

Beiträge zur Kenntniss der Tertiär-Ablagerungen in den Südalpen

von R. Hoernes.

I. Schioschichten im Becken von Belluno und in der Umgebung von Serravalle.

Wie ich bereits in einer vorläufigen Mittheilung in den Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt (Nr. 9, 1877) dargelegt habe, hatte ich bei den Aufnahmen im Sommer 1876, als Sectionsgeologe der II. Section zugetheilt, Gelegenheit, die petrefactenreichen Tertiär-Ablagerungen des Beckens von Belluno näher kennen zu lernen. Das Blatt der Specialkarte Zone 21, Col. VI, welches mir mit Ausnahme des Nord-West-Eckes zur Aufnahme zugewiesen war, umfasst die grosse Mulde von Belluno und es sind auf demselben auch noch einige tertiäre Hügel der Umgebung von Serravalle enthalten. Hinsichtlich beider Vorkommen möchte ich mir nun eine etwas eingehende Besprechung erlauben — während die Tertiär-Ablagerungen des kleinen Alpagobekens, welches von Belluno durch einen niedrigen, vorzugsweise aus Scaglia gebildeten Rücken, den Col di Pera, getrennt ist, nur in so geringer Erstreckung auf dem oben angeführten Kartenblatte noch enthalten sind, dass ich von einer detaillirten Untersuchung der Tertiärbildungen des Alpagobekens absehen musste. So viel ich von denselben übrigens gesehen habe, stimmen sie in ihrer Entwicklung ganz mit jenen der Mulde von Belluno überein, es ist dies auch ganz selbstverständlich, da das Becken von Alpage die unmittelbare Fortsetzung der Mulde von Belluno bilden würde, wenn nicht auf der Bruchlinie des Querthales von St. Croce eine Verschiebung der angrenzenden Gebirgtheile stattgefunden hätte. In Folge derselben aber bildet das aus Kalken der Kreideformation gebildete Plateau des Bosco del Cansiglio nicht die unmittelbare Fortsetzung des anticlinalen Höhenzuges, der die Mulde von Belluno von der oberitalienischen Tiefebene trennt, sondern die Masse des Bosco del Cansiglio tritt wie eine Bastion aus der Front, welche die erste Faltenlinie am Fusse der Südalpen bildet, heraus. Umgekehrt reicht auf der anderen Seite ein niederer, vorzugsweise aus Scaglia gebildeter Höhenzug, der oben genannte Col di Pera von Mte. Pascolet bis Capo di Ponte (Ponte nell Alpi) und scheidet

die beiden Tertiärmulden, die ohne diese Verschiebung als eine einzige grosse Synklinale erscheinen würden. Auch im Becken von Alpagos scheinen nach den Mittheilungen Prof. Taramelli's¹⁾ die Schioschichten ungemein petrefactenreich entwickelt zu sein, analog jenen des Beckens von Belluno, ich bedauere durch anderweitige Aufgaben an ihrer Untersuchung verhindert gewesen zu sein.

Die Tertiär-Ablagerungen der Umgebung von Serravalle wurden von mir zwar etwas weiter verfolgt, als sie auf dem Süd-Ost-Ecke des genannten Kartenblattes dargestellt erscheinen, doch war es mir nur darum zu thun, ein Profil bis zur oberitalienischen Ebene zu verlängern — ich habe daher nur die älteren Tertiär-Ablagerungen bei Serravalle, die Schioschichten, genauer untersucht, während ich den jüngeren Bildungen nur flüchtige Aufmerksamkeit schenken konnte.

In Folgendem will ich versuchen, einen kleinen Beitrag zur Kenntniss der Schioschichten in der Umgebung von Belluno und Serravalle zu geben; es sei gestattet, demselben eine kurze Besprechung der Lagerungsverhältnisse vorzuschicken.

Die weite Mulde von Belluno erscheint rings von Gebirgen umschlossen, nördlich sind es hohe Berge, welche sehr steil in nackten Felsgehängen, die sich bei näherer Betrachtung als Schichtflächen herausstellen, gegen das Thal abstürzen, der südliche, vorwaltend aus Kreidekalken bestehende, antiklinale Höhenzug erreicht viel geringere Höhen und zeigt viel sanftere Gehänge. Bei näherer Untersuchung stellt sich heraus, dass an der Nordseite der Mulde von Belluno ein grosser Bruch parallel der Bruchlinie Val Sugana-Agordo-Cadore in der Richtung WSW-ONO verläuft, auf welcher Bruchlinie sich in sehr steil aufgerichteter Schichtstellung ein Zug mesozoischer Kalke (unter welchen namentlich Lias-Crinoidenkalk — die sogenannten Sospirioschichten — eine grosse Rolle spielen) weithin verfolgen lässt. Noch höher steigen die horizontal gelagerten Dachsteinkalkmassen an, welche das Hochgebirge zwischen den beiden Bruchlinien von Agordo-Belluno bilden. Die Synklinale, welche von tertiären Ablagerungen erfüllt, das Becken von Belluno bildet, zeigt also einen ausgesprochen einseitigen Bau, der sich auch in der Ausfüllungsmasse äussert. — Die Eocän-Ablagerungen erscheinen in Folge dessen auf die Südhälfte der Mulde beschränkt, sie bilden, vielfach von glacialem Moränenschutt überdeckt, das tertiäre Hügelland zwischen dem südlichen Scheiderücken, welcher die Mulde von Belluno von der oberitalienischen Ebene trennt und dem Piave, während sie nördlich von demselben nur geringen Antheil an der Zusammensetzung des Terrains haben. Umgekehrt treten in der Nordhälfte der Mulde von Belluno die Schioschichten in ausgebreiteter Entwicklung auf, während ich sie nirgend südlich vom Piave antraf.

Es ist übrigens nicht leicht möglich, eine scharfe Grenze zwischen den eocänen Ablagerungen und den Schioschichten zu ziehen, da in beiden Etagen eine mächtige Entwicklung eines Sandsteines auftritt, der ganz den Flysch-Charakter trägt. — In der unteren eocänen Partie

¹⁾ „Cenni geologici sui dintorni di Belluno“, in A. Guernieri's: „Guida alla città di Belluno“, 1871.

überwiegt typischer Flysch, in welchem nur als verhältnissmässig wenig mächtige Einlagerungen zwei Nummuliten-Kalkzüge auftreten — in dem oberen Theile des sogenannten „Sandsteines von Belluno“ hingegen, welchen ich den Schioschichten parallelisire, tritt der eigentliche Flysch sehr zurück, er besteht vorwaltend aus einer Masse von größerem, stellenweise conglomeratischen, grünen Sandstein, der häufig eine Menge von wohl erhaltenen Versteinerungen enthält. Daneben finden sich in den Schioschichten von Belluno auch weiche, glimmerreiche graue Mergel, die sich durch ein massenhaftes Vorkommen von Fischschuppen und grossen Bitumen-Gehalt auszeichnen — ich werde zu zeigen suchen, dass die Fauna der grünen Sandsteine und der fischschuppenführenden Mergel wesentlich verschieden erscheint, was jedoch nicht von einer Verschiedenheit ihres geologischen Alters, sondern von Faciesverhältnissen herrühren dürfte, zumal, da sich an verschiedenen Stellen des Beckens von Belluno wechsellagernde Schichten der beiden Facies und petrographische Uebergänge derselben finden.

Es finden sich jedoch auch in diesem oberen Complexe des Sandsteines von Belluno, welcher der Etage der Schioschichten angehört, Lagen von graublauem, gelbbraun verwitternden, feinkörnigen Sandstein, der dem eocänen Flysch nicht unähnlich ist. In diesem feinkörnigen Sandstein der Schioschichten von Belluno fanden sich bei Libano und Bolzano nordwestlich von der genannten Provinzialhauptstadt jene Wirbelthierreste, welche theilweise schon von Molin¹⁾, später durch de Zigno²⁾ beschrieben wurden. — De Zigno erwähnt Zähne und Skelettheile von Delphinen, Crocodilen, Halitherien und Squalodon aus der Molasse von Libano, er beschreibt aus derselben die Reste eines *Halitherium Bellunense* und des *Squalodon Catulli Mol. sp.* und spricht sich (in einer Monographie der fossilen Sireniden Venetiens) für das miocäne Alter der Grünsande von Belluno aus, aus welchem er *Pyrula condita*, *Voluta appenninica*, *Pholadomya trigonula* und *Cytherea pedemontana?* citirt.

Obwohl das Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt ausser einem von de Zigno bereits besprochenen Oberkieferfragment von *Squalodon (Pachyodon) Catulli Molin* mehrere Wirbelthierreste aus der Molasse von Libano und Bolzano bei Belluno, namentlich mehrere schöne Haifischzähne, durch eine alte Einsendung des verstorbenen Bergrathes Trinker besitzt, ziehe ich es doch vor, dieselben hier nicht zum Gegenstande einer eingehenden Besprechung zu machen, wiewohl ich nicht umhin kann, in der Schlussbemerkung, welche der zeitlichen Stellung der Schioschichten gewidmet sein soll, auf die Wirbelthierreste derselben, namentlich aber auf das häufige Vorkommen der Zeuglodonten und der Haifische zurückkommen.

¹⁾ Molin: Sitzber. d. k. Akad. d. Wissensch. math.-nat. Cl. Bd. 35, 1859.

²⁾ De Zigno: Sireni fossili trovati nel Veneto (Vol. XVIII. della Memorie del R. Istituto Veneto 1875.

— Squalodonreste von Libano bei Belluno, Verhandlungen der k. k. geolog. R.-A. 1876, Nr. 10.

— Ueber *Squalodon Catulli Molin sp.* aus der miocänen Molasse von Libano bei Belluno. Verhandlungen der k. k. geolog. R.-A. 1876. Nr. 12.

Ich werde mich daher in der folgenden Schilderung der Schioschichten von Belluno zunächst auf die Conchylienfauna des grünen Sandsteines und der bituminösen fischschuppenführenden Mergel beschränken. Die Fauna des grünen Sandsteines habe ich an folgenden Fundorten ausgebeutet. Alle Case bei Umin, N. v. Feltre, zwischen Mas und Gron, (aus unter dem Schutte einer grossen Stirnmoräne an der Strasse anstehenden Gestein); — NO. von Orzes an der Strasse von Belluno nach Agordo; — Vezzan bei Belluno, — während ich Versteinerungen aus den grauen fischschuppenführenden Mergeln an folgenden Localitäten gewann: Alle Case bei Umin, N. von Feltre; — am Wege von Sospirolo nach Susin; — Sedico, WSW. von Belluno; — Wasserriss an der Brücke SO. von Mas, an der Strasse von Belluno nach Agordo; — S. von Tisoi am Wege nach Liban, NW. von Belluno; Zeneghe, NW. von Belluno. Endlich lagen mir aus früherer Zeit, wahrscheinlich durch Einsendung von Trinker im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt einige Reste aus dem Grünsandstein (Valle di St. Martino bei St. Gregorio und Ponte sul Vezzan) und eine grössere Suite aus dem grauen Mergel (Belluno — ohne nähere Fundortsangabe) vor.

Ich werde die ziemlich verschiedenen Conchylienfaunen der beiden Ablagerungen getrennt besprechen.

A. Fauna des grünen Sandsteines von Belluno.

1. *Conus deperditus* Brong. Sicher bestimmbare, wenn auch zerdrückte Reste dieser sonst für obereocäne Ablagerungen charakteristischen Form fanden sich im Grünsande an der Strasse von Belluno nach Agordo, NO. von Orzes. Fuchs citirt ihn bereits aus dem unteren Kalkstein von Malta, den er den Schioschichten parallelisirt.

