des ungeheueren Reiches, tauchen jetzt die ersten Andeutungen eines Horizontes und einer Fauna auf, welche mich sofort an St. Cassian erinnerte, an die reichste Localität der südtiroler Trias. So stufen sich die Faciesunterschiede im centralen und östlichen Asien in analoger Weise ab wie in Europa, wo sie einst als Basis für die Annahme scharf geschiedener Meeresräume oder Provinzen dienten.

Es wäre natürlich von Wichtigkeit, über die Art des Vorkommens etwas zu erfahren, aber da fehlt jede weitere Notiz. Nur kann man aus der Erhaltung folgern, dass es nicht rein kalkige Schichten sind.

An den Versteinerungen haftet ein gelblichgrauer, glimmerhaltiger, zerreiblicher Mergel, zuweilen auch ein mehr sinterartiger Überzug. Kleine rundliche Körner, hell oder braun gefärbt, sind ebenfalls häufig angeklebt, auch rindenartige oder traubige Partikel von Brauneisenstein. Eine ähnliche Erhaltung kennt man in den thonigen Schichten der Stores-Wiesen.

Besonders auf den Rhynchonellen haben sich Serpeln angesiedelt; fast jedes Stück zeigt sie. An einigen Gastropoden nisten kleine Jugendstadien von Einzelkorallen. Auch eine Bryozoen-Colonie und eine kleine *Plicatula* oder *Placunopsis* wurde beobachtet. Es ist also nicht daran zu zweifeln, dass die Sachen in mergeligen Schichten gesammelt sind, in einer cephalopodenarmen Facies, die aber reich an Schnecken und Brachiopoden ist.

Folgendes ist die Liste der Fossilien vom Si-Tsi-San:

<i>Worthenia tuberculifera</i> n. sp. (1)	<i>Plicatula</i> (? <i>Placunopsis</i>) <i>sessilis</i>
" <i>nuda</i> n. sp. (3)	n. sp. (1)
<i>Pleurotomaria Gottschei</i> n. sp. (3)	<i>Rhynchonella sinensis</i> n. sp. (41)
<i>Coelocentrus Moellendorfi</i> n. sp. (4)	<i>Retzia Fuchsi</i> n. sp. (2)
<i>Coelostylina</i> cf. <i>conica</i> MÜ. (1)	<i>Entrochus rotiformis</i> n. sp. (6)
" sp. (1)	<i>Serpula</i> sp.
<i>Loxonema</i> sp. (1)	Bryozoen
<i>Naticopsis signata</i> n. sp. (1)	<i>Thamnastraea</i> (?) sp.
<i>Nucula</i> cf. <i>strigilata</i> GR. (1)	

Die letzteren drei und *Plicatula* (? *Placunopsis*) *sessilis* n. sp. kommen als Parasiten auf den anderen Resten vor. Unter diesen überwiegen die Gastropoden an Arten, die einzige *Rhynchonella* an Individuen. Ob dies Verhältniss zufällig beim Aufsammlen herbeigeführt ist oder die Fauna charakterisirt, lässt sich natürlich vorläufig nicht entscheiden, doch ist wohl letzteres anzunehmen. Für die Ermittlung des Alters dieser Fauna sind wir, da die gewöhnlich zur Bestimmung benützten Cephalopoden fehlen, auf die ziemlich unsichere Methode des Abwägens der Verwandtschaftsverhältnisse der einzelnen Arten angewiesen. Der allgemeine Eindruck ist der einer ladinischen, allenfalls noch karnischen (Raibler) Fauna. Rhät kommt nicht in Betracht. Gegen die Horizonte der Muschelkalkgruppe spricht nicht allein die Facies als Mergelhorizont und die Zusammensetzung der Fauna im Ganzen, sondern auch die Affinität der einzelnen Arten.

Über letztere giebt die Tabelle p. 189 ein orientirendes Bild. (In Fällen, wo nur eine allgemeine Beziehung vorliegt, sind die Namen in [] gesetzt.) Näheres findet man bei der Beschreibung der Arten.

Von den vielen neueren Beiträgen zur Kenntniss der asiatischen Trias ist sicherlich das von Loczy entdeckte und beschriebene Vorkommen einer dem Muschelkalk sich annähernden Fauna von dem 3500 m hohen Plateau des Tschung-tjen im nördlichen Theile der Provinz Yünnan einer der interessantesten¹. Da das Werk keine grössere Verbreitung hat, möchte ich etwas ausführlicher darauf eingehen². Loczy schreibt:

¹ Beschreibung der fossilen Säugethier-, Trilobiten- und Mollusken-Reste und die paläontologisch-stratigraphischen Resultate der Reise des Grafen BÉLA SZÉCHENYI in Ostasien 1877—1880. Budapest 1898.

² Beschreibung der Localität vergl. Bd. I des Gesamtwerkes und geologische Karte V des Atlas.

	St. Cassian	Marmolata, Esino	Deutscher Muschel- kalk	Hallstatt
<i>Worthenia tuberculifera</i>	<i>W. Johannis Austriae</i> , <i>subpunctata</i> , <i>canali-</i> <i>fera</i>		[<i>W. Hausmanni</i> (Gf.)]	
„ <i>nuda</i>	<i>W. subgranulata</i>			
<i>Pleurotomaria Gottschei</i>	[<i>Pl. (Raphistomella) ra-</i> <i>radians</i> WISSM.]			
<i>Coelocentrus Moellendorfi</i>		<i>C. infracarinatus</i>		<i>C. heros</i> (Muschel- kalk und karnisch)
<i>Coelostylina</i> cf. <i>conica</i>	<i>C. conica</i>			
<i>Naticopsis signata</i>				
<i>Nucula</i> cf. <i>strigilata</i>	<i>N. strigilata</i>			
<i>Plicatula</i> (? <i>Placunopsis</i>) <i>sessilis</i>	[<i>Pl. parasitica</i>]			
<i>Rhynchonella sinensis</i>				
<i>Retzia Fuchsi</i>	<i>R. Schwageri</i> ¹	<i>R. Taramelli</i>		
<i>Entrochus rotiformis</i>	<i>E. granulatus</i>		<i>E. liliiformis</i> , <i>sile-</i> <i>siacus</i>	

¹ In der alpinen Trias vom Muschelkalk (Rentte) bis zum Dachsteinkalk verbreitet.

„Wochenlang reiste die Expedition, dem Streichen der Schichten folgend, auf dem Gebiete eines ober-permocarbo-nischen Kalksteines, in dem sich nur äusserst selten Versteinerungen zeigten. Die tafelartig lagernden, lichten und dunklen dichten Kalksteine versprachen auch in der Gegend des Tschung-tjen keine grosse Mannigfaltigkeit in der Strati-graphie. Ohne Hoffnung auf einen interessanteren Fund und auch mit der genügenden Ausrüstung nicht versehen, begab ich mich allein in der herrschenden grossen Kälte auf einen halbtägigen Ausflug in östlicher Richtung vom Tschung-tjen, um die orographischen Verhältnisse der Gegend zu erforschen. Der Tag neigte sich schon der Dämmerung zu, als ich auf dem karstähnlichen Kalksteingebiete ganz unerwartet auf den interessantesten meiner Petrefactenfunde traf. (Vergl. Bd. I. p. 737—739.) Dem carbonischen Kalke ist in geringer Mäch-tigkeit ein gelber Sandstein und Thonschiefer scheinbar ein-gelagert. Die Versteinerungen sind lauter Steinkerne und in der Form von Abdrücken erhalten, jedoch in so feiner Mo-dellirung, dass bei den meisten Überresten auch die Bestimmung der Arten auf keine Schwierigkeiten stiess.“

Die mit Sorgfalt ausgeführte Bestimmung der Verstei-nerungen ergab folgende Liste ¹:

1. *Loxonema* (*Promathildia*?) cf. *subornata* MSK.
2. *Promathildia* sp.
2. *Scalaria*, an *Worthenia*, an *Turbo* sp. indet.
4. *Naticopsis*, an *Natica* sp. indet.
5. „ ? sp. indet. aff. *Trachynerita nodifera* KITTL.
6. *Ostrea* (*Terquemia*) *diformis* GF.
7. *Lima chinensis* Lcz. ²
8. *Pecten* (*Amusium*) sp. indet. ³

¹ In fettem Druck die mit Muschelkalkarten übereinstimmenden Formen, gesperrt die neuen Arten.

² *Lima chinensis* Lcz. (Fig. 8, 9) hat mehr Ähnlichkeit mit einem *Pecten* resp. mit der gewöhnlich als *Hinnites*, neuerdings von PHILIPPI zu *Velata* Qu. s. *Velopecten* PHIL. gerechneten Gruppe. Dabei dürfte zu scheiden sein zwischen Fig. 10 einerseits und 8 und 9 andererseits bei Loczy.

