

Neue Beiträge
zur
Geologie und Paläontologie
der
Umgebung von Recoaro und Schio
(im Vicentin).

Von

Dr. A. Tornquist,
a. o. Professor in Strassburg i. Els.

IV. Beitrag: **Der Sturia-Kalk.**

Hierzu Tafel II bis IV.

(Sonderabdruck aus der Zeitschrift der Deutschen geologischen
Gesellschaft, Bd. 52, Heft 1, 1900.)

IV. Beitrag:

Der Sturia-Kalk (*Trinodosus*-Niveau).

Unter dem Steilabfall der weissen Spitz-Kalke, deren Fauna im III. Beitrag behandelt worden ist, folgt im Vicentin eine in den verschiedenen Theilen unseres Gebietes sehr verschieden zusammengesetzte Schichtenfolge.

Nur dort, wo schwarze oder dunkeloliv oder auch rauchgrau gefärbte Kalke in diesem Complex in grösserer Mächtigkeit auftreten, zeigen sich günstig erhaltene Fossilien. Im ganzen Gebiet von Recoaro ist diese Schichtenfolge äusserst fossilarm; Kalke treten hier ganz zurück gegenüber rothen, sandigen Schiefergesteinen. In den rothen sandigen Schiefern hat nur BENECKE¹⁾ früher ein „Plättchen“ gefunden, „welches mit einer *Gervillia*-ähnlichen Muschel bedeckt“ war. Ich selbst habe nie eine Spur eines Fossils entdecken können, und auch die Angabe BITTNER's²⁾, welcher unter der Wand des Monte Spitz in grauen Kalken Gastropoden- und Bivalven-Durchschnitte beobachtet hatte, kann nicht auf dieses Niveau bezogen werden. Diese Gesteine sind marmorartige Kalke, welche faunistisch und lithologisch schon in das Niveau des Spitz-Kalkes zu stellen sind.

Anders liegen die Verhältnisse im Gebiet von Schio, im Tretto, wo dunkelgefärbte Kalke besonders in der Umgebung von San Ulderico unter der Kante des Plateaus, auf welchem San Ulderico steht, in grösserer Mächtigkeit auftreten. Hier finden sich Fossilien nicht selten. Die in diesem Niveau so verbreitete

¹⁾ Ueber einige Muschelkalk-Ablagerungen der Alpen, 1868, S. 44.

²⁾ Jahrb. k. k. geol. R.-A., 1883, S. 591.

Diplopora triasina war schon v. SCHAUROTH¹⁾ bekannt, wenn gleich sie auch von ihm nur in „einem dunkel rauchgrauen, als Findling erscheinendem Gestein“ beobachtet wurde. Aus demselben Gestein erwähnt v. SCHAUROTH auch ein *Cyrtoceras*-Fragment.

Ueber die stratigraphische Stellung dieser Kalke in dem vicentinischen Trias-Profil hat erst BEYRICH Klarheit geschaffen. Er fand, wie v. MOJSISOVICS²⁾ mittheilt, dass an der Basis des „Kalkes des Monte Spizza“ blaue Kalkbänke, v. RICHTHOFFEN's südtirolischer Virgloria-Kalk, auftreten, und dass sich in diesen Bänken die „vielbesprochenen Diploporen (*Dipl. pauciforata*)“³⁾ vorfinden.

BITTNER hat das Auftreten dieser Schichten später weiter verfolgt und schildert ihre Fossilführung in folgenden Worten: „In der Umgebung“ von San Ulderico „findet man in Steinhaufen zahllose Blöcke, erfüllt von den Gyroporellen, daneben andere von gleichem Gesteinscharakter und Thamnastræen, Bryozoën, Gastropoden, Bivalven und Brachiopoden-Spuren.“ „Auch im Val Orco überzeugt man sich selbst bei geringem Zeitaufwande, dass diese grauen Lagen unter dem Spitz-Kalk voll Petrefacten sind; grosse Thamnastræen-Rasen stechen vor Allem hervor, daneben finden sich Bivalven (gerippte Aviculen oder Pectines, glatte Pectines, *Myophoria* cf. *vulgaris*) Gastropoden (*Natica* sp., hochgetürmte Chemnitzien wie unter dem Mte Spitze), auch ein Bruchstück eines *Nautilus*. Das Gestein besitzt hier (!) theilweise die täuschendste Uebereinstimmung mit jenen charakteristisch ausgebildeten Lagen in Judicarien und in der Lombardei, in welchen die reiche Fauna des *Ceratites trinodosus* und *Balatonites euryomphalus* auftritt, und ist in Handstücken absolut nicht davon zu unterscheiden.“

Die Ausbeute, welche ich während meiner Aufnahme im Tretto erhalten habe, liegt dem vorliegenden Beitrag zu Grunde; schon in meiner vorläufigen Mittheilung konnte ich das Vorkommen einer sehr charakteristischen Cephalopoden-Art, *Sturia Sansovini*, erwähnen, aus dem eine bestimmtere Altersbestimmung der gesammten Fauna abgeleitet werden kann. Trotz der Seltenheit dieser Form möchte ich doch nach ihr diesen ganzen Schichtencomplex als „schwarze *Sturia*-Kalke“ im Folgenden bezeichnen.

Die Fauna, so wie sie mir heute vorliegt, bietet nach ver-

¹⁾ Sitz.-Ber. k. Akad. Wiss., math. - naturw. Cl., Wien, CXVII, 1855, S. 527 ff.

²⁾ Verh. geol. R.-A., 1876, S. 240.

³⁾ Soll heissen *D. triasina* SCHAUR.

schiedenen Richtungen hin recht interessante Gesichtspunkte. Vor Allem treten in ihr besonders deutlich die für die vicentinische Trias so sehr charakteristischen Anklänge an die deutsche Trias hervor. Diese Eigenthümlichkeit ist ja sowohl im Spitzkalk als auch in den *Subnodosus*-Schichten nur eine äusserst geringe; fast allein das für die Alpen so vereinzelt dastehende Vorkommen des *Ceratites subnodosus* stellt sich als ein Anklang an die deutsche Trias-Fauna dar. Sie ist aber besonders charakteristisch für die tieferen vicentinischen Trias-Faunen, wie ja längst bekannt ist; sie erstreckt sich aber auch herauf bis in die schwarzen *Sturia*-Kalke.

Andererseits enthält die Fauna aber einzelne Faunenelemente, welche sowohl der ausseralpinen als der alpinen Trias in diesem Niveau vollständig fremd sind. Das eigenthümlichste Fossil der *Sturia*-Kalke ist eine echte *Stromatopora*-Form, und weitere interessante Elemente sind Korallenformen, welche z. Th. nur aus den St. Cassianer Schichten ähnlich bekannt waren.

Bevor ich auf die Beschreibung dieser Muschelkalk-Fauna eingehe, möchte ich noch hervorheben, dass man sich wohl hüten muss, auf diese Schichten den Ausdruck „Recoaro-Kalk“ anzuwenden. Dieser Ausdruck wird in der neueren Litteratur vielfach nicht in ganz einwandfreier Weise gebraucht. Als Recoaro-Kalke kann man allein die tiefste, grösstentheils aus mergeligen Kalkbänken sich aufbauende Schichtenfolge des Recoaroer Muschelkalkes bezeichnen, welche so reich an Zweischalern und Muscheln vom Habitus der deutschen Trias ist. Man thut gut daran, von dieser Bezeichnung sowohl die im Hangenden des tiefsten Muschelkalkes folgenden Knollenkalke als auch die braunen Dolomite mit den Brachiopoden, ganz abgesehen von den *Sturia*-Kalken, gänzlich auszuschliessen.

I. Die Fossilien des *Sturia*-Kalkes.

Plantae.

Familie: *Dasycladeae.*

Diplopora triasina v. SCHAUR. sp.

Taf. III, Fig. 1.

1855. *Chaetetes?* v. SCHAUROTH, Uebersicht über die geogn. Verhältnisse der Gegend v. Recoaro, S. 527, t. 3, f. 4.
 1859. — ? *triasinus* v. SCHAUROTH, Kritisches Verzeichniss der Verteinerungen der Trias im Vicentinischen, S. 285.
 1872. *Gyroporella triasina* GÜMBEL, Die sogen. Nulliporen, S. 277, t. D. 3, f. 12.
 1878. *Dactylopora triasina* LEPSIUS, Das westliche Südtirol, t. 2, f. 5.

Diese Diplopore ist ein lange bekanntes Fossil der schwarzen Tretto-Kalke und hat wegen ihrer Häufigkeit im Tretto Veranlassung zu der Benennung des Niveaus als schwarze Diploporen-Kalke gegeben.

v. SCHAUROTH war die Form nur aus einem Geröll des Orcothales bekannt¹⁾, und das Gestein veranlasste ihn, Vertreter der St. Cassianer Schichten im Tretto zu vermuthen; erst vier Jahre später versetzte er den schwarzen Kalk in den Muschelkalk. Die Natur der Versteinerung ist von v. SCHAUROTH gleich richtig erkannt worden; er vergleicht die Form mit der von SCHAFHÄUTL kurz vorher aus dem Zugspitzen-Kalk beschriebenen *Nullipora annulata*, führt sie aber trotzdem unter der Gattungsbennennung *Diplopore* auf, da er die Canäle für Zellen hielt. Die Abbildungen bei v. SCHAUROTH geben den Bau dieser Diplopore übrigens sehr gut wieder.

Eingehender wurde das Fossil dann von GÜMBEL untersucht, der eine sehr genaue Beschreibung desselben gab. Dieser ist wenig hinzuzufügen. Es wurde im dritten Beitrag schon hervorgehoben, dass GÜMBEL auffallend kleine Exemplare vorgelegen haben müssen, da er als Röhrendurchmesser 3—3,5 mm angiebt, ich sammelte Exemplare von 7 mm Durchmesser und 45 mm Länge; die Höhe der Ringglieder beträgt an denselben trotzdem nur wenig mehr als 1 mm.

Die Art gehört, wie bereits²⁾ erwähnt wurde, zu den *Infundibuliformes*. Die oberen Ränder der einzelnen Glieder stehen kragenförmig über das untere Ende des nächst höheren Gliedes über und erscheinen besonders in schief zur Längsaxe getroffenen Schnitten als lange, schräg nach oben und aussen verlaufende Lappen.³⁾ Dabei sind die Glieder an ihren Berührungsflächen doch eng verbunden, so dass im Querschliffe keine Scheidewände zwischen den einzelnen Gliedern ausgebildet sind, welche bei den echten Annulaten meist deutlicher sind. Die einzelnen Ringe sind demnach conische, trichterförmig ineinander steckende, an den Berührungsflächen aber eng verwachsene Theile, welche auch durch das Fehlen jeglicher Scheidewände sich als echte infundibuliforme Diploporen kennzeichnen. Auf jedem Gliede stehen

¹⁾ Wie PIRONA im Jahre 1863 erwähnte, hatten schon vorher PASINI und MASSALONGO diese Diplopore zahlreich gesammelt. In der That ist sie auch in der Sammlung des Museo civico in Vicenza, welche aus der Zeit PASINI's stammt, zahlreich vertreten. Auch in der Sammlung in Belluno fand ich Handstücke des Diploporen-Gesteins, welche noch von ALB. PAROLINI herrühren.

²⁾ Siehe III. Beitrag, S. 348 [92].

³⁾ Vergl. Fig. 12 d (z) auf GÜMBEL's Taf. D III.

vier Reihen von ca. 60 schräg nach oben und aussen verlaufenden Canälchen, welche innen breiter münden als aussen; im Innern ist das zwischen den Canälen gelegene Kalkgewebe in spitze Lappen ausgezogen, aussen münden die Canäle aber in Form enger Poren aus der dort ziemlich massiven Wand.

Diese Art steht ziemlich isolirt da; auf die Unterschiede gegenüber der in Bezug auf die Anordnung und Zahl der Canäle ähnlichen *D. multiserialis* GÜMB. bin ich bereits früher eingegangen. Von den *Infundibuliformes* kommt ihr allein *D. vicentina* aus dem Spitz-Kalk nahe, doch ergeben sich Unterschiede auch hier leicht; ist doch die Spitzkalk-Art viel kleiner, dickwandiger und sind die Canälchen bei ihr doch viel feiner ausgebildet.

Fundort: An jedem Aufschluss der schwarzen *Sturia*-Kalke im Tretto vorhanden.

Vorkommen der nächstverwandten Art: *D. vicentina* im Spitz-Kalk des Tretto und bei Recoaro.

Anzahl der untersuchten Exemplare: über 100.

Anthozoa.

Familie: *Astraeidae* E. H.

Isastrea serpentina n. sp.

Taf. II, Fig. 1, 2.

Diese Koralle fiel schon BITTNER auf, welcher von „grossen Rasen von thamnasträenartigen Korallen spricht“; allerdings ist diese *Isastrea* ein in den schwarzen Tretto-Kalken sehr verbreitetes Fossil; besonders nördlich oberhalb der Mühle konnte ich schöne Stücke aus den Kalkplatten brechen, über welche der Fusssteig nach San Ulderico hinüberführt; aber auch unterhalb San Ulderico selbst finden sich gut erhaltene und günstig verwitterte Exemplare zur Genüge.

