8. Ueber die Ueberkippung von S. Orso, das Tertiär des Tretto und Fauna wie Stellung der Schioschichten.

Von Herrn Paul Oppenheim in Charlottenburg b. Berlin.

Hierzu Tafel VIII—XI.

Die vor kurzem erschienene Monographie des vicentiner Triasgebirges von Dr. Alexander Tornquist [1]) ist gewiss ein äusserst bemerkenswerter Beitrag zur geologischen Kenntnis eines Gebietes, welches, wie kaum ein zweites mehr, ein klassisches genannt zu werden verdient. Zwar besitzen wir gerade über die Gegend von Recoaro die mustergiltige und in vielen Punkten auch heute noch nicht überholte neuere Darstellung von Bittner [2]); aber Tornquist hat mit grossem Fleisse, Geschick und last not least vielem Glücke den auf weite Erstreckungen hin so wenig ergiebigen Schichtcomplexen organische Reste zu entlocken gewusst, welche in dieser Zeitschrift in einer Reihe von sehr interessanten Mitteilungen [3]) ihre Bearbeitung gefunden haben; er ist dann durch diese Fossilien in den Stand gesetzt worden, feinere Unterabteilungen auszuscheiden und weitergehende Parallelisierungen zumal für den südalpinen Muschelkalk durchzuführen. Endlich hat er uns neben einer Reihe sehr gelungener Lichtbilder die so lange vermisste geologische Karte gespendet und damit für die spätere Forschung eine neue, solidere Grundlage gegeben. Wenn wir bedenken, wie lange uns dieses notwendige Hilfsmittel geologischer Arbeit im Felde wie im Studierzimmer schon vergebens in Aussicht gestellt wurde, und dass überhaupt die ebenfalls privater Initiative entsprungene Darstellung der Provinz Verona [4]) die einzige geologische Karte ist, welche dem wissenschaftlichen Publikum wenigstens von dem venetianischen Teile der Südalpen in grösserem Maassstabe

[1]) Das vicentinische Triasgebirge. Stuttgart 1901.

[2]) Ueber die Triasbildungen von Recoaro. Verh. k. k. geol. R.-A. 1881, S. 273—275 und Bericht über die geol. Aufnahmen im Triasgebiete von Recoaro. Ebenda 1883, S. 563—634.

[3]) L—LII, 1898—1900.

[4]) E. di Nicolis: Note illustrative alla carte geologica della Provincia di Verona. 1882.

bisher vorliegt, so können wir uns eines freudigen Stolzes nicht erwehren, dass diese notwendige und nützliche Arbeit nun für das Triasgebiet von Recoaro und für das Tretto von deutscher Seite geleistet worden ist. [1])

[1]) Inzwischen ist auch von Italien aus die Negri'sche Karte der Provinz Vicenza herausgekommen, nach dem frühzeitigen Tode ihres Verfassers durch die Herren Taramelli und de Stefani herausgegeben (Vicenza 1901). Es bezeichnet dieses Werk jedenfalls einen sehr wesentlichen Fortschritt für die Kenntnis des eigentlichen Vicentino im engeren Sinne; seine Genauigkeit im Einzelnen im Felde nachzuprüfen, war ich, der ich in den letzten Jahren das Gebiet nicht besucht habe, nicht in der Lage. Bei der Durchsicht der Karte sind mir für das Tertiär speciell zwei Punkte aufgefallen, welche mich befremden; ersterer die Einzeichnung von Priabonaschichten (ES = Eoc. sup., zu welchem irrtümlich auch die entschieden jüngeren Korallenmergel von Crosara gezogen werden) in dem Basaltzuge oberhalb Pugnello bei S. Benedetto; es wäre diese Beobachtung von Wichtigkeit, da sie die directe Ueberlagerung des Priabonien auf den hier ganz typisch lacustrinen resp. terrestren oberen Roncaschichten nachweisen würde. Weiter die horizontal wenigstens sehr bedeutende Entwicklung von Priabonien östlich des Agnotales zwischen Valdagno und Cornedo unterhalb der mitteloligocänen Kuppen des Mt. Trapolino und Verlaldo, wie die Angabe von älterem Eocän statt des hier zu erwartenden Oligocän südlich davon bei Cereda. Die beiden letzteren Punkte sind von Bedeutung, weil sie für sehr einfache Lagerungsverhältnisse dieses Gebietes sprechen würden, während ich hier Verwerfungen annehme, an denen das Oligocän gegen die älteren Eocänschichten abgesunken ist. Leider bleiben diese Einzeichnungen vorläufig nur Thesen, da Negri keine Erläuterung seiner Karte hinterlassen hat und diese erst, wie ich höre, durch Herrn Dr. dal Lago in Valdagno nachgeholt werden muss. Angesichts der Tatsache, dass nach so vielen Mühen und Unkosten diese so lange verheissene Karte nun doch in so unvollständigem Zustande vorliegt, sind mir einige der Bemerkungen, mit welchen Taramelli das Werk einleitet (vergl. S. 8), an dieser Stelle gewiss ganz unverständlich und fordern angesichts ihres so wenig unparteiischen und wohlwollenden Tones die „Stranieri" geradezu zu einer Erwiderung heraus! Man braucht über die Leistungen der italienischen Forscher gewiss nicht gering zu urteilen — und wer könnte dies einem Fortis und Maraschini unter den älteren, einem de Zigno und d'Achiardi unter den neueren gegenüber — um ganz objectiv zu der Auffassung zu gelangen, dass wahrhaft Grundlegendes und Bedeutendes für die Kenntnis des venetianischen Bodens und seiner fossilen Reste von Seiten der „Stranieri" geleistet worden ist, und dass dieses Gebiet erst durch sie seine universelle Bedeutung für die Geologie und die ihr nahe stehenden Wissenszweige gewonnen hat! Weshalb aber hier Gegensätze künstlich construieren und politische und nationale Gesichtspunkte mit einer Wissenschaft vermengen, vor deren erdumspannender und völkervereinigender Erhabenheit diese doch als ein kleinlicher Anachronismus erscheinen müssen! Was auch Taramelli, der dieses Thema hier nicht zum ersten Male in seinen Werken erörtert, dagegen sagen möge, unsere Wissenschaft bekennt allerdings stolz ihren Kosmopolitismus; und auch die weitere Anmerkung: „ma è un fatto che stranieri non studiano nè in Francia, nè in Germania, nè in Inghil-