³ Bei *Pecten* (*Amusium*) sp. ind. wirft Loczy selbst die Frage auf, ob die Exemplare zu einer Art gehören. Nach meiner Ansicht ist das bei den abgebildeten (Fig. 6 und 7) kaum anzunehmen. Damit entfällt aber auch jeder Anhalt für das Auftreten von *Amusium* in der dortigen Trias. Fig. 6 ist der Steinkern eines radial berippten *Pecten*, Fig. 7 die Aussen-

9. *Avicula* cf. *Bronni* ALB.
10. *Cassianella*, an *Myophoria* sp. indet.
11. *Nuculana* sp. indet., aff. *N. excavata* MÜ. und *N. Titei* MOORE.
12. *Myophoria elegans* DKR.
13. „ cf. *laevigata* GF. und *M. cardissoides* SCHL.
14. „ cf. *curvirostris* SCHL.
15. „ *Szechenyi* LCZ.
16. „ *radiata* LCZ.¹
17. „ *Kreitneri* LCZ.
18. *Pleurophorus* cf. *angulatus* MOORE.
19. „ sp. indet., aff. *Thielaii* STROMB.
20. *Pleuromya*? sp. indet., aff. *Pl. (Panopaea) Alberti* VOLTZ.
21. *Spiriferina subfragilis* LCZ.
22. *Cidaris* sp. indet.
23. *Encrinus liliiformis* L.²

Es sind also 23 Arten gesammelt, von denen 5 neu sind, 3 auf germanische bezogen werden. Von den übrigen wurde, mit Ausnahme der ganz undefinirbaren No. 3, 4, 10 und 22,

seite einer nur concentrisch gerippten Art. Der Schlosswinkel jener Art beträgt mindestens 120°, dieser noch unter 90°.

¹ *Myophoria radiata* Lcz. wird auch mit der *M. fallax* unseres Röths verglichen. Loczy's Angabe, dass bei *M. fallax* der Hintertheil von Radialrippen bedeckt sei, die auch an dem Steinkerne zum Vorschein kommen, beruht auf einem Missverständniss. Das „niemals gestreifte Feldchen“ ist ein Hauptunterschied von *M. Goldfussi* (vergl. v. SEEBACH, Weimarische Trias. p. 60), und gerade um dies zu zeigen, hat v. SEEBACH die Abbildung des Steinkerns einer *M. Goldfussi* dicht neben *M. fallax* setzen lassen. Diese Fig. 9 muss Herr v. Loczy für *M. fallax* gehalten haben.

Viel wichtiger ist der Unterschied in der Abtrennung des Hinterfeldes; bei *M. radiata* eine scharfe Kiefalte, bei *M. fallax* „hinteres Feldchen von der Seite nur schwach abgesetzt“. Die Verwandtschaft mit *M. Goldfussi* erscheint mir sogar eine sehr nahe zu sein, denn auch bei dieser ist das Feldchen nicht immer so deutlich gestreift, wie es SEEBACH darstellte; dann entschwindet aber eigentlich jeder Unterschied. Auch *M. Szechenyi* Lcz. ist der *M. Goldfussi* eng verwandt. Das auffallende Hervortreten dieser Gruppe spricht entschieden für eine Parallelisirung der Schichten etwa mit unserer Lettenkohle, nicht mit dem eigentlichen Muschelkalke, der nur in seinen höchsten Lagen (Glaukonitkalk, *Trigonodus*-Dolomit) die *M. Goldfussi* führt.

² Es ist nicht über allen Zweifel erhaben, dass die von Loczy beschriebenen Trochiten Reste des echten *Encrinus liliiformis* sind. Besonders sehen die Glieder mit petaloïder Zeichnung anders aus, als man sie bei uns gewöhnlich findet.

wenigstens die Verwandtschaft ermittelt. Sie kann in der That mit der Auffassung der Schichten als ungefähres Aequivalent des Muschelkalkes in Einklang gebracht werden, zugleich lehrt eine kritische Würdigung des von Loczy beigebrachten Materials, dass es sich dabei wesentlich nur um die höchsten, der Lettenkohle genäherten Horizonte, vielleicht um diese selbst handeln kann, während die Beziehungen zu tieferen wie höheren Horizonten (Röth einerseits, Rhät andererseits) nur sehr lockere sind.

Loczy resumirt dahin: „Es ist also zweifellos, dass der Fund von Tschung-tjen mit den charakteristischen Versteinerungen der deutschen littoralen mittleren Trias (Muschelkalk) die meiste Analogie hat, es ist aber auch klar, dass sich dieser kleinen Fauna auch einige Formen von St. Cassian und des Rhaetium beimengen.“

Die Beimischung rhätischer Typen ist zu sehr betont, dagegen spielen sogen. St. Cassianer Formen allerdings eine Rolle. Solche Immigranten kennzeichnen genau in derselben Weise auch unseren deutschen Muschelkalk¹. Damit wird zugleich ein ähnliches Verhältniss der Meeresregionen angedeutet, wie es bei uns zwischen germanischer und alpiner, speciell südtiroler Trias besteht.

„Dieser Fund ist um so interessanter, da man an den nächsten Fundorten der Trias, als im Himalaya, auf der Insel Timor, in Japan und in Ostsibirien und im sogen. westlichen Kwen-lün wohl zerstreute Überreste der alpinen pelagischen Triasfauna gefunden hat; in dem aus Tschung-tjen gebrachten ziemlich reichen Material der littorale Charakter der Fauna durch keine einzige pelagische Form geschwächt ist.

Das Vorhandensein einer littoralen triassischen Fauna in West-China, in der Nähe jener Gegenden, in welchen von der rhätischen Zeit an aussermarine Verhältnisse herrschten,

¹ Vergl. z. B. KOKEN, Abh. geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen. (N. F.) Heft II. Beitrag zur Kenntniss der Gastropoden des süddeutschen Muschelkalkes. 1898. Es konnte hier gezeigt werden, dass besonders auch im oberen süddeutschen Muschelkalk ladinische Formen reichlicher vorkommen, als bisher angenommen wurde. Über die Vertretung alpiner Typen im unteren Muschelkalk existirt eine ziemlich reiche Literatur, von BEYRICH beginnend.

passt sehr schön zu den in den vorigen Capiteln mitgetheilten Erfahrungen, welche beweisen, dass der in der mesozoischen Zeit den Stillen Ocean vom Atlantischen Ocean trennende palaeozoische Continent sich immer mehr vergrösserte“ (Loczy).

Es beziehen sich diese Sätze auf die in einem anderen Abschnitte des Buches entwickelte Anschauung, dass seit der cambrischen Zeit ein nordchinesisches Festland existirte, welches das zur Region des Pacifischen Oceans gehörende südliche China von dem Rumpfe Ostasiens schied, dessen marine Sedimente zu dem Gebiete des Atlantischen Oceans vermitteln. „Der Süd- und Ostrand dieses Continents ist längs der Leitlinie des östlichen Kwen-lün deutlich bis Japan, ja vielleicht sogar bis zur Bucht von Ussuri zu verfolgen, der nördliche Rand hingegen, gegen die Ketten des Altai zu, ist noch gänzlich unbekannt.“

Dieser Continent vergrössert sich in der Triaszeit durch Angliederungen im S. An seiner westlichen Küste entsteht das Becken von Tschung-tjen. „In der rhätischen und Jura-periode wurde auch in Südchina das Meer durch Festland ersetzt, wovon die Pflanzenüberreste von Se-tschuen, Hu-nan und Tong-king zeugen.“

Diese Vorstellung wird im Ganzen eine richtige sein, aber die Funde im Berglande von Kwei-tschou nöthigen uns, sie etwas einzuschränken und eine breitere Entwicklung mariner Trias und selbst obertriassischer Schichten in Südchina als möglich, ja wahrscheinlich im Auge zu behalten.

Wie weit die von Herrn P. FUCHS entdeckten Schichten sich ausdehnen, ist ja vorläufig problematisch. Der Zusammenhang wird durch die Denudation, der China während langer Zeiträume ausgesetzt war, zerrissen sein. Dennoch darf man zunächst erwarten, dass ihre Verbindung mit der Trias vom Tschung-tjen sich wird herstellen lassen. Damit wird diese zur Litoralbildung eines centralchinesischen Meeres, während nach Loczy's Darstellung mehr an Litoralsedimente in der Nähe eines chinesischen Festlandes zu denken war.

Ob nun die annähernd „mediterran“ entwickelte und hier als ladinisch gedeutete Trias von Kwei-tschou nach O. hin in cephalopodenreiche Schichten übergeht, ist noch zu erweisen.

Die bekannten Fundstätten sind in jeder Richtung ausserordentlich weit entfernt und es hat wenig Zweck, eingehende Vergleiche anzustellen, zumal bei ganz abweichender Facies die Altersparallele schwer zu ziehen ist.

Auf Timor¹ könnte *Halobia Lommeli*, die ROTHPLETZ beschrieb, auf Vorhandensein Wengener Schichten deuten, aber nach der Abbildung des Fragments ist diese Bestimmung nicht gesichert, wie auch MOJSISOVICS anführt².