Die kugeligen, massigen Stöcke erreichen einen Durchmesser von 15 cm, finden sich aber auch kleiner; oft ist das Wachstum kein vollständig kugeliges, dann breitet sich die Koralle mehr in einer Schicht aus, doch sind auch dann die Seitenflächen von Kelchen bedeckt; Stöcke von mehr als 15 cm im Durchmesser werden aber auch dann nicht beobachtet. Die einzelnen Kelche sind niemals auch nur annähernd rund begrenzt, sondern stets sehr lang und schmal, nur die Enden derselben sind ab und zu rundlich erweitert. Während die Breite der Kelche 2—4, höchstens 5 mm beträgt, übersteigt die Länge derselben weit das Sechsfache; Kelche von der Länge von 25—30 mm gehören nicht zu den Seltenheiten. Nur an den Seiten der Stöcke sind die

einzelnen Kelche geradlinig neben einander gestreckt; im Allgemeinen verlaufen sie gebogen und maeandrisch in einander verwoben. Die Kelche sind nicht sehr stark vertieft, aber durch scharf zulaufende Grate getrennt. Die Septa sind kräftig und meist deutlich erkennbar; es sind 4 bis 6 Septen, kleine und grosse, auf 1 mm Kelchlänge ausgebildet. Im Dünnschliff zeigt sich, dass meist ein kleines Septum mit einem längeren alternirt; je tiefer der Schliff aber in den Kelch hineingelegt wird, je mehr sich derselbe von der Oberfläche desselben entfernt, um so länger werden die kleinen Septen, und in nicht sehr grosser Tiefe reichen die kleinen Septen bereits wie die langen bis zur Centralaxe des Kelches. Die Septalwände sind mit ziemlich grossen Dornen versehen, welche in besonders starker Ausbildung einen zickzackartigen Verlauf der Septen im Durchschnitt erzeugen können. Im Schliffe erscheinen auch die Mauern der Kelche als dünne Linien, von denen die Septen zweier benachbarter Kelche beiderseits und zwar auf der einen Seite alternirend mit der anderen ausgehen. Die Mauer ist nicht stärker als die einzelnen Septen sind.

Die Koralle schliesst sich nahe an zwei *Isastrea*-Arten aus den Cassianer Schichten an: *I. Bronni* KLIPST. und *I. labyrinthica* KLIPST. Erstere Art unterscheidet sich zwar durch beträchtlich grössere, dabei bei Weitem nicht so verlängerte Kelche und viel gröbere Septen leicht von der unserigen, während die letztere, viel kleinere¹⁾, etwas tiefere und enger und verworrenere in einander verschlungene Kelche zeigt, aber der Bau der Cassianer Isastreen zeigt durchaus den gleichen Habitus. Am nächsten scheinen unserer Tretto-Koralle noch die Uebergangs-Formen zu kommen, welche VOLZ zwischen *I. Bronni* und *I. labyrinthica* kennt. Die viel stärker verlängerte Gestalt der Kelche und die geringere Tiefe derselben bei *I. serpentina* sind aber stets Merkmale, welche die spezifische Trennung derselben von den Cassianer Isastreen erfordern. Gegenüber den Isastreen, welche FRECH aus den Ztambach-Schichten beschreibt, sind durchgreifendere Verschiedenheiten vorhanden. *Isastrea norica*, mit welcher ich die Tretto-Form in meiner vorläufigen Mittheilung verglich²⁾ und *Isastrea eucystis* FRECH, beides Formen, die äusserliche Aehnlichkeit des Wachstums zeigen, sind durch starke Wände ausgezeichnet, welche die Kelche trennen. Die zarten Wände der Muschelkalk-*Isastrea* und der Cassianer Formen bilden

¹⁾ Die Angabe bei VOLZ, dass die Kelche 1—2 cm breit sein sollen, ist offenbar ein Druckfehler, es soll heissen 1—2 mm.

²⁾ Die VOLZ'sche Monographie der Cassianer Lorallen ist später erschienen als meine vorläufige Mittheilung.

hierzu einen bemerkenswerthen Gegensatz; im Uebrigen sind noch mannigfache Abweichungen im Septenbau und in der Tiefe der Kelche vorhanden.

Sehr nahe unserer Form stehen aber die von Eck aus deutschem Muschelkalk beschriebenen Isastreen, nämlich *I. (Lati-maeandra) Vogelsangi* Eck¹⁾ und *I. Hopfgartneri* Eck.¹⁾ Die erstere mit ihren oft gerundeten Kelchen und größeren Septen scheint sich allerdings *I. Bronni* KLIPST. zu nähern; leider zieht VOLZ keinen Vergleich zwischen diesen beiden Formen, welche vielleicht eine weitgehendere Uebereinstimmung ergeben würde. *I. Hopfgartneri* zeigt aber in Bezug auf die Gestalt der Kelche und die Dimensionen derselben, als auch durch den Besitz von kürzeren und längeren Septen eine ausserordentliche Aehnlichkeit mit unserer Art. Leider war das von Donaueschingen stammende Stück nur als Abdruck erhalten, so dass es keine Einzelheiten des Baues erkennen liess, und so hindert besonders die Angabe Eck's, dass die Septen die kelchtrennenden Wände überschreiten und sich mit denen der entgegengesetzten Seite verbinden, vorläufig eine Vereinigung beider Arten, welche ich aber nicht für unmöglich halte. Auch aus den Angaben Eck's scheint also die Mauer dieser Muschelkalk-Isastreen von dünner Beschaffenheit zu sein, ein Umstand, welcher gegenüber den post-Cassianer Formen von Bedeutung zu sein scheint.

Fundort: San Ulderico (Tretto); oberhalb Mühle Mazegga (Tretto).

Vorkommen nächstverwandter Formen: *I. labyrinthica* KL. in den Cassianer Schichten; ? *I. Hopfgartneri* Eck im badischen oberen Muschelkalk.

Anzahl der untersuchten Exemplare: 8 vollständige oder fragmentäre Stücke.

Margarophyllia capitata MÜNST. sp.

Taf. II, Fig. 4.

1896. Synonymie siehe bei VOLZ, Die Korallen der Schichten von St. Cassian in Süd-Tirol. Palaeontographica, XLIII, S. 46, t. 3, f. 1—4.

Diese Einzelkoralle fand ich in mehreren Exemplaren; dieselben sitzen alle im Gestein und lassen Form und Bau nur an günstig verwitterten Stellen erkennen. An Bruchflächen ist im Allgemeinen nichts wahrzunehmen, doch zeigt der Schriff, dass die Structur auch im Gestein meist gut erhalten ist, wenn nicht, wie es häufig der Fall ist, Kalkspath zwischen den Septen aus-

¹⁾ Diese Zeitschr., 1879, S. 254, t. 4, f. 2 und 1880, S. 32, t. 4, f. 1.

krystallisirt ist. Der feinere Septalaufbau war allerdings nirgends deutlich zu verfolgen.

Die Art ist eine kreiselförmige Einzelkoralle von 15 mm Höhe mit runder Kelchöffnung von 15 mm Durchmesser. Es ist eine dünne Theka vorhanden. Die zahlreichen Septen stehen eng — 3 bis 4 auf 1 mm Kelchumfang — und sind von sehr verschiedener Grösse, sie verlaufen geradlinig, beginnen an der Wand verhältnissmässig breit und laufen im Centrum des Kelches fein aus. Die Septen der ersten Ordnung und einige der zweiten vereinigen sich z. Th. im Centrum; ausser ihnen sind noch 3 bis 4 Grössenordnungen ziemlich deutlich zu unterscheiden. Hie und da erkennt man runde Knötchen auf den Septenflächen.

Die Koralle lässt sich auf die von VOLZ letzthin sehr genau beschriebene *Margarophyllia capitata* MÜNST. beziehen; sie stimmt, wie ich mich an den in der Strassburger Sammlung befindlichen Originalen von VOLZ überzeugen konnte, in allen Eigenschaften, besonders auch in der Anzahl der Septen. VOLZ giebt allerdings in seinem Text 6 Septen auf 1 mm Kelchumfang an; auf den Strassburger Stücken sind aber höchstens 4 Septen auf 1 mm ausgebildet. Trotzdem ich die Structur der Septen der Tretto-Form nicht erkennen konnte — sie müsste aus zwei wechselständigen Reihen beschränkt-idiomorpher Balken aufgebaut sein — zweifele ich nicht an einer Identität.

Fundort: Unterhalb San Ulderico (Tretto).

Sonstiges Vorkommen: St. Cassian in den St. Cassianer Schichten.

Anzahl der untersuchten Exemplare: 3.

Fam. *Stylophyllidae*.

Cassianastrea quinquesepitata n. sp.

Taf. II, Fig. 3.

Die äusserst winzigen, selten einen grösseren Durchmesser als 1 mm erreichenden Röhren mit ihren meist regelmässigen fünf, kurzen Septen bilden eine eigenartige Erscheinung in der Korallen-Fauna des schwarzen Tretto-Kalkes. Während meist nur die ausgewitterten Oberflächen von Blöcken das Vorhandensein dieser Fossilien erkennen lassen und Bruchstellen des schwarzen Kalkes nichts von ihrer Existenz verrathen, kann doch an Schliften die Natur und das Wachsthum dieser Form auf's Vollkommenste enträthelt werden.

Der locker aufgebaute Stock besteht aus einzelnen winzigen Büscheln von Korallenröhren, welche sich aus 10 bis 12 dünnen, beim Wachsthum weit auseinandergehenden Röhren zusammen-

setzen. Im Allgemeinen setzen sich neue Röhren nur am Grunde der Büschel durch Sprossung an die älteren an, seltener tritt auch in gewisser Entfernung vom Centrum der Büschel eine Neubildung von Kelchen ein. Das Resultat sind daher an der Oberseite der Colonie einzelne, um die einfache oder mehrfache Breite ihres Durchmessers auseinander stehende Röhrrchen. Dieselben sind meist etwas gebogen. Der Querschnitt derselben ist petaloid, d. h. entsprechend den 5 Interseptalräumen ist die Aussenwand fünfmal nach aussen gebogen und senkt sich einem Septum gegenüber in spitzem Winkel nach innen. Es sind stets 5 deutliche kurze Septen ausgebildet, denen sich selten ein ganz kurzes sechstes anschliesst. Die Septen der nächsten Ordnung, also im Ganzen 10 Septen konnte ich aber nirgends deutlich unterscheiden. Nur bei einem Kelch der etwa 100 vorliegenden bin ich zweifelhaft, ob eine so hohe Zahl nicht doch erreicht werden kann; bei diesem Exemplar lässt aber die wenig günstige Erhaltung keine sichere Entscheidung zu. Das Charakteristische der Art ist entschieden der Aufbau aus 5 Septen. In den Längsschliffen und zahlreichen günstig verwitterten Längsdurchschnitten von Röhren habe ich nie eine Spur von Böden erkennen können. Vielleicht befindet sich aber ganz am Rande der Röhren, am Knotenpunkt der Büschel zwischen einzelnen Septen, also nach aussen, etwas endothekales Gewebe.

Diese eigenartige Koralle glaubte ich anfangs auf *Cyathocoenia Milchi* VOLZ¹⁾ beziehen zu sollen. Der petaloide Umriss der Röhren und der pentagonale Septenbau bilden eine zu auffällige Uebereinstimmung; ein geringfügiger Unterschied ist allerdings insofern vorhanden, als die VOLZ'sche Form meist 10 Septen zeigt und selten nur deren 5 besitzt; auch scheint das bei unserer Art ziemlich regelmässig wiederkehrende alleinige Auftreten eines sechsten Septums sich bei der ersteren nicht zu finden, jedenfalls besteht aber ausserdem ein grundsätzlicher Unterschied, welcher sogar die Abtrennung unserer Form von der Gattung *Cyathocoenia* im Sinne von VOLZ erfordert. Der Unterschied besteht darin, dass die vicentinische Koralle keine Spur von Böden zeigt. Diese Eigenschaft verweist unsere Form in die Gattung *Cassianastrea*, welche VOLZ — ob mit genügendem Grund möchte ich noch dahingestellt sein lassen — weit von *Cyathocoenia* trennt und als eine Gattung der *Stylinidae* ansieht. Der Eindruck, den VOLZ im Allgemeinen gewann, dass *Cassianastraea* mehr an *Stylina* erinnert, kann ich nicht für so beweiskräftig für diese weite Trennung von *Cyathocoenia* ansehen,

¹⁾ Korallenfauna der Trias, II, S. 94, t. 11, f. 29—31.

als mir die Gemeinsamkeit vieler eigenartiger Eigenschaften von *Cyathocoenia* und *Cassianastrea* ein Grund für eine engere Zusammengehörigkeit der beiden Gattungen zu sein scheint.

Unsere *Sturia*-Kalk-Art entspricht jedenfalls der Gattungsdiagnose, welche VOLZ von *Cassianastrea* giebt: „Die Gattung bildet Stöcke von stengligem oder knolligem Wuchs. Die Kelche sind ausserordentlich klein, oft stark hervorragend. Die Septen sind kurz und in ziemlich regelmässigen Cyclen von je 5 geordnet. Ein Säulchen ist nicht vorhanden. Die einzelnen Kelche werden durch unregelmässige Rippen miteinander verbunden. Das Lumen der Kelche ist hohl, ohne Endothek, dagegen sind im äusseren Theil Böden, wenn auch nicht zahlreich, bemerkbar. Die Vermehrung erfolgt durch intercalicinare Knospung.“

Die einzige bekannte Art ist *Cassianastrea Reussi* LBL.¹⁾, von der unsere Art sich ziemlich erheblich entfernt. *Cassianastrea Reussi* ist vor Allem noch etwas kleiner und stehen bei ihr die Polypenröhrchen viel näher und gedrängter; besonders in der Mitte des Stockes liegen sie dicht an einander und „begrenzen sich polygonal“. Der Charakter des Septenbaues ist ganz derjenige unserer Form, doch sind regelmässig eine grössere Anzahl von Septen vorhanden; der zweite Cyclus ist dabei oft unvollständig, so dass die Anzahl der Septen dann 9 beträgt. Bei *C. Reussi* sind ausserdem zwischen den einzelnen Kelchen „wenig zahlreiche, bodenartige Bläschen zu bemerken“, welche *C. quinquesepitata* fehlen, aber wohl nur auf ähnliche Wachstumsabweichungen zurückzuführen sind, wie die engere Stellung der Kelche — nämlich darauf abzielen, dem Stock ein festeres Gefüge zu geben. Beiden Formen fehlt jegliche Ausfüllung des interseptalen Lumens der Kelche.