Es würde angesichts dieser vom Autor erreichten Resultate allzu rigoros sein, ja leicht undankbar erscheinen, wenn man ihm einen Vorwurf daraus machen würde, dass sein der Trias vorwiegend zugewandtes Interesse die übrigen Formationen nicht gleichmässig berücksichtigte. Es schiene mir aber ebenso unangemessen und dem Geiste ernster Wissenschaftlichkeit, welcher Tornquist bei seiner Aufgabe beseelt und ermuntert hat, sehr wenig entsprechend, wenn man aus falscher Rücksichtsnahme oder aus persönlichen Empfindungen heraus blind sein würde für offenkundige Irrtümer, welche sich in diesem Werke finden. Und eine freimütige Hervorhebung derselben verlangt um so mehr das Interesse der Wissenschaft wie des Autors, als die von diesem beigebrachten Materialien und ausgesprochenen Ansichten erwarten und verlangen dürfen, in Zukunft auch bei der Lösung allgemeinerer Fragen berücksichtigt zu werden. Wenn ich hier für das Tertiär und die mit ihm zusammenhängenden Probleme diese Aufgabe übernehme, so gebe ich damit eine Ergänzung und Erweiterung des von mir schon an anderer Stelle [1]) Niedergelegten und in dieser Hinsicht eine vielleicht nicht unwillkommene Erweiterung auch der Tornquist'schen Monographie, welche sich für das Tertiär ohnehin auf meine Untersuchungen beruft. Es ist selbstverständlich, dass meine Darlegungen nur das Gebiet östlich des Schiobruches, also das Tretto, betreffen werden, da die westlichen

---

terra" ist durchaus irrtümlich, wie durch zahlreiche Beispiele leicht darzulegen wäre, wobei ich mich beschränken will, auf des Franzosen Barrois grundlegende Untersuchungen über die englische Kreide, des Italieners Portis über Taubach, des Amerikaners Clark über das Oberdevon von Grund im Harze, des Schweizers Mayer-Eymar über französisches Tertiär und seine Faunen kurz hinzuweisen. Nicht der Drang nach moralischen Eroberungen war es, der die Fremden veranlasste, in Venetien wie in anderen Gebieten Italiens tätig zu sein, sondern die Empfindung der hier in für die allgemeine Kenntnis hochwichtigen Punkten vorhandenen und von Seiten der Landeskinder nicht ausgefüllten Lücken! Dieses Streben war vielleicht dem Vaterlande Taramelli's gegenüber ein besonders reges durch Verhältnisse und Regungen des Seelenlebens, die doch sonst in Italien, das dem Fremdenstrome alljährlich in Handel und Wandel eine so grosse Förderung verdankt, nicht gerade als ein Uebelstand empfunden werden. Und so wie weder politische noch nationale Momente, noch die Gunst oder Ungunst des Einzelnen dieses Streben zu hindern vermag, sondern ausschliesslich die rastlose und erfolgreiche Arbeit der Landeskinder, wird auch der Verfasser in Zukunft nicht aufhören, da, wo es ihm notwendig erscheint, seine Bemühungen und seine Kritik einzusetzen, wenn auch Herr Taramelli seine bisherigen Arbeiten keiner Erwähnung würdigt und dafür in seiner jedenfalls nicht allzu kritischen Zusammenstellung u. a. dem Marchese de Gregorio die Palme reicht!

[1]) Vergl. u. a. die geol. Einleitung in den „Priabonaschichten". Palaeontographica XLVII, 1901.

Teile, das eigentliche Vicentino, einmal von Tornquist kaum berührt worden und ausserdem in der Litteratur bereits ausgiebige Behandlung gefunden haben, während diese für die östlichen bisher noch aussteht.

Aber doch nicht ganz! Schon Negri[1]) giebt ein sehr eingehendes Profil über das Tertiär westlich vom Timonchio zwischen Le Piane und Schio in etwa nordsüdlicher Richtung, welches eigentlich von Tornquist hätte discutiert werden müssen. Die Zeichnung giebt hier drei Basaltniveaus im Tertiär an, womit der Text allerdings nicht ganz übereinstimmt. Ich habe die Sachlage 1898 an der Hand des Negri'schen Aufsatzes nachgeprüft und habe dabei Folgendes gefunden: Das Profil ist, wie Negri und vor ihm schon Bittner[2]) angeben und zeichnen, deutlich überkippt, die Schichten fallen in 70° NW ein. Wenn wir die normale Reihenfolge eintreten lassen, so haben wir hier zu unterst auf der Scaglia ein Basaltniveau, südlich von Canetta wenig aufgeschlossen, auf den Feldern durch die braune Farbe des Bodens und Basaltbrocken angedeutet; darüber festen typischen Priabonakalk mit *N. intermedius-Fichteli*, Seeigeln und zahlreichen Orthophragminen (*Orbitoides* aut). Dann das Basaltniveau der Masi, welche in ihrer abgerundeten, Häufchen ähnlichen Form an analoge Vorkommnisse auf den rheinischen Plateaus erinnern, aber hier auf der Ebene sitzen, und einen wenig parlamentarischen Ausdruck, den der Volksmund diesen beilegt, noch mit grösserem Rechte verdienen würden; endlich oligocänen Nulliporenkalk, den ich indessen nur auf den Wegen und Mauern des Maso Fassi, also nicht anstehend gefunden habe. In jedem Falle haben wir hier zwei auf einander folgende und gut zu trennende Basaltniveaus, wie sie auch Negri einzeichnet. Der italienische Autor giebt noch ein drittes, jüngeres, auf seiner Zeichnung an, ohne seiner im Texte hier Erwähnung zu tun. Ich habe es hier nicht angetroffen, und es müsste auch unter den mächtigen Alluvionen der Ebene begraben liegen. Ich nehme an, dass er die Basalte von Schio selbst in Gedanken hierher projiciert hat, welche aber ihrerseits wohl denjenigen der Masi entsprechen dürften. Es sei dem, wie immer, jedenfalls sind zwei sichere Basaltniveaus zu unterscheiden. Von diesen entspricht das jüngere wohl sicher den bekannten oligocänen Vorkommnissen vom Mt. Grumi, S. Trinità und anderen Punkten der Umgebung von Castelgomberto und Montecchio maggiore. Diese jüngeren Basalte treten auch weiter

[1]) Le valli del Leogra, di Posina, di Laghi e dell'Astico nel Vicentino. Boll. R. Comitato geologico d'Italia. Roma 1884, t. 3, f. 3.