Aus Japan wurden von MOJSISOVICS 5 verschiedene Triasvorkommen beschrieben, von denen der Ammonitenhorizont Nordjapans als „fassanisch“ angesehen wird. „Fassanisch“ ist das Aequivalent der Marmolata-Kalke und in der grossen Scala eine Staffel tiefer als die Wengener Schichten, resp. die Zone des *Trachyceras Archelaus* (der, nebenbei bemerkt, von mir noch in den Schlernplateauschichten gefunden wurde). Gestützt wird diese Deutung wesentlich durch das Auftreten von *Arpadites* und *Anolcites*. Die südjapanischen Schichten mit *Pseudomonotis* und *Daonella* gehören nach MOJSISOVICS schon in das Niveau der norischen Hallstätter Kalke, seiner juvavischen Stufe.

Neuerdings sind auch im Himalaya wenigstens Spuren der ladinischen Stufe nachgewiesen. Nach BITTNER ist ein aus der Gegend südöstlich von Muth in Spiti stammendes Fossil ununterscheidbar von der echten *Daonella Lommeli*. Es scheint in den Complex der „*Daonella*-beds“ zu gehören, die nach GRIESBACH unmittelbar über dem Muschelkalk mit *Ptychites Gerardi* beginnen³. Die Schichten mit *Daonella indica* rechnen MOJSISOVICS und DIENER zur *Aonoides*-Stufe, auch giebt MOJSISOVICS, allerdings vor dem Bekanntwerden der BITTNER'schen Bestimmung, in der Himalayatrias eine Lücke an, welche die ganze „norische“ (ladinische) Stufe und von der carnischen „Serie“ noch die „cordevolische“ Stufe umfasst, d. h. die Cassianer Schichten und ihre Aequivalente.

¹ ROTHPLETZ, Die Perm-, Trias- und Juraformation auf Timor und Rotti. Palaeontographica. 39. 57—106. Taf. IX—XIV. 1892.

² Verh. k. k. geol. Reichsanst. 1896. No. 13.

³ BITTNER, Beiträge zur Palaeontologie, insbesondere der triadischen Ablagerungen centralasiatischer Hochgebirge. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 1898. 48. 689 ff.

Aus China selbst liegen bisher nur Andeutungen einer möglicherweise grösseren Verbreitung mariner Triassedimente vor, und soweit es sich übersehen lässt, handelt es sich in diesen Fällen um Ablagerungen von wenig charakteristischem Gepräge.

RICHTHOFEN¹ wies die zukünftige Forschung auf die Engen des Yang-tse-kiang hin, zwischen I-tschung-fu und Tschung-king-fu, wo der Fluss in reissendem Lauf seinen Weg durch die Gebirge des westlichen China und durch eine Reihe von Formationen sich erzwingt, welche mit dem Silur beginnt und mit den Jurapflanzen führenden Schichten des rothen Beckens endigt. Ihm selbst war es nicht vergönnt, hier längere Zeit an den Haltepunkten zu weilen, doch hebt er den Fossilreichthum der Schichten hervor, die nach ihrer Stellung der Trias zu entfallen sollten. Beschrieben ist von diesen Fossilien nichts; v. RICHTHOFEN erwähnt, dass es wesentlich Zweischaler seien und ich entsinne mich, derartiges im Berliner Museum für Naturkunde gesehen zu haben. Es können natürlich auch brackische oder limnische Einschaltungen sein, die auch der alpinen Trias nicht fehlen. Loczy beschreibt einige Fragmente als *Cardinia* cf. *brevis* und *Myophoriopsis* sp. von Lin-tschinshien, von derselben Localität, welche nach SCHENK'S Bestimmung *Schizoneura* sp. und *Equisetum* sp. lieferte. Die spärlichen Reste lassen aber keine sichere Deutung zu; SCHENK war jedenfalls der Ansicht, dass es sich um Liassedimente handelt².

Einen anderen Fundpunkt traf Loczy am Nordrande des sogen. Beckens von Se-tschuen. „In der Umgebung von Quan-juön, im Liegenden der jurassischen Kohlenflötze von Schuj-dja-ho bei der Ortschaft Fi-sau-kou befinden sich in einem gelben, fleckigen, dünngeschichteten Kalksteine unzählige marine Überreste. Die Gesamtheit derselben machte auf mich an Ort und Stelle den Eindruck, als ob ich zwischen den bekannten Werfener Schiefen der Karpathen ginge. Einstweilen bezeichne ich diese Ablagerung als unsicher und ich vermute in ihnen Vertreter der permischen und triassischen

¹ China. 4. XIV.

² Palaeontographica. 31. 174, 175.

Periode“ (l. c. p. 212). Derselben Ansicht ist v. RICHTHOFEN, der das Profil schon früher (China II. p. 603) ausführlicher beschrieb, aber keine Versteinerungen erwähnt. Die Kalke, welche nur unten bunt und dünnplattig sind, oben in Dolomite und klotzige Kalke übergehen, bilden einen Complex von 1200 Fuss und wiederholen sich auch in anderen Theilen von Se-tschuen (Sz-tshwan). Ob ihnen ein so hohes Alter zukommt, werden spätere Forschungen entscheiden. Meiner Ansicht nach wäre es nicht überraschend, wenn man gelegentlich selbst einmal auf eine rhätische marine Fauna stiesse, denn mit der alleinigen Ausnahme der Localität Thin-kia-po (südliches Shansi), welche nach ZEILLER's Revision eine rhätische Flora geliefert hat, sind alle pflanzenführenden Schichten Chinas als posttriassisch erkannt, wobei man allerdings zugestehen muss, dass die phytopalaeontologischen Bestimmungen nicht ausschlaggebend sind.

Die Hebung¹ Chinas kann schon vor der rhätischen Zeit erfolgt sein, aber bisher ist nur der Beweis erbracht, dass es in der Jurazeit Festland war.

Mir ergibt sich als wahrscheinliches Bild die Persistenz eines triadischen Meeres vom Himalaya und Centralasien bis zu den jetzigen Gestaden des Stillen Oceans, welches einen grossen Theil Chinas bedeckte und unmittelbar mit jenen Gewässern in Zusammenhang stand, denen die Triassschichten auf Timor, in Japan, in Ostsibirien ihre Entstehung verdankten. Im westlichen und südwestlichen China gliederten sich von diesem Meere kleinere Provinzen ab, vielleicht infolge der Gebirgsbewegungen, welche in Hinterindien bis in die Triaszeit hineinreichten.

Das höchste Interesse muss es erwecken, dass dadurch auch das Gepräge der Fauna eine derartige Wandelung erfährt, dass wir sie unbedenklich mit der so weit entfernten im germanischen Meeresbecken und der mediterranen Fauna von Südtirol vergleichen können. Jenes bedeutet stärkeren Abschluss gegenüber dem grossen Meere, dieses stärkere

¹ Eustatische Bewegungen des Stillen Oceans (cf. Loczy) setzen, wenn sie einigermaassen augenfällige Entblössungen des Landes zur Folge haben sollen, so enorme Einbrüche und Vertiefungen voraus, dass ich auch hier die Vorstellung einer positiven Hebung als einfacher vorziehe.

Gliederung der Küstenlinien und Wohnplätze innerhalb desselben. Die Frage erhebt sich, ob wir die Besiedelung dieser Räume durch Einwanderung, gleichgültig, in welchem Sinne sie gerichtet ist, zu erklären haben, oder ob es gestattet ist, eine unmittelbare Differenzirung der Küstenfauna nach biologischen und physikalischen Impulsen anzunehmen.

Beschreibung der Arten.

Pleurotomaria Gottschei Ko.

Taf. IX Fig. 9—11.

Niedrig kreiselförmig. Die Windungen schliessen auf der Oberseite mit ganz flachen Nähten eng aneinander, die Aussenseite steht steil und geht ohne Abgrenzung in die gewölbte Basis über. Nabel offen.

Der Schlitz der Mündung ist kurz und breit. Das Schlitzband liegt auf der Grenze zwischen Ober- und Aussenseite, gehört aber wesentlich der Oberseite an. Es ist ziemlich breit, deutlich von Leisten eingefasst und von einer mittleren Leiste bezw. Kiel durchzogen. Auf Steinkernen fehlt dieser, da er der oberen Schalschicht angehört. Lunulae ausgeprägt, grob; bei guter Erhaltung erscheint daher das Band und der mittlere Kiel gekerbt. Die Anwachsstreifen bilden über und unter dem Bande einen nach vorn stark vorgezogenen Bogen.



Fig. 1. *Pleurotomaria Gottschei* Ko. Biegung der Anwachsstreifen über dem Bande. Der Kiel ist abgerieben.

Auf der Apicalseite überwiegt die Spiralsculptur; zwischen der Naht und dem Bande liegen fünf ziemlich breite Spiralarippen, von denen die untere die schwächste ist. Die oberen sind mit Perlknoten besetzt, welche die Neigung haben, in der Richtung der Anwachslinien sich zu Querfalten zu verbinden. Im Nabel gruppieren sich die Anwachslinien zu breiten, regelmässigen Falten.