So wie *Cyathocoenia fürstenbergensis* ECK beweist, dass die Gattung *Cyathocoenia* in den tieferen Muschelkalk hinabreicht, so zeigt *Cassianastrea quinquesepitata*, dass auch *Cassianastrea* im tieferen Muschelkalk bereits existirte.

Fundort: Oberhalb Mazegga bei S. Ulderico (Tretto).

Vorkommen der nächstverwandten Art: *C. Reussi* von S. Cassian.

Anzahl der untersuchten Individuen: Gegen 100 Kelche einiger kleiner unter sich zusammenhängender Stöcke.

¹⁾ *Cyathophora* (?) *fuerstenbergensis* ECK (diese Zeitschr., XXXII, S. 34) gehört wohl zu *Cyathocoenia*, da ECK bei ihr Querböden beobachtete.

Hydrozoa.

Ordnung: *Stromatoporoidi.*

Familie *Stromatoporidae.*

Lithopora Koeneni n. gen. n. sp.

Taf. III, Fig. 2; Taf. IV, Fig. 8.

Die vielen paläozoischen Typen, welche sich noch in dem alpinen Muschelkalk vorfinden, werden in dem vorliegenden Fossil um einen sehr bemerkenswerthen Typus bereichert.

Es ist ein Hydrozoen-Typus, welcher sich der devonischen Gattung *Stromatopora* sehr eng anschliesst.

Der Stock dieses Coelenteraten ist knollig und besitzt eine unregelmässig undulirte Oberfläche; er erreicht höchstens Faustgrösse. Da das Fossil nach allen Richtungen fest mit dem schwarzen Kalk verwachsen ist, so kann man nur gelegentlich die eigentliche Form des Stockes erkennen; meist zeigen nur angewitterte Stellen die Structur, während die gesammte Oberfläche dem Auge verborgen bleibt. In Dünnschliffen tritt die Begrenzung des Stockes aber naturgemäss scharf hervor, und deutlich kann man in solchen den schwarzen Kalk von den gelblichen Skelettheilen und den mit weissem Kalkspath ausgefüllten Zwischenräumen der letzteren unterscheiden.

Die Structur des Stockes, so wie sie in Schliffen und angewittert erscheint, zeigt ein aus dicht übereinander gepackten Laminae bestehendes Skelet, in dem die verticalen Elemente stark zurücktreten. Es ist die typische „curvilineare“ *Stromatopora*-Structur vorhanden. Senkrecht zur Oberfläche gestellte Skeletelemente sind nur undeutlich von horizontalen unterschieden; es ist eine sehr grosse Uebereinstimmung mit der Structur vorhanden, welche NICHOLSON bei *Stromatopora* beschreibt: „the vertical or „radial“ elements are so combined with the horizontal „concentric“ elements as to give rise to a continuously reticulated skeleton, in which the elementary constituents are with difficulty recognisable as distinct structures“. ¹⁾ Die verticalen Skeletelemente sind nichts anderes als starke Verdickungen der horizontalen Laminae. Auf den äussersten Schichten der Stöcke, welche die schärfste Erhaltung zeigen, ist gut zu beobachten, dass die Laminae aus dicht neben einander gelagerten, knolligen Verdickungen bestehen, welche im Querschnitt das Bild einer rosenkranzartigen Kette hervorrufen (vergl. Taf. II, Fig. 1).

¹⁾ NICHOLSON, A monograph of the british Stromatoporoids. Palaeontographical society, 1886—92, S. 34.

Auch die Oberfläche des Stockes ist eine höckerige; der schwarze Kalk greift taschenförmig in die Oberfläche der Kolonie ein.

Hie und da erkennt man auf den Oberflächenschichten auch Zooidröhrchen, welche äusserst dünn und lang sind und sich durch etwa drei Laminae hindurch erstrecken; Tabulae habe ich in diesen nirgends beobachten können, doch dürfte die Erhaltungsweise hierfür auch nicht günstig genug sein.

Vielleicht ist es auch nur auf den Erhaltungszustand zurückzuführen, dass keine deutliche Spur von Astrobhizen bei diesen Stromatoporen zu beobachten ist. Nur einmal konnte ich auf einem angeschliffenen Oberflächenstück ein ziemlich derbes Röhrensystem, welches sich sternförmig vertheilte, beobachten, in



Dünnschliffen habe ich dasselbe aber nicht wiedererkennen können. Das System bestand aus einem Ring, welcher die Oeffnung des Zooidröhrchens umschloss und aus von diesem radial ausstrahlenden, gewundenen Linien (s. beistehende Textfigur).

Nach dieser Beschaffenheit des vorliegenden Fossils kann kein Zweifel bestehen, dass wir es mit einer echten Muschelkalk-Stromatoporide zu thun haben. Die Charaktere der milleporoiden Familie der *Stromatoporidae* sind sehr deutlich entwickelt und und die nicht erkennbare Trennung der Radial- und Horizontal-elemente weist allein auf eine nahe Verwandtschaft mit der Gattung *Stromatopora* hin. Die übrigen Stromatoporiden-Gattungen lassen sich gut abtrennen; bei der Gattung *Stromatoporella* ist der Unterschied zwischen den radialen Skelettheilen und den horizontalen Laminae ein deutlicherer, *Parallepora* besitzt sehr auffällige, vertical gestellte Hohlräume, während die zweifelhafte Gattung *Idiostroma* leicht kenntliche, dicke Radialpfeiler im Skelet ausbildet.

Das Vorkommen einer *Stromatopora*-ähnlichen Form im Muschelkalk ist gewiss recht erstaunlich, da die Gattung bisher vollständig auf Devonablagerungen beschränkt zu sein schien. Dass Stromatoporoiden allerdings sich noch postdevonisch vorfinden, haben WAAGEN und WENTZEL¹⁾ hinreichend bewiesen, aber gerade diese permcarbonischen Formen des *Productus*-Kalkes Indiens haben keine näheren Beziehungen zu unserer Muschelkalk-Form. Während die Gattung *Irregulatorella* und *Carterina* sich dem Stromatoporiden-Typus wenigstens nähern und eine entfernte Aehnlichkeit mit *Parallepora* zeigen, besitzt die Gattung *Dis-*

¹⁾ Salt - range - fossils, I, 1887. Mem. geol. survey India. — WENTZEL, Ueber fossile Hyrocorallinen. Diss. Prag 1888.

jectopora ein *Actinostroma*-ähnliches Skelet. Es existiren aber im Mesozoicum, speciell gerade in der alpinen Trias, Coelenteraten, welche mit den palaeozoischen Stromatoporiden schon von verschiedenen Autoren in Beziehung gebracht worden sind; es sind das die Heterastridien. STEINMANN¹⁾ hat diese Formen erst kürzlich eingehend besprochen und betrachtet sie als die wahrscheinlichen Nachkommen der Stromatoporiden. Irgend ein Uebergang zwischen beiden wird aber auch durch unsere Form, die einen rein paläozoischen Habitus besitzt, nicht erbracht; es ist bei ihr keine Aehnlichkeit mit der sehr eigenartigen Structur von *Heterastridium* vorhanden.

Eine ganz andere Gruppe von mesozoischen Hydrozoen sind die Ellipsactinien, welche kürzlich von CANAVARI²⁾ monographisch behandelt worden sind. Der Aufbau dieser Formen ist ja demjenigen der Stromatoporiden nicht ganz unähnlich, so dass CANAVARI dieselben sogar als Familie der *Ellipsactinidae* in die Ordnung der *Stromatoporoidea* NICH. u. MUR. einordnet; aber auch über die Beziehungen der Ellipsactinien zu paläozoischen Hydrozoen giebt unsere Form keinerlei Anhaltspunkte. Sie ist vielmehr nur dadurch von Interesse, dass durch sie bewiesen wird, dass echte Stromatoporiden bis in die mittlere Trias persistirt haben und die Entwicklung der Heterasteridien und Ellipsactinien recht wohl während der Trias- bzw. Jurazeit erst erfolgt sein kann.

Trotz der grossen Aehnlichkeit, welche in dem Skelet der gefundenen Trias-Hydrozoe und den devonischen *Stromatopora*-Formen besteht, habe ich es doch vorgezogen, für die erstere eine neue Gattung, *Lithopora*, aufzustellen. War vor Allen die weite zeitliche Trennung dieser Formen von einander für dieses Vorgehen maassgebend, so können doch auch die merkbaren Unterschiede beider, welche von mir an dem untersuchten Material festgestellt werden konnten, und welche sich in Zukunft recht wohl noch vermehren können, als hinreichende Begründung wohl dienen.

Lithopora würde sich danach von *Stromatopora* vor Allem durch die unregelmässige Gestalt ihres Stockes unterscheiden und als weitere Unterschiede von diesen eine mit eng gedrängten, kleinen Erhöhungen versehene Oberfläche besitzen, während *Stromatopora concentrica* auf ihrer Oberfläche mit grösseren und ent-

¹⁾ Ueber triadische Hydrozoen vom östlichen Balkan und ihre Beziehungen zu jüngeren Formen. Sitzber. k. Akad. Wiss., Wien, naturw.-math. Cl., CII, 1893, S. 457.

²⁾ Idrozoi titoniani della regione mediterranea appartenenti alla famiglia delle Ellipsactinidi. Mem. R. Com. Geol. d'Italia, IV, (2), 1893.

fernter stehenden „Zitzen“ bestanden ist. Weniger Gewicht dürfte auf die Verschiedenartigkeit der Astrorhizen zu legen sein.

Fundort: Unterhalb San Ulderico und oberhalb der Mühle Mazzega im Orcotal im Tretto.

Anzahl der untersuchten Exemplare: 5.

Brachiopoda.

Familie: *Spiriferidae.*

Spiriferina fragilis SCHL. sp.

Taf. IV, Fig. 9, 10.

1890. Litteratur bei BITTNER, Brachiopoden der alpinen Trias, S. 29, t. 35, f. 2—4.

Diese im alpinen wie im ausseralpinen, im unteren wie im mittleren und oberen Muschelkalk verbreitete Art findet sich auch in dem schwarzen *Sturia*-Kalk des Tretto.

Eine nähere Kennzeichnung dieses bekannten Fossils ist unnöthig; es sei nur erwähnt, dass die vorliegenden Exemplare wie die alpinen keine besondere Grösse erlangen; die Schalenbreite beträgt 15—20 mm, die Höhe 9—13 mm. Die *Spiriferina* des Tretto gleicht der typischen Form am meisten; der Wulst der grossen Klappe und der Sinus der kleinen Klappe sind nicht erheblich breiter ausgebildet als die auf den seitlichen Flügeln der Klappen stehenden Rippen und Furchen.

Fundort: Umgebung von San Ulderico.

Sonstiges Vorkommen: Alpin: im *Binodosus*- und *Trinodosus*-Kalk von vielen Localitäten in Süd-Tirol, Val Trompia, Esino-Gebiet und von Köveskälla; auch im unteren Muschelkalk von Recoaro. Dem Typus sehr nahestehende Formen sind auch im Marmolatakalk vorhanden. Ausseralpin: In Deutschland im unteren Muschelkalk und im *Nodosus*-Kalk (Rybnaer Kalk).

Anzahl der untersuchten Exemplare: 3.

Familie: *Terebratulidae.*

Terebratula (Coenothyris) vulgaris SCHL. sp.

Literatur bei BITTNER, 1890. Brachiopoden der alpinen Trias, S. 5.

Terebratula vulgaris kommt besonders unweit San Ulderico bei der Contrada Giardino in grosser Menge vor. Ihre Grösse bleibt aber stets gering. Exemplare von einer Schalenhöhe von 13—15 mm sind die gewöhnlichsten, nur selten sind solche von 20 mm Höhe vorhanden. Sie unterscheiden sich ausser durch ihre Grösse in nichts von den Exemplaren des tieferen Brachiopodenkalkes von Recoaro.

Fundort: Contrada Giardino und bei San Ulderico selbst.
 Sonstiges Vorkommen: Alpin und ausseralpin in unterem
 wie in oberem Muschelkalk sehr gemein.

Anzahl der untersuchten Exemplare: Etwa 1 Dutzend.

Cephalopoda.

Familie: *Ptychitidae.*

Sturia Sansovini v. Mojs.

1882. *Sturia Sansovini* v. MOJSISOVICS, Die Cephalopoden d. mediterranean Triasprovinz, S. 241, t. 49, f. 5, 6, 7; t. 50, f. 1.
 1887. — — v. HAUER, Die Cephalopoden d. bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog, S. 46.
 1892. — — v. HAUER, Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien, S. 283, t. 10, f. 7.
 1896. — — DIENER, Himalayan fossils. The Cephalopoda of the Muschelkalk, S. 61, t. 15.

Diesen zur Altersbestimmung der schwarzen *Sturia*-Kalle besonders wichtigen Ammoniten fand ich im Jahre 1895 in einem grossen Bruchstück, welches sowohl die Gestalt des Gewindes als den Aufbau der Kammerwände gut erkennen lässt; er ist bereits in meiner vorläufigen Mittheilung erwähnt worden. Seither habe ich nur unbestimmbare Cephalopoden-Fragmente in diesem Niveau auffinden können. Es sind die Schalen stets fest mit dem Gestein verwachsen und die Luftkammern hohl, die Kammerwände aber mit kleinen Kalkspath-Rhomboëdern besetzt; bei dieser Erhaltung ist es fast unmöglich, durch Präparation die Sculptur und Lobenlinie solcher Funde herauszuarbeiten. Auch die *Sturia* ist so erhalten, doch war das sie umgebende Gestein schon so verwittert, dass es gelang, die Oberfläche des Gehäuses herauszuschlagen.