[2]) Bericht über die geologischen Aufnahmen im Triasgebiete von Recoaro. Jahrb. k. k. geol. R.-A., t. 5, Prof. 1, S. 627 u. 631.

im Osten auf und sind oberhalb Marostica wie bei Bassano mit wünschenswerter Deutlichkeit auszuscheiden, während allerdings östlich der Brenta mit einem Schlage mit den eruptiven Elementen auch der diese sonst einschliessende Schichtencomplex, das mittlere Oligocän, verschwindet. Die unteren Basalte haben Bittner, Negri und jetzt Tornquist der Spileccostufe zugeschrieben; ohne die Möglichkeit dieser Ansicht bestreiten zu wollen, will ich doch hervorheben, dass ein Beweis für sie gänzlich aussteht. Von dem Schiobruche an, in welchem die Gogna jetzt fliesst, fehlen ältere Eocänschichten bis zur Marostica gänzlich und sind auch hier wie weiter nach Osten nur sehr lückenhaft entwickelt. Was den von Tornquist nicht eingezeichneten Basalttuff nördlich von Poleo betrifft, welcher vor langer Zeit einige wohlerhaltene Fossilien vom Roncàtypus geliefert hat, so ist seine Stellung, wie ich an anderer Stelle[1]) darlegte, noch eine unsichere; ob es sich nun aber auch um Roncà- oder Priabonaschichten handeln möge, in keinem Falle kann an noch ältere Complexe gedacht werden. Es wäre nicht unbedingt ausgeschlossen, dass man dieses Basaltniveau dem Priabonien zuweisen könnte, welches auch in den berischen Bergen bei Brendola[2]) ein Gleiches enthält.

Wir sehen, es giebt unter den verschiedenen Beobachtern, Bittner, Negri und mir selbst, nur Verschiedenheiten in der Deutung des tatsächlich Beobachteten; in der Sache selbst, in der vollständigen Ueberkippung der Tertiärschichten nach Süden, so dass eine Neigung von gegen 70° NW herauskommt, sind sich alle diese Autoren einig, ebenso wie in dem Vorhandensein von wenigstens zwei Basaltlagern. Um so weniger verstehe ich das annähernd am gleichen Punkte aufgenommene Profil No. 9 bei Tornquist[3]), welches bei annähernd söhliger Lagerung des Tertiärs eine Ueberschiebung desselben durch die Scaglia postuliert. So lange nicht mehr Belege für die Anschauung des Verfassers gegeben werden als dies a. a. O. geschieht, wo dieser Punkt doch kaum gestreift wird, kann ich dieses Profil nicht gelten lassen und muss, mutatis mutandis, die Richtigkeit der älteren Ansicht betonen, nach welcher auch bei Piane das Gebirge in einer starken Flexur zur Ebene absinkt, deren liegender Flügel mit Einschluss des Oligocän stark überkippt ist, während der hangende durch einen Querbruch aus dem Zusammenhange gelöst ist und wahrscheinlich (er liegt anscheinend ganz unter den Alluvionen verborgen, da die Schioschichten wohl mit dem Profile

[1]) Priabonaschichten, a. a. O. S. 10.

[2]) Vergl. Bittner: Mitteilungen über das Alttertär der Colli Berici. Verh. k. k. geol. R.-A. 1882, S. 83.

[3]) a. a. O. S. 187.

von Poleo in Verbindung zu bringen sind) sich in horizontaler Lagerung befindet. Für die Annahme einer Ueberschiebung zwischen Scaglia und Tertiär fehlt bei Le Piane jeder Beweis.

Die gleichen Bedenken lassen sich gegenüber dem Profile 10 bei Tornquist [1]) äussern, welches der Autor „die Doppelüberschiebung von San Orso und die ihr südlich vorgelagerte Antiklinale“ benennt. Die Wichtigkeit, welche Tornquist dieser seiner Auffassung beimisst, scheint schon daraus hervorzugehen, dass er dieselbe Zeichnung mit derselben Unterschrift schon auf S. 144 seines Werkes beigefügt hat. Ich selbst habe mich ebenfalls seiner Zeit mit den Verhältnissen dieses Punktes eingehender beschäftigt und speciell über die Gliederung der Tertiärbildungen an anderem Orte berichtet. Tornquist hat diese meine Ausführungen vollständig wiedergegeben; er behauptet aber, dass mir die Kreideschichten und auch der Basalt hier zwischen Bahnstation und S. Orso selbst „entgangen“ seien. Für jene trifft dies zu, für diesen nicht, wie man sich leicht an der betreffenden Stelle meiner Priabonaschichten überzeugen kann. Was die Scaglia anlangt, so hat Tornquist, wie aus S. 188 a. a. O. hervorgeht, „an einer Stelle Kreideplatten“ gesehen, die mir allerdings entgangen sind, über die sich aber der Autor auch nicht weiter äussert. Sie sind indessen auf der Karte eingetragen und hier geht, da die Richtung der Schichten in sehr dankenswerter Weise durch Pfeile bezeichnet ist, mit Sicherheit hervor, dass dieses anscheinend sehr beschränkte Kreidevorkommnis nach Süden fällt, also in Verbindung steht mit den Priabonamergeln an der Bahnstation selbst. Wir werden später sehen, dass dieses Vorkommnis von grösserer Bedeutung ist und nicht im Einklange steht mit den theoretischen Anschauungen des Verfassers, wohl aber die meinigen zu stützen und zu belegen dienen kann.

Wenn wir uns nunmehr das von Tornquist a. a. O. gezeichnete Profil der Doppelüberschiebung vom Mt. Summano näher ansehen, so fällt zuerst auf, dass sich die vom Autor vermerkte Tertiärfolge nicht mit meinen Beobachtungen deckt. Obgleich Tornquist diese auf S. 145 in extenso wiedergiebt, spricht er doch an derselben Stelle von dem „Fehlen des westlich Timonchio so sehr mächtigen Basaltlagers“, welches „durch die ungemein starke Faltung und Ueberschiebung zu erklären“ sei. Einige Zeilen weiter wird dann allerdings wieder der Basalt an die Basis des Tertiärs gesetzt und von seinem „teilweisen Fehlen“ gesprochen. Auf der Zeichnung findet sich dagegen von N nach S gesetzt: Scaglia, Alttertiär, Basalt, Scaglia, Basalt, Alttertiär; und diese

[1]) a. a. O. S. 189.