Unter dem Bande verläuft ein vertiefter, ziemlich schmaler, nach der Basis durch eine Kante abgegrenzter Gürtel, in dem noch eine Spiralarippe sichtbar ist.

Die Verwandtschaftsbeziehungen dieser Art, welche im Habitus der jurassischen *Pleurotomaria subgranulata* etwas

ähnelt, scheinen mir in der Richtung einiger alpiner Arten zu verlaufen.

Ich denke zunächst an *Pleurotomaria radians*, für die KITTL eine Gattung *Rhaphistomella* geschaffen hat. Die Abweichung liegt darin, dass bei dieser das Band stärker gekielt ist und gleichsam mit seinem Kiele die Aussenseite der Windung von der Oberseite trennt, dass der Nabel enger ist und die Spiralsculptur zurücktritt. Ob die Anfangswindungen, die bei *Pleurotomaria radians* eine sehr charakteristische Form haben¹, abweichen oder ähnlich sind, wäre erst an besserem Material festzustellen. Ähnlich ist der niedere Wuchs und die rasche Zunahme der Windungen (allerdings bei *Pl. radians* stärker), der kurze breite Schlitz, die Bildung und Lage des Schlitzbandes im Allgemeinen (ziemlich breit, gekielt, auf der Grenze von Aussen- und Oberseite der Windungen, und die Lateralfurche unter dem Bande). Nebensächlicher ist die radiale Faltung der Nabelwand, die Knotenbildung an der Naht.

Die Beziehungen zur liassischen *Cryptaenia* sind hier nicht weiter zu erörtern, ebensowenig die zu den weiter zurückliegenden devonischen *Büchelia* resp. *Scalites* autt.

Ich möchte nur kurz darauf hinweisen, dass KITTL die Beziehungen von *Pleurotomaria radians* zu *Cryptaenia* (ZITTEL hatte sie in dieses Genus eingereiht) wohl unterschätzt. Dass bei *Cryptaenia* das Schlitzband auf den älteren Windungen versteckt liegt, ist kein Merkmal höheren Ranges, es ist auch bei den *Cryptaenien* gar nicht immer vorhanden. Bei der mittel-liassischen *Cryptaenia polita* bleibt nach meinen Exemplaren das Band immer etwas sichtbar, und die Schlusswindung senkt sich in ähnlicher Weise abwärts wie bei *Pleurotomaria radians*.

Ausser *Pl. radians* kommt noch die in den Hallstätter Kalken verbreitete Gruppe der *Pl. (Sisenna) Daphne* in Betracht. Bei dieser ist stets das Gewinde stufenförmig gehoben, bis zur Annäherung an Murchisonien, jedoch giebt es auch niedrig kreiselförmige Arten, wie *Pl. (Sisenna) praestans* Ko.² Die spirale Sculptur ist in analoger Weise entwickelt,

¹ KOKEN, Entwicklung der Gastropoden. p. 351. Fig. 2. Dies. Jahrb. Beil.-Bd. VI. 1889.

² KOKEN, Gastropoden von Hallstatt. p. 36. Taf. VIII Fig. 1. Abhandl. geol. Reichsanst. 17. Heft 4.

der Schwung der Anwachsstreifen ein ähnlicher, die Lateralrinnen, wenigstens bei *Pl. (Sisenna) praestans* vorhanden, der Nabel offen. Wenn nun auch das viel stärker gekielte resp. als Schlitzkiel entwickelte Band und der Treppenbau der Gehäuse stark abweichen und eine directe Beziehung wohl ausschliessen, so ist doch die Form der Mündung, die sich in den Anwachsstreifen wiederholt, unserer Art noch ähnlicher als die der *Pl. radians*. Vorläufig müssen wir uns mit dieser allgemeinen Vergleichung begnügen.

Im deutschen Muschelkalk ist nichts Ähnliches bekannt. Anzahl der untersuchten Exemplare drei.

Worthenia tuberculifera Ko.

Taf. IX Fig. 12, 13, 17—20.

Hochkegelförmig ungenabelt, mit scharf heraustretendem Kiel, aber flachen Nähten. Unter dem Kiel eine tiefe Lateralrinne, welche gegen die Basis durch eine scharfe Kante abgegrenzt wird. Auf der Basis kräftige Spiralrippen, zwischen denen zuweilen eine schwächere eingeschaltet ist; die in der Lateralrinne verlaufenden ca. 4 Spiralen sind schwächer. Auf der Apicalseite tritt die Anwachsstreifung deutlicher hervor, doch ist die Spiralsculptur immer noch deutlich, besonders gegen die Naht hin. Die Kreuzungspunkte mit den Anwachslineen sind häufig durch Knötchen markirt. Eine Reihe stark erhabener Knötchen verläuft dicht unter der Naht.

Die Lunulae des Schlitzbandes sind bei dem einen Exemplar ziemlich fein, bei dem anderen treten sie als derbere Kerben auf. Auch die Bildung der Nahtknoten variirt; bei Fig. 20 zieht von jedem Knoten eine schwache Falte nach unten.

Diese Art steht den von KLIPSTEIN beschriebenen *Worthenia Johannis Austriae* und *W. subpunctata* so nahe, dass man sie wohl nur als locale Rasse bezeichnen kann. Auch bei *W. Johannis Austriae* treten gelegentlich Nahtknoten auf, doch kenne ich kein Stück, bei dem sie so ausgeprägt sind, wie bei den beschriebenen. Ich halte es daher für richtiger, sie vorläufig zu trennen.

Ähnliche Formen kommen in weiterer Verbreitung auch im germanischen Muschelkalk vor, doch zeigt keine der mir bekannten eine nähere Übereinstimmung. Im Habitus ist die

von GIEBEL als *Pl. Albertina* beschriebene Art¹, welche dem Typus von Rottweil übrigens nicht entspricht, am ähnlichsten, unterscheidet sich aber leicht durch die äusserst subtile Spiralstreifung, was zumal beim Vergleich der Basis auffällt.

Worthenia nuda Ko.

Taf. IX Fig. 14, 15.

Kreiselförmig, fast ebenso breit wie hoch, mit rasch anwachsenden, treppenförmigen Windungen. Unter der Naht ein starker, glatter Kiel, der eine kleine Stufe bildet, unter welcher die Oberseite der Windung etwas concav abfällt. Schlitzkiel glatt. Unter ihm ein ausgeprägter, breiter Gürtel, der besonders gegen die scharf abgesetzte Basis als Ein-senkung erscheint. Nabelung.

Apicalseite glatt, Gürtel der Aussenseite mit sehr feinen, Basis mit etwas deutlicheren Spiralen.

Diese Art hat die engsten Beziehungen zu der von KLIPSTEIN als *Pleurotomaria Meyeri* beschriebenen Art, resp. zu jenen Varietäten der *Worthenia subgranulata* Mü. sp., bei welcher eine subsuturale Körnerreihe durch eine glatte Leiste ersetzt ist. Eine vollständig übereinstimmende Form habe ich unter den vielen Gehäusen von St. Cassian, die mir durch die Hände gegangen sind, nicht gefunden, ich führe sie daher lieber als gesonderte Art. Der subsuturale, glatte Kiel ist das Hauptmerkmal; der enge Nabel trennt sie von *W. texturata* Mü.

Coelocentrus Moellendorfi Ko.

Taf. IX Fig. 1—4, 7, 8.

Niedrig kegelförmig; die oberen Windungen dicht aneinanderschliessend und im Ganzen eine flache Wölbung bildend, die Schlusswindung stark gesenkt mit einer peripheralen derben Kante, auf welcher in ziemlich regelmässigen Abständen starke Dornen stehen. Wahrscheinlich waren diese zu langen, nach vorn offenen Stacheln verlängert. Dicht hinter der Mündung sind sie schwächer und stehen gedrängt.

¹ Die Versteinerungen im Muschelkalk von Lieskau. p. 59. Taf. V Fig. 6.

Die Anwachsstreifen gehen von der Naht mässig nach rückwärts (im Verlauf etwas unregelmässig gebogen), bilden auf der Kante einen scharfen Sinus, und nehmen dann unter der Kante rasch wieder die frühere Richtung an bis zum Nabel. Unter dem Randsaume folgt auf der letzten Windung eine markirte Depression, zugleich schwillt die Aussenseite und Basis an; auf den früheren Windungen ist die Basis flacher, eine inframarginale Depression fehlt.

Der Randsaum wird auf den oberen Windungen einfacher und legt sich etwas übergreifend auf die je folgende Windung, deren mässig gewölbte Apicalseiten durch eine mehr oder weniger ausgeprägte Degression von ihrem eigenen Randsaume getrennt wird.

Mündung ganzrandig, etwas abgelöst, schräg nach unten sehend, in früheren Stadien jedenfalls steil. Nabel weit geöffnet.