Im Allgemeinen gehören Cephalopoden in den schwarzen Tretto-Kalken zu den Seltenheiten; es sei hier aber erwähnt, dass v. SCHAUROTH¹⁾ aus dem Geröll des Orcothales, welches ihm die *Diplopora triasina* lieferte, auch ein *Cyrtoceras* schlug und als *C. ? trettoanum* benannte.

Sturia Sansovini ist eine oft beschriebene Art und es seien hier nur die wesentlichsten Merkmale unseres Fundes angeführt, welche die Uebereinstimmung mit dieser v. Mojsisovics'schen Form rechtfertigen.

Die hohen Windungen erreichen etwas unterhalb der Flankenmitte ihre grösste Breite; bei einer Windungshöhe von 90 mm

¹⁾ a. a. O. 1855, S. 528, t. 3, f. 5 und 1859, S. 349.

beträgt die grösste Dicke 40 mm; es ist der Umgang dadurch dicker als derjenige der von v. Mojsisovics untersuchten Exemplare aus dem rothen Marmor der Schreyer Alm, für welche die Zahlen 61 mm und 26 mm angegeben werden; er ist aber schmaler als der Umgang des von DIENER aus Asien beschriebenen Exemplars (140 mm und 45 mm). Die Externseite ist sehr schmal und gerundet. Die Sculptur besteht aus breiten, runden, ziemlich flachen Spiralrippen, welche von dem Nabel bis zum Externtheil gleichmässig vertheilt sind und vom Nabel nach aussen ein wenig an Höhe abnehmen, genau so wie es die Schreyer-Alm-Stücke zeigen. Die äussere Hälfte der Lobenlinie, welche allein zu verfolgen ist, stimmt fast genau mit dem Bau der Linien der Schreyer-Alm-Exemplare überein. Der Mediansattel, welcher auf die Flanken beiderseits übergeht, ist reich gezackt; der Externlobus ist nahezu ebenso tief wie der erste Laterallobus, welcher zweispitzig endigt; der Externsattel ist breit und besitzt einen kräftigen Aussenast. Der Externlobus endigt nicht deutlich einspitzig, wie es auf der Fig. 7 der Taf. 49 bei v. Mojsisovics abgebildet ist, sondern seine Spitze ist merklich nach innen gestreckt, wodurch im Verein mit dem nach aussen gestreckten, unteren Seitenzweig eher eine Zweispitzigkeit des Lobenendes resultirt; Analoges kommt aber auch bei einigen Exemplaren von der Schreyer Alm vor, wie die Fig. 6 derselben Tafel bei v. Mojsisovics zeigt.

Die Abtrennung der wenigen, mit der *Sturia Sansovini* näher verwandten Arten ist etwas controvers. *Sturia forojulensis* v. Mojs. war Mojsisovics selbst nicht genau bekannt und glaubt SALOMON, dass diese Art mit *Sturia Sansovini* zusammenfällt. Mit der Priorität nicht vereinbar ist es aber dann jedenfalls, den Namen *St. forojulensis* anzunehmen, welcher erst im Jahre 1871 in STUR's Geologie der Steiermark erscheint, während *St. Sansovini* schon im Jahre 1869 von v. Mojsisovics in den „Beiträgen zur Kenntniss der Cephalopoden-Fauna des alpinen Muschelkalkes“¹⁾ angewandt wird. Die andere bekannte *Sturia*, *St. semiradiata* Mojs., dürfte sicher von unserer Art zu unterscheiden sein.

Die Gattung *Sturia* findet sich vorwiegend in den massigen, hellen Trias-Kalken; sie fehlt weder im Marmolata-, noch im Esino-Kalk²⁾ und kommt ausserdem in den tieferen Kalken der

¹⁾ Jahrb. k. k. geol. R.-A., 1869, S. 580.

²⁾ Ein wohl als *St. semiradiata* zu bezeichnendes Stück liegt in der Strassburger Sammlung.

Schreyer-Alp und Bosniens zusammen mit *Ceratites trinodosus* vor; ausserdem ist sie vom Wettersteinkalk des Innthales und vom Monte Clapsavon bekannt. Sehr selten trifft man die Gattung aber in den schwarzen alpinen Kalken, wie es im Tretto der Fall ist, wo sie im Verein mit *Diplopora triasina* ein eigenthümliches Faunenelement darstellt; ein derartiges Vorkommen in ähnlicher Kalkfacies ist nur die von DIENER gefundene asiatische *Sturia Sansovini*. Die Gattung *Sturia* tritt zuerst in den *Trinodosus*-Schichten auf und geht bis in das Wengener Niveau. *St. Sansovini* ist speciell für die *Trinodosus*-Schichten sehr bezeichnend.

Fundort: Umgebung von San Ulderico (Tretto).

Sonstiges Vorkommen: *Trinodosus*-Schichten der Schreyer-Alp, Bosniens und des Himalaya.

Anzahl der untersuchten Exemplare: 1.

Lamellibranchiata.

Familie: *Pectinidae.*

Pecten discites SCHL. sp.

Taf. III, Fig. 7.

1856. *Pecten liscaviensis* GIEBEL, Lieskau, S. 20, t. 2, f. 1.

Ein glatter, nicht seltener *Pecten* der *Sturia*-Kalke gleicht am besten der durch GIEBEL von *Pecten discites* SCHL. sp. abgetrennten Form.

Es sind dies kleine, 12 mm hohe und 9 mm breite Schalen von hoch ovalem Umriss. Die Wölbung ist mässig, die Schale papierdünn; es sind nur schwache Anwachsramellen zu erkennen; Radialstreifung oder Structur ist kaum erkennbar. Der Wirbel ist spitz, der Winkel des Wirbels kleiner als 90°; die Ohren sind mässig gross, das vordere nur ganz wenig grösser als das hintere; die Begrenzung der Ohren ist dagegen ungleichmässig, das vordere Ohr zeigt beim Uebergang in den vorderen Schalenrand einen einspringenden Winkel, während das hintere Ohr allmählich in den hinteren Rand übergeht. In dieser Gestalt gleicht unser *Pecten* sehr dem *P. liscaviensis* GIEB.; einzig und allein ist die Ungleichheit der Ohren vielleicht geringer.

Pecten liscaviensis soll nun nach dem Urtheil verschiedener Autoren das Schicksal der von GIEBEL ebenfalls von *Pecten discites* SCHL. abgetrennten *Pecten Schlotheimi* und *P. Morrissi* theilen, nämlich de facto nicht von *Pecten discites* zu trennen sein. Zuerst hat NÖTLING¹⁾ die Identität beider Species ausgesprochen,

¹⁾ Diese Zeitschr., 1880, S. 322.

und in neuerer Zeit hat sich SALOMON¹⁾ ebenfalls hiervon und zwar auf Grund einer Durchsicht eines grösseren Materials überzeugt. Es scheint allerdings, als ob die geringere Wölbung, welche die Lieskauer Form auszeichnen soll, kein constantes Merkmal ist und z. Th., wie der spitze Winkel, mit der geringeren Grösse dieser als *liscavensis* bezeichneten Form zusammenhängt.

Es ist der vicentinische *Pecten* daher auch als *P. discites* SCHL. sp. zu bezeichnen, doch musste seine Aehnlichkeit mit der Lieskauer Art hervorgehoben werden.

Es verdient noch erwähnt zu werden, dass sich auf den Abdrücken wie auf den Schalen stets auch die bei *Pecten discites* so charakteristischen, vom Wirbel herabreichenden linearen Depressionen vorfinden, welche schon GIEBEL auf t. 2, f. 8 so deutlich dargestellt hat.

Fundort: San Ulderico im Tretto.

Sonstiges Vorkommen: In allen Etagen des ausser-alpinen Muschelkalkes und im Muschelkalk von Dalmatien²⁾; ferner aus dem unteren Muschelkalk von Recoaro und aus dem Marmolata-Kalk („*liscavensis*“-ähnliche *Pecten discites* nach SALOMON) und aus dem Brachiopoden-Kalk von Esino.

Anzahl der untersuchten Exemplare: 4.

Pleuronectites (?) *Alberti* GOLDF. sp.

1862. *Pecten Alberti* SEEBACH, Weimarische Trias, S. 25.
 1865. — — ECK, Oberschlesien, S. 54, 55.
 1888. — — NÖTLING, Niederschlesien, S. 323.

Der *Pecten Alberti* GOLDF. sp. ist eine bekannte Art, auf deren Kennzeichnung hier verzichtet werden kann.

Das einzige Fragment, welches ich in den *Sturia*-Kalken auffand, ist 8 mm hoch. Sculptur und Wölbung stimmen daselbst mit den deutschen Stücken überein.

Strittig ist die Gattungszugehörigkeit dieser Art noch bis auf den heutigen Tag und zwar deshalb, weil nur die linke Schale bekannt ist, und es sehr wahrscheinlich ist, dass die rechte Schale ein ganz anderes Aussehen zeigt und wohl festgewachsen war. Ich kann der Vermuthung nicht widerstehen, dass wir es bei dieser Art wiederum mit der Gattung *Pleuronectites* zu thun haben, welche in dem vorigen Beitrag besprochen wurde, nämlich mit einer *Pecten*-Form, welche eine flache, mit grossem Byssusausschnitt versehene linke Schale besitzt. Diese Vermuthung ge-

¹⁾ Palaeontographica, 1895, S. 145 ff.

²⁾ *Pecten* cf. *discites*. Verh. k. k. geol. R.-A., 1896, S. 100.

winnt dadurch an Wahrscheinlichkeit, dass aus der alpinen Trias schon *Pleuronectites* bekannt sind, welche deutliche Radialberippung zeigen. Ganz abgesehen von Arten, welche STOPPANI auf Taf. 21 (*P. flagellatum*) abbildete, und welche wohl hierher gehören, theilte BITTNER¹⁾ einen *Pecten* (*Leptochondria*) *aeolicus* mit, der wohl nichts anderes ist als *Pleuronectites Alberti*. BITTNER vergleicht ihn zwar mit *Pecten tenuistriatus* GOLDF., wie GIEBEL ihn abbildet, und kommt zu dem Resultat, dass bei letzterem im Gegensatz zu ersterem kein Byssusohr bekannt sei; er vergisst aber zugleich, dass bisher überhaupt nur linke Schalen gefunden wurden. Es kann, da dieser Unterschied also wegfällt, die Aehnlichkeit der äusseren Form und der Sculptur nur zu der Identificirung beider Muscheln führen.

BITTNER beschreibt nun für diesen klein-asiatischen *Pecten* neben der linken, stark gewölbten Schale eine flache, mit starkem Byssusohr ausgerüstete, welche eine echte *Pleuronectites*-Schale ist, wie sie STOPPANI abbildet, und wie wir sie im III. Beitrag bei *Pleuronectites Beyrichi* kennen gelernt haben.

Es dürften demnach also aus dem Grunde im deutschen Muschelkalk keine rechten Schalen des „*Pecten*“ *Alberti* bekannt sein, weil dieselben flach waren und leicht von den linken abfielen.

Nach der Niederschrift des Vorstehenden kommt mir eine Notiz von Herrn Dr. E. PHILIPPI zu, in der *Pleuronectites Alberti* ebenfalls behandelt wird und zwar in ganz übereinstimmender Weise, wie es von mir geschah, so dass ich seinen Ausführungen nur zustimmen kann; allerdings will PHILIPPI *Pecten Alberti* zu *Velopecten* (QU.) PHIL. stellen; für die triadischen Formen ist aber die Gattungsbezeichnung *Pleuronectites* schon vorhanden, welche, wie FRECH und ich an anderer Stelle schon aussprachen, mit der carbonischen *Streblopteria* identisch ist; die Vermuthung PHILIPPI's, dass *Velopecten* identisch sei mit *Pleuronectites*, würde vollends die Gattung *Velopecten* entbehrlich machen.

Fundort: San Ulderico im Tretto.

Sonstiges Vorkommen: In allen Horizonten des ausser-alpinen Muschelkalkes; in der oberen Trias von Balia in Kleinasien und in den Alpen im unteren Muschelkalk von Recoaro.

Familie: *Limidae*.

Lima costata GOLDF.

Taf. III, Fig. 4.

1862. *Lima costata* v. SEEBACH, Weimarsche Trias, S. 33.

1896. — *silesiaca* PHILIPPI, Grignagebirge, S. 725.

¹⁾ Jahrb. k. k. geol. R.-A., 1891, S. 101 ff.

Diese *Lima* ist die einzige grosse Muschel, welche im *Sturia*-Kalk auftritt. Sie erreicht bei einer Schalenhöhe von 55 mm eine Breite von 60 mm. Umriss und Wölbung der Schalen, sowie die Höhe der Area entsprechen vollständig den deutschen Exemplaren der *Lima costata*; allein die beträchtliche Grösse unserer Stücke steht in einem eigenthümlichen Ausnahme-Verhältniss gegenüber jenen. Die Sculptur besteht aus ausserordentlich hohen, scharfen, schmalen, äquidistanten Radialrippen, deren ich 18 bis 20 zähle; die Zwischenräume zwischen diesen Rippen sind sehr breit, aber keineswegs flach zu nennen; in ihnen treten keinerlei weitere Rippen auf. Ueber die Rippen ziehen sich unregelmässige, dicht stehende, concentrische Falten. Diese *Lima* zeigt demnach ganz das Bild der deutschen *Lima costata*, nur in vergrössertem Maassstabe.