2. *Voluta* sp. Ich getraue mich nicht, schlecht erhaltene Steinkerne der Art nach zu bestimmen, die von einer schlanken, kleinen *Voluta* herrühren und sich bei Vezzan fanden. Wahrscheinlich gehören sie zur *Voluta appenninica*, die bereits de Zigno 1875 aus dem Grünsande von Belluno citirt.

3. *Buccinum Caronis* Brong. Ich bezeichne einige Steinkerne von Vezzan mit diesem Namen, da sie gut mit den Formen übereinstimmen, die gewöhnlich als *Bucc. Caronis* aus verschiedenen Straten angeführt werden. Die Art ist nicht charakteristisch, da sie sowohl in älteren als auch in jüngeren Ablagerungen (wenn auch durch untergeordnete Merkmale, deren Besprechung hier nicht am Platze scheint, unterschieden) vorkömmt.

4. *Pyrula condita* Brong. Typische Reste dieser Art liegen mir von Vezzan und von dem an der Strasse von Belluno nach Agordo NO. von Orzes gelegenen Fundorte vor. Fuchs (Das Alter der Tertiärschichten von Malta, Sitzungsber. der k. Akademie 70. Bd. 1874.) gibt aus den unteren Kalksteinschichten von Malta eine „*Pyrula cf. condita*“ (klein) an.

5. *Pyrula geometra* Borson. Die bekannte charakteristische Sculptur der Gehäuse dieser Art, die sich von allen übrigen nahestehenden Formen dadurch unterscheidet, dass die Längs- und Querstreifen in

ganz gleicher Stärke auftreten, und ein einfaches, starkes, meist quadratisches Gitter bilden, lässt die *Pyrula geometra* nicht verkennen, welche neben der eben erwähnten *P. condita* in Vezzan und NO. von Orzes auftritt.

6. *Turritella cathedralis* Brong. Bekanntlich sollen die unter diesem Namen gewöhnlich aufgeführten Vorkommen in der ersten Mediterranstufe des ausseralpinen Wienerbeckens (Molt, Gauderndorf, Loibersdorf etc.) von der italienischen Type Brongniarts verschieden sein. Aus ihrem Formenkreise kommen auch im Grünsand von Belluno (bei Vezzan) Reste vor, die schon durch ihre Erhaltungsweise ein Eingehen auf die obige Frage überflüssig erscheinen lassen — die schlecht-erhaltenen Steinkerne können ebenso gut der italienischen Type, wie den Wiener Formen zugerechnet werden.

7. *Turritella gradata* Menke. Von dieser Form, welche bekanntlich am häufigsten in den Schichten der ersten Mediterranstufe des ausseralpinen Wiener Beckens sich findet (Molt, Mördersdorf, Gauderndorf), aber auch in die untersten Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe, in die Schichten von Grund und Niederkreuzstätten aufsteigt, fand ich unverkennbare Steinkerne bei Vezzan. Wir sehen in ihr eine typisch miocäne Form, die uns im Grünsand von Belluno entgegentritt.

8. *Turritella cf. asperula* Brong. Eine neue Form, die jedoch der *T. asperula* nach Windungsverhältniss und Sculptur sehr nahe steht, sie an Grösse bedeutend übertrifft und als neu zu beschreiben sein wird, sobald mehr und besser erhaltenes Material vorliegt, fand ich sowohl bei Vezzan als NO. von Orzes. — Diese *Turritella* vermehrt im Gegensatze zu der vorhergehenden Art die Anzahl der ober-eocänen Formen, denen wir in den Schioschichten von Belluno begegnen.

9. *Turbo sp. indet.* Im Sandstein von Vezzan fand ich einen schlecht erhaltenen Steinkern, der nur die Genusbestimmung zulässt und der Vollständigkeit wegen aufgeführt sein mag.

10. *Xenophora sp.* Ziemlich verbreitet und häufig traf ich im Grünsand und Sandstein von Belluno eine *Xenophora*, welche in ihren Umrissen (nur schlechte Abdrücke und Steinkerne lagen mir vor) zwischen *Xenophora cumulans* Brong. und *X. Deshayesi* Micht. zu stehen scheint, aber mit letzterer noch mehr Aehnlichkeit haben dürfte. Sie fand sich bei Alle Case in der Nähe von Umin, N. v. Feltre; NO. von Orzes und zu Vezzan.

11. *Dentalium cf. grande* Desh. An dem Fundorte an der Strasse von Belluno nach Agordo NO. von Orzes fand ich sehr häufig ein ziemlich grosses *Dentalium* — fast in jedem Gesteinsblock, den ich zerschlug, in einigen Exemplaren. Umriss und Sculptur ähneln sehr dem *Dentalium intermedium*, welches ich aus dem Schlier von Ottnang beschrieben habe, noch mehr aber dem *Dentalium grande* Desh., und ich bin überzeugt, dass das *Dentalium* aus den Schioschichten von Belluno übereinstimmt mit einer Form, welche ich von Dego unter dem Namen *Dentalium badense* Partsch in der paläontologischen Sammlung der Berliner Universität aufbewahrt sah. — Es dürfte dies eine den Etagen der Schioschichten eigenthümliche Art aus dem Formenkreis des *Dentalium grande* und *intermedium* sein.

12. *Panopaea Gastaldii Michti*. Zahlreiche Reste einer *Panopaea* von Vezzan kann ich mit Bestimmtheit auf die durch Michelotti aus seinem Miocène inférieur beschriebene *Panopaea Gastaldii* beziehen. (Vergl. G. Michelotti: Etudes sur le miocène inférieur de l'Italie septentrionale, pag. 54, Pl.-V. Fig. 10). Gewiss eine für die Schioschichten charakteristische Form.

13. *Panopaea declivis Michti*. (*Lutraria declivis Michti*.) Neben *Panopaea Gastaldii Michti* kömmt in Vezzan in grosser Menge eine *Panopaea* vor, welche ich für wahrscheinlich ident halte mit einer Form, die Michelotti unter dem Namen *Lutraria declivis* beschrieben hat (Michelotti, Etudes sur le miocène inférieur pag. 57, Pl. VI. Fig. 1). Es ist dies unzweifelhaft eine für die Schioschichten recht charakteristische Form — über die Selbstständigkeit zweier anderer, nahe verwandten Arten, die Michelotti als *Lutraria acutangula* und *proxima* beschrieben hat, möchte ich mir nur die Bemerkung erlauben, dass sie mir zweifelhaft erscheint, gerade so, wie ich mich später dahin auszusprechen veranlasst sehen werde, dass *Crassatella neglecta* und *protensa Michelotti* ident seien, wie dies auch von seinen Pholadomyen der *Ph. quaesita*, *Delbosi*, *corbuloides* und *trigonula* vielleicht behauptet werden dürfte, wenn nicht die Undeutlichkeit der Abbildungen ein solches Vorgehen genügend gerechtfertigt erscheinen lässt. Jedenfalls stehen *Lutraria acutangula* (Michelotti loc. cit. pag. 57, Pl. VI. Fig. 2) und *L. proxima* (M. loc. cit. pag. 57. Pl. VI. Fig. 3) der zu *Panopaea* gestellten *declivis* so nahe, dass sie möglicherweise durch eine künftige Untersuchung als ident erkannt werden mögen. Die blossen Abbildungen Michelotti's aber reichen hiezu nicht aus, da zu dem schlechten Erhaltungszustand der von ihm geschilderten Versteinerungen eine äusserst unglückliche Manier der bildlichen Darstellung kömmt, die kaum die Hauptumrisse, geschweige denn feinere unterscheidende Merkmale mit Sicherheit erkennen lässt.

13. *Pholadomya trigonula Michti*. Wenn ich einen etwas beschädigten Rest einer *Pholadomya*, den ich bei Vezzan aufsammlte, unter diesem Namen hier anführe, so geschieht es hauptsächlich deshalb, weil auch de Zigno gerade diesen Namen zur Bezeichnung der Form des Grünsandes von Belluno anwendet. Bei dem einzigen Rest, der mir vorliegt, ist wohl der theilweisen Beschädigung zur Folge nicht der ganze Umriss festzustellen, doch stimmt das Stück, so weit es erhalten, recht gut mit der Beschreibung und den Contouren, welche Michelotti von seiner *Pholadomya trigonula* gibt (loc. cit. pag. 56. Pl. V. Fig. 6, 7). Namentlich zeigt die starke Sculptur grosse Uebereinstimmung, freilich auch mit den drei weiteren Pholadomyen, die Michelotti aus seinem Miocène inférieur beschreibt und deren Selbstständigkeit angezweifelt werden muss. Die vorliegende *Pholadomya* von Vezzan könnte ich ebenso gut auf Michelotti's *Ph. quaesita* (loc. cit. pag. 54. Pl. V. Fig. 1, 2) beziehen und auch *Ph. Delbosi Michti*, (loc. cit. pag. 55. Pl. V. Fig. 3) und *Ph. corbuloides Michti*. (loc. cit. pag. 55. Pl. V. Fig. 4, 5) stehen so nahe, zeigen namentlich ganz dieselbe starke knotige Sculptur, dass man bei der bekannten grossen Variabilität der Pholadomyen in den äusseren Umrissen, sich versucht fühlt, die vier genannten Arten zusammenzuziehen.

Jedenfalls haben wir es hier mit Formen (oder mit einer Form?) zu thun, welche für die Schioschichten charakteristisch sind.

15. *Lutraria* sp. Exemplare einer wirklichen *Lutraria*, jedoch in sehr schlechter Erhaltung, liegen mir von Vezzan vor; ich kann über sie nur bemerken, dass Michelotti aus seinem unteren Miocän keine Form beschrieben hat, auf welche dieselben hätten bezogen werden können.

16. *Venus dubia* Michti. Mehrere Exemplare einer *Venus* sammelte ich bei Vezzan, sie zeigen untrügliche Uebereinstimmung mit der charakteristischen Form, die Michelotti als *Venus dubia* beschrieben hat (Etude sur le miocène inférieur, pag. 59. Pl. VI. Fig. 8). Diese Art, auch in schlecht erhaltenen Steinkernen durch ihren eigenthümlichen Umriss unverkennbar, vergrössert die Zahl der für die Schioschichten bezeichnenden Formen.

17. *Venus (Cytherea) intermedia* Michti. Mehrere Steinkerne von Vezzan — sie stimmen gut mit der Beschreibung und Abbildung Michelotti's (Et. s. le miocène inférieur (pag. 60, Pl. VI. Fig. 10, 11), von dieser Art gilt dasselbe, was oben von *Venus dubia* gesagt wurde.

18. *Venus multilamella* Lamk. Einige nicht zum Besten erhaltene Reste einer *Venus* aus dem Grünsande von Vezzan beziehe ich auf diese Art, welche bekanntlich in den mediterranen Bildungen des Wiener Beckens nicht selten vorkommt. Jedenfalls haben wir es hier mit einer entschieden neogenen Form zu thun.

19. *Dosinia* sp. cf. *exoleta* Linn. Sowohl im Grünsande von Vezzan, als in jenem der Strasse von Belluno nach Agordo, NO von Orzes, fand ich zahlreiche Steinkerne einer mittelgrossen *Dosinia*, welche ich mit keiner der mir bekannten Formen zu identificiren vermag. Sie hat noch am meisten Aehnlichkeit mit jener, die ziemlich selten in den Basis-Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe des Wiener Beckens, den Sanden von Grund vorkommt und als *Dosinia exoleta* Linn. bezeichnet wird (Vergl. M. Hoernes: foss. Moll. d. Tert. Beckens v. Wien. II. pag. 243). Diese noch heute in grosser Verbreitung lebende Form hat jedenfalls sehr nahe Verwandte an der Basis des Miocän.