Tertiärfolge, welche in mässiger Neigung von 30—50° wiedergegeben ist, stellt dann für den Autor eine Antiklinale dar, welche von der stärker geneigten nördlichen Scaglia überschoben ist, wenn ich ihn recht verstanden habe. Es muss vor allem sogleich hervorgehoben werden, dass diese Zeichnung auf das Meeresniveau reduciert ist, wobei übrigens die Spitze des Mt. Summano zu niedrig gezeichnet wurde, dass daher das Profil teilweise unter Tage liegt und daher als ein rein theoretisches anzusehen ist. In praxi habe ich am Santuario von S. Orso die umgekehrte Reihenfolge wahrgenommen, also Scaglia, Basalt, Alttertiär, und dieses letztere wieder in der Gliederung, welche ich a. a. O. näher ausgeführt habe. Dass die Scaglia nun wesentlich stärker geneigt wäre als die tertiären Schichten, wie dies Tornquist zeichnet, ist mir so wenig wie früheren Beobachtern an Ort und Stelle aufgefallen. Und gerade das von Tornquist beobachtete Auftreten der südlichen Scagliascholle an der Bahnstation, auf welche wiederum Basalt und Orbitoidenschichten des Priabonien, also die gleiche Schichtenreihe in normaler Neigung folgt, scheint mir unbedingt dafür zu sprechen, dass die Verhältnisse im Norden analog liegen, dass es sich hier um keine zweite Ueberschiebung, sondern um eine Ueberkippung der normalen Schichtenfolge Kreide, Basalt, Priabonien handelt. Ebensowenig kann von einer ungebrochenen Antiklinale bei diesen beiden Complexen die Rede sein, da die Folge in beiden Fällen eine umgekehrte ist und man durch Verbindung der Ausgangspunkte nur zu einer in einander geschlungenen Schleife, keinem Sattel gelangen würde.

Ich vermag also weder an die Doppelüberschiebung noch an die südlich vorgelagerte Antiklinale zu glauben. Ist der nördlichere Flügel, wie man annehmen muss, überstürzt, so ist ohnehin dieses Moment ohne Lockerung des Zusammenhanges mechanisch für mich undenkbar. Die directe Auflagerung des Priabonien auf der Scaglia habe ich noch an anderen Punkten beobachtet, so neben dem oben discutierten Profile von Le Piane auch z. B. in der Maso- und Ceggioschlucht im Valsugana. Lägen hier Doppelüberschiebungen vor, so wäre diese Erklärung auch dort die nächstliegende. Ich glaube indessen kaum, dass man sich dafür entscheiden wird und kann. So ganz zweifellos ist für mich nicht einmal die Notwendigkeit einer Ueberschiebung im Verhältnisse zwischen Hauptdolomit und Scaglia des Mt. Summano. Die Lückenhaftigkeit zumal der Jura-Etagen ist, wie auch Tornquist betont, bekanntlich in den vicentiner Voralpen eine sehr auffallende. Warum sollte hier nicht einmal die Scaglia direct auf der Trias liegen? Aber ich überlasse gern die Entscheidung über

diesen für mich augeblicklich secundären Punkt den „Specialisten“ des Mesozoicum.

Nach den modernen Anschauungen über den Abfall der Südalpen zur venetianischen Ebene, wie sie besonders von Bittner, Taramelli und vor allem durch Rothpletz[1]) vertreten und zumal durch den letzteren Autor in überaus klarer Form vorgetragen worden sind, wie sie sich aber auch schon bei Suess angelegt finden, erfolgt dieser an einem Längsbruche, an welchem der in Flexuren absinkende nördliche Flügel steil aufgerichtet, häufig sogar überkippt ist, während der südliche, aus dem Zusammenhange gelöste, mehr oder weniger flach zur Ebene einfällt. Diese Verhältnisse habe auch ich an zahlreichen Stellen zu beobachten resp. zu bestätigen Gelegenheit gehabt und habe darüber in den letzten Jahren gelegentlich des Wiederholten berichtet. Auf sie hier näher einzugehen, scheint mir nicht am Platze.[2]) Betonen möchte ich aber nochmals, dass die von Tornquist im Tretto dargestellten Verhältnisse in Nichts von dem Typus der Erscheinung abweichen und mir keine Veranlassung zu einer Aenderung dieser unserer theoretischen Anschauungen zu geben scheinen, wie denn auch Rothpletz a. a. O. ausdrücklich bemerkt: „Sehr deutlich wird er (d. h. dieser Längsbruch) weiter im Westen, wo bei Schio nur der hintere Zug überkippt, der vordere aber ganz flach und normal liegt.“

„Ich weiss nicht, warum Frech neuerdings diesen Bruch als schiefe Falte in sein tektonisches Kärtchen der südöstlichen Alpen aufgenommen hat. Dass er wirklich bei Schio existiert, kann ich nach meinen dortigen Begehungen durchaus nicht bezweifeln. Ebenso unzweifelhaft ist es, dass der grosse Querbruch Vicenza-Schio jünger als die gebrochene Flexur ist, denn er hat diese im Westen um mehrere Kilometer nach Süden vorgeschoben.“

Die Stellung der Schioschichten.

Der zweite Punkt, zu dessen Klarstellung meine heutigen Ausführungen bestimmt sind, betrifft Alter und Stellung derjenigen jüngeren Tertiärschichten, für welche Suess den neutralen und gerade darum vorläufig unbedingt beizubehaltenden Namen „Schichten von Schio“ geschaffen hat.[3]) Und zwar be-

[1]) Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen. Stuttgart 1894, S. 183.

[2]) Die Gesetzmässigkeit dieser Erscheinung für die ganzen Südalpen von der Lombardei an bis nach Istrien ist neuerdings von O. Marinelli (Descripsione geologica dei dintorni di Tarcento in Friuli. Publ. del R. Istituto di studi sup. etc. in Firenze 1902, S. 96 ff.) betont und von mir darüber auch in dieser Zeitschr. (1902, S. *96* der Protok.) berichtet worden.

[3]) Wenn Schaffer (Die Fauna des glauconischen Mergels vom

merke ich sogleich einleitend, dass das Problem, welches diese Sedimente darbieten, für mich auch heute noch zu den ungelösten gehört, dass ich, je mehr ich in den Stoff eindringe, und je mehr sich die paläontologischen Materialien bei mir anhäufen, desto weniger zu einer halbwegs endgiltigen Beantwortung der aufgeworfenen Fragen gelange und dass meines Erachtens hier noch eine ganze Reihe von Vorarbeiten notwendig sind, ehe man sich nach der einen oder anderen Seite definitiv zu entscheiden in der Lage ist.