Über die Gattung *Coelocentrus* vergleiche KOKEN, Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1894. p. 452. 1896. p. 59. Abhandl. d. geol. Reichsanst. 17. Heft 4. p. 66.

Dass die hier beschriebene und abgebildete Art dem *Coelocentrus heros* Ko.¹ nahe steht, ist augenfällig. Sie unterscheidet sich durch weniger abgestuftes Gewinde, stärkere Senkung des letzten Umganges, das Fehlen der Längsstreifung auf der Rückseite der Stacheln, und Andeutung einer inframarginalen Rinne auf dem letzten Umgange. Durch letzteres Merkmal kommt eine Annäherung an *Delphinula Pichleri* LBE.² (St. Cassian) zu Stande, die aber durch regelmässiges Wachstum und die radialen Falten der Oberseite (sowie die chagrinartige Streifung) sich bestimmt unterscheidet.

Die jungen Gehäuse meines *Coelocentrus Moellendorfi* haben eine ganz frappante Ähnlichkeit mit dem *C. infracarinatus* KITTL³ von der Marmolata, den KITTL neuerdings mit wenig Glück zu *Astralium* gebracht hat⁴. Es liegt allerdings mehr

¹ Gastropoden von Hallstatt. p. 66. Taf. IX Fig. 13, 14.

² LAUBE, St. Cassian. 4. p. 29. Taf. XXXII Fig. 10. KITTL, St. Cassian. p. 65. Taf. IV Fig. 26.

³ KITTL, Marmolata. p. 117. Taf. I Fig. 23. BÖHM, Marmolata. p. 228. Palaeontographica. 42.

⁴ Die Gastropoden der Esinokalke. p. 20. Annal. naturh. Hofmus. 14. Heft 1, 2.

im ganzen Habitus, denn die Basis zeigt keine Andeutung der von jener Art beschriebenen Spiralleisten.

Die verwandten europäischen Arten finden sich im obersten alpinen Muschelkalk (Schreyer Alm), im Marmolata-Kalk, bei St. Cassian, und in karnischen Hallstätter Schichten.

Untersucht wurden vier Exemplare; die Art dürfte also relativ häufig sein.

Coelostylina cf. *conica* MÜ.

Taf. IX Fig. 5—6.

Die Übereinstimmung scheint mir eine fast vollkommene, doch ist die Erhaltung nicht so günstig, dass ich sicher zu identificiren wage. Das Gehäuse ist durch seitlichen Druck etwas deformirt.

Die fast geraden, nur wenig gebogen über die Seitenlaufenden Anwachsstreifen sind in der Nähe der Mündung gut erhalten, auch liess sich die enge Nabelspalte entblößen.

1 Stück.

Loxonema sp.

Taf. IX Fig. 16.

Das stark incrustirte Gehäuse lässt wohl den Habitus, aber nicht die Sculptur erkennen. Die Form ist schlanker als *Loxonema obsoletum* ZIET. sp. aus dem germanischen Wellendolomit, gedrungener als *L. aequale* KO. vom Schlernplateau.

1 Stück. Auf der Basis, in der Nähe des vorderen Ausgusses, eine kleine Koralle.

Naticopsis signata KO.

Taf. IX Fig. 21—23.

Gehäuse mit rasch anwachsenden, geblähten, auf der Oberseite resp. neben der Naht abgeflachten Windungen; das Gewinde tritt deutlich heraus. Innenlippe zurückgeschlagen, Nabel enge¹.

¹ Nach der Abbildung könnte man auf das Vorhandensein eines Funiculus schliessen. Es ist aber nur eine Deformirung der Schale, welche diesen Eindruck hervorruft. Kleinere Zerknitterungen kommen auf der ganzen Oberfläche vor.

Anwachsstreifen fein, von der Naht an zurückstrebend, hier etwas faltig, auf der Aussenseite mehr in Bänder abgetheilt.

Färbungsstreifen sind besonders in der Nähe der Mündung deutlich erhalten als schwarze, den Anwachsstreifen nicht ganz parallele Bänder. Der Basis zu drängen sie mehr nach vorn als diese und kreuzen sie daher unter spitzem Winkel.

Diese Färbung ist für triassische Arten ungewöhnlich, welche fast stets spirale Bänder oder in einzelne (dreieckige) Flecken aufgelöste Bänder oder Zickzackstreifen zeigen. *Hologyra ovulum* STOPP. sp. von Esino besitzt nach KITTL's Abbildung breite, farbige Querbänder (KITTL, Esino. Taf. IV Fig. 15, 16). Auch *Marmolatella profunda* KITTL (l. c. Taf. VII Fig. 3) wäre zu vergleichen.

Eine Einreihung in eine der neuerdings geschaffenen Gruppen (*Fedaiella*, *Marmolatella* etc.) ist vorläufig nicht möglich. Beim Präpariren der Mündung konnte ein Zahn oder Vorsprung der Innenlippe nicht nachgewiesen werden.

Nucula cf. *strigilata* GF.

Taf. X Fig. 26, 27.

Die abgebildete Form entspricht etwa der von LAUBE¹ als *Nucula subcuneata* D'ORB. beschriebenen; nach BITTNER² gehören aber die Stücke, auf welche LAUBE sich hierbei bezog, als Jugendexemplare zu *N. strigilata*. Das einzige vorliegende Stück ist etwas zusammengedrückt, daher nicht nur in der Dicke, sondern auch im Umriss etwas verändert. Immerhin kann ich ein genau entsprechendes Gegenstück unter den zahlreichen, von St. Cassian stammenden Stücken unserer Sammlung nicht finden.

Die zahlreichen feinen, aber scharf definirten concentrischen Streifen sind dieselben wie bei *N. strigilata*, auch tritt die Commissur der Schalen am Schloss ähnlich scharf und flügelartig hervor, aber die Curve des Unterrandes ist weniger gleichförmig, die hinter den Wirbeln liegende Partie kürzer und, da die Commissur stark hervortritt, nicht unbeträchtlich breiter als bei ausgewachsenen typischen Stücken der *N. strigi-*

¹ Fauna von St. Cassian. p. 66. Taf. XIX Fig. 4.

² Lamellibranchiaten der alpinen Trias. I. p. 139.

lata. Ich meine aber, dass der Unterschied von dem zum Vergleich abgebildeten jüngeren Stücke von St. Cassian nicht so gross ist, dass man sie als verschiedene Arten trennen könnte.

Plicatula (? *Placunopsis*) *sessilis* Ko.

Über die Stellung des eigenthümlichen Restes bin ich mir nicht klar geworden. Die Bezeichnung ? *Placunopsis* habe ich gewählt in Anlehnung an BITTNER, der ein vielleicht verwandtes Fossil als ? *Placunopsis parasitica* abbildete¹.

Es handelt sich um eine zwar sehr kleine, aber sehr scharf und gut erhaltene, mit der ganzen Fläche auf-



Fig. 2. *Plicatula* (? *Placunopsis*) *sessilis* Ko. c. 10 : 1. Aufgewachsen auf *Rhynchonella sinensis*, deren Falten durchschimmern.

gewachsene Klappe, die ich nach der Stellung des Wirbels als linke bezeichnen möchte. Sie ist von etwas welligen, regelmässig an Stärke alternirenden Radialrippen durchzogen (ca. 12 stärkere), die man bis zum Wirbel deutlich verfolgen kann, besitzt einen verdickten, wallartig abfallenden Randsaum, an dem man einige Crenelirungen und Zähne erkennt und einen verdickten Schloss-

rand. Letzterer trägt offenbar noch juvenile Charaktere und wird im erwachsenen Zustande sich wahrscheinlich beträchtlich verändern.

Von links her läuft eine etwas gebogene Verdickung bis zum Wirbel; eine schmale Rinne trennt sie vom äussersten Randsaum. Der Wirbel ist etwas nach vorn geneigt. An seinen Vorderrand knüpft eine zweite leistenförmige Verdickung an, ebenfalls gebogen, aber kürzer.

Eine Zahnlamelle beginnt etwas vor dem Wirbel am Schlossrande und führt in radialer Richtung nach unten und vorn. Eine entsprechend nach hinten gerichtete Leiste (? Fortsetzung der Primärlamelle) kann in der ganz kleinen Erhebung direct unter dem Wirbel und unter dem Schlossrande vermuthet werden. Das würde auf *Plicatula* schliessen lassen,

¹ Lamellibranchiaten der alpinen Trias. Taf. 23 Fig. 19.

womit auch der Randsaum und die Berippung wohl in Einklang gebracht werden könnte; bei *Plicatula* sollte aber, wie bei allen Spondyliden, die rechte Klappe die festgeheftete und zugleich die gewölbtere sein.

Retzia Fuchsi Ko.

Taf. X Fig. 9—11, 13—15.