20. *Corbis* sp. Unbestimmbare Fragmente einer grossen, dickschaligen Form beobachtete ich im grünen Sandsteine von Vezzan. Auch von Malta gibt Fuchs aus dem unteren Kalkstein das Vorkommen von „*Corbis* (Fragmente einer grossen Art)“ an.

21. *Cardium anomalum* Math. Von dieser sonst als bezeichnend für obereocäne (oligocäne) Schichten betrachteten Art fand ich einige sicher bestimmbare Reste im Grünsand von Vezzan. Die aberrante Sculptur lässt diese Form nirgend verkennen.

22. *Cardium fallax* Michti. Während die vorhergehende Art zur Zahl jener Formen gehört, welche sonst nur in obereocänen Schichten auftreten und in den Schichten von Schio sich mit echt miocänen Formen mischen, sehen wir in *Cardium fallax* eine jener Arten, die durch Michelotti aus seinem „Miocène inférieur“ beschrieben (*C. fallax* — am mehrfach erwähnten Orte“ pag. 73, Pl. VIII. Fig. 17) als charakteristisch für die Schioschichten betrachtet werden dürfen. — Ziemlich häufig im Grünsand von Vezzan.

23. *Cardium multicosatum Brocc.*? Neben *Cardium anomalum* und *C. fallax* fanden sich bei Vezzan zahlreiche Steinkerne einer dritten Cardiumform, die sich durch zahlreiche Rippen auszeichneten. Grösse, Umriss und Sculptur stimmen ziemlich gut mit jener Varietät des *Cardium multicosatum Brocc.*, welche Basterot in seinem Mémoire géologique sur les environs de Bordeaux, pag. 83 beschreibt und Pl. VI. Fig. 9 zur Abbildung bringt. Nur die schlechte Erhaltung der aufgesammelten Steinkerne veranlasst mich, an der Richtigkeit der Bestimmung noch einigen Zweifel zu hegen.

24. *Cardium sp. indet. div.* Sowohl in Vezzan, als an der Strasse von Belluno nach Agordo, NO von Orzes fanden sich im Grünsande zahlreiche Steinkerne grösserer und kleinerer Cardien, zumeist verdrückt und auch sonst schlecht erhalten. Ich führe diese unbestimmbaren Steinkerne nur der Häufigkeit ihres Vorkommens wegen an.

25. *Crassatella carcarenensis Michti.* Sehr häufig im festen Sandsteine bei Vezzan, oft mit erhaltenen Schalen, aber schwierig aus dem Gesteine auszulösen, von dem sie oft grosse Partien zusammen mit der folgenden Art (*Crassatella neglecta*) und *Avicula phalenacea* erfüllt. Der ausserordentlich feste Sandstein ist schwer zu zertrümmern und die in ihm mit den Schalen erhaltenen Conchylien werden meist nur im Querbruche sichtbar — im zerreiblichen Grünsande hingegen fehlen die grösseren Bivalven meistens und die kleineren sind nur als Steinkerne erhalten. Unsere Art stimmt ganz und gar mit Michelotti's Beschreibung und Abbildung (*Etudes sur le miocène inférieur*, pag. 66, Pl. VII. Fig. 13).

26. *Crassatella neglecta Michti.* Vorkommen mit der vorigen Art im festen grünen Sandstein bei Vezzan, häufig mit der Schale erhalten, aber nur schwer auszulösen, was um so bedauerlicher erscheint, als einige Formen wohl ganz mit der Type Michelotti's (*Etudes sur le miocène inférieur*, pag. 66, Pl. VII. Fig. 14) stimmen, andere aber mehr Aehnlichkeit mit *Crassatella protensa Michti.* (loc. cit. pag. 67, Pl. VII. Fig. 18) zeigen. Beide Formen sind wohl miteinander zu vereinigen. — Ob auch Uebergänge in *Cr. carcarenensis* vorhanden seien, muss dahingestellt werden. Die Selbstständigkeit dieser Arten erscheint wohl nur auf Grund grösseren und besseren Materiales, als mir zu Gebote stand, geprüft werden zu können. Fuchs gibt aus dem unteren Kalkstein von Malta das Vorkommen einer *Crassatella cf. neglecta* an.

27. *Cardita cf. scabricosta Michti.* Mehrere Steinkerne, Hohldrücke und theilweise erhaltene, obwohl verdrückte Reste aus dem Grünsand von Vezzan müssen wohl auf die genannte Art bezogen werden, die Michelotti aus dem Mittelmiocän von Tortona zuerst beschrieben hat (*M. Descript. des foss. mioc. de l'Italie septentrionale* pag. 98) und die auch in den Leithakalkablagerungen des Wiener Beckens (*M. Hoernes foss. Mollusken d. Tert. Beck. v. Wien*, pag. 265) häufig vorkömmt.

28. *Cardita nov. sp.* Eine neue Form, der ich nur deshalb keinen Namen beilege, da es mir hier nur um Darlegung der Zusammensetzung der Conchylienfauna der Schioschichten aus obereocänen, neogenen und einigen eigenthümlichen Typen, nicht aber um Schilderung der einzelnen neuen Formen zu thun sein kann, zu welcher

auch das unzureichende Materiale keineswegs einladet. Unsere Form unterscheidet sich von allen verwandten Typen aus der Gruppe der *Cardita scabricosta* durch den allgemeinen Umriss, Zahl der Rippen und scheint jedenfalls eine jener Arten zu sein, die den Schioschichten allein eigenthümlich sind, sie findet sich ziemlich häufig im Grünsande von Vezzan.

29. *Pectunculus* sp. Steinkerne von Vezzan, die nur die Gattungsbestimmung mit einiger Sicherheit zulassen.

30. *Arca* nov. sp. NO von Orzes und bei Vezzan in mehreren Exemplaren im Grünsand aufgefunden. Eine nicht besonders grosse Form, langgestreckt, mit zahlreichen feinen Rippen und hoher Area. Sie ist jedenfalls neu und wahrscheinlich eine jener Formen, deren Vorkommen auf die Schioschichten beschränkt ist.

31. *Mytilus* sp. indet. Unbestimmbare Steinkerne aus dem Grünsand an der Strasse von Belluno nach Agordo, NO v. Orzes.

32. *Pinna Brocchii* d'Orb. Eine einzige fragmentäre Schale lag mir unter der Fundortsbezeichnung: Valle di S. Martino bei St. Gregorio in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt vor. Sie stammt wahrscheinlich aus einer Einsendung des verstorbenen Bergrathes Triinker. Das anhaftende Gesteinsmateriale erwies sich als ident mit dem Grünsand von Belluno, wie ich ihn an den anderen Punkten überall in den dortigen Schioschichten beobachtet habe — es kann also über die Schichten, aus welchen der Fund stammt, kein Zweifel obwalten, ebenso ist an der Zugehörigkeit desselben zur obengenannten Art kein Zweifel möglich. Wir haben es mit dem charakteristischen Schnabel zu thun, der nicht verkannt werden kann. Deutlich bemerken wir den stumpfen Kiel, der die Klappen in zwei Hälften theilt, deren jede eine andere Sculptur zeigt, indem die vordere mit schiefen, wellenförmigen Falten bedeckt ist, während die hintere gerade Längsstreifen zeigt. — *Pinna Brocchii* kömmt in verschiedenen Neogen-Etagen vor, im Wiener Becken findet sie sich in einzelnen Exemplaren in fast allen Facies der zweiten Mediterranstufe — ziemlich häufig tritt sie uns im Schlier von Ottwang entgegen. Jedenfalls eine echt miocäne Form, wenn auch nahe Verwandte weit in der Reihe der Formationen hinabreichen.

33. *Avicula phalaenacea* Lamk. In grossen Exemplaren sehr häufig im festen grünen Sandsteine von Vezzan, wengleich es nur selten gelingt dieselben aus dem Gesteine herausklopfen, in welchem sie stets mit der Schale erhalten sind. *Avicula phalaenacea* ist bekanntlich in miocänen Schichten weit verbreitet — im Wiener Becken kömmt sie noch am häufigsten (obschon auch hier vereinzelt) in jenen der ersten Mediterranstufe (Gauderndorf) und dem unteren Horizonte der zweiten Mediterranstufe (Grund) vor — aus dem Leithakalk kennt man nur einzelne Steinkerne (Kalksburg). Das Vorkommen im Leithakalke konnte ich im letzten Sommer auch bei Wildon in den Steinbrüchen am linken Murufer beobachten. Im italienischen Tertiär findet sich *Avicula phalaenacea* bei Turin, Tortona und Castel Arquato.

Wir können diese Art daher im Allgemeinen als eine derjenigen bezeichnen, welche die miocäne Gruppe in der Zusammensetzung der Fauna der Schioschichten bilden.

34. *Pecten deletus Michti*. Eine der wichtigsten und für die Schioschichten charakteristischesten Formen. Ich fand sie ungemein

häufig im Grünsand an der Strasse von Belluno nach Agordo, NO von Orzes, ebenso bei Vezzan, hier ebenso im leicht zerreiblichen Sandstein, wie in jenem ausserordentlich festen Gestein, in welchem *Pecten deletus* neben *Avicula phalaenaceu* und den Crassatellen der Schioschichten in ungemeiner Häufigkeit auftritt. Dieser dunkelgrüne, feste Sandstein zeigt sich erfüllt mit erbsengelben Schalen, die fast stets nur in Querbrüchen sichtbar werden. — Ich traf ferner *Pecten deletus* auch in stark verwittertem, gelblichen Sandstein, der am Wege zwischen Mas und Gron unter dem Schutt der prächtigen alten Stirnmoräne ansteht, welche dort vor den Ausgängen des Cordevole und Mis-Thales gebildet wurde in einer Zeit, die bereits dem allmäligen Rückzuge der diluvialen Gletscher entspricht. *Pecten deletus Michti* ist eine der häufigsten Formen der Schioschichten, und auf dieselben beschränkt. Zuerst von Michelotti aus seinem „unteren Miocän“ beschrieben (Etudes sur le Miocène inférieur etc. pag. 77, pl. IX. Fig. 123) wurde dieser *Pecten* von Manzoni in den Schichten des Mte. Titano, von Fuchs im unteren Kalkstein von Malta beobachtet. Ich werde in der Schlussbemerkung dieser kleinen Mittheilung, welche der Stellung der Schioschichten gewidmet sein soll, noch ausführlicher auf die Bedeutung des *Pecten deletus*, der eine der bezeichnendsten Versteinerungen der Schioschichten darstellt, zurückzukommen haben.

35. *Pecten arcuatus Brocc.*—*Janira fallax Michti*. Diese Brocci'sche Art ist sicher ident mit der von Michelotti 1861 aus seinem unteren Miocän beschriebenen *Janira fallax* (Etudes sur le miocène inférieur, pag. 78, pl. IX. Fig. 4—5) und eine sehr charakteristische Form der Schioschichten. — Fuchs erwähnt sie z. B. aus dem unteren Kalkstein von Malta. Im Grünsand von Belluno traf ich *Pecten arcuatus* in einzelnen Exemplaren bei Vezzan und an der Strasse von Belluno nach Agordo, NO. von Orzes.

B. Fauna der grauen Fischschuppenführenden und stark bituminösen Mergel.

1. *Turritella* sp. nov. Ich fand diese durch starke Spiralrippen ausgezeichnete *Turritella* ausserordentlich zahlreich am Wege von Sospirolo nach Susin und bei Sedico, WSW. von Belluno; — ebenso fand sie sich in dem älteren Materiale, welches in der Sammlung der geologischen Reichsanstalt von Belluno ohne nähere Fundortsangabe aufbewahrt wird. Neben den Fischschuppen ist diese *Turritella* die bezeichnendste und häufigste Versteinerung in den grauen bituminösen Mergeln der Schioschichten des Beckens von Belluno. Leider ist sie stets ganz zerquetscht und flachgedrückt, so dass man an den Exemplaren stets nicht bloß die starken Kiele der oberen, sondern auch jene der unteren Seite sieht, wodurch der Gesamteindruck gänzlich zerstört wird. Es dürfte auch dieser Zerquetschung die Schuld an dem wenig gethürmten Aussehen beizumessen sein, da offenbar die Breite der Exemplare durch die Verdrückung stark vergrössert erscheint.