Es ist nun bekannt, dass die deutsche *Lima costata* eine nicht ganz constante Form ist, und PHILIPPI¹⁾ hat kürzlich versucht, eine Art, *Lima silesiaca*, von ihr abzweigen zu können. Ich kann diese Abtrennung nicht als berechtigt ansehen. Das Merkmal, dass bei der ersteren die Rippen nicht scharfkantig, bei letzterer aber scharfkantig sind, kann selten entscheiden; in den meisten Fällen, wo die Rippen anscheinend gerundet sind, ist die Erhaltung daran schuld, indem die oberste Schalenschicht fehlt; bei genauerer Betrachtung zeigt sich dann an einigen Stellen der Schale doch die Scharfkantigkeit hinreichend deutlich; bei anderen Exemplaren mag dann wohl auch eine Rundung der Rippen vorhanden sein; stets ist aber die Form der Muschel, die Entfernung der Rippen und die Wölbung der Schalen so übereinstimmend, dass man eine spezifische Trennung auf dieses eine Merkmal kaum vorzunehmen im Stande ist.

Von der deutschen Form unterscheidet sich die vicentinische ausser ihrer Grösse scheinbar nur noch durch eine etwas grössere Entfernung der sehr hohen Rippen von einander; ich zähle deren 18 bis 20 auf meinen Exemplaren, was aber der Zahl der Rippen der deutschen *Lima costata* entspricht, so dass daraus hervorgeht, dass nur die beträchtlichere Grösse der Schalen den Eindruck einer spärlicheren Berippung veranlasst.

Fundort: San Ulderico und Giardino bei San Ulderico.

Sonstiges Vorkommen: Im Brachiopodenkalk von Pasturo bei Esino; im unteren und oberen deutschen Muschelkalk.

Anzahl der untersuchten Exemplare: 4.

¹⁾ Diese Zeitschr., 1896, S. 725.

Familie: *Pernidae*.*Gervillia costata* SCHL. sp.

1862. *Gervillia costata* v. SEEBACH, Weimarische Trias, S. 43.

Diese bekannte *Gervillia* des deutschen Muschelkalkes findet sich im *Sturia*-Kalk in Exemplaren, welche sich von den deutschen in nichts unterscheiden. Es sind 10 mm lange und 8 mm hohe Schalen mit zahlreichen, ca. 30 hohen und scharfen, concentrischen Falten. Die linken Schalen sind hoch gewölbt und mässig schief

Die Art war bisher schon aus dem unteren Muschelkalk Recoaro's bekannt. Dort findet sie sich aber in einer von den deutschen Stücken etwas abweichenden Varietät. Wenn v. SCHAUROTH in Bezug auf dieselben bemerkt: „Während“ in Thüringen „die enggerippten Varietäten mit 40 und mehr Lamellen vorherrschen, gehören diese hier zu den Seltenheiten, indem hier gewöhnlich 10 bis 12 concentrische Lamellen zu zählen sind. Alle Individuen haben auch eine mehr in die Länge gezogene Form“, so passt diese Charakteristik keinesfalls auf die Exemplare des *Sturia*-Kalkes.

Fundort: San Ulderico (Tretto).

Sonstiges Vorkommen: Im unteren und oberen ausser-alpinen Muschelkalk; im unteren Muschelkalk Recoaro's.

Anzahl der untersuchten Exemplare: 5.

Familie: *Modiolopsidae*.*Myoconcha Schaurothi* n. sp.

Taf. III, Fig. 6.

1855. *Pleurophorus Goldfussi* v. SCHAUROTH, Geogn. Verh. von Recoaro, S. 512, t. 2, f. 4 (non v. SCHAUROTH, 1858, S. 320!).

Die *Myoconchen* des *Sturia*-Kalkes sind alle vom Typus der *Myoconcha Roemeri*, wie er von ECK¹⁾ aufgefasst worden ist. Es sind gleichmässig gewölbte Schalen, ohne Buchtung des unteren Schalenrandes und ohne radiale Strahlen zum Hinterrande.

Aehnliche Formen hat SCHAUROTH schon aus dem unteren Muschelkalk von Recoaro bekannt gemacht. Die von ihm als *Pleurophorus Goldfussi* DKR. bezeichnete *Myoconcha* findet sich vor Allem in Menge in dem *Sturia*-Kalk wieder. Die Bezeichnung *Pleurophorus Goldfussi* ist aber nicht aufrecht zu erhalten; ECK bemerkte schon, dass die DUNKER'sche Art mit *Myoconcha Thielawi* STROMB. sp. identisch sei. Die Muschel des vicenti-

¹⁾ Abhandl. k. preuss. geol. L.-A., I, 1872, S. 91 ff.

nischen Muschelkalkes¹⁾ ist aber eine *Myoconcha* ohne vom Wirbel ausstrahlende Radien und hat mit *M. Thielawi* nichts zu thun. Es bleibt daher nichts übrig, da auch mit *Myoconcha Roemeri* und der in meinem III. Beitrag beschriebenen *Myoconcha Ecki* aus dem Spitz-Kalk keine Identität vorhanden ist, als eine neue Art zu begründen, welche ich *Myoconcha Schaurothi* benenne.

Diese Art besitzt Schalen von 13 mm Länge und 6 mm Höhe; der stark nach vorn gerichtete Wirbel liegt im vorderen Viertel der Schale. Besonders charakteristisch für diese Art ist die starke Verjüngung nach vorn. Die grösste Höhe liegt im hinteren Viertel der Schale und ist doppelt so gross wie die Höhe der Schale im vorderen Viertel. Die Wölbung ist nicht sehr stark und gleichmässig, und läuft keine Depression vom Wirbel nach dem vorderen Theil des unteren Schalenrandes herab. Es ist nur eine gleichmässige Aufwölbung vom Wirbel zum hinteren unteren Schalenrand ausgebildet, welche aber allmählich in die beiderseitigen Schalenoberflächen übergeht. Die Oberfläche ist von enggedrängten, feinen Anwachsramellen bedeckt, und direct vor dieser Aufwölbung ist eine schmale Depression entwickelt.

Von *Myoconcha Roemeri* und *M. Ecki* ist unsere Art demnach leicht durch die sehr starke Verjüngung der Schalenhöhe nach vorn zu unterscheiden; sie kommt in diesem Merkmal unzweifelhaft der Gestalt der *Myoconcha Thielawi* var. *elongata* Eck sehr nahe, doch kann sie wegen des Mangels an radialen Streifen nicht mit dieser Form verglichen werden.

Die von SCHAUROTH zuerst aus dem unteren Muschelkalk beschriebenen Exemplare dieser Art zeichnen sich vor denen des *Sturia*-Kalkes durch ansehnlichere Grösse aus.

Vorkommen: San Ulderico im Tretto.

Sonstiges Vorkommen: Unterer Muschelkalk von Recoaro.

Anzahl der untersuchten Exemplare: 4.

Familie: *Trigonidae*.

Myophoria elegans DUNKER.

Taf. III. Fig. 3.

1851. *Myophoria elegans* DUNKER, Palaeontographica, I, S. 300, t. 35, f. 1.
 1855. — — GIEBEL, Zeitschr. d. ges. Naturw., V, S. 86.
 1856. — — GIEBEL, Lieskauer Muschelkalk, S. 48, t. 4, f. 1, 3, 12, 15.
 1861. — — v. SEEBACH, Diese Zeitschr., XIII, S. 616.

Diese in der Literatur der ausseralpinen Trias so oft be-

¹⁾ Von der *Myoconcha* der Werfener Schichten wird später die Rede sein.

schriebene und erwähnte Art — es sind oben nur die hauptsächlichsten Citate angeführt — wird aus der alpinen Trias selten erwähnt; aus den Alpen ist sie bisher überhaupt noch nicht angeführt worden.

Eine Beschreibung des Fossils kann erspart werden; es sei nur zur Charakteristik bemerkt, dass die Exemplare aus dem Tretto eher der grobrippigen Varietät des deutschen Muschelkalkes entsprechen als der feinrippigen. GIEBEL giebt für diese Varietät 30 concentrische Falten, für die feinrippige dagegen ein Drittel mehr an. Unsere Exemplare zeigen nur 20 solcher Falten, welche scharf und hoch über den Hauptschalenthail laufen. Die Rippen ähneln dadurch am meisten den bei Mauer bei Heidelberg gefundenen, von welchen LERSIUS¹⁾ eines abgebildet hat. Sehr bezeichnend für diese Art ist auch die vorn sehr niedrige, hinten stark ausgezogene Gestalt der Schalen.

Die äusserlich ähnlichen Formen aus den St. Cassianer Schichten, wie *Myophoria decussata* MÜNST. sp. und *M. Wöhrmanni* BITTN., sind der *Myophoria elegans* nicht so nahe verwandt wie es scheinen mag; es sind bestimmte Abweichungen im Schlossbau vorhanden, wie schon aus den GIEBEL'schen und GOLDFUSS'schen Wiedergaben der Schläsler hervorgeht.

Unsere Art ist eine typische Muschelkalk-Art.

Fundort: San Ulderico im Tretto.

Sonstiges Vorkommen: Ausseralpin: im unteren Muschelkalk und oberen Muschelkalk bis in die Schwieberdinger Schichten verbreitet. Alpin: Im Muschelkalk (*Trinodosus*-Schichten) Dalmatiens²⁾.

Anzahl der untersuchten Exemplare: 3.

Familie: *Cyprinidae*.

Cypricardia Bittneri n. sp.

Taf. III, Fig. 8.

Die vorliegende Art ist eine der häufigen Muschelformen des schwarzen *Sturia*-Kalkes. Es sind kleine, etwas höhere als breite Schalen mit einem grossen, prosogyren Wirbel, unter dem sich eine kleine, tiefe Lunula findet; die Schale ist vorn und hinten gerundet; die Schalenhöhe setzt vom Wirbel schräg nach hinten, von ihr ist nach hinten ein ziemlich schroffer Abfall, aber keine

¹⁾ Das westliche Südtirol, 1878, t. 5, f. 10.

²⁾ BUKOWSKI, Verh. k. k. geol. R.-A., 1895, S. 136, 137; 1896, S. 100. Die von PHILIPPI aus dem Varenakalk als *M. cf. elegans* bezeichnete Form, welche auch im unteren Muschelkalk Recoaros auftritt, ist mit dieser Art, wie auch PHILIPPI vermuthete, nicht identisch. Wir kommen im V. Beitrag auf diese Form noch zurück.

Diagonalkante vorhanden. Die Sculptur besteht aus sehr zarten, zahlreichen Anwachslineien.

Für die Form können nur die Gattungen *Cypricardia* und *Megalodon* in Betracht kommen. Die Gleichklappigkeit und das Fehlen einer Diagonalkante, welche alle triadischen bitruncaten *Megalodon*-Arten auszeichnet, lässt in unserer Form die Gattung *Cypricardia* vermuthen; doch ist von der Bezahnung bei dem festen Verwachsen derselben mit dem Gestein nichts erkennbar. Sehr kräftig scheinen die Schlosszähne aber nicht gewesen zu sein, wie ich mich an Anschliffen überzeugte, was ebenfalls gegen die Zugehörigkeit zu der Gattung *Megalodon* spricht.

Fundort: San Ulderico (Tretto).

Anzahl der untersuchten Schalen: 6.

Gonodon (?) simplex n. sp.

Taf. III, Fig. 5.

Der vorliegenden Muschel begegnet man nicht selten in den schwarzen Kalken bei San Ulderico; doch ist es in keinem Fall möglich gewesen, den Aufbau des Schlosses zu ermitteln, weshalb die Zugehörigkeit zu der Gattung *Gonodon* unsicher ist. Nach der äusseren Beschaffenheit der Schalen dürfte aber wohl kaum eine andere Triasgattung in Frage kommen.

Die Schalen sind mässig gewölbt und rechteckig gestaltet; der Wirbel ist klein und nur wenig nach vorn gebogen. Der Schlossrand ist gerade und lang; von äusserem Ligament ist nichts sichtbar. Die Oberfläche ist mit feinen, an Stärke wechselnden Anwachsramellen versehen.

Diese Art schliesst sich der Gestalt nach am nächsten an *Gonodon lamellosus* BIRRN. von S. Cassian an, wenn auch die scharfe Sculptur dieser Art nicht vorhanden ist; die Gestalt der Schale ist ausserdem erheblich länger, die Länge verhält sich zur Höhe wie 3 : 2, während Länge und Höhe bei der S. Cassianer ungefähr gleich sind. Das Gleiche gilt von *Gonodon angulatum* SAL., welches eine wenig hohe Sculptur besitzt und dadurch wieder etwas mehr unserer Form ähnlich wird.

Nächstverwandte Art: *Gonodon angulatum* SAL. aus dem Marmolatakalk.

Fundort: San Ulderico (Tretto).

Anzahl der Exemplare: 6.

Familie: *Nuculidae*

Phaenodesmia Beneckei n. sp.

Taf. IV, Fig. 6.

Eine kleine, linke Schale zeigt die sehr auffallenden Merk-

male der Gattung *Phaenodesmia* BIRRN. aus den Cassianer Schichten. Es ist eine *Leda*-artige, geschwänzte Schale mit prosogyrem Wirbel und deutlicher äusserlicher Ligamentfurche.

Die Schale ist lang gestreckt, vorn kurz abgerundet, aber hinten flügelartig zu einer Schalenspitze ausgezogen. Die Wölbung ist im vorderen Schalentheile und unter dem Wirbel am stärksten; nach hinten senkt sich die Oberfläche zu einer Depression vor der auffallenden Diagonalkante, hinter der das schmale Feld folgt, in dessen Rand die Ligamentfurche eingesenkt ist. Die Sculptur besteht aus schwachen, im Einzelnen nicht deutlich zu verfolgenden, concentrischen Anwachslien, welche sich nur auf der Diagonalkante zu deutlich erhabenen Streifen erheben.