Klein, gebläht, im Umriss gerundet, dreiseitig oder thränenförmig. Die grösste Wölbung liegt in der kleinen Klappe über der Mitte, in der grossen unter der Mitte. Der Schnabel ist herausgereckt, wenig gebogen und trägt das runde Foramen auf der Spitze. Area ein ungefähr gleichseitiges Dreieck, Arealkanten scharf. Wirbel der kleinen Klappe stark eingekrümmt.

Mediane Depression in der kleinen Klappe ausgeprägt, am Wirbel beginnend, durchlaufend. In ihr liegt eine mediane Rippe, die bei dem einen Exemplar sehr schwach, bei dem anderen aber kräftig ist, obwohl sie die Stärke der dem Sinus benachbarten Rippen nicht erreicht. Auf die Entwicklung dieser Rippe kommt es an, ob der Sinus tief oder flach erscheint.

In der grossen Klappe ist eine mediane Depression nur dem Stirnrande zu bemerklich. Auf dem Schnabel sind die Rippen gleich stark und in gleichen Abständen vertheilt. Zwei von ihnen entfallen auf den am Rande (wenigstens bei dem einen Exemplar) deutlicheren Sinus.

Der Sinus der kleinen Klappe wird jederseits von 5 Rippen flankirt, von denen die mittleren die stärksten sind (also im Ganzen 11 Rippen). Auf der grossen Klappe zählt man 12 Rippen, von denen die den Arealkanten benachbarten aber sehr zart sind. Die übrigen sind kräftige, gerandete Falten.

Von den alpinen Retzien wäre besonders *Retzia Schwageri* BITTNER zum Vergleich heranzuziehen, um so mehr, als BITTNER eine Varietät der Art aus den „*Daonella*-Beds“ des Himalaya citirt (nov. var. *asiatica*)¹. Leider kann ich aus der vorläufigen Übersicht nur das Vorkommen, das sich auch noch in die etwas höheren Schichten der *Spiriferina Griesbachi* n. sp.

¹ Beiträge zur Palaeontologie, insbesondere der triadischen Ablagerungen centralasiatischer Hochgebirge. Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt. 1898. 48. 689 ff.

erstreckt, entnehmen. Die ausführliche Abhandlung mit Abbildungen, welche in der *Palaeontologia Indica* erscheinen soll, liegt mir noch nicht vor.

Die alpinen Formen der *Retzia Schwageri*, welche auch dort in mehreren Horizonten vorkommen und entsprechend etwas abändern, unterscheiden sich durch kürzeren, gedrungeneren Hals und noch weniger und noch dickere Rippen.

Dagegen bin ich nicht im Stande, einen greifbaren Unterschied der chinesischen Art von der in denselben Formenkreis gehörenden *R. Taramelli* anzugeben, welche SALOMON aus dem Marmolata-Kalk (Val di Rosalia) beschrieb¹. Der Schnabel ist bei *R. Fuchsi* etwas spitzer und länger, die Wölbung weniger gleichmässig, aber das halte ich eigentlich nicht für Merkmale von spezifischem Werthe. Ich kenne aber keine Steinkerne meiner Art und kann daher auch nicht feststellen, ob sie die eigenartige interne Rippenstreifung zeigt, die SALOMON so vorzüglich abbildet.

Da ich es bei den noch unsicheren Beziehungen zwischen der chinesischen und der europäischen Trias für verantwortungsvoller halte eine Identification auszusprechen als einen neuen Namen zu schaffen, so habe ich letzteren Weg vorgezogen.

Rhynchonella sinensis Ko.

Taf. X Fig. 1—8, 12.

Eine kleine Art von im Allgemeinen gerundet dreiseitigem Umriss, welche aber nicht unbeträchtliche Schwankungen der äusseren Charaktere zeigt.

Die Steinklappe ist besonders über der Mitte kräftig gewölbt und dem Schnabel zu fast gekielt zu nennen, während am Stirnrande ein deutlicher Sinus sich einsenkt, dessen Eintiefung allerdings nicht bis zur Mitte anhält. Dabei greift sie mit einer kurzen, breiten Zunge in die kleine Klappe ein.

Diese ist auffällig gekennzeichnet durch die ganz ungewöhnlich tiefe Mediansenke, welche unmittelbar unter dem Wirbel beginnt und gegen die Stirn hin sich verbreitert und verflacht. Durch die Berippung wird sie hier fast verdeckt. Da die Art in der Jugend glatt ist und die Rippen grösserer

¹ SALOMON, Marmolata. Taf. III Fig. 13—15. p. 98.

Exemplare erst unterhalb der Mitte auftreten, so gleicht dieses erste Stadium auffallend einer impressen und nucleaten Terebratel (*Aulacothyris*, *Pygope*).

Durch die Wölbung der grossen Klappe erscheint auch der Schnabel mehr gekrümmt, als er bei näherem Zusehen ist. Er ist jedenfalls wenig übergebogen und die Stielöffnung von oben etwas sichtbar.

Die Arealanten sind stumpf gerundet, oft kaum ausgeprägt und divergiren mässig, meist noch unter 90° . Die Deltialöffnung ist gross und wird durch stets deutlich getrennte Deltidienplatten von unten her verschlossen; die Stielöffnung bleibt aber stets geräumig.

Die Rippen, welche sich erst spät einstellen, bestehen in starken Falten mit gerundeter Firstlinie, die sich in der Richtung zum Schnabel ziemlich plötzlich abplatteln und verflachen. Bei einigen Exemplaren ist die Andeutung einer Theilung (richtiger Verschmelzung) wie bei den Rimosen und Furcillaten des Lias vorhanden. Am Stirnrande greifen die Falten zickzackförmig ineinander.

In der Zahl und Gruppierung der Falten kommen verschiedene Abänderungen vor:

1. Im Sinus der grossen Klappe stehen 3 (im Sattel der kleinen also 4) Falten, jederseits 3—5, von denen die den Sinus begrenzende sehr kräftig, die 5. schon kaum mehr erkennbar ist. (9 Exemplare.)

2. Im Sinus der grossen Klappe stehen 2, correspondirend in der kleinen also 3 Falten. Eine Rippe steht also im Verlauf der Mediandepression der kleinen Klappe, wodurch diese in der Stirngegend verwischt wird. (28 Exemplare.)

3. Im Sinus der grossen Klappe liegt eine einzige Falte. (4 Exemplare.)

Flachere und dickere Formen kommen bei jeder Zahl der Falten vor, doch neigt die Abtheilung 1 zu flacherer Ausbildung und rundlicherem Umriss, während die Formen der Gruppe 3 dicker und dreiseitig sind. Gruppe 2 ist die normale Ausbildung; ihr gehört die Mehrzahl der untersuchten Exemplare an.

Noch ist zu erwähnen die Neigung zur Asymmetrie, die bei mehreren beobachtet wurde, d. h. Inconstans-Charakter

zu entwickeln. Die Sinusfalten nehmen dabei nach einer Seite an Stärke sehr ab, so dass hier die Abgrenzung des Sinus sich fast verwischt.

Die Crura habe ich an mehreren Exemplaren entblösst; sie sind kurz. Sehr bezeichnend ist das Medianseptum der kleinen Klappe, das unter der Medianfurche verläuft bis etwas über die Hälfte der erwachsenen Schale hinaus, dann aber plötzlich abbricht. Es springt ziemlich weit in das Innere hinein und zeigt im Querschnitt einen breiteren Sockel, auf dem noch ein scharfes Septum aufgesetzt ist. Man sieht es durch die Schale schimmern.

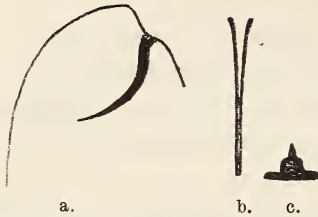


Fig. 3. *Rhynchonella sinensis* KO. a. Crura, nach einem aufgespaltenen Exemplare. b. Zweitheilige Anlage des Medianseptums, nach einem abgescheuerten Exemplare. c. Querschnitt des Septums, nahe dem frontalen Ende.

Die Zähne der grossen Klappe sind kräftig und gehen in Verdickungen der Schale, aber nicht in eigentliche Zahnstützen über.

Die mediane Depression der kleinen Klappe, welche sich dem Schnabel zu so verstärkt, dass eine auffallende Theilung der Oberfläche entsteht, ist äusserlich die wichtigste Eigenthümlichkeit der Art. Da die Rippen sich erst im späteren Verlauf des Wachstums entwickeln und nicht bis zum Schnabel durchlaufen, so müssen sehr junge Individuen das Aussehen einer jungen *Pygope* haben.

Es schien mir besonders wichtig, zu prüfen, ob die Art etwa zu der interessanten Centronellinengattung *Nucleatula* oder in ihre Nähe gehöre, welche BITTNER resp. Herr ZUGMAYER für die *Rhynchonella retrocita* SUESS (von Sandling, Mühlthal bei Piesting, Niederösterreich) geschaffen hat¹. Auch diese besitzt eine faserige Schale; trotzdem behandelte sie schon QUENSTEDT mit glücklichem Griff bei den Nucleaten². Ausser dem vollkommen nucleaten Habitus wies der Terebratelschnabel darauf hin. BITTNER hat nun in seiner bekannten

¹ Brachiopoden der alpinen Trias. p. 208.