2. *Corbula* sp. Einige verdrückte Gehäuse liegen mir vor, die der gewöhnlichen *Corbula gibba Olivi*. sehr nahestehen, die sowohl im Tegel von Baden als im Schlier von Ottuang (an welchem letzteren die

in Rede stehenden Mergel der Schioschichten von Belluno sowohl hinsichtlich der petrographischen Beschaffenheit als des Gesammthabitus der Conchylienfauna lebhaft erinnern) massenhaft vorkömmt. In den grauen, bituminösen Mergeln fand ich diese *Corbula* in einem Wasserriss an der Strasse von Belluno nach Agordo, bei der Brücke SO von Mas — sie befand sich auch in jenem mehrerwähnten Materiale, das aus älterer Zeit ohne genauere Fundortsangabe in der Sammlung der geologischen Reichsanstalt aufbewahrt wird.

3. *Anatina* sp. *indet.* Am Weg von Sospirolo nach Susin — ebenso in dem älteren Materiale ohne bestimmte Fundortsangabe fand ich eine kleine, schlechterhaltene *Anatina*, an der höchstens das Genus mit einiger Wahrscheinlichkeit bestimmt werden konnte.

4. *Tellina* sp. *indet.* Reste, die eine nähere Bestimmung ihrer Erhaltungsweise zufolge nicht zulassen, fanden sich in dem öfter erwähnten Materiale, welches wahrscheinlich durch Trinker an die Reichsanstalt eingesendet wurde und nur die Bezeichnung „Belluno“ ohne nähere Fundortsangabe trägt.

5. *Isocardia subtransversa* d'Orb? Eine grosse, stark verdrückte Bivalve mit eingerollten Wirbeln fand ich am Wege zwischen Sospirolo und Susin und eine ganz ähnliche lag mir aus dem alten Materiale ohne genaue Fundortsangabe vor. Grösse, Dicke der Schale und hauptsächlich die stark eingerollten Wirbel bestimmen mich, diese Reste auf *Isocardia* zu beziehen, und wenn sie wirklich diesem Genus angehören, so ist die Vermuthung gerechtfertigt, die *Isocardia subtransversa* d'Orb. vorauszusetzen, deren verlängerter Umriss und gerundeter Kiel an der Rückseite der Schale auch bei den mir vorliegenden schlechterhaltenen Resten, wenn auch nur andeutungsweise zu erkennen sind. Es muss zwar bei solchem Materiale die Möglichkeit einer Täuschung stets vorausgesetzt werden, doch glaube ich Anhaltspunkte genug zu haben, um mit einiger Berechtigung das Vorkommen der *Isocardia subtransversa* in den grauen Mergeln der belluneser Schioschichten behaupten zu können. Die *Isocardia subtransversa*, früher häufig verkannt in Folge der nicht ganz genauen Abbildung im Werke meines Vaters über die Mollusken des Wiener Beckens (der gerundete Kiel, welcher vom Wirbel zur Rückseite der Schale verläuft, ist Taf. 20, Fig. 3 viel zu scharf angedeutet), ist im Wiener Becken und in den Südalpen eine bezeichnende Versteinerung für die ältere Mediterranstufe, während *Isocardia cor.* L. auf die zweite Mediterranstufe und die jüngeren Ablagerungen beschränkt ist.

6. *Cardium cf. hians* Brocc. Aus dem alten, wahrscheinlich durch Trinker der geologischen Reichsanstalt eingesendeten Materiale hebe ich einige beschädigte Reste eines grossen *Cardiums* hervor, welche ganz die Sculptur des *Cardium hians* Brocc., die starken, scharfen und hohen Rippen zeigen, und daher höchst wahrscheinlich entweder dieser Form selbst oder doch einer sehr nahestehenden angehören. *C. hians* findet sich bekanntlich sowohl in der ersten als in der zweiten Mediterranstufe des Wiener Beckens, in den italienischen Pliocänablagerungen und endlich recent. Wir haben es also hier mit einem Repräsentanten des jüngeren Elementes in der Conchylienfauna der Schioschichten zu thun.

7. *Luicina* sp. *indet.* Stark verdrückte Schalen, die nur die generische Bestimmung zur Noth gestatten; ich fand sie am Weg von Sospirolo nach Susin und zwischen Tisoi und Liban, südlich vom erstgenannten Orte. Auch das mehrerwähnte alte Materiale der Reichsanstalt enthielt einige unbestimmbare Steinkerne, die hieherzugehören scheinen.

8. *Astarte* cf. *Neumayri* R. Hoern. Einige Reste, die ich zwischen Susin und Sospirolo auffand, und unter welchen namentlich ziemlich gute Hohldrücke bemerkenswerth erscheinen, gehören zu einer kleinen *Astarte*, welche die grösste Aehnlichkeit zeigt mit einer Form, die ich aus dem Schlier von Ottnang beschrieben habe. Der allgemeine Umriss, die concentrische, schwache Berippung, der schuppige Kiel, welcher die Area umgrenzt, stimmen ziemlich genau mit *Astarte Neumayri*. (Vergl. Fauna des Schliers von Ottnang, Jahrb. d. geol. R.-A. 1875, pag. 377, Taf. XIII. Fig. 17—20.) Wenn ich demungeachtet die Form aus den bituminösen Mergeln der belluneser Schioschichten nicht geradezu mit jener von Ottnang identificire, so geschieht dies hauptsächlich deshalb, weil die Dicke des Gehäuses der ersteren bedeutend geringer, und auch die concentrischen Rippen etwas engergestellt und feiner erscheinen.

9. *Arca* cf. *diluvi* Lamk. Zwischen Susin und Sospirolo fand ich eine ziemlich grosse Arca in mehreren Exemplaren, die fast vollständig mit *Arca diluvi* Lamk übereinstimmen, so zwar, dass vielleicht die Zukunft die gänzliche Identität nachweisen wird, die ich auf Grund des mir vorliegenden mangelhaften Materiales nicht zu behaupten wage.

10. *Pecten deletus* Michti. Ebenso wie im Grünsand von Belluno findet sich diese Form in den grauen, bituminösen Mergeln der Schioschichten. Mehrere sicher bestimmbare Exemplare enthielt das alte Materiale von Belluno, welches in der Reichsanstalt ohne nähere Fundortsangabe aufbewahrt wird.

11. *Pecten* cf. *denudatus* Reuss. Südlich von Tisoi, am Wege von Tisoi nach Liban NW von Belluno, sammelte ich in den dortigen bituminösen Mergeln ein Exemplar eines Pectens auf, dessen Schale sich dadurch auszeichnet, dass sie aussen und innen glatt erscheint. Auch der Umriss ist dem *Pecten denudatus* sehr ähnlich, der von Reuss aus dem Schlier von Wieliczka und Ottnang beschrieben wurde. (Reuss: Die fossile Fauna der Steinsalzablagerungen von Wieliczka in Galizien, Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. 55. Bd. 1867. Taf. VII, Fig. 1. Vergleiche auch: Fauna des Schliers von Ottnang. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt 1875, pag. 383 und Taf. XIV. Fig. 21—22.) Nur bei besserem Vergleichsmateriale könnte die Frage, ob die Form der Schioschichten wirklich mit jener von Ottnang ident sei, ihre Lösung finden.

12. *Pecten* nov. sp. Sowohl von Alle Case bei Umin, N. v. Feltre, als vom Wege zwischen Tisoi und Liban liegen mir fragmentär erhaltene Schalen eines sehr interessanten Pectens vor, die sich dadurch auszeichnen, dass sie aussen glatt, innen aber mit starken Rippen versehen sind. Es gehört diese Form sonach in die Gruppe des *Pecten cristatus* Bronn, mit welchem sie übrigens nicht viel Aehnlichkeit zu haben scheint, so weit es eben die vorliegenden Fragmente zu beurtheilen erlauben.

Ich lasse nun eine Tabelle folgen, in welcher die Faunen des grünen Sandsteines und der bituminösen, fischschuppenführenden Mergel einander gegenübergestellt erscheinen, um ihre Verschiedenheit zu zeigen, die mir keineswegs durch das verschiedene geologische Alter, sondern durch die Faciesentwicklung bedingt scheint.

Zusammenstellung

der Fundorte der Schioschichten im Becken von Belluno

nach der Sammlung der k. k. geolog. Reichsanstalt.

	Grüner Sandstein.					Mergel mit Fischschuppen.					
	Alle Case bei Umin N. von Feltre.	Valle di S. Martino bei St. Gregorio	Zwischen Mas und Gron an der Moräne.	NO. von Orzes an d. Strasse von Belluno nach Agordo.	Vezzan bei Belluno.	Alle Case bei Umin N. von Feltre.	Am Weg von Sospitolo nach Susin.	Sedico WSW von Belluno.	Wasserries nächst d. Brücke SO. v. Mas, W. v. Belluno.	Belluno (näherer Fundort?)	S. v. Tisoi, am Wege v. Tisoi nach Liban NW. v. Belluno.
Fischzähne	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Fischschuppen	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-
<i>O. Conus deperditus</i> Brong.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. Voluta</i> sp. (<i>apennica</i> ?)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Buccinum Caronis</i> Brong.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Pyrula condita</i> Brong.	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
„ <i>geometra</i> Bors.	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Turritella cathedralis</i> Brong.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>M.</i> „ <i>gradata</i> Menke	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>O.</i> „ <i>cf. asperula</i> Brong.	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>S.</i> „ <i>sp. nov.</i> ¹⁾	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-
<i>Turbo</i> sp. <i>indet.</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Xenophora</i> sp.	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>S. Dentalium</i> <i>cf. grande</i> Ded. ²⁾	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>S. Panopaea Gastaldii</i> Michti.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>S.</i> „ <i>declivis</i> Michti.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Corbula</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Anatina</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-
<i>S. Pholadomya trigonula</i> Michti.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Lutraria</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Tellina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-

¹⁾ Vergl. B Nr. 1, pag. 18. [10]

²⁾ Vergl. A Nr. 11, pag. 18. [5]

	Grüner Sandstein.					Mergel mit Fischschuppen.					
	Alle Oase bei Umin N. von Feltre.	Valle di S. Martino bei St. Gregorio.	Zwischen Mas und Gron an der Morgäne.	NO. v. Orzes an der Strasse von Belluno nach Agordo.	Vezzan bei Belluno.	Alle Oase bei Umin N. v. Feltre.	Am Wege v. Sospitole nach Sueln.	Sedico WSW von Belluno.	Wasserins nächst d. Brücke SO. v. Mas, W. v. Belluno.	Belluno (näherer Fundort?)	S. v. Tisoi, am Wege v. Tisoi nach Liban N.W. v. Belluno.
<i>S. Venus dubia</i> Michti.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>S. „ intermedia</i> Michti.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>M. „ multilamella</i> Lamk.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>M. Dosinia</i> sp. cf. <i>exoleta</i> Linn.	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Corbis</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>M?</i> <i>Isocardia subtransversa</i> d'Orb	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
<i>O. Cardium anomalum</i> Math.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>S. „ fallax</i> Michti.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>„ multicosstatum</i> Brocc	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>M. „ cf. hians</i> Brocc.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>„ sp. indet.</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Lucina</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+
<i>S. Crassatella carcarenensis</i> Michti.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>S. „ neglecta</i> Michti.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>M. Cardita</i> cf. <i>scabricosta</i> Michti.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>S. „ nov. sp.</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>M. Astarte</i> cf. <i>Neumayri</i> R. Hoern.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Pectunculus</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>M. Arca</i> cf. <i>diluvi</i> Lamk	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>S. „ nov. sp.¹⁾</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Mytilus</i> sp. indet.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. Pinna Brocchii</i> d'Orb.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. Avicula phalaenacea</i> Lamk	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>S. Pecten deletus</i> Michti.	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-
<i>M. „ cf. denudatus</i> Rss. ²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. „ nov. sp.³⁾</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-
<i>S. „ arcuatus</i> Brocc.(- <i>Janira fallax</i> Michti)	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Flabellum</i> sp.	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
? <i>Ceratotrochus</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