Diese Schioschichten haben, worauf auch Tornquist hinweist, von jeher eine sehr verschiedene Beurteilung in der Tertiärlitteratur der letzten Jahrzehnte erfahren. Hatte noch Suess 1868 in weiser Vorsicht sich darauf beschränkt, diese Schichtengruppe abzutrennen und ihre Ueberlagerung auf dem Gombertocomplexe zu constatieren, so sind für den um ein Geringes später im Vicentino tätigen Bayan[1]) die Scutellenschichten von Schio bereits typisches Miocän, und den gleichen Standpunkt nimmt später Dames[2]) nach Bearbeitung ihrer Echinidenfaunen ihnen gegenüber ein. Etwas früher als der letztere Autor hatte Th. Fuchs in einer kurzen Studie über die Molluskenfaunen des Complexes einen anderen Gesichtspunkt ihnen gegenüber vertreten und diesen dahin präcisiert, dass er die Schioschichten als Aequivalente des Horizontes von Dego, Carcare und Belforte im Piemont ansähe „und zwar seien diese Ablagerungen wieder die genauen Aequivalente der von Mayer unter dem Namen des „Aquitanien“ zusammengefassten Tertiärbildungen, zu denen bei Bordeaux der Falun von Bazas und Mérignac, am Nordabhange der Alpen die ältere oder sog. oligocäne Meeresmollasse, in Steiermark die Schichten von Sotzka, in Ungarn

Mt. Brione bei Riva am Gardasee. Jahrb. k. k. geol. R.-A. 1899, IV, S. 662) gegen den „bisher stets gebräuchlichen Namen der Schioschichten“ ankämpft, weil „dies kein präcisierter stratigraphischer Begriff“ sei, so ist dies durchaus irrtümlich und gerade das Umgekehrte der Fall. Was „Schioschichten“ sind, weiss Jeder, der in die Kenntnis des Tertiärs etwas tiefer eingedrungen ist, das ist ein fester, leidlich umschriebener Ausdruck. Die Differenz der Meinungen und damit die Unklarheit beginnt erst, sobald wir Begriffe wie unteres Miocän, Oberoligocän, Aquitanien, Helvétien an seine Stelle setzen. Um hier zu halbwegs sicheren, mehr als individuellen Resultaten zu kommen, ist eine genaue Untersuchung von Schichtenfolge und Fauna in dem ganzen Gebiete notwendig; die wenigen Seiten, welche Schaffer der Localfauna des Mt. Brione widmet und die dabei grösstenteils rein referierend gehalten sind, genügen dazu nicht.

[1]) Bull. Soc. géol. France II (27), Paris 1869—1870, S. 472.

[2]) Palaeontographica XXV, 1877, S. 94.

[3]) Die Stellung der Schichten von Schio. Verh. k. k. geol. R.-A. 1874, VI, S. 130—131.

aber der sog. Pectunculus-Sandstein gehörten". Zur Kritik dieses von dem Autor selbst bald darauf verlassenen Standpunktes sei hier nur darauf hingewiesen, dass, wie bereits oben bemerkt, die Schichten von Dego und Carcare im Piemont wesentlich älter und den in Venetien stets unterhalb der Schiogruppe lagernden Complexen von Sangonini und Castelgomberto isochron sind und dass nach der jetzigen, mir sehr sympathischen Auffassung von Fuchs das echte Oberoligocän von Ungarn, Norddeutschland und den Nordalpen mit dem „Aquitanien" in der Gironde nicht im Alter gleichwertig ist, ein Punkt, auf den wir später zurückzukommen haben werden. Hatte nun Fuchs sich in seinen Argumentationen wesentlich auf das Auftreten der piemontesischen *Pecten*-Arten in den Schioschichten gestützt, von denen die eine, der *P. deletus* Michelotti, ausschliesslich oligocän, die anderen, der *P. Haueri* des gleichen Autors nur miocän sei, so zog er diese Behauptungen und damit die Grundlagen seines ganzen Gebäudes wenig später selbst zurück, als er das Piemont und seine Tertiärfaunen aus eigener Anschauung kennen lernte.[1]) „Es stellte sich nämlich „für ihn" heraus, dass „die beiden *Pecten*-Arten, welche so häufig in den Schioschichten vorkommen und welche ich bisher auf Grund der vorliegenden Abbildungen mit den beiden Michelotti'schen Species *P. deletus* und *P. Haueri* identificiert hatte, mit diesen Arten gar nichts zu tun hätten, und höchstwahrscheinlich neue Arten darstellen. So unangenehm mir dies auch aus dem Grunde war, als ich diese beiden Formen bisher so häufig angeführt und geradezu als Leitfossilien für die Schioschichten erklärt hatte, so muss ich doch ausdrücklich erwähnen, dass durch diese Rectification alles dasjenige, was ich bisher bei verschiedenen Gelegenheiten über die Natur und Stellung der Schioschichten gesagt, nicht im Entferntesten geändert, sondern im Gegenteile nur noch mehr bekräftigt wird." Ist die letztere Bemerkung schon an und für sich sehr cum grano salis aufzunehmen, da Fuchs einige Zeilen vorher die früher von ihm verfochtene Parallelisierung mit den Schichten von Dego und Carcare rückhaltslos opfert, so muss ausserdem mit Bedauern hervorgehoben werden, dass der Autor hier einen von ihm erkannten Irrtum nur in ganz negativer Weise verbessert und niemals zu weiteren, durch eingehendere Beläge gestützten Arbeiten auf diesem von ihm selbst als wichtig erkannten Gebiete gelangt ist. Uebrigens sind, parenthetisch bemerkt, seine

[1]) Studien über die Gliederung der jüngeren Tertiärbildungen Ober-Italiens. Sitz.-Ber. k. Akad. math.-naturw. Cl. LXXVII (1). Wien 1878, S. 32 des Sep.

Ausführungen nur teilweise richtig, da der typisch miocäne *Pecten Haueri* mit aller Sicherheit in den Schioschichten auftritt, während der oligocäne *P. deletus* überhaupt nur durch eine Reihe von Missverständnissen und Beobachtungsfehlern in die Liste der Schioarten gelangen konnte.