Die grosse Aehnlichkeit mit den S. Cassianer Arten ist unverkennbar, doch ist mit keiner eine Identität vorhanden. Am meisten gleicht unsere Form *Phaenodesmia Laubeana*, welche ähnlich *Leda*-artig geschwänzt ist und länglichen Umfang aufweist; diese Art ist aber sehr scharf sculpturirt, besitzt eine stärkere Depression vor der Diagonalkante und ist vorn mehr gerundet.

Nächstverwandte Art: *Phaenodesmia Laubeana* BIRRN.

Fundort: San Ulderico (Tretto).

Anzahl der Exemplare: 1.

Gastropoda.

Familie: *Pleurotomaridae.*

Worthenia superba n. sp.

Taf. IV, Fig. 4.

Neben den vorstehenden, allgemein bekannten Muschelkalk-Gastropoden fand ich ein vollständiges Exemplar einer *Worthenia*, welche eine neue Art darstellt.

Das Gewinde ist hoch thurmförmig; auf eine Höhe von 25 mm kommen 6 bis 7 Umgänge. Jeder Umgang besitzt einen deutlichen scharfen, medianen Kiel, von dem aus sich die Schale leicht nach der Naht zu senkt; der letzte Umgang zeigt, dass gerade dort, wo sich bei der vorhergehenden die Naht befindet, noch ein zweiter Kiel vorhanden ist, welcher auf den übrigen Windungen nur soeben über der Naht zum Vorschein kommt. Unterhalb der Naht befindet sich ein wenig eingesenktes Band. Quersculptur ist nur schwach ausgebildet gewesen; auf dem mir vorliegenden Exemplar habe ich nichts dergleichen finden können.

Aehnliche *Worthenia*-Arten sind sowohl alpin als auch ausseralpin bekannt. *Worthenia gigas*, welche KOKEN¹⁾ kürzlich

¹⁾ Abh. z. geol. Sp.-K. v. Els.-Lothr., X, 1898, S. 7, t 1, f. 12.

von Sulzbad im Unter-Elsass beschrieb, scheint mir die ähnlichste Art zu sein; sie unterscheidet sich von der unserigen nur durch ihre niedrig kegelförmige Gestalt. Auch *Worthenia magna* J. BÖHM¹⁾ aus dem Marmolatakalk gehört in diese Gruppe; sie ist uur schwer von *W. gigas* zu trennen. Spiralen, wie sie auf diesen Formen auftreten, sind bei meiner Art nicht wieder zu erkennen; auf den ganz unverwitterten Theilen der Schalenoberfläche sind nur zahlreiche, sehr feine Spiralstreifen zu sehen.

Nächstverwandte Art: *Worthenia gigas* KOK. aus dem Muschelsandstein des Unter-Elsass.

Fundort: San Ulderico.

Anzahl der untersuchten Exemplare: 3.

Worthenia sp. ind.

Taf. IV, Fig. 5.

Ausser der beschriebenen *Worthenia* fand ich noch ein Bruchstück einer anderen Art derselben Gattung. Diese Art besitzt ungefähr dieselbe Grösse, doch ist bei ihr nur der obere Kiel und zwar auch dieser in weniger scharfer Ausbildung vorhanden. Die Naht ist tiefer eingesenkt, und die Oberfläche ist mit deutlichen, gröberen Spiralen besetzt. Oberhalb der Naht bis zum Kiel stehen vier deutliche Spiralen, und auf der Basis befinden sich gleichfalls mehrere Spiralen, welche von gebogener Anwachsstreifung durchquert werden.

Da mir nur die Schlusswindung und ein Theil der vorhergehenden Windung vorliegen, so will ich diese Art vorläufig unbenannt lassen. Beziehungen dieser Art zu einer anderen beschriebenen sind mir nicht bekannt.

Fundort: San Ulderico.

Anzahl der untersuchten Exemplare: 1.

Familie: *Loxonematidae*.

Loxonema obsoletum ZIET. var. *vicentina*.

Taf. IV, Fig. 1.

Diese Schnecke erscheint in den schwarzen *Sturia*-Kalken neben den zahlreichen ausseralpinen Faunen-Elementen geradezu als Repräsentant des deutschen *Loxonema obsoletum* ZIET.

Ebenso wie bei dem letzteren ist auch bei ihm²⁾ der Anfang des Gewindes unbekannt, so dass die Beziehungen zu *Heterocosmia* vorläufig nicht ersichtlich sind.

¹⁾ s. O. S. 216, t. 9, f. 35.

²⁾ KOKEN, Beiträge zur Kenntniss der Gastropoden des süddeutschen Muschelkalkes. Abh. zur geol. Specialk. von Els.-Lothr., N. F., Heft 2, 1898, S. 25.

Das Wachstum der Schnecke ist ein langsames, die Umgänge sind ziemlich stark gewölbt; die Naht liegt tief eingesenkt. Das Gewinde der Schnecke ist hoch-kegelförmig, die Umgänge sind im Querschnitt hoch-oval; die Nähte stehen nicht allzu schräg zur Axe der Windungen. Die Schalen-Oberfläche ist ganz glatt, selbst eine Anwachsstreifung ist nicht erkennbar.

Die Gestalt erinnert ungemein an diejenige des echten *Loxonema obsoletum*, wie KOKEN sie beschreibt und abbildet; vielleicht ist bei unserer Form der Apicalwinkel ein etwas grösserer und sind die einzelnen Umgänge mehr gewölbt, doch ist ein Vergleich des Schalen-Exemplares mit den deutschen Steinkernen schwierig. Was diese Eigenthümlichkeiten anbetrifft, so nähert sich unsere Form darin noch mehr der von KOKEN (t. 4, f. 2) abgebildeten *Loxonema* sp. aus dem oberen Muschelkalk von Reusten in Württemberg, doch sind bei dieser Form die Nähte stärker zur Axe geneigt, als es bei der unserigen der Fall ist. Ausserordentlich ähnlich ist unsere Form aber sowohl in Bezug auf die Wölbung der Umgänge, als in Bezug auf Wachstum und Gewindeform der von PHILIPPI²⁾ als *Loxonema* cf. *Schlotheimi* abgebildeten Form, welche KOKEN auch „nicht für die echte *L. Schlotheimi* (= *obsoletum*)“ hält.

Mit dieser Art haben wir im vorstehenden Beitrag schon eine *Loxonema* des Spitz-Kalkes verglichen, welche ähnliche Form, aber flachere Umgänge, weniger tief eingesenkte Nähte und niedrigeres Gewinde besitzt.

Anderweitiges Vorkommen: Der Typus der Art im ausseralpinen Muschelkalk.

Fundort: San Ulderico (Tretto).

Anzahl der untersuchten Exemplare: 3.

Undularia scalata SCHL. sp. var. *alsatica* KOK.

Tafel IV, Fig. 7.

1876. *Chemnitzia scalata* BENECKE, Ueber einige Muschelkalk-Ab lagerungen der Alpen, S. 43, t. 3, f. 5.

1898. *Undularia scalata* var. *alsatica* KOKEN, Gastropoden d. südd. Muschelkalkes, S. 31, t. 3, f. 4, 5.

Diese verbeitete Muschelkalk-Schnecke wurde aus dem unteren Muschelkalk des Vicentins schon von BENECKE beschrieben und abgebildet; schon aus dieser Abbildung geht hervor, dass im

¹⁾ KOKEN, l. c. S. 27, t. 4, f. 2.

²⁾ Die Fauna des unteren *Trigonodus*-Dolomits vom Hühnerfeld bei Schwieberdingen und des sog. „Cannstadter Kreidemergels“. Jahreshefte Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg., 1898, t. 8, f. 4. Die Arbeit von KOKEN hat mir bei der Niederschrift meines III. Beitrages noch nicht vorgelegen.

Vicentin nicht die typische Art vorkommt, sondern die von KOKEN letzthin als var. *alsatica* abgetrennte Varietät mit höherem Gewinde und langsamerem Wachstum. Ebenso ist auch die Form der *Sturia*-Kalke beschaffen. Es liegt mir nur ein kleines Gewinde vor.

Die Windungen zeigen eine sehr deutliche Stufe über der Naht, so dass diese tief eingeschnitten ist, wie es KOKEN bei den elsässischen Formen beschreibt; von einer Binde oder von Knoten ist auf unserer Schnecke nichts zu beobachten.

Die Identität mit einer ausseralpinen Form ist bei dieser Schneckenform eine ebenso auffallende wie bei *Loxonema obsoletum*. Die nächstverwandte alpine Art, *Undularia transitoria* KITTL, weicht von der Varietät *alsatica* jedenfalls erheblich ab; in noch höherem Maasse entfernt sich aber die Form, welche KITTL und J. BÖHM als *Toxonema scalatum* aus dem Marmolatakalk bezeichnen.

Sonstiges Vorkommen: Im unteren Muschelkalk des Elsass und bei Recoaro.

Fundort: Giardino bei San Ulderico (Tretto).

Anzahl der untersuchten Exemplare: 1.

Familie: *Pyramidellidae*.

Coelostylina cf. *gregaria* SCHL. sp.

Vgl. KOKEN, Beiträge zur Kenntniss der Gastropoden des süddeutschen Muschelkalkes. a. a. O. S. 40, t. 5, f. 7, 8, 11.

Im *Sturia*-Kalk finden sich zahlreich kleine Gewinde, welche meist als Steinkerne aus dem Gestein springen. Dieselben zeigen zu der „*Natica*“ *gregaria* des deutschen unteren Muschelkalkes nahe Beziehungen; die Erhaltung reicht aber nicht aus, um eine bestimmte Identificirung vorzunehmen.

KOKEN hat kürzlich diese so oft verkannte Art genauer festgelegt und drei Varietäten abgebildet. Es will mir scheinen, als ob unsere Form der in Fig. 7 dargestellten Varietät recht nahe kommt, vielleicht ist die erstere aber noch etwas höher gewunden.

Coelostylina gregaria findet sich ausschliesslich im deutschen unteren Muschelkalk.

Fundort: San Ulderico (Tretto).

Anzahl der untersuchten Exemplare: 3.

Eustylus Konincki MSTR. sp.

Taf. IV, Fig. 2, 3.

1894. *Eustylus Konincki* KITTL, Gastrop. der Schichten von St. Cassian. Ann. k. k. naturh. Hofmuseums, IX, S. 194, t. 6, f. 39—47.

1894. *Eustylus Konincki* KIRTL, Gastropoden d. Marmolata. Jahrb. k. k. geol. R.-A., S. 170.
 1898. — — KOKEN, Gastropoden d. süddeutschen Muschelkalkes, S. 35, t. 5, f. 3, 4.

Diese verbreitete Trias-Form, welche ursprünglich von S. Cassian beschrieben ist, aber sowohl im Marmolatakalk als auch im oberen Muschelkalk Württembergs vorkommt, fehlt unserem *Sturia*-Kalk gleichfalls nicht.

Das sehr hohe Gewinde, die hoch-ovalen Umgänge und die flachen Flanken machen diese Art leicht kenntlich. Eine besonders eingehende Beschreibung dieser Art findet sich in der Arbeit von KIRTL über die Gastropoden von S. Cassian. Schon ALBERTI erkannte sie bei Cannstadt wieder, was neuerdings durch KOKEN bestätigt ist.

Anderweitiges Vorkommen: Oberer Muschelkalk ausserhalb der Alpen, Marmolatakalk und S. Cassianer Mergel.

Fundort: San Ulderico und Giardino bei San Ulderico (Tretto).

Anzahl der untersuchten Exemplare: 4.

II. Das Auftreten der *Sturia*-Kalke bei Recoaro und Schio.

Wie in den vorhergegangenen Beiträgen, so soll auch in diesem nur kurz das Auftreten dieses fossilreichen Horizontes besprochen werden, indem ich zugleich auf die eingehendere Schilderung in dem die Karten begleitenden Text verweise.

Die dunklen *Sturia*-Kalke sind eine specielle Facies eines Horizontes, welcher sich im Liegenden des Spitz-Kalkes und im Hangenden der braunen Brachiopoden-Dolomite des unteren Muschelkalkes befindet.

Dieser Horizont besteht im Gebiet von Recoaro, wie schon in der Einleitung zu diesem Beitrag gesagt worden ist, grösstentheils aus rothen, sandigen, glimmerführenden Schiefeln. Im oberen Val Creme an der Malga Rotocobe beobachtet man über den braun verwitterten Brachiopoden-Dolomiten zunächst eine kleine Partie schwarzer Kalke; über diesen folgen noch einmal gelb verwitterte Dolomitlagen, dann rothe Steinmergel, festere, lebhaft rothe Dolomitlagen, rothe, sandige Mergel, dann eine graue Dolomitbank und eine mächtige Partie rother Mergel, in denen feste, rothe Quarzitbänke auftreten. Im Hangenden lagert schwarzer, theils knolliger, theils mergeliger, meist fester Kalk, welcher dem Niveau der *Diplopora triasina* zuzurechnen ist. Ein ähnliches Profil beobachtete ich im Einriss westlich des Monte Rove. Hier wird die oberste Bank des unteren Muschelkalkes durch schwarze, knollige Kalke gebildet, welche den *Sturia*-Kalcken

des Tretto gleichen, aber auch hier fossilieer erscheinen; an dieser Localität schliessen diese Kalke aber grosse und kleine Knollen von Markasit ein, welche theils verwittert sind, theils aber mit lebhaftem Metallglanz durch das Wasser der Schlucht durchschimmern.