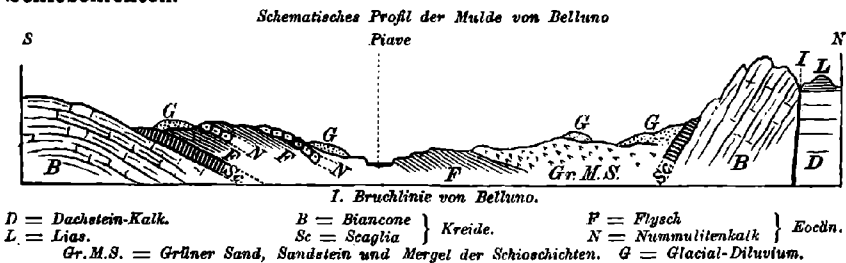
1) Vergl. A Nr. 30, pag. 17. [9]

2) Vergl. B Nr. 11, pag. 20. [12]

3) Vergl. B Nr. 12, pag. 20. [12]

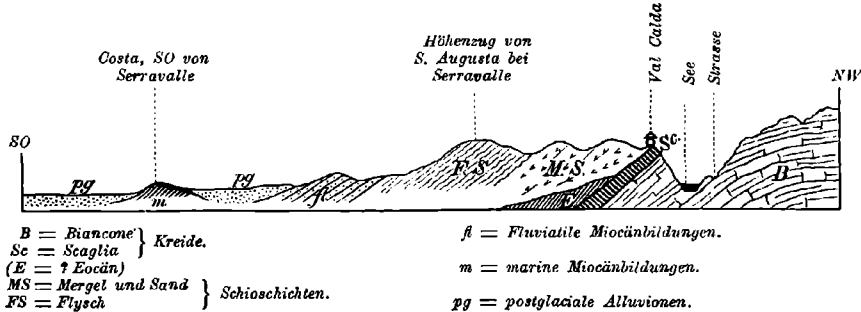
Ueberblickt man die beiden Abtheilungen der vorstehenden Tabelle, so gelangt man zu dem überraschenden Ergebniss, dass eine einzige Art, der in den Schioschichten so weit verbreitete und für dieselben in so hohem Grade charakteristische *Pecten deletus Michx.* sowohl dem Grünsand und Sandstein als den bituminösen, fischschuppenführenden Mergeln gemeinsam erscheint. Wenn wir blos auf Grund der faunistischen Verhältnisse urtheilen wollten, so müssten wir uns offenbar für die Ansicht aussprechen, dass hier zwei verschiedene geologische Horizonte vorliegen. Die petrographischen Uebergänge aber, die sich, wie bereits Eingangs bemerkt, zwischen den beiden Ablagerungen beobachten lassen (z. B. bei Zeneghe, NW von Belluno) sowie die wechselagernden Schichten der beiden Entwicklungsarten, die sich an manchen Stellen des Beckens von Belluno (besonders schön aber bei Umin, N von Feltre) finden, zwingen uns zu der Annahme, dass wir es hier mit einer Facieserscheinung zu thun haben. Der Charakter der beiden Faunen bestätigt diese Voraussetzung vollkommen. Während die Conchylienfauna der bituminösen Mergel ganz den Charakter der Fauna des Schliers von Otnang trägt, sehen wir im Grünsand einzelne jener Formen vorwalten, die im Corallenkalk von Castel Gomberto und im Leithakalk auftreten. Es gesellen sich zu diesen Formen noch andere dickschalige Conchylien mit starker Sculptur, die auf den Grünsand und Sandstein der Schioschichten beschränkt erscheinen, und grösstentheils bereits von Michelotti aus seinem „Miocène inférieur“ beschrieben wurden. Die Formen des fischschuppenführenden Mergels dürften zum grössten Theile neu sein — ihre Beschreibung kann jedoch erst auf Grund besseren und umfassenderen Materiales erfolgen, als mir dermalen zu Gebote steht, — es wird dann auch die Zahl der Formen, die ich aus dieser Facies der Schioschichten namhaft machen konnte, mehr als verdreifacht erscheinen.

Ich gehe nun zur Besprechung der Ablagerungen der Schioschichten in der Umgebung von Serravalle über. Sie unterscheiden sich sowohl hinsichtlich der Lagerungsweise als in ihrer Gliederung wesentlich von jenen der Mulde von Belluno. Von den Tertiärablagerungen in der asymmetrischen Mulde von Belluno war bereits Eingangs die Rede, — das folgende schematisirte Profil stellt ihren Bau dar, — südlich vom Piave bemerken wir hier eocänen Flysch mit zwei eingelagerten Zügen von Nummulitenkalk, nördlich vom Flusse noch eine Partie von eocänem Flysch und eine gewaltige und ausgedehnte Masse von grünem Sand, Sandstein und bituminösem Mergel der Schioschichten.



Ganz anders sind die Verhältnisse der Tertiärbildungen jenseits des Scheiderückens, der die Mulde von Belluno von der oberitalienischen Ebene trennt. In der Umgebung von Serravalle lagern, wie das nachstehende, gleichfalls ziemlich schematische Profil zeigt, die Schioschichten unmittelbar auf der Kreideformation, den rothen Mergeln der Scaglia, so dass das Eocän zu fehlen scheint. Auch die Gliederung der Schioschichten ist eine ganz andere, und es treten noch jüngere Tertiärablagerungen auf, von welchen wir im Becken von Belluno keine Spur vorfinden.

Schematisches Profil der Tertiärbildungen bei Serravalle.



Bei Val Calda lagern die Schioschichten unmittelbar auf der Scaglia, das Eocän scheint demnach hier zu fehlen, obwohl sein Vorhandensein hier am Rande der oberitalienischen Ebene gewiss vorausgesetzt werden darf, nachdem eocäne Ablagerungen in unmittelbarer Nachbarschaft, in dem nur durch einen niedrigen Kreiderücken getrennten Becken von Belluno in mächtiger Entwicklung auftreten. Es scheinen die Schioschichten in der Umgebung von Serravalle über die nächst älteren Ablagerungen zu transgrediren und das Eocän ist wahrscheinlich vorhanden und nur durch die jüngeren Bildungen verdeckt, gerade sowie auch die Scaglia grösstentheils unter den Schioschichten verschwindet und nur an einigen Stellen unter denselben hervortritt. — Der Abfall der Südalpen von Conegliano ostwärts bedarf gewiss noch sehr des genaueren Studiums hinsichtlich der älteren Annahme, dass die Eocänschichten in dieser Gegend bis an den Rand des istrischen Karstes fehlen.

Die Gliederung der Schioschichten in der Umgebung von Serravalle ist, wie bereits oben erwähnt, eine sehr eigenthümliche, und weit von jener im Becken von Belluno verschieden. Im Grossen und Ganzen haben wir es bei Serravalle mit einem unteren Complex von Mergeln und ziemlich lockerem Sand, der zahlreiche Versteinerungen beherbergt, und einem oberen Complex von hartem, blaugrauen Sandstein zu thun, der wie er petrographisch ganz mit dem Flysch übereinstimmt, auch in der Abwesenheit der Fossilien den Charakter desselben trägt. Dieser obere Complex, welcher die Capelle S. Augusta bei Serravalle trägt, und in mehreren grossen Steinbrüchen nächst dem Orte gut abgeschlossen erscheint, besitzt eine ziemlich bedeutende Mächtigkeit, die sogar jene der unteren, petrefactenreichen Abtheilung zu übertreffen scheint. Die untere Partie der Schioschichten bei Serravalle zeigte dort wo ich sie etwas näher kennen zu lernen Gelegenheit hatte — im

Südosteck des Blattes, Zone 21, Col. VI der Specialkarte, bei Val Calda, folgende Schichtfolge: Unmittelbar auf den nur an einigen Stellen in geringer Mächtigkeit aufgeschlossenen rothen Mergeln der Scaglia folgt ein nicht besonders fester, dunkler Sandstein, der sich namentlich durch ein massenhaftes Vorkommen von Balanen auszeichnet. Steinkerne von Turritellen, anderen Gasteropoden und verschiedenen Pelecypoden, unter denen besonders eine grosse, aufgeblasene *Pinna* bemerkenswerth erscheint, treten neben den Balanen in Menge auf. An der Flanke des Höhenzuges, welcher das Thälchen von Val Calda vom Thale von Ciesure trennt, folgen gelbliche, sandige Mergel, welche in grosser Menge *Pecten Haueri Michti* und *Pecten deletus Michti* sowie diverse, meist arg verdrückte Echiniden (Schizaster?) beherbergen. Es folgt sodann ein ziemlich fester, von Scutellen und flachen Clypeastern erfüllter Sandstein, welcher die Gräte des Hügelszuges zwischen Val Calda und Ciesure bildet. An dem Gehänge gegen Ciesure breiten sich weiche Mergel und gelbe Sande aus, die erfüllt sind von unzähligen Lithothamnien- (Nulliporen-) Knollen, die jedoch nur selten zur Bildung festeren Gesteines Anlass geben.

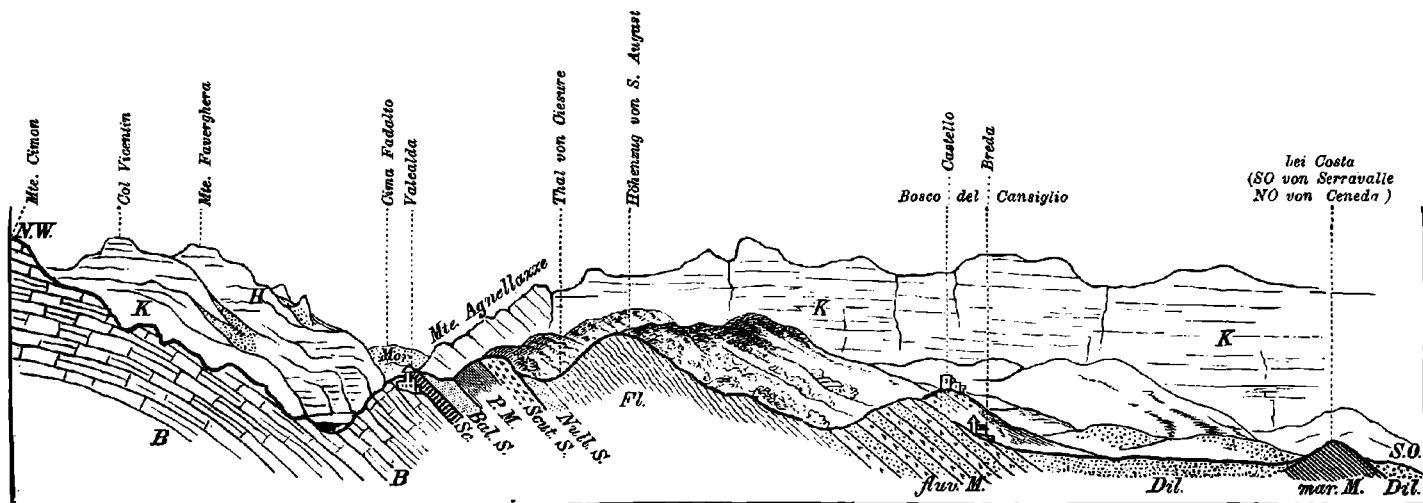
In diesem Nulliporensand fand ich *Spondylus cisalpinus Brong.* neben einem *Spondylus*, der dem *Sp. crassicosta Lamk* ausserordentlich gleicht. Darüber folgen festere Sandsteine, die an der Südostseite des Thales von Ciesure in den festen blaugrauen Flysch des Höhenzuges von S. Augusta bei Serravalle übergehen. In der unteren Partie dieses Flysches fand ich bei Ciesure noch flache Clypeaster — im übrigen erscheint dieser obere Complex, wie bereits bemerkt, petrefactenleer.