Auf eine gewisse Unklarheit, welche hier in der Stellungnahme von Fuchs gegeben war, hingewiesen zu haben, ist ein besonderes Verdienst von Tietze[1]), welches auch diejenigen zugeben müssen, welche nicht in allen Punkten die Ausführungen dieses letzteren Autors zu unterschreiben in der Lage sind. Vor allem legte Fuchs, für welchen die „aquitanischen" Schioschichten von Jahr zu Jahr mehr typisches Miocän wurden, ihre Grenze nach unten hin nicht fest, und es schwand in demselben Maasse das Oberoligocän, als sich das untere Miocän stark vergrösserte. Dadurch kam allmählich eine Vieldeutigkeit in den Begriff der aquitanischen Stufe, welche für die einen dieses, für die anderen nach Mayer's Vorgang jenes darstellte, und diese Vieldeutigkeit hat sich zumal in den italienischen Publikationen der letzten Jahrzehnte häufig genug störend bemerkbar gemacht, während in der Gegenwart allerdings die durch Fuchs gegebene Systematik zu überwiegen scheint, aber die Frage nach der Existenz des oberen Oligocän im Mittelmeerbecken eine ganz offene geworden ist. Wenn ich von mir selbst absehe[2]), so ist es wohl nur Rothpletz[3]), welcher die Schioschichten diesem letzteren Niveau zugeschrieben hat, dagegen ist Mayer-Eymar[4]) des Wiederholten mit der ihm eigenen Positivität sogar für ein mitteloligocänes, ein tongrisches Alter des Complexes eingetreten, eine Anschauung, welche in ihrem Endresultate entschieden nicht aufrecht zu erhalten ist, welche aber, wie wir später sehen werden, von durchaus richtigen und zu lange nicht gewürdigten Prämissen, der Uebereinstimmung der Schioschichten mit dem Kalke von Acqui im Piemont, ausgeht. Für Munier-

[1]) Vergl. die Versuche einer Gliederung des unteren Neogen in den österreichischen Ländern II. Diese Zeitschr. 1886, S. 61—63. Vergl. auch I. Ebenda 1884, S. 120 u. Th. Fuchs in dieser Zeitschr. 1885, S. 140—141.

[2]) Vergl. Diese Zeitschr. 1899, S. 168.

[3]) Geologischer Querschnitt durch die Ostalpen. Stuttgart 1894, S. 91.

[4]) Die Nummulitengebilde Ober-Italiens. Vierteljahrsschr. der züricher naturf. Ges. XIV, 1869, S. 373. Ebenso später in seiner Beschreibung der Tertiärfauna von Einsiedeln. Mitth. zur geol. Karte der Schweiz XIV, 1877, S. 16. Endlich noch in jüngster Vergangenheit in: Die Formenreihe des *Clypeaster altus*. Vierteljahrsschr. der züricher naturf. Ges. 1892, S. 4—5 des Sep.

Chalmas[1]) endlich und für eine Anzahl italienischer Autoren[2]) können die Schioschichten in zwei Teile zerlegt werden, von denen der untere oberoligocän, der obere untermicocän ist. Diesen Standpunkt vermag ich durchaus nicht zu teilen, da die Fauna durch den ganzen Complex unverändert hindurchgeht und auch die petrographische Ausbildung überaus schwankt, ja selbst das characteristische Grünsandlager keineswegs immer das gleiche Niveau innehält.

Nach dieser längeren historischen Uebersicht gehe ich zu den unserer Frage gewidmeten Argumentationen von Tornquist über. Für diesen Autor liegen die Schioschichten in dem von ihm betrachteten Gebiete zuerst transgressiv über untereocänen Basalten; ferner sind sie fast vollkommen horizontal. Beide Momente stellen sie in scharfen Gegensatz zu den oligocänen Nummulitenkalken; man sei „danach gezwungen, einen grösseren Altersunterschied zwischen beiden Bildungen anzunehmen; man würde die Schioschichten deshalb eher den jungtertiären Sedimenten als den alttertiären zurechnen.“ Beide Momente sind nun auch in der näheren Umgebung von Schio nicht stichhaltig. Von der Verschiedenheit der Basaltniveaus und von dem höchst wahrscheinlich oligocänen Alter des oberen, welches allem Anscheine nach die Unterlage der Schioschichten bildet, war bereits oben die Rede. Im ganzen Verlaufe der venetianischen Voralpen, am Gardasee (Mt. Brione bei Riva, Mt. Moscalli bei Incaffi) bis zur Brenta (Umgegend von Bassano) sieht man an zahlreichen Punkten die Auflagerung der Schioschichten auf den verschiedenartigen, meist paläontologisch gut characterisierten Sedimenten des Gombertohorizontes. Die entgegengesetzte Lagerung bei Schio wäre nun zwar a priori keine Unmöglichkeit, aber doch äusserst unwahrscheinlich; und wir sehen, dass Nichts zu dieser unwahrscheinlichen Annahme Veranlassung gibt. Auch das Moment der horizontalen Lagerung trifft für die Schioschichten nicht einmal in diesem engeren Bereiche zu. Die Scholle, welche unweit von Schio das Kirchlein von S. Libera di Malo trägt, ist aus in 70° steil aufgerichteten Schioschichten gebildet, was übrigens mit einer ganzen Reihe anderer Vorkommnisse bereits von Suess angegeben wird[3]) Im Uebrigen bildet die mehr söhlige Lagerung auch da, wo sie in Wirklichkeit vorherrscht, kein specifisches Unterscheidungsmerkmal, da in dem ganzen west-

[1]) Étude du Tithonique, du Crétacé et du Tertiaire du Vicentin. Paris 1891.

[2]) Vergl. Boll. soc. geolog. Italiana. Sessione estraordinaria tenuta a Schio 1891.

[3]) Vic. Tertiärgeb., a. a. O. S. 277.

lichen Gebiete die Schichtenneigung des Tertiärs im Allgemeinen eine geringe ist, während im Osten des Schiobruches die Schioschichten selbst an der steilen Aufrichtung der übrigen Sedimente teilnehmen. Die steil gestellten westlicheren Schollen dürften sogar in der Mehrzahl der Fälle nur als geschleppte Flexuren aufzufassen sein. Die mehr horizontal gelagerte Kuppe von Schio gehört in ihrem tektonischen Verhalten wohl noch zu der westlicheren Hälfte, bei welcher von Faltung überhaupt weniger die Rede sein kann und vorwiegend Brüche den Gebirgsbau beeinflussen; daher die seltsamen, aus der Betrachtung dieses isolierten Vorkommnisses von Tornquist abstrahierte Vorstellung. „dass die Faltung die Schioschichten nur wenig betroffen habe und der Hauptsache nach älter sein müsse als jene.“ In dem östlichen Teile dagegen sind nicht nur die Schioschichten, sondern noch die ganz jungmiocänen, in das Pliocän hinüberspielenden Conglomerate, welche von den Colli Asolani an bis in die Gegend von Udine hin die Aussenzone des Gebirges bilden, von der Faltung hochgradig ergriffen worden, was ebenfalls schon von Suess a. a. O. S. 278 erwähnt wurde. Dieser grossartige und in die Augen fallende Gegensatz zwischen beiden Gebieten und die auffallende Aehnlichkeit zwischen den Verhältnissen des östlichen und dem jetzigen Suganatale drängen mich immer wieder zu der Vermutung, dass hier im Osten einst ein Hindernis lag, an welchem dieser Gebirgsteil sich staute und welches wohl als ein Element des adriatischen Festlandes von Suess und seiner Schule angesehen werden muss.[1])