² Brachiopoden. p. 361.

sorgfältigen Weise über den Bau des Gerüsts Aufschluss geschaffen und damit die Stellung präcisirt.

Von dem ziemlich reichlich vorhandenen Materiale der chinesischen Art habe ich ca. 10 Stück untersucht und in einigen mit aller Sicherheit wahrgenommen, dass mässig lange Crura und nur solche, keine Verbindungsschleife und Medianplatte vorhanden sind. Es kann sich nur um Rhynchonelliden handeln und damit scheidet *Nucleatula* von jedem weiteren Vergleiche aus.

Es wären nun die sogen. nucleaten Rhynchonellen zu vergleichen.

BITTNER¹ führt eine *Rhynchonella Geyeri* von Hernstein, Mühlthal und Nasskör, vom Hundskogl bei Ischl und vom Steinbergkogel bei Hallstatt, also aus norischen Horizonten auf, welche der *Nucleatula retrocita* äusserlich sehr ähnelt. Sie ist faltenlos, ohne Sinus der grossen Klappe, unterscheidet sich von unserer Art aber besonders durch den überaus kleinen niedrigen Schnabel. Auch konnte ich die von BITTNER erwähnten Schalenverdickungen nicht nachweisen. Das Septum der kleinen Klappe bildet sich bei *Rhynchonella sinensis* aus den sich vereinigenden Zahnstützen; bei *Rh. Geyeri* halbirt es als einfache Lamelle die ringsum begrenzte verdickte Schalenstelle unter dem Wirbel.

Rh. aemulatrix und *imitatrix* stehen *Rh. Geyeri* sehr nahe und theilen mit ihr die wichtigsten Charaktere. *Rh. imitatrix* zeigt schwache seitliche Falten, zugleich aber auch deutlich den nach Art der Rhynchonellen gebildeten Schnabel. Der Abstand von unserer Art bleibt derselbe.

Ganz ähnlich verhalten sich *Rh. nucleata* ROTHPL.² (Cassianer Schichten (?) der Umgegend von Vils, und *Spirigera sellaris* (KL.) bei LAUBE³, welche BITTNER mit Fragezeichen zu *Rhynchonella* versetzt).

Bei *Rh. (?) sellaris* greift die kleine Klappe mit vorspringender Zunge in die Stielklappe hinein, welche gewölbt, ohne Spur eines Sinus ist. Ein Deltidium soll fehlen (?),

¹ Brachiopoden. p. 229. Taf. XVII Fig. 11—17.

² LAUBE, St. Cassian. p. 18. Taf. XII Fig. 8.

³ Brachiopoden der Vilser Alpen. 1886. p. 133. Taf. XII Fig. 28.

jedenfalls ist der Schnabel sehr klein und niedergedrückt. Die Schalen haben keine Andeutung von Rippen.

Auch bei *Rh. nucleata* fehlt der Sinus in der Stielklappe. Die faserige Schale ist glatt, der Schnabel sehr klein, niedergedrückt.

Von allen diesen triassischen nucleaten Rhynchonellen scheint mir *Rh. Rosaliae* SALOMON¹ (Val Rosalia, Marmolata) am meisten einer Berücksichtigung werth. Hier ist auch die Schnabelbildung eine entschieden ähnlichere, insofern er kräftiger entwickelt ist. Die Bildung des Deltidiums ist aber nicht bekannt. Ebensowenig konnte das Armgerüst und das Medianseptum untersucht werden. Vorausgesetzt, dass dies alles übereinstimme mit unserer Art, bleibt doch immer noch der Unterschied, dass bei *Rh. sinensis*, trotz der medianen Depression der kleinen Klappe, nicht diese, sondern die Stielklappe einen Fortsatz am Stirnrande bildet, womit die Entstehung eines deutlichen Sinus in der grossen Klappe unmittelbar verbunden ist. Schliesslich ist doch auch die Bildung des Schnabels trotz der Annäherung, welche *Rh. Rosaliae* macht, eine besondere.

BITTNER's *Rh. retractifrons*² dürfte der *Rh. Rosaliae* ferner stehen, als SALOMON annimmt. Bei letzterer beginnt, wie bei *Rh. sinensis*, die mediane Einsenkung der kleinen Klappe schon am Wirbel, bei ersterer aber ist es ein breiter, flacher Sinus, der zwar in der Stirngegend deutlich entwickelt ist, weiter oben aber bald einer gleichmässigen Rundung Platz macht. Der Schnabel ist ausserordentlich zierlich. Aus den bisherigen Vergleichen geht nun wohl hervor, dass die *Rh. sinensis* nicht in BITTNER's Gruppe *Norella*, die Inversen oder Nucleaten unter den triassischen Rhynchonellen umfassend, einzuordnen ist. Ihre nun schon zur Genüge erörterte Eigenart wird noch dadurch erhöht, dass die triassischen Arten fast ausschliesslich glatt sind.

Rhynchonella sinensis steht vorläufig isolirt und scheint einen bisher noch nicht beobachteten Typus zu repräsentiren,

¹ SALOMON, Geologische und palaeontologische Studien über die Marmolata. p. 102. Taf. III Fig. 26. Palaeontographica 1895.

² l. c. p. 39 ff. Taf. XXXI Fig. 2—4.

für den ich auch unter den jurassischen Formen keine Fortsetzung finden konnte.

Die „inversen“ Juraarten weichen immer in derselben Weise von *Rh. sinensis* ab. So haben z. B. *Rh. inversa* OPP. und *Kraussi* OPP. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 13. 1861. p. 546, 547) den Sinus in der kleinen Klappe, sind anfangs glatt und erst später gerippt, aber der Schnabel ist besonders bei *inversa* sehr niedergedrückt und gänzlich verschieden von *Rh. sinensis*. Auch fehlt der Sinus der grossen Klappe.

Im Braunen Jura treten ähnlichere Arten auf. *Rh. securiformis* ROTHPL. (unterer Dogger des Rothen Steines) hat eine tiefe, am Wirbel entspringende Depression, kurze, auf die Stirn beschränkte Falten, und ein Septum in der kleinen Klappe. Der Schnabel ist aber schmal und niedergedrückt, eine sichere Anknüpfung auch hier nicht möglich.

Nachdem wir die nahe liegenden Vergleiche mit den nucleaten Rhynchonellen ausführlich durchgeführt haben, können wir uns kurz fassen.

Rhynchonellina und *Halorella*, über welche man sich in der Monographie von BÖSE¹ und in BITTNER'S² Schriften orientiren kann, stehen sicherlich in keiner näheren Beziehung, wenn auch ihre vielgestaltigen Formen gelegentlich einen ähnlichen Habitus annehmen (*Halorella plicatifrons* BITTNER z. B.) und eine mediane Depression der kleinen Klappe zu ihren bezeichnenden Merkmalen gehört. Die Bildung des Schnabels und der Arealkanten, des Deltidiums, der inneren Stützorgane und allermeist auch die äussere Form sind ganz anders geartet.

Wenn man rein äusserlich nach dem Vorhandensein oder Fehlen einer Mediandepression urtheilen wollte, so könnte man auch Arten wie *Rhynchonella lariana* PHILIPPI³ (Torrente d'Uva, *Trinodosus*-Kalk) heranziehen, aber hier wird gar kein Nucleatenstadium durchlaufen, sondern die Einsenkung kommt wie in der Gruppe der *Rh. decurtata* zu Stande dadurch, dass die kräftigeren seitlichen Rippen bis zum Wirbel durchlaufen

¹ BÖSE, Monographie der Gattung *Rhynchonellina*. Palaeontographica. 1894. 41.

² BITTNER, Brachiopoden der alpinen Trias. Ferner Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1894. p. 547. 1897. p. 390.

³ PHILIPPI, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1895. p. 723.

und in der von ihnen begrenzten Fläche die mittleren Rippen erst später sich anlegen.

Schliesslich mag noch auf eine carbonische Art hingewiesen werden, nämlich auf *Rh. trilatera* DE KON., welche DE KONINCK zuerst aus dem Calcaire de Visé beschrieb¹, die aber nach STACHE noch in die wohl schon zum Obercarbon gehörende Kohlenkalkfauna der westlichen Sahara hineinreicht².

Rh. sinensis kann einen ähnlich dreiseitigen Umriss bekommen, wobei sie allerdings geblähter ist, und auch bei *Rh. trilatera* scheinen (nach der Abbildung, Originale kenne ich nicht) die Rippen die Wirbelgegend nicht ganz zu erreichen. Die Medianfurche der kleinen Klappe ist vorhanden, dagegen fehlt es an einem deutlichen Sinus der grossen. Die Rippen sind gleichmässig vertheilt.