Jenseits einer weiteren Thaleinsenkung folgt abermals ein paralleler von SW nach NO streichender Höhenzug, der durch die Erosion in isolirte Hügeln aufgelöst erscheint, — auf einem derselben liegt bei Breda ein kleines Castell. Dieser Höhenzug besteht aus sehr regelmässig wechsellagernden Schichten von feinem, weissen, leicht zerreiblichen Sandstein und grobem, anscheinend fluviatilen Conglomerat. Die Schichten sind, wie alle bisher besprochenen, ziemlich steil geneigt, sie fallen unter etwa 40—45° nach Süd—Ost. Trotz der leichten Zerreiblichkeit der Sandsteine wird derselbe bei Breda durch Steinbrucharbeit gewonnen, wobei die Hügel wie durch Maulwurfsarbeit durchlöchert werden. — Allem Anscheine nach haben wir es hier mit einer fluviatilen Ablagerung zu thun, die etwa der ersten Mediterranstufe des Wiener Beckens entsprechen würde. Südöstlich von Breda folgt eine kleine Ebene, die wahrscheinlich von postglacialen Schuttkegeln gebildet wird. Aus dieser Ebene ragt nun abermals eine Hügelreihe hervor, in welcher ich bei Costa, NO von Ceneda und SO von Serravalle in gelbbraunem, mergeligen Sande einige schlechterhaltene Versteinerungen fand. *Turritella rotifera Desh.* *Ancillaria glandiformis Lamk* und *Conus* (in unbestimmbaren Fragmenten) kennzeichnen diese Sande als wahrscheinlich der zweiten Mediterranstufe angehörig, wie denn auch Fuchs den Tegel von Asolo mit *Turritella rotifera* geradezu dem Badner Tegel parallelisirt.

Das folgende Profil möge diese Verhältnisse erläutern, die sich wesentlich von jenen unterscheiden, unter denen wir die Schioschichten im Becken von Belluno kennen gelernt haben.

Profil der Tertiärschichten bei Serravalle von Val Calda bis Costa.

(NB. Das Kreidegebirge im nordöstlichen Hintergrunde in schematischen Contouren.)



B = Biancone

K = dichter, hornsteinführender Kalk

H = Hippuriten-Kalk

Sc = Scaglia

Kreideformation.

Bal. S. = Sandstein mit Balanen, Turritellen, Pinna etc.

P. M. = gelber Mergel mit Pecten denudatus und Pecten Haueri und diversen Echiniden

Scut. S. = Sandstein mit Scutellen und flachen Clypeastern

Null. S. = Sand mit Nulliporen, Spondylus cisalpinus und Spondylus cf. crassicaosta

Fl. = petrefactenreicher, blaugrauer Flysch

Schioschichten.

fuv. M. = wechsellagernde Schichten von feinem Sandstein und Conglomerat

mar. M. = gelber Mergelsand mit Turritella rotifera, Ancillaria glandiformis etc.

Miocän.

Mor. = Moränenschutt der Glacialperiode

Dil. = postglaciale Schuttkegel

Diluvium.

In dem unteren versteinierungsreichen Complex der Schioschichten konnte ich in der nordöstlichen Umgebung von Serravalle eine ziemliche Anzahl von charakteristischen Conchylien aufsammeln, die in Folgendem etwas eingehender erörtert werden sollen. — Sie stammen von folgenden Fundorten: Alpe Corghe, NO von Serravalle ziemlich hoch am Gehäng des Mte. Agnellazze gelegen, und von der Bianconemasse desselben durch ein kleines Joch getrennt, das mit Gehängschutt erfüllt ist; — Moren NNO von Serravalle und Val Calda, beide unmittelbar benachbart — ferner vom Wege von Ciesure nach Val Calda, und von dem bereits erwähnten Höhenzug zwischen Val Calda und Ciesure. — Ausserdem bewahrt die Sammlung der geologischen Reichsanstalt noch einige Reste von Val Scura und St. Augusta bei Serravalle auf, die ich der Vollständigkeit halber miterwähne, obwohl der letztgenannte Fundort jedenfalls ungenau angegeben ist, und die fraglichen Versteinerungen (*Balanus* sp., *Lucina* sp., *Arca* sp.) wahrscheinlich aus den tieferen Schichten von Val Calda, aber gewiss nicht aus dem Flysch von S. Augusta stammen. Ich lasse nun die Aufzählung der mir vorliegenden Reste folgen.

C) Fauna der Schioschichten nächst Serravalle.

1. *Balanus* sp. Wie bereits bemerkt, äusserst zahlreich in der tieferen Abtheilung der Schioschichten bei Serravalle — und in grösster Menge in den unmittelbar auf der Kreide lagernden Sandsteinschichten von Val Calda. Auch auf der Alpe Corghe häufig und in einzelnen Exemplaren in etwas höheren Schichten auf dem Höhenzuge zwischen Ciesure und Val Calda. Auch das ältere Materiale der Reichsanstalt enthält einige Stücke unter der Fundortsangabe St. Augusta und Val Scura.

2. *Turritella gradata* Menke. In der Sammlung der geologischen Reichsanstalt fand sich eine hieher zu beziehende Form mit der Fundortsbezeichnung Val Scura bei Serravalle aufbewahrt, andere Exemplare sammelte ich selbst bei Val Calda, wo diese *Turritella* ziemlich häufig vorkömmt. Obwohl mir nur Steinkerne vorliegen, glaube ich an der Richtigkeit meiner Bestimmung bei der prägnanten Gestalt der *Turritella gradata* nicht zweifeln zu sollen — jedenfalls haben wir es mit einer ganz ähnlich aussehenden Form zu thun. Ueber das Auftreten der *Turritella gradata* in den Ablagerungen der ersten und zweiten Mediterranstufe verweise ich auf das oben bei Besprechung der *Turritella gradata* von Vezzan im Becken von Belluno Gesagte. (Vergl. A. Fauna des grünen Sandsteines von Belluno, Nr. 7, pag. 13 [5].)

3. *Lutraria* sp. Unbestimmbare Steinkerne und Abdrücke von der Alpe Corghe und Val Calda.

4. *Venus* sp. Einige Steinkerne aus der Gruppe der *Venus dubia Michti*, die sich in Folge des Erhaltungszustandes der näheren Besprechung entziehen, fand ich bei der Alpe Corghe.

5. *Cardium fallax* Michti. Bei Val Calda fand ich diese Art, die im Grünsand von Vezzan bei Belluno zu den häufigeren Vorkommnissen gehört (Vergleiche Aufzählung A., Nr. 22, pag. 15 [7]) wieder. Wie schon loc. cit. bemerkt, ist *Cardium fallax* eine jener für die

Schioschichten charakteristischen Formen, die Michelotti aus seinem „Miocène inférieur“ beschrieben hat.

6. *Lucina* sp. Aus dem alten Materiale in der geologischen Reichsanstalt, mit der Fundortsangabe St. Augusta bei Serravalle — hier nur der Vollständigkeit halber angeführt — Fundortsbezeichnung wahrscheinlich ungenau.

7. *Arca* sp. Angeblich von St. Augusta bei Serravalle, — von dieser *Arca* gilt das Gleiche wie von der unter der vorhergehenden Nummer angeführten *Lucina*.

8. *Pinna* nov. sp. Eine sehr interessante, jedenfalls neue Form, die sich durch starke Wölbung des gerundeten Gehäuses auszeichnet. Die faserige Schale ist stärker, als bei verwandten Arten der Fall zu sein pflegt. Diess und die ungewöhnliche Aufblähung des glatten Gehäuses kennzeichnen die Form, die ich in zahlreichen Exemplaren bei Val Calda beobachtete, leider gelang es mir jedoch nicht, gut erhaltene Exemplare aus dem Sandstein auszulösen, so dass ich mich auf die Mitnahme eines Steinkernes, an dem die Schale nur zum Theile erhalten blieb, beschränkte. Wahrscheinlich haben wir es hier mit einer für die Schioschichten charakteristischen Form zu thun.

9. *Pecten deletus Michti*. Von mir bei der Alpe Corghe, bei Moren und Val Calda in äusserst zahlreichen Exemplaren aufgefunden und aufgesammelt. Wie schon oben bei Besprechung der Schioschichten von Belluno bemerkt (Vergleiche Aufzählung A. Nr. 34, pag. 17 [9]) eine der charakteristischsten Formen der Schioschichten.

10. *Pecten Haueri Michti*. Bei Val Calda fand ich neben *Pecten deletus* in grosser Menge eine weitere für die Schioschichten höchst charakteristische Form, den *Pecten Haueri*, welchen Michelotti neben dem erstgenannten aus seinem unteren Miocän beschrieb. *Pecten Haueri* wird von Manzoni aus den Schichten des Mte. Titano angegeben, ebenso von Fuchs aus dem inf. limestone von Malta¹⁾.

11. *Pecten* nov. sp. Ein zierlicher kleinerer *Pecten* liegt mir in mehreren Exemplaren von Val Calda vor — er stimmt auf das Genaueste mit einer Form überein, welche Fuchs auf Malta im unteren Kalkstein (inferior limestone aut.) gefunden hat. Fuchs bemerkt in

¹⁾ Vor kurzer Zeit erhielt ich durch Herrn stud. med. Paltauf in Graz eine sehr interessante Suite von Tertiärversteinerungen, welche von eben demselben Fundorte Südsteiermarks herrührt, von welchem Unger die Flora seiner Sotzkaschichten erhielt und beschrieb. Ich habe über dieses Material eine kleine vorläufige Notiz an die „Verhandlungen“ der geologischen Reichsanstalt eingesendet, und bemerke hier nur, dass mir ausser den gewöhnlichen bituminösen Sotzkamergeln mit *Cyrena*, Reste aus typischem Leithakalk (*Pecten latissimus Brocc.*) und Versteinerungen aus einem sandigen, grünlich-gelben Mergel, ganz analog dem Gestein der unteren Abtheilung der Schioschichten bei Serravalle, sowie aus ziemlich grobem grünen Sandstein vorlagen. Diese letzterwähnten Versteinerungen bestehen aus mehreren Haifischzähnen (*Carcharias* und *Lamna*) sowie einer ziemlichen Anzahl von *Pectines*, von welchen die grösste Zahl sich bestimmt auf *Pecten Haueri Michti* beziehen lässt, während *Pecten deletus* nur in einigen zweifelhaften Stücken vorliegt. Daneben kommen jedoch mindestens noch drei verschiedene, wahrscheinlich neue Arten vor. Ueber Lagerungsverhältnisse etc. erhielt ich keine genügende Aufklärung und hoffe im nächsten Sommer Gelegenheit zu haben, diese „Schioschichten Südsteiermarks“ an Ort und Stelle näher kennen zu lernen.

seiner Mittheilung: Das Alter der Tertiärschichten von Malta (Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wiss. 70. Bd. 1. Abth. 1874) über diesen *Pecten* von der Fom-er-Rieh-Bay folgendes: „Die obersten Lagen des unteren Kalkes werden in der Regel durch Bryozoen-schichten gebildet, welche in grosser Menge einen kleinen neuen *Pecten* enthalten, welcher dem miocänen *Pecten Malvinae* nahesteht, jedoch bestimmt von demselben verschieden ist.“ Wie ich mich durch directen Vergleich, für dessen Ermöglichung ich Herrn Custos Th. Fuchs meinen besten Dank ausspreche, überzeugen konnte, stimmt der *Pecten* von Val Calda vollkommen mit jenem von der Fom-er-Rieh-Bay überein und bestätigt somit die Ansicht Fuchs' über das aquitanische Alter des unteren Kalksteines von Malta¹⁾.