Die ganze Frage der Schioschichten muss auch in ihrem stratigraphischen Teile von etwas breiterer Grundlage aus erörtert werden; und da wird es sich allerdings zeigen, dass sowohl Diskordanzen als vor allem transgressive Lagerung an vielen Punkten zu beobachten sind. Was das erstere Moment anlangt, so betont bereits Suess „eine eigentümliche Art von Diskordanz“ zwischen Gomberto- und Schiohorizont, „welche jedoch möglicher Weise nicht als eine ursprüngliche Diskordanz der Ablagerung aufzufassen sei, wie solches bei späterer Gelegenheit durch Profile erläutert werden solle.“ Ich muss freimütig gestehen, dass mir der Sinn dieses Satzes nie ganz klar geworden ist, auch habe ich an keiner weiteren Stelle der späteren Publikationen des Meisters eine Erklärung für ihn gefunden. Die Tatsache der Diskordanz ist indessen unbestreitbar und auch von mir z. B. bei S. Urbano beobachtet worden. Mehr im Osten hat

[1]) Auch Taramelli (Geologia della Provincie Venete, S. 479) postuliert, von anderen Gesichtspunkten ausgehend, diese Landverbindung zwischen Alpen und Apenninen in jungmiocäner Zeit.

dann die starke Aufrichtung, wie stets, etwaige Diskordanzen ausgeglichen, dafür werden hier aber die Transgressionen ganz augenscheinlich.

Bis zur Brenta lagern die Schioschichten anscheinend normal auf den Tuffen und Kalken des Gombertohorizontes und sinken mit diesen in steiler Flexur zur Ebene ab, während in einzelnen Fällen, wie z. B. bei Lonedo unweit des Palmen reichen Fundortes Chiavón sie auch auf dem Plateau in weniger geneigter Lage aufruhen. Es dürfte sich zur Ermöglichung einer genaueren Grundlage für die hier zu behandelnden Fragen empfehlen, nunmehr durch Profile die ganze Erstreckung des Complexes von Westen nach Osten zu begleiten und dann zu einer Bearbeitung des paläontologischen Materials überzugehen.[1])

Die stratigraphischen Verhältnisse der Schioschichten.

Die Linie, welche nach Westen hin unseren stratigraphischen Verband abschneidet, ist annähernd diejenige des Gardasees und des Etschtals. Jenseits sind in der ganzen Lombardei marine Ablagerungen nicht bekannt, welche mit einiger Sicherheit als die Aequivalente dieser Formation betrachtet werden könnten, und wir müssen uns bis in das Piemont begeben, um ihre Analoga aufzufinden. Dagegen wurde schon von Sordelli[2]) aus der Um-

[1]) Ein ähnlicher Ueberblick ist schon gelegentlich von Taramelli versucht worden, doch genügt das dort Gegebene, auf welches ich vorkommenden Falles zurückzukommen haben werde, nicht als Grundlage für die Discussion der uns hier beschäftigenden Fragen. Vergl. Geologia delle Province Venete. Atti dei Lincei. Mem. Cl. scienze fis. IIIa (13). Roma 1881, S. 468—471.

[2]) Sui fossili e sul età del deposito terziario della Badia presso Brescia. Atti della soc. Italiana di scienze naturali XXV, Milano 1882—1883, S. 85 ff. Diese Schichten der Badia bei Brescia werden neuerdings (Bull. soc. geol. Italiana XX, Roma 1901, S. 359 und S. 181) von Cacciamali auf Grund der Angaben Sacco's für Messinien (also oberstes Miocän, pontische Stufe) erklärt, und zwar auf Grund von Vorarbeiten Sacco's, und ohne dass die Fossilbestimmungen Sordelli's irgendwie in Zweifel gezogen werden. Wenn man nun die einschlägige Litteratur kritisch durchgeht, so sieht man, dass Herr Sacco sich nur an einer Stelle mit diesen Dingen beschäftigt hat. Es ist dies sein Aufsatz: L'anfiteatro moraenico del Lago di Garda. Torino 1896, wo er sich auf S. 10 folgendermassen ausdrückt: È dall'esame complessivo della costituzione geologica e dei fossili, sia di quelli da me raccolti, sia di quelli conservati nell'Ateneo Bresciano, che io credo poter attribuire la formazione della Badia, come quella di Montorfano, al Messiniano.“ Beweise fehlen hier, wie man sieht, gänzlich, die Bestimmungen Sordelli's, speciell diejenige der *Helix Ramondi*, werden nicht angetastet, und in dem citierten Aufsatze Cacciamali's sogar ausdrücklich wiederholt. Da nun die Wissenschaft nicht nach individuellen Meinungen, sondern nach objectiven Tatsachen urteilen muss, und von diesen letzteren

gegend von Brescia eine Ablagerung lacrustinen Charakters beschrieben, welche *Helix Ramondi* enthält und deren Alter also der Wende zwischen Oligocän und Miocän entsprechen dürfte. Es lag also hier festes Land etwa zu der Zeit, wo weiter im Osten am Gardasee die Schioschichten auf dem Gombertocomplexe zum Niederschlag gelangten.

Die Zusammensetzung der marinen Schioschichten am Gardasee zwischen Riva und Torbole ist nun die folgende:[1])

Unten: Lithothamnien-Kalke der Gombertoschichten. Darüber

1. Glauconitischer Grünsandstein mit *Pecten Pasinii* Menegh., *Thracia benacensis* Schaffer, *Cardita brionensis* Schaffer etc.
2. Graue, weiche, sandige Mergel mit Bryozoen.
3. Harte, etwas sandige, tief graue, glauconitische Mergelkalke mit *Pecten Pasinii* Menegh., nach Lepsius[2]) 100 Fuss, nach Gümbel bis 300 m mächtig.