Im Tretto ist die Ausbildung eine viel mannichfaltigere und sehr wechselnde. Der obere Theil des Complexes ist gut an dem Saumweg von der Mazzega - Mühle nach den Häusern La Costa hinauf aufgeschlossen; hier beobachtet man unter dem Spitz-Kalk:

1. einige Bänke schwarzen Kalkes mit *Diplopora triadica*,
2. grobe Conglomerat-Schichten,
3. rothe, sandige Mergel, ziemlich mächtig,
4. kieseliges Thonerdegestein und Pietra verde,
5. einige Bänke schwarzen Kalkes, etwa 1,2 m mächtig, mit Rasen von *Isastrea serpentina* TORNQ., *Diplopora triadica* und *Loxonema obsoletum* var. *vicentina* etc.,
6. Conglomeratbänke,
7. gelbe und rothe dolomitische Mergelplatten und Mergel.

Das Liegende ist dort überschüttet.

Nach Quartiero, im oberen Quelllauf des Acquasaliente, also westlich San Ulderico, nehmen dann die dunklen Kalke stets an Ausdehnung auf Kosten der klastischen Sedimente des Complexes zu. Schon bei Casa Giardino setzen sie fast die gesammte Mächtigkeit zusammen und oberhalb Quartiero bilden sie als Liegendes des im II. Beitrag (S. 681 [71]) wiedergegebenen Profiles, eine mächtige Folge schwarzer und grauer Mergelkalke; rothe und gelbe kalkreiche Mergel treten ganz untergeordnet auf; in der Mitte des Complexes zeigt sich nur einmal eine auffallende Conglomeratbank, welche fest verbackene Dolomitbrocken enthält. Die Fossilführung nimmt aber von San Ulderico nach Westen schnell ab, und Hand in Hand geht damit eine weitere, mehr thonige Beschaffenheit des schwarzen Kalkniveaus. Bei Casa Giardino kann man noch zahlreiche kleine *Terebratula vulgaris* und andere Fossilien sammeln.

Beweisen einerseits die Conglomerate und die wechselnde Zusammensetzung dieses Niveaus, dass der ganze Schichtencomplex sich in wenig tiefem Wasser gebildet hat, so wird diese Annahme auch noch durch das Vorkommen von Pflanzen im Orcotal bei der kleinen Schmiede unterhalb Mazzega erhärtet. Voltzienstengel und Blätterfetzen treten dort in Fülle, aber in wenig erfreulicher Erhaltung in den *Diplopora triadica* - führenden Kalken auf.

Die Conglomerate selbst bieten wiederum ein besonderes

Interesse, da die darin enthaltenen Blöcke aus dem Niveau des *Bellerophon*-Kalkes und der Werfener Schichten stammen; besonders die sog. Gastropodenbänke dieses Niveaus liegen als kopfgrosse Brocken in den Conglomeraten eingebettet. Auf die Frage, woher diese Blöcke stammen, kann hier nicht näher eingegangen werden. Sie beweisen, dass erhebliche Niveauschwankungen zur Zeit ihrer Ablagerung in dem Triasmeere auftraten. Vorläufer der eruptiven Wengener Periode; Niveauschwankungen, welche uns allein das nun erfolgende Auftreten des Spitz-Kalkes in seiner so ausserordentlich schwankenden Mächtigkeit als „Riffkalk“ erklären können.

III. Die stratigraphische Stellung der *Sturia*-Kalke.

Die schwarzen Kalke sind von BEYRICH, wie oben schon gesagt worden ist, mit dem v. RICHTHOFEN'schen Virgloria-Kalk parallelisirt worden; der Begriff Virgloria-Kalk ist heutzutage nicht mehr ganz präcis, so dass die Frage entsteht, entsprechen die *Sturia*-Kalke den *Binodosus*-Schichten, den Brachiopoden-Kalken oder den *Trinodosus*-Schichten?

BITTNER stellte die Kalke dann in das Niveau des *Ceratites trinodosus*, indem er besonders die „täuschendste Uebereinstimmung mit jenen charakteristisch ausgebildeten Lagen in Judicarien und in der Lombardei“ feststellt. Diese lithologische Aehnlichkeit hatte BITTNER offenbar nicht getäuscht, denn nach dem Funde der *Sturia Sansovini* kann man nicht mehr zweifeln, dass die *Sturia*-Kalke nur den *Trinodosus*-Schichten, aber jedenfalls keinem tieferen Niveau entsprechen können; ist doch die ganze Gattung *Sturia* wohl höher, aber nie in tieferem Niveau angetroffen worden. Dass die *Sturia*-Kalke aber keinem höheren Niveau entsprechen können, dafür liefert die Ueberlagerung derselben durch den Spitz-Kalk und den *Subnodosus*-Kalk und die Stellung dieser Ablagerungen in die Höhe der judicarischen Buchensteiner Schichten hinreichende Begründung.

Die Fauna selbst bietet dabei, ausser der *Sturia Sansovini*, wenig paläontologische Merkmale, welche eine Parallelisirung mit den *Trinodosus*-Schichten zwingend erscheinen liessen. Allein das massenhafte Vorkommen von *Terebratula vulgaris* und dasjenige von *Myophoria elegans* dürften Charaktere sein, welche auf kein höheres Niveau als dasjenige des *Ceratites trinodosus* mit Bestimmtheit hinweisen. Im Uebrigen ist die Fauna eine sehr eigenartige, wie sie sich nirgends so wiederfindet.

Die folgende Tabelle (S. 150 u. 151) zeigt alle Arten in ihren stratigraphischen Beziehungen und ihrer relativen Häufigkeit in guter Uebersicht.

Man kann die dort aufgeführten Fossilien eintheilen in solche, welche für die Facies der Schichten allein charakteristisch sind und aus denen keinerlei stratigraphische Beziehungen zu ermitteln sind, zweitens in solche, welche stratigraphische Bedeutung für die Parallelisirung mit alpinen Muschelkalk-Ablagerungen besitzen, und schliesslich in solche, welche allein Anklänge an deutsche Muschelkalk-Faunen zeigen.

Die ersteren sind vor allen die Korallen: *Isastraea serpentina*, *Margarophyllia capitata*, *Cassianastrea quinqueseptata*. Alle diese sind am ähnlichsten — *Margarophyllia capitata* kommt sogar selbst dort vor — solchen aus den S. Cassianer Schichten. Sogar von den Formen der Zlambach-Schichten der Nordalpen, bei denen man eine grössere Verwandtschaft voraussetzen könnte, sind grössere Abweichungen vorhanden. Die Korallen des Tretto sind echt südalpine, mediterrane Typen. Die eigenartigste Erscheinung ist dabei *Lithopora Koeneni*, welche überhaupt einen ganz isolirten triadischen Typus darstellt. *Diplopora triadica* ist eine Form, welche wohl eine ziemlich endemische Rolle in dieser seltenen Facies der *Trinodosus*-Schichten darstellt; das Gleiche gilt wohl auch von einigen Zweischalern, wie *Cyprina Bittneri* und *Myoconcha Schaurothi*, *Gonodon (?) simplex* und *Phaenodesmia Beneckeii*.

Zu der zweiten Gruppe gehören dann die drei schon oben in Bezug auf ihren stratigraphischen Werth besprochenen Formen: *Terebratula vulgaris*, *Sturia Sansovini* und *Myophoria elegans*, denen sich als verbreiteter alpiner Typus *Spiriferina fragilis* anschliesst.

Die Hauptmasse der Zweischaler und Gastropoden aber zeigt sehr eigenthümliche Beziehungen zu deutschen Triasfaunen. *Spiriferina fragilis*, *Lima costata*, *Pecten discites*, *Pleuronectites (?) Alberti* und *Eustylus Konincki* kommen als typische ausseralpine Formen wohl auch sonst in Trias-Ablagerungen von alpinem Habitus vor, aber *Gervillia costata*, *Worthenia superba*, *Loxonema obsoletum* var. *vicentina*, *Undularia scalata* var. *alsatica*, *Ceolostylina* cf. *gregaria* finden sich nur im ausseralpinen Muschelkalk selbst oder in ähnlichen Formen vor: einige von diesen treten aber schon im Recoarokalk, tief unter den *Sturia*-Kalken bei Recoaro auf.

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die vorher angedeutete Ablagerungsweise dieses ganzen Niveaus der schwarzen Kalke in sehr flachem, vielleicht auch etwas ausgesüstem Wasser in ähnlichen biologischen Zuständen erfolgt, ist wie diejenigen waren, welche z. Z. in dem deutschen Triasmeere herrschten.

| Artnamen. | Häufigkeit. | Nächst verwandte Art, falls nicht selbst anderwärts bekannt. |
|---|-------------|--|
| 1. <i>Diplopora triadica</i> SCHAUR. sp. | × × × | <i>D. vicentina</i> TORNQ. |
| 2. <i>Isastrea serpentina</i> TORNQ. | × × × | <i>I. labyrinthica</i> KLIP. |
| 3. <i>Margarophyllia capitata</i> MSTR. sp. | × × | — |
| 4. <i>Cassianastrea quinquesepata</i> TORNQ. | × | <i>C. Reussi</i> LBE. |
| 5. <i>Lithopora Koeneni</i> TORNQ. | × × | 0 |
| 6. <i>Spiriferina fragilis</i> SCHL. sp. | × × | — |
| 7. <i>Terebratula vulgaris</i> SCHL. sp. | × × × | — |
| 8. <i>Sturia Sansovini</i> MOJS. | × | — |
| 9. <i>Pecten discites</i> SCHL. sp. | × × | — |
| 10. <i>Pleuronectites</i> (?) <i>Alberti</i> GOLDF. sp. | × | — |
| 11. <i>Lima costata</i> GOLDF. | × × | — |
| 12. <i>Gervillia costata</i> SCHL. sp. | × × | — |
| 13. <i>Myoconcha Schaurothi</i> TORNQ. | × × | — |
| 14. <i>Myophoria elegans</i> DUNK. | × × | — |
| 15. <i>Cypricardia Bittneri</i> TORNQ. | × × × | 0 |
| 16. <i>Gonodon</i> (?) <i>simplex</i> TORNQ. | × × × | <i>G. angulatum</i> SAL. |
| 17. <i>Phaenodesmia Benecke</i> TORNQ. | × | <i>Ph. Laubeana</i> BITTN. |
| 18. <i>Worthenia superba</i> TORNQ. | × × | <i>W. gigas</i> KOK. |
| 19. — sp. ind. | × | 0 |
| 20. <i>Loxonema obsoletum</i> ZIET. var. <i>vicentina</i> . | × × | — |
| 21. <i>Undularia scalata</i> SCHL. sp. var. <i>alsatica</i> KOK. | × | — |
| 22. <i>Coelostylina</i> cf. <i>gregaria</i> SOHL. sp. | × × | — |
| 23. <i>Eustylus Konincki</i> MSTR. sp. | × × × | — |

Sonstiges Vorkommen der Art oder der nächstverwandten Art.

| unt. Muschelkalk | | m. M. { Trinodosus-Sch. } | ob. Muschelkalk | | Wengener Sch. | Cassianer Sch. | Localität. |
|------------------|-----------------|------------------------------------|--------------------|-----------------|---------------|----------------|--|
| Recoarokalk | Brachiop. Kalk. | | Buchensteiner Sch. | Subnodosus-Sch. | | | |
| — | — | — | × | — | — | — | Spitz-Kalk des Vicentins. |
| — | — | — | — | — | — | × | St. Cassian. |
| — | — | — | — | — | — | × | St. Cassian. |
| — | — | — | — | — | — | × | St. Cassian. |
| — | × | × | — | × | — | — | Beziehungen zu der devonischen <i>St. concentrica</i> GOLDF. |
| — | × | × | — | — | — | — | <i>Binodosus</i> - und <i>Trinodosus</i> -Kalk vieler Localitäten in Tirol, Val Trompia, Lombardei und von Köveskälla. Nächstverwandte Formen im Marmolatakalk. In deutschem unterem Muschelkalk und <i>Nodosus</i> -Kalk. |
| — | × | × | — | — | — | — | Alpin und ausseralpin in unterem und oberem Muschelkalk sehr gemein. |
| × | × | — | — | — | — | — | Schreyer Alp, Bosnien, Himalaya. |
| × | — | — | — | × | — | — | In allen Etagen des deutschen Muschelkalkes. Muschelkalk v. Dalmatien, Marmolatakalk, Brachiopodenkalk von Esino. |
| × | × | — | — | — | — | — | In allen Horizonten des deutschen Muschelkalkes. Obere Trias v. Balia (Kleinasien). Recoarokalk. |
| × | × | — | — | — | — | — | Pasturo (Lomb.); unterer u. oberer deutscher Muschelkalk; Recoarokalk. |
| × | — | — | — | — | — | — | Recoarokalk; unterer und oberer deutscher Muschelkalk. |
| × | — | — | — | — | — | — | Recoarokalk. |
| — | — | × | — | — | — | — | Dalmatien; ausseralpin im unteren u. oberen Muschelkalk. |
| — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | × | — | — | Marmolata. |
| — | — | — | — | — | — | × | St. Cassian. |
| — | — | — | — | — | — | — | Muschelsandstein des Elsass. |
| — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | Deutscher Muschelkalk. |
| × | — | — | — | — | — | — | Recoarokalk; deutscher unterer Muschelkalk. |
| — | — | — | — | — | — | — | Deutscher unterer Muschelkalk. |
| — | — | — | — | × | — | — | St. Cassian; Marmolatakalk; deutscher oberer Muschelkalk. |

Eine weitere Frage wäre jetzt die, welchem Horizont der deutschen Trias diese ähnliche Fauna der *Sturia*-Kalke entspricht. Im II. Beitrag hatte ich meine Meinung dahin ausgesprochen, dass kein wirklicher Grund besteht, die ALBERTI'sche Dreitheilung der Trias aufzugeben. Die Zweifel, welche bestehen, wo die Terebratelbänke des süddeutschen Muschelkalkes (*Semipartitus*-Schichten) und wo die *Trigonodus*-Dolomite einzuordnen sind, welch' letztere selbst von Manchem zum Keuper gerechnet werden, kann meiner Ansicht nach unmöglich dafür ausschlaggebend sein, für die alpine Trias neue Nomenklaturen anzuwenden.