12. *Pecten arcuatus* Brocc.-*Janira fallax* Michti. Bei Val Calda fand ich auch diese Art, welche für die Schioschichten nicht weniger bezeichnend zu sein scheint, als die vorhergehend aufgezählten drei *Pecten*-Arten. Ueber das Vorkommen des *Pecten arcuatus* in den Schioschichten bei Belluno und über seine Identität mit Michelotti's *Janira fallax* verweise ich auf die Aufzählung A. Nr. 35, pag. 18 [10].

13. *Spondylus cisalpinus* Brong. In gelbem, sandigen Mergel, der stellenweise ganz in feinen Sand übergeht und mit einer Unzahl grösserer und kleinerer Lithothamnien-(Nulliporen-)Knollen erfüllt ist, fand ich am Höhenzug zwischen Val Calda und Ciesure und zwar am südöstlichen, dem letztgenannten Thale zugekehrten Hange ein gut erhaltenes Exemplar eines *Spondylus*, der durch seine ausgezeichnete Sculptur leicht und unzweifelhaft auf *Spondylus cisalpinus* Brong., eine der häufigen Arten der obereocänen Gombertoschichten, bezogen werden konnte. Vermehrt *Spondylus cisalpinus* die Anzahl der obereocänen (oder oligocänen) Typen in der Fauna der Schioschichten, so gewinnt er durch den Umstand noch erhöhtes Interesse, dass er, wie wir gleich sehen werden, unmittelbar vergesellschaftet mit einer verwandten Form von echt miocänem Gepräge auftritt.

14. *Spondylus cf. crassicosta* Lamk. An eben demselben Fundort, wie der in der vorhergehenden Nummer erwähnte *Spondylus cisalpinus* Brong. fand ich noch eine zweite Form desselben Geschlechtes, leider nur in einem fragmentären Exemplar, das jedoch gewiss nur auf eine Art bezogen werden kann, die dem in mittelmiocänen Schichten so häufigen *Spondylus crassicosta* Lamk sehr nahe steht. Nur die schlechte Erhaltung des mir vorliegenden Restes hindert mich, ihn geradezu auf die genannte Art zu beziehen, der er wahrscheinlich angehört. Jedenfalls haben wir es, wie schon oben bemerkt, hier mit einer echt miocänen Type zu thun, die unmittelbar neben einer echt oligocänen auftritt, wie das in den Schioschichten so häufig der Fall ist und als Haupteigenthümlichkeit und Kennzeichen ihrer Fauna bezeichnet werden darf.

15. *Schizaster sp. indet.* Zahlreiche Exemplare, alle aber ohne Ausnahme stark verdrückt, sammelte ich bei Val Calda. Erhaltungszustand und Mangel an sicher bestimmtem Vergleichsmateriale veran-

¹⁾ Ich glaube auch diese Form unter dem Materiale der Schioschichten zu erkennen, welches Herr stud. med. Paltauf an Unger's Sotzka-Fundort aufgesammelt hat.

lassen mich bei ihrer Erwähnung selbst von vermuthungsweise auszusprechenden Beziehungen zu schweigen.

16. *Clypeaster* sp. Eine flache Form, bei Ciesure am Wege nach Val Calda im blaugrauen Flysch gefunden, sei hier der Vollständigkeit halber erwähnt, obwohl der Erhaltungszustand kaum die Genusbestimmung mit Sicherheit zulässt.

17. *Lithothamnium* (*Nullipora*) sp. In zahllosen grösseren und kleineren Knollen in gelbem Sand und Mergel am Höhenzug zwischen Ciesure und Val Calda. Selten nur häufen sich die Fragmente so, dass ein einigermaßen festes Gestein aus ihnen entsteht, das einige Aehnlichkeit mit unserem mittelmioocänen Leithakalk der ersten und zweiten Mediterranstufe besitzt. — An einigen Stellen beobachtete ich auch in festerem Sandstein, der fast schon als Flysch bezeichnet werden konnte, einzelne Knollen und Kugeln von Nulliporen. — Diese treten merkwürdiger Weise genug nicht unmittelbar auf dem Grundgebirge der Kreide zuerst auf, sondern von demselben durch ziemlich bedeutende Zwischenlagen von Sand, Sandstein und Mergel getrennt.

An anderen Punkten mögen diese Verhältnisse gerade umgekehrt statthaben — ich verfügte leider bei den grösseren Aufgaben, die mir als Aufnahmogeologe gestellt waren, nicht über die Zeit, die interessanten Ablagerungen der Schioschichten bei Serravalle über das Gebiet des aufzunehmenden Kartenblattes hinaus zu verfolgen. Aus diesem Grunde macht auch die Zusammenstellung der mir bekannt gewordenen Fundorte der Schioschichten bei Serravalle nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, sie soll vielmehr nur das lückenhafte Material andeuten, welches der vorliegenden Mittheilung zu Grunde liegt. (Siehe Tabelle pag. 31.)

Es sei gestattet im Anhange noch einigen Bemerkungen über die geologische Stellung der Schichten von Schio und ihr Verhältniss zu anderen Tertiärablagerungen Raum zu gewähren.

Michelotti hat offenbar unter der Bezeichnung: *Miocène inférieur* eine ziemlich Anzahl von altersverschiedenen Gliedern zusammengefasst, und ihre Fauna in seinen mehrerwähnten „*Etudes*“ etc. vereinigt beschrieben. Die Folgen konnte ich am besten in einer italienischen Suite sehen, welche mir gelegentlich eines Besuches der Berliner Museen, Herr Geheimrath Beyrich zu zeigen die Güte hatte. Ich fand da ausser Versteinerungen aus jener Etage, die den Gegenstand dieser Mittheilung bildet, aus den echten Schichten von Schio, noch eine ziemlich Anzahl von Formen, die mir aus wahren Gombertoschichten zu stammen schienen, so wie einzelne Stücke, die höchst wahrscheinlich aus typischen brackischen Sotzkaschichten herührten. — Hie und da mögen auch Verwechslungen zwischen dem grünen Sandstein der Schioschichten und dem Grünsande einer etwas jüngeren Etage stattgefunden haben. — Thatsache ist, dass erst in jüngster Zeit, angeregt durch die Studien Fuchs' die italienischen Geologen theilweise zu einer richtigeren Chronologie ihrer Tertiärablagerungen gelangt sind, nachdem sie bisher zumeist versuchten, sie in die unglückseligen Mayer'schen Schemata einzupressen.

Noch im Jahre 1868, nachdem die detaillirtere Gliederung des vicentinischen Eocän und Obereocän von Seite der österreichischen

Zusammenstellung

der Fundorte der Schioschichten nächst Serravalle

nach den Sammlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt.

	Val Soura bei Serravalle.	St. Augusta bei Serravalle.	Alpe Corghe NO. v. Serr.	Maren (NNO. v. Serr.)	Valcaldà (NNO. v. Serr.)	bei Ciesure am Wege nach Valcaldà im Fylsch.	Höhenzug zwischen Ciesure und Valcaldà.
<i>Balanus</i> sp.	+	+	+	—	+	—	+
<i>M. Turritella gradata</i> Menke	+	—	—	—	+	—	—
<i>Lutraria</i> sp.	—	—	+	—	+	—	—
<i>Venus</i> sp.	—	—	+	—	—	—	—
<i>S. Cardium fallax</i> Michti	—	—	—	—	+	—	—
<i>Lucina</i> sp.	—	+	—	—	—	—	—
<i>Arca</i> sp.	—	+	—	—	—	—	—
<i>S. Pinna</i> nov. sp. ¹⁾	—	—	—	—	+	—	—
<i>S. Pecten deletus</i> Michti.	—	—	+	+	+	—	—
<i>S. „ Haueri</i> Michti.	—	—	—	—	+	—	—
<i>S. „ nov. sp.²⁾</i>	—	—	—	—	+	—	—
<i>S. „ arcuatus</i> Brocc.(- <i>Janira fallax</i> Michti)	—	—	—	—	+	—	—
<i>O. Spondylus cisalpinus</i> Brong.	—	—	—	—	—	—	+
<i>M. „ sp. cf. crassicosta</i> Lamk	—	—	—	—	—	—	+
<i>Schizaster</i> sp. indet.	—	—	—	—	+	—	—
<i>Clypeaster</i> sp. (flache Form)	—	—	—	—	—	+	—
<i>M. Nullipora (Lithothamnium)</i> sp.	—	—	—	—	—	—	+

1) Vergl. Nr. 8, pag. 28 [20].

2) Vergl. Nr. 11, pag. 28 [27].

Geologen bereits festgestellt war, äusserte sich Manzoni über das Alter der Schichten des Mte. Titano, obwohl er erkannte, dass ihre Fauna theilweise dem oberen Eocän, theilweise dem unteren Miocän angehöre (A. Manzoni: Il monte Titano, territorio della republica di San Marino, i suoi fossili, la sua età ed il suo modo d'origine, Bolletino del R. Comitato Geologico d'Italia IV, 1873) — dahin, dass diese Schichten gleichaltrig seien mit jenen von Sasello, Dego, Mornese, Carcare, Belforte (mioc. inf. Michelotti's) zugleich aber auch mit jenen von Castel-Gomberto, Montecchio maggiore, Mte. Viale, Sangonini di Lugo, Salcedo, Crosara, Laverda und Calvene in Italien. Er parallelisirt ferner die Schichten des Mte. Titano mit dem deutschen

Obereocän (Oligocän Beyrich's), den Sables de Fontainebleau, den Mergeln von Gaas und Lesbarritz, den Schichten von Häring, von Polschitz und Oberburg.

Erst vor verhältnissmässig kurzer Zeit hat Th. Fuchs in den Verhandlungen der Reichsanstalt gezeigt, dass wir in den Schioschichten einen eigenen, selbstständigen Complex zu sehen haben, der als marines Aequivalent der steirischen Sotzkaschichten und der sogenannten oberoligocänen Braunkohle Süddeutschlands aufzufassen sei. (Th. Fuchs, Die Stellung der Schichten von Schio. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1874, Nr. 6, pag. 130). Fuchs äusserte sich damals in folgender Weise (ich bin genöthigt seine Worte vollinhaltlich anzuführen, da Fuchs später etwas abweichende Ansichten veröffentlicht hat):

„Die Schichten von Schio stimmen genau überein mit den von Manzoni vom Monte Titano, sowie von Michelotti unter dem Namen „Miocène inférieur“ von Dego, Carcare und Belforte beschriebenen Tertiärbildungen u. zw. sind diese Ablagerungen wieder die genauen Aequivalente der von Mayer unter dem Namen des „Aquitaniens“ zusammengefassten Tertiärbildungen, zu denen bei Bordeaux der Falun von Bazas und Merignac, am Nordabhange der Alpen die ältere oder sogenannte oligocäne Meeresmollasse, in Steiermark die Schichten von Sotzka, in Ungarn aber der sogenannte Pectunculus-Sandstein gehören.