Entrochus rotiformis Ko.

Taf. X Fig. 16—25.

Es liegen mehrere Stielglieder eines *Encrinus* vor, über deren Zusammengehörigkeit zu einer Art ein Zweifel nicht aufkommen kann. Die grössten Glieder, aus dem tieferen Theile des Stieles stammend, sind ziemlich hoch, etwas fassförmig. Von dem Rande ziehen etwa 24 derbe Leisten bis dicht an den engen Nahrungscanal, von denen einige mit ihren schmalen Enden verschmelzen. Dieser Charakter der Leisten bleibt auch derselbe an den grossen, aber niedrigeren Trochiten, von denen Fig. 18 drei im Zusammenhange zeigt. Sie treten besonders derb an der Peripherie heraus und sind hier zuweilen nochmals gekerbt. Fig. 16 zeigt, dass Cirrhen vorhanden waren, deren Insertionsstellen man deutlich sieht.

Die sehr flachen, niederen Glieder Fig. 20 und 23 stammen aus dem oberen Theile des Stieles. Der Nahrungscanal ist etwas weiter, anscheinend undeutlich 4lappig. Die Leisten entspringen dicht am Canal und gabeln sich bald darauf sehr regelmässig. Einige, die unmittelbar am Canal sich schon gabeln, theilen sich dann nochmals. Sie sind ausserdem deut-

¹ 1843. Description des anim. foss. qui se trouvent dans le terr. carbon. de la Belgique. p. 292. Taf. XIX Fig. 7.

² 1883. Denkschr. d. Akad. d. Wissensch. Wien. Math.-naturw. Cl. 46. 34. Taf. VII Fig. 6.

lich gefurcht. Zwischen den gezackten Nähten quellen die dünnen Scheiben etwas wulstig heraus.

Charakteristisch ist für unsere Art die starke Verlängerung der Radien bis zum Nahrungscanal (wenigstens bei den flacheren, dem oberen Theil des Stengels entstammenden Gliedern), ihre dichotome und bidichotome Theilung, die selbst bei den größten und am meisten verkürzten Radien der unteren Stielglieder beobachtet wird, und das Vorkommen von Cirren.

Ein Vergleich mit anderen *Entrochus*-Formen kann nicht zu genauesten Resultaten führen, da bei ihnen noch niemals festgestellt ist, wie weit die Variabilität der Sculptur ihrer Stengelglieder geht. Jedoch liegt mir von den bekanntesten Arten genügend Material vor, um mir hier ein selbständiges Urtheil bilden zu können.

Bei Recoaro kommen unter den gewöhnlich zu *Encrinus liliformis* gerechneten Stielgliedern (deren Mannigfaltigkeit schon von QUENSTEDT hervorgehoben ist und wohl noch andere Arten vermuthen lässt) sehr zahlreich auch solche vor, die durch feinstrahlige getheilte Radien und deren starke Verlängerung sofort an *E. silesiacus* Qu. erinnern. QUENSTEDT¹ hat aber mit Recht auf ihre Beziehungen zu *Pentacrinus* verwiesen, die ich nur bestätigen kann. Jedenfalls sind sie durch die viel feineren Radien und die innere, den Canal umgebende petaloide Zeichnung von den chinesischen Entrochen leicht zu unterscheiden. Das Auftreten von Ansatzflächen für Cirrhen, bei diesen Gliedern so häufig zu beobachten, ist allerdings kein ausschlaggebendes Merkmal, sie von *Encrinus* zu trennen.

Die als *Encrinus silesiacus* von QUENSTEDT (l. c. p. 479) bezeichneten Stielglieder sehen unserer Art noch ähnlicher; die von ihm (l. c. Taf. 107 Fig. 62 u. 63) abgebildeten Stücke sind nur dadurch zu unterscheiden, dass die Theilung der Strahlen weniger ausgesprochen ist. Dass die Gelenkstrahlen „eine Rinne auf der Höhe zeigen, wie wir es ähnlich schon bei *Apiocrinus* fanden“ (l. c. p. 479), ist auch von dem chinesischen *Entrochus* hervorgehoben. Ich kann aber weder

¹ Crinoiden. p. 481.

solche Formen, wie sie QUENSTEDT in Fig. 64—66 abbildet, unter meinem Materiale aus China nachweisen, noch kommen unter den schlesischen solche mit derartig groben Rippen vor (soweit mir bekannt), wie meine Fig. 17 und 19 darstellen.

Trotz der zuerst bestechenden Ähnlichkeit wage ich daher keine Vereinigung, umsomehr, als cirrhentragende Glieder bei *Encrinus silesiacus* nicht angegeben werden und bei *E. silesiacus* das weite Lumen des centralen Canales, sein oft pentagonaler Umriss und seine plötzliche schüsselförmige Erweiterung gegen die Gelenkfläche hin wichtige Merkmale sind, die unserer Art nicht zukommen.

Nach BEYRICH¹ ist letztere Art von *E. granulatus* Mü. von St. Cassian nur durch den Mangel der Körnelung unterschieden. QUENSTEDT hält die dem *E. silesiacus* am meisten ähnelnden (aber immer gekörnelten) Entrochen von St. Cassian noch vom *E. granulatus* getrennt, ohne ihnen einen Namen zu geben. Die Art der Dichotomie und Bidichotomie ist bei letzteren fast übereinstimmend mit der chinesischen Art, nur bleiben bei letzterer die Gelenkstrahlen stets glatt und stossen auf den niedrigen Gliedern direct an den Canal.

Erklärung der Tafeln.

Tafel IX.

- Fig. 1—4. *Coelocentrus Moellendorfi* n. sp.
 „ 5, 6. *Coelostylina* cf. *conica* MSR.
 „ 7, 8. *Coelocentrus Moellendorfi* n. sp., junges Exemplar.
 „ 9—11. *Pleurotomaria Gottschei* n. sp.
 „ 12, 13. *Worthenia tuberculifera* n. sp.
 „ 14, 15. *Worthenia nuda* n. sp.
 „ 16. *Loxonema* sp. (vorn [unten] anhaftend eine kleine Koralle).
 „ 17, 18. *Worthenia tuberculifera* n. sp.
 „ 19, 20. Desgl.
 „ 21—23. *Naticopsis signata* n. sp.

Alle Abbildungen, mit Ausnahme der Sculpturbilder, in natürlicher Grösse; die Originale befinden sich im naturhistorischen Museum zu Hamburg.

¹ Über die Crinoiden des Muschelkalkes. p. 46.

Tafel X.

Fig. 1, 2, 3; 4, 5; 6, 7; 8. *Rhynchonella sinensis* n. sp., in verschiedenen Varietäten.

» 12. Dieselbe. Schnabel vergrössert.

» 9, 10, 11; 13, 14, 15. *Retzia Fuchsi* n. sp.

» 16, 17; 18, 19; 20, 21, 22; 23, 24, 25. *Entrochus rotiformis* n. sp.

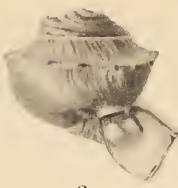
» 26, 27. *Nucula* cf. *strigilata* Gr.

» 28, 29. Dieselbe von St. Cassian.

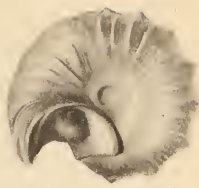
Alle Abbildungen, mit Ausnahme der etwas stärker vergrösserten Fig. 12, 22 und 25, in $\frac{2}{3}$ der natürlichen Grösse; die Originale befinden sich im naturhistorischen Museum zu Hamburg.



1.



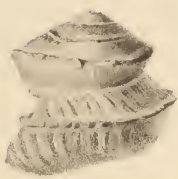
2.



3.



5.



4.



6.



7.



8.



9.



10.



11.



12.



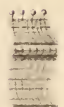
13.



16.



17.



18.



14.



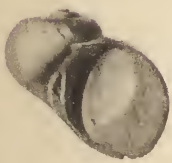
15.



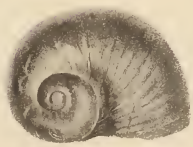
19.



20.



21.



22.

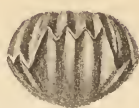


23.

Lithdr. v. Carl Ebner, Stuttgart.



1.



2.



3.



4.



6.



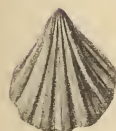
7.



8.



5.



9.



10.



11.



12.



21.



20.



13.



14.



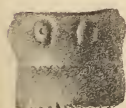
15.



22.



23.



16.



17.



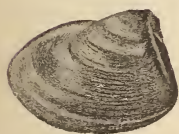
18.



19.



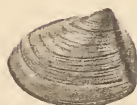
24.



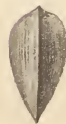
26.



27.



28.



29.



25.

Lithdr. v. Carl Ebner, Stuttgart

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [1900](#)

Autor(en)/Author(s): Koken Ernst von

Artikel/Article: [Ueber triassische Versteinerungen aus China 186-215](#)