Wenn wir aber an dem Muschelkalk-Begriff festhalten, so fallen Spitz-Kalk und *Subnodosus*-Schichten naturgemäss mit Trochiten-Kalk und *Nodosus*-Schichten zusammen. Beides sind zwei Schichtgruppen, welche für sich eng mit einander verbunden erscheinen, da der *Nodosus* recht tief in den Trochiten-Kalk hinabsteigen kann¹⁾, und andererseits der Spitz-Kalk und *Subnodosus*-Kalk so nahe Beziehungen zeigen.

Die *Sturia*-Kalke stellen aber das Liegende des Spitz-Kalkes dar, sie würden daher entweder in den mittleren oder in den unteren Muschelkalk zu stellen sein. Aus Gründen, welche wir im nächsten Beitrag besprechen wollen, wird aber der untere Muschelkalk naturgemäss in den Alpen mit dem Brachiopoden-Kalk abgeschlossen.

So kommen wir zu dem Schluss, welcher sich bei der Spärlichkeit paläontologischer Merkmale des mittleren Muschelkalkes Deutschlands allerdings nicht paläontologisch strict beweisen lässt, dass die *Sturia*-Kalke und damit der Horizont des *Ceratites trinodosus* sich am natürlichsten mit dem mittleren ausseralpinen Muschelkalk parallelisiren lässt. In ihm haben wir dann Ablagerungen, in denen die Muschelkalk-Fauna, welche in Deutschland an der oberen Grenze des unteren Muschelkalkes verschwindet, persistirte, um zur Zeit des Trochitenkalkes wieder dort zu erscheinen.

Betrachten wir daraufhin noch einmal die deutschen Muschelkalk-Typen, welche sich im *Sturia*-Kalk finden, so erkennen wir, dass der grösste Theil dieser Arten sowohl im deutschen unteren als im oberen Muschelkalk vorkommt, dass von den übrigen aber *Undularia scalata* var. *alsatica* und *Coelostylina* cf. *gregaria* ausseralpin nur in unterem Muschelkalk, dagegen *Eustylus* Ko-

¹⁾ STETTNER, Ein Profil durch den Hauptmuschelkalk bei Vaihingen a. d. Enz. Jahresh. Ver. f. vaterl. Naturk. Württemberg, 1898, S. 308 ff.

nincki ausseralpin nur in oberem Muschelkalk auftritt, also in gewisser Weise sowohl Anklänge an die untere wie an die obere deutsche Muschelkalk-Fauna vorhanden sind.

In dem nächsten Beitrag wird die Fauna des unteren Muschelkalkes, welche ja schon lange gründlich bekannt ist, erörtert und die Beschreibung einiger neuer Fossilien dieser Stufe gebracht werden, bis dahin dürften auch die geologischen Karten des vicentinischen Triasgebirges und der beschreibende Text erschienen sein.

Erklärung der Tafel II.

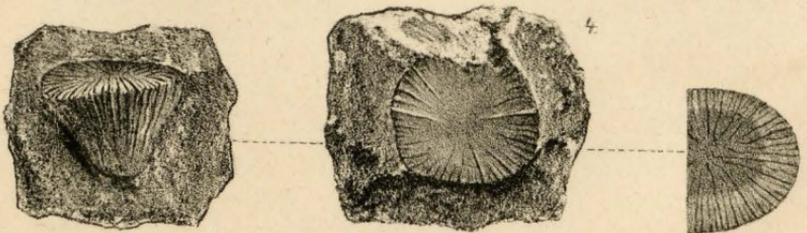
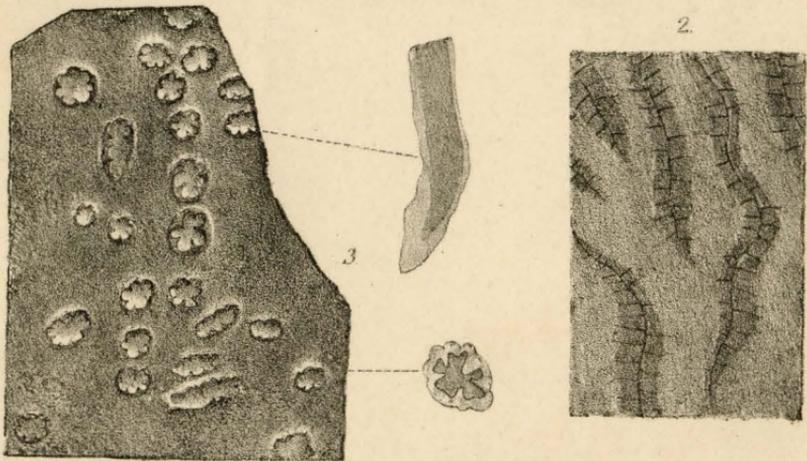
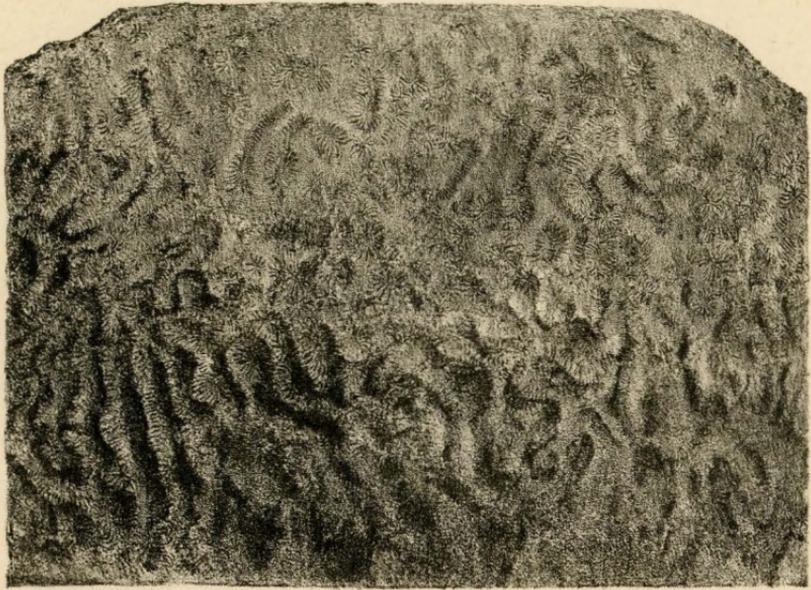
Figur 1. *Isastraea serpentina* TORNQ. aus dem *Sturia*-Kalk oberhalb der Mühle Mazzega im Tretto. — S. 122.

Figur 2. Dieselbe in angeschliffenem Oberflächenstück; die alternirende Stellung der Septen benachbarter Kelche zeigend. — S. 123.

Figur 3. *Cassianastrea quinquesepata* TORNQ. aus dem *Sturia*-Kalk oberhalb der Mühle Mazzega im Tretto. — S. 125.

Figur 4. *Margarophyllia capitata* MÜNST. sp. aus dem *Sturia*-Kalk von San Ulderico. — S. 124.

Die Originale befinden sich in der Sammlung des geogn.-paläont. Instituts der Universität Strassburg.



Erklärung der Tafel III.

Figur 1. *Diplopora triasina* v. SCHAUR. sp. aus dem *Sturia*-Kalk von San Ulderico im Tretto. — S. 120.

Figur 2. *Lithopora Koeneni* n. gen. TORNQ. aus dem *Sturia*-Kalk von San Ulderico im Tretto (Querschnitte), vergl. Taf. IV, Fig. 8. — S. 128.

Figur 3. *Myophoria elegans* DUNK. aus dem *Sturia*-Kalk von San Ulderico im Tretto. — S. 139.

Figur 4. *Lima costata* GOLDF. aus dem *Sturia*-Kalk von San Ulderico im Tretto. — S. 135.

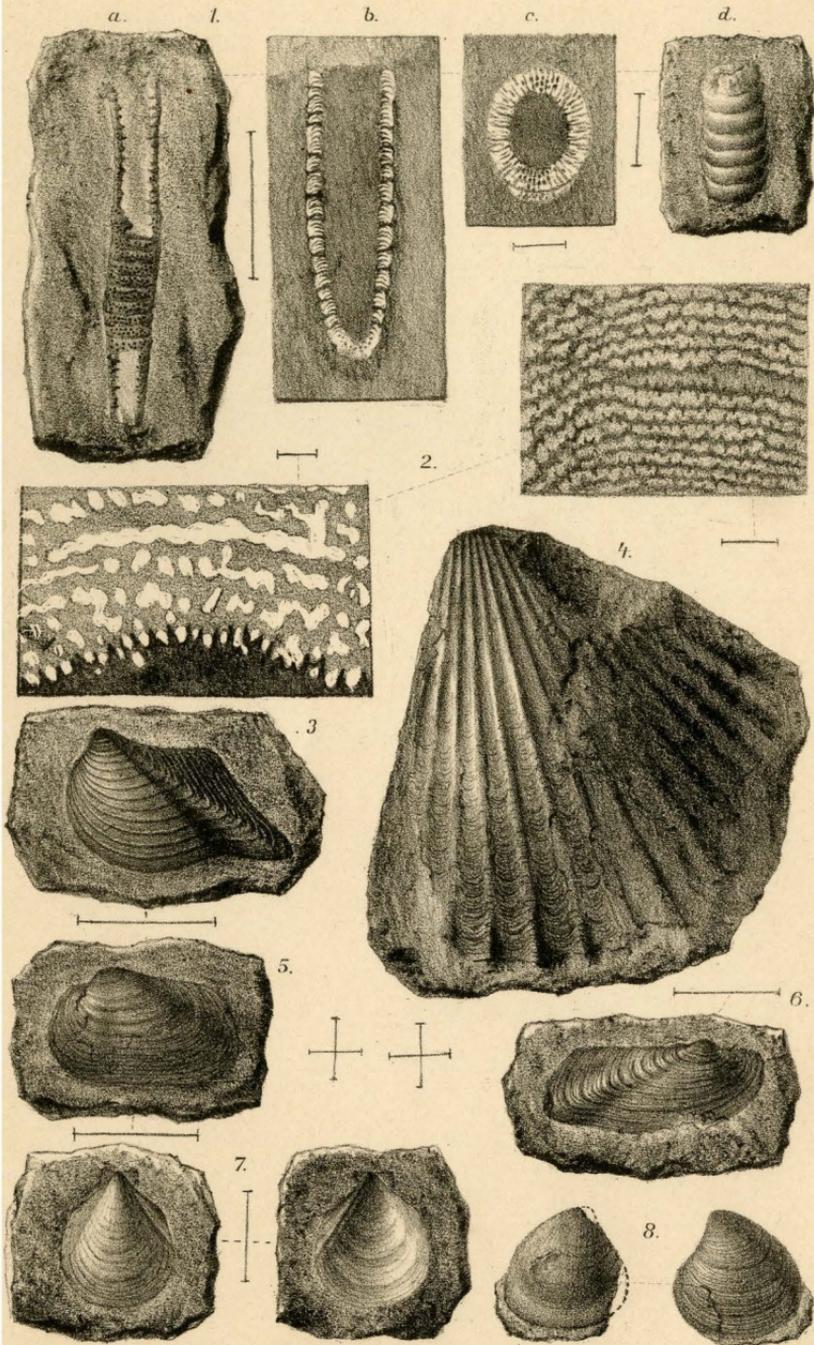
Figur 5. *Gonodon* (?) *simplex* TORNQ. aus dem *Sturia*-Kalk von San Ulderico im Tretto. — S. 141.

Figur 6. *Myoconcha Schaurothi* TORNQ. aus dem *Sturia*-Kalk von San Ulderico im Tretto. — S. 138.

Figur 7. *Pecten discites* SCHL. sp. aus dem *Sturia*-Kalk von San Ulderico im Tretto. — S. 134.

Figur 8. *Cypriocardia Bittneri* TORNQ. aus dem *Sturia*-Kalk von Giardino im Tretto. — S. 140.

Die Originale befinden sich in der Sammlung des geogn.-paläont. Instituts der Universität Strassburg.



Erklärung der Tafel IV.

Figur 1. *Loxonema obsoletum* ZIET. var. *vicentina* aus dem *Sturia*-Kalk von San Ulderico im Tretto. — S. 143.

Figur 2, 3. *Eustylus Konincki* MSTR. aus dem *Sturia*-Kalk von Giardino im Tretto. — 145.

Figur 4. *Worthenia superba* TORNQ. aus dem *Sturia*-Kalk von San Ulderico im Tretto. — 142.

Figur 5. *Worthenia* sp. ind. aus dem *Sturia*-Kalk von San Ulderico im Tretto. — S. 143.

Figur 6. *Phaenodesmia Beneckeii* TORNQ. aus dem *Sturia*-Kalk von San Ulderico im Tretto. — S. 141.

Figur 7. *Undularia scalata* SCHL. sp. var. *alsatica* KOK. aus dem *Sturia*-Kalk von Giardino im Tretto. — S. 144.

Figur 8. *Lithopora Koeneni* n. gen. TORNQ. aus dem *Sturia*-Kalk von San Ulderico im Tretto, vergl. Taf. III, Fig. 2. — S. 128.

Figur 9, 10. *Spiriferina fragilis* SCHL. sp. aus dem *Sturia*-Kalk von San Ulderico im Tretto. — S. 131.

Die Originale befinden sich in der Sammlung des geogn.-paläont. Instituts der Universität Strassburg.