Das Gemeinsame in dem Charakter dieser Ablagerungen besteht darin, dass sie neben einer nicht unbeträchtlichen Anzahl eigenthümlicher Arten, eine auffallende Mengung echt oligocäner und echt neogener Formen aufweisen, welche Mengung in der Regel derartig auftritt, dass man die fraglichen Schichten mit beinahe gleichem Rechte den oligocänen wie den neogenen Schichten zuzählen könnte. Eine derartige Erscheinung findet jedoch bei wirklich oligocänen Bildungen wie bei den Gombertoschichten, den Sables de Fontainebleau, sowie selbst bei den oberoligocänen Schichten von Cassel und Mecklenburg niemals statt, und schliessen sich diese sämmtlichen Ablagerungen in ihrer Fauna im Gegentheile immer entschieden den älteren Tertiärbildungen an.“

So weit Fuchs — wir werden später zu erörtern haben, dass er seine Ansicht hinsichtlich der Schichten von Dego und Carcare in neuerer Zeit geändert hat und selbe nicht mehr den Schioschichten und dem Aquitanien, sondern vielmehr dem echten Oligocän, den Gombertoschichten und den Sables de Fontainebleau zugesellt.

Es sei erlaubt, hier die Liste der Versteinerungen einzuschalten, welche Fuchs a. o. c. Orte, als ihm bis nun aus den Schioschichten des Vicentinischen bekannt geworden, veröffentlichte:

Fauna der vicentinischen Schioschichten.

1. *Panopaea* sp. Kurze gedrungene Form mit stark bogigen Anwachsstreifen.
2. *Pholadomya Puschi*.
3. *Anatina rugosa* Bell aff.
4. *Cytherea incrassata* Sow. aff.

5. *Modiola Brocchi* Mayer.
6. *Pecten Haueri* Michti.
7. " *deletus* Michti.
8. *Ostrea Gingensis* Schloth.
9. " *flabellula* Lamk (*ventilabrum* Goldf.).
10. *Anomia* sp.
11. *Scutella subrotunda* Lamk.
12. *Scutella subrotundaeformis* Schaur.
13. *Clypeaster Michelottii* Ag.
14. " *placenta* Michel.
15. " *regulus* Laube.
16. *Echinolampas conicus* Laube.
17. *Spatangus euglyphus*.
18. *Carcharias* sp.
19. *Krebsscheere*.

Noch mehr erhellt die eigenthümliche Zusammensetzung der Fauna der Schioschichten aus dem Verzeichniss, welches Manzoni bereits 1873 im Bolletino del r. comitato geologico aus den Schichten des Monte Titano veröffentlichte, und welches ich ebenfalls vollständig anführen will, um die Vergleichung der einzelnen Localfaunen zu erleichtern.

Fauna der Schichten des Monte Titano.

- Carcharodon megalodon* Agass.
Oxyrhina isocelica E. Sism.
 " *Desorii* Agass.
Lamna contordidens Agass.
 " *cuspidata* Agass.
Lamna sp.
Natica sp.? (*perusta* Brongn.?)
Rissoina.
Conus.
Cassis.
Fusus? *episomus* Michti.
Venus.
Cardata.
Cardium difficile Michti.
Pecten Haueri Michti.
 " *Michelottii* d'Arch.
 " *miocenicus* Michti.
 " *deletus* Michti.
 " sp. div.
Janira nov. sp.
Lima nov. sp.
Spondylus.
Terebratula bisinuata Lamk.

Bemerkenswerth erscheint hier die grosse Anzahl von Haifischresten — auch sonst eine bezeichnende Eigenthümlichkeit der Schioschichten. Auch in den Schioschichten von Belluno kommen Haifisch-

zähne in sehr grosser Menge vor, vergesellschaftet mit Resten von Seesäugethieren aus der Familie der Zeuglodonten, welche vielleicht noch einmal in der Niveaubestimmung der Straten, in welchen sie an anderen Orten auftreten, gute Dienste leisten werden.

Fuchs hat ferner, wie bereits bei Besprechung einiger Arten der Schioschichten von Belluno bemerkt, das Vorkommen des in Rede stehenden Horizontes auch auf der Insel Malta nachgewiesen. Er gliedert in seiner Mittheilung über das Alter der Tertiärschichten von Malta (Sitzungsber. d. k. Akademie d. Wissensch. 70. Bd. 1874) dieselben folgendermassen (von oben nach unten):

- | | | |
|-----------------------|---|---|
| Leythakalkstufe | { | 1. Leythakalk (<i>upper limestone aut.</i>) |
| | | 2. Grünsand und Heterosteginenkalk. |
| | | 3. Badnertegel (<i>marl aut.</i>) ¹⁾ |
| Bormidien, Aquitanien | { | 4. Pectenschichten von Schio (<i>Calcareous sandstone aut.</i>) |
| | | 5. Unterer Kalkstein (<i>inferior limestone aut.</i>) |

Ueber die Fossilführung der beiden untersten, uns hier hauptsächlich interessirenden Etagen ist folgendes zu bemerken: In den Nodule-beds der Pectenschichten von Schio (*Calcareous sandstone*) kömmt nach Fuchs das Hauptfossil der Malteser-Inseln, die unter dem Namen der „lingue di San Paolo“ bekannten Haifischzähne am häufigsten vor, — eine nicht uninteressante Analogie mit der Häufigkeit der Selachierzähne in den Schichten des Monte Titano und in den Schioschichten von Belluno. Auch der schon von Scilla beschriebene *Zeuglodon*- (oder *Squalodon*?) -Rest dürfte wohl aus diesen Straten stammen. Die Fauna des „unteren Kalksteines“ zeigt nach der von Fuchs veröffentlichten Liste abermals die charakteristische Vermischung oligocäner und neogener Formen:

Fauna des unteren Kalkes (inf. limestone) von Malta.

- Conus deperditus.*
Cassis elegans.
 „ *sp.*
Ovula sp. 4“ gross.
Voluta modesta.
Fusus Lugensis.
 „ *elongatus.*
Pyrula cf. condita (klein).
Murex cf. asper.
Tritonium sp.
Pleurotomaria (Fragment einer grossen Art).
Turritella cathedralis.
 „ *cf. incisa.*
 „ *sp. nov.*
Panopaea sp.
Phalodomya sp.

¹⁾ Fuchs selbst hat diese Etage später nicht dem Badnertegel, sondern dem Schlier parallelisirt.

Venus Aglaurae.
 „ *Lugensis.*
Tellina cf. biangulata.
Cardium cf. tenuicostatum.
 „ *cf. porulosum.*
 „ *sp. div.*
Corbis sp. (Fragment einer grossen Art).
Cardita Laurae.
Crassatella sp. (grosse Art).
 „ *cf. neglecta.*
Pectunculus sp.
Arca div. sp.
 „ *cf. grumensis.*
Cucullaea sp.
Spondylus cf. cisalpinus,
Pecten Haueri.
 „ *deletus.*
 „ *arcuatus.*
 „ *div. sp.¹⁾*
Ostraca sp.
Thecidium Adamsi.

Alle diese Faunen zeichnen sich durch die eigenthümliche Mischung neogener und oligocäner Formen aus, ein Charakter, auf welchen Fuchs zuerst aufmerksam gemacht hat. Es sind übrigens nicht überall dieselben Arten, die in den Schioschichten als Nachzügler des Gombertohorizontes auftreten, und es erscheinen deshalb die einzelnen Localfaunen ziemlich verschieden, ein Umstand, der seinerzeit bei der Schilderung der Fauna der Schioschichten, zu welcher das Material erst in umfassender und sorgfältiger Weise aufgesammelt werden muss, wohl zu berücksichtigen ist. Als bezeichnend für die Schioschichten Italiens verdienen ferner die zahlreichen, denselben eigenthümlichen Pectenarten, vor allem *Pecten deletus* und *Haueri*²⁾ erwähnt zu werden, denen sich noch manche Arten, die noch zu beschreiben sein werden, anschliessen mögen.

Wie bereits oben bemerkt, hat Fuchs seine Ansichten über die Aequivalente der Schioschichten theilweise geändert. Es liegt zwar heute noch keine eingehendere Mittheilung von seiner Seite über diesen Gegenstand vor, doch glaube ich der Vollständigkeit halber bei der Besprechung der Stellung der Schichten von Schio auf die Angaben eingehen zu müssen, welche Fuchs in dem „Führer zu den Excursionen der Deutschen geologischen Gesellschaft, nach der allgem. Versammlung in Wien 1877“ in seinem Aufsatz: „Geologische Uebersicht

¹⁾ Auf die Identität einer dieser Formen aus den obersten Lagen des inf. limestone's der Fom-er-Rieh-Bay mit einem Pecten der Schioschichten von Serravalle habe ich bereits oben hingewiesen. (Vergl. Verzeichniss C. N. 11.)

²⁾ Das Vorkommen dieser Pectines charakterisirt auch die Schioschichten in Südsteiermark, von welchen die geologische Sammlung der Universität Graz vor Kurzem durch Herrn stud. med. Palt auf eine kleine Suite erhalten hat, die auch durch den näheren Fundort selbst (Unger's Sotzkalocalität) erhöhtes Interesse erhält.

der jüngeren Tertiärbildungen des Wiener Beckens und des Ungarisch-Steirischen Tieflandes“ veröffentlicht hat. Wir finden daselbst (p. 104) in der tabellarischen Uebersicht der Neogen-Tertiärbildungen Oesterreich-Ungarns als unterste Stufen angeführt:

Oligocän	{	Faluns von Bazas und Merignac Untere Meeresmolasse in Süddeutschland Kalkstein von Acqui u. Gassino bei Turin Schio-Schichten Unterer Kalk von Malta	} Aquitanische Stufe (Sotzkaschichten)
		Sables de Fontainebleau Asterien-Kalkstein, Gaas, Lesbarritz, Dego, Carcare, Gomberto, Sangonini	} Gomberto-Stufe.

Gegen die Zuweisung der Schichten von Carcare und Dego zum echten Oligocän, zu den Schichten von Gomberto glaube ich mich entschieden aussprechen zu sollen, obwohl ich weiss, dass Fuchs seine geänderte Meinung, die in der oben citirten Tabelle ausgedrückt ist, im letzten Sommer durch Autopsie gewonnen hat. Meine Meinung geht dahin, dass an den beiden genannten Fundorten wahrscheinlich beide Etagen entwickelt sind; — gewiss ist, dass seit jeher sicher aquitanische Arten von demselben citirt werden. Ich glaube, dass der Begriff: Schichten von Dego, Carcare und Belforte einer eingehenden Erörterung wird unterzogen werden müssen, und dass man dabei im Stande sein wird, das „Miocène inférieur“ Michelotti's in die zwei genannten verschiedenen, und durch Beobachtungsfehler zusammengeworfenen Etagen zu trennen. Jedenfalls aber, und das lehrt schon die alte Publication von Sismonda (Note sur le Terrain Nummulitique supérieur du Dego, des Carcare etc. 1855) sind daselbst in einigen Straten eine Menge echt miocäner Formen enthalten, die nie in den Gombertoschichten vorkommen, und die höchst wahrscheinlich aus den Schioschichten stammen, als: *Ancillaria glandiformis*, *Anc. obsoleta*, *Cerithium margaritaceum*, *Cer. plicatum*, *Pleurotoma cataphracta* Brocc. *Pl. ramosa* Bast. etc. etc.

Unter diesen Umständen ist es begreiflich, wenn wir dem Erscheinen einer eingehenderen Mittheilung über die fraglichen Ablagerungen, die Herr Custos Th. Fuchs wohl in Kurzem veröffentlichen wird, mit Spannung entgegensehen.