Dass dieser Complex nun den Schichten von Schio und den Grünsanden von Belluno stratigraphisch gleichwertig ist, nehme ich mit allen früheren Beobachtern als erwiesen an, und scheint dieser Schluss auch nach der vollständigen Identität in Facies und Fauna unanfechtbar. Dass es zwecklos ist, nach dem bisherigen Stande der Kenntnisse, für den eindeutigen und wohlumschlossenen Ausdruck „Schioschichten" hier die vieldeutige und dazu noch nicht erwiesene Bezeichnung „Untermiocän" einzusetzen, wie dies Schaffer[3]) in seinem der Tragweite des Gegenstandes wenig gerecht werdenden Aufsatze vorschlägt, darauf wurde bereits oben hingewiesen. Eine irgendwie deutliche Discordanz der Schioschichten auf dem Gombertocomplexe lässt sich an dieser Stelle nicht beobachten; auch Vacek hat dies nicht behauptet, und wenn Schaffer dies anders darstellt, so liegt hier ein Missverständnis zu Grunde, denn Vacek[4]) spricht deutlich a. a. O. von den tieferen, das Oligocän einleitenden Bryozoenmergeln bei Bolognano etc., in welchen die Foraminiferenfauna der *Clavulina Szaboi* v. Hantk. beobachtet wurde, nicht

---

bisher nur Sordelli deren beigebracht hat, so hat die Formation der Badia so lange als Aquitanien zu gelten, bis Herr Sacco das Gegenteil objectiv und unumstösslich bewiesen hat.

[1]) Vergl. C. W. v. Gümbel: Ueber die Grünerde vom Mt. Baldo. Sitz.-Ber. k. bayer. Akad. der wiss. math.-phys. Cl. München 1896, S. 591.

[2]) Das westliche Süd-Tirol geologisch dargestellt. Berlin 1878, S. 139.

[3]) a. a. O. (Glauconitischer Mergel vom Mt. Brione) S. 662.

[4]) Ueber die geolog. Verhältnisse der Umgegend von Roveredo. Verh. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 199.

von dem weit jüngeren Grünsand der Schioschichten. Für diese begnügt er sich a. a. O. S. 201 bei der Betonung ihrer Selbständigkeit mit einem „wie es scheint".

Im eigentlichen Etschtale und seiner näheren Begrenzung fehlen Schioschichten durchaus, und überaus spärlich ist ihr Auftreten in der Provinz Verona. In gewisser Weise vermitteln hier mit den östlichen Bereichen, wo der Komplex seine Hauptverbreitung erlangt, die Vorkommnisse des Valsugana bei Borgo einer- und Rocca di Garda und Mt. Moscalli andererseits. Beide Vorkommnisse, dasjenige von Borgo wie diejenigen der westlichen Begrenzung von Verona, haben das mit einander gemeinsam, dafs sie sehr einfach und wenig gegliedert sind; vor allem fehlt bei ihnen wie bei Schio und den eigentlichen Vicentiner Voralpen gänzlich die untere Grünsandlage, die wir denn erst von der Piave an östlich wieder entwickelt finden werden. Während wir dagegen im Veronesischen und Vicentinischen bis zur Brenta das Profil mit unserem Komplexe abschliefsen sehen, sind im Valsugana wie im Osten der Brenta die Schioschichten von Sedimenten bedeckt, an deren miocänem Charakter kein Zweifel möglich ist und auch seit Suess kein Bedenken mehr geäufsert wurde.

Die Schioschichten um Borgo sind in den tiefen Schluchten der Wildbäche Ceggio und Maso am besten aufgeschlossen. In jener bestehen sie aus (von unten nach oben):

1. Graue, mergelige Bänke, an der Brücke über den Ceggio sehr reich an *Scutella subrotundaeformis* v. Schaur.
2. Gelber, lichter Nulliporenkalk.
3. Harter, grauer Kalk mit Scutellen, Nulliporen und Pectiniden.

Die Basis bilden blaue Mergel, die Steilabstürze zum Ceggio bilden und sehr schwer zugänglich sind. Nach Analogie der Verhältnisse in der Masoschlucht gehören diese bereits dem tieferen Oligocän an.

Hier im Masotale findet man bereits an seinem Ausflusse in das Valsugana bei dem Weiler Scurelle[1]) die unteren harten Scutellenkalke des Komplexes sehr versteinerungsreich entwickelt; hier sammelte ich in dem äufserst harten, schwer zu bearbeitenden Gesteine zahlreiche Seeigel, von denen zwei gut charakterisierte, der *Echinolampas scurellensis* und *Echinocardium gibbosum*

[1]) Schon G. vom Rath soll hier nach Suess (Ueber die Aequivalente des Rothliegenden in den Südalpen. Sitz.-Ber. k. Akad. LVII (1), Wien 1868, S. 9 des Sep.) 1864 tertiäre Petrefakten gesammelt haben. Was aus diesen geworden, und ob über sie etwas publiziert wurde, habe ich, da einschlägige Litteraturangaben bei Suess fehlen, nicht in Erfahrung bringen können.

mihi, hier vor kurzem beschrieben wurden. Diese schwach nach N fallenden Kalke legen sich weiter südlich auf dem linken Ufer des Maso gegenüber von Carzano als rötliche, gelb anwitternde Schichten mit unregelmäfsig durchfurchter Unterseite auf einen blaugrauen, etwa 1 m mächtigen, schiefrig zerfallenden, versteinerungsleeren Mergel, dessen Alter noch ungewifs ist. Dieser aber liegt auf gelben Mergelkalken, welche in Menge die für das Unteroligocän so charakteristische *Terebratula Seguenziana* Davids. einschliefsen. Darunter folgen 10 m blaue, sehr versteinerungsreiche Mergel mit *Numm. intermedius, Operculina* und *Serpula, Stephanosmilia aequicostata* v. Schaur., *Turritella strangulata* Grat., *Venus* cf. *lugensis* Fuchs, *V. Aglaurae* Brong. und *Psammobia Holowaysii* Sow. Es macht hier durchaus den Eindruck, als ob unter Unterdrückung des Gombertokomplexes der Schiohorizont direkt auf den älteren Sangoninischichten lagerte.

Wie verhält es sich nun mit der Grenze nach oben? Ich möchte hervorheben, dafs diese nirgends meines Wissens deutlich sichtbar ist. Suess[1]), Mojsisovics und Rothpletz[2]) stimmen in ihren Angaben in diesem Punkte überein, dafs die zweifellos jüngeren kohlenführenden Molassemergel und Nagelfluhen vom Val Coalba, Pissavacca etc. vollkommen diskordant auf dem älteren Gebirge (Mojsisovics) oder „eingeklemmt zwischen die Trias“ (Rothpletz) liegen und die Schioschichten nicht unmittelbar bedecken. Wenn man also sehr skeptisch sein wollte und nur dem Glauben schenkte, was der direkte Augenschein lehrt, so könnte man immer noch die Frage einer Gleichzeitigkeit dieser miocänen Molassen mit den Schioschichten aufwerfen. Doch wäre dies, glaube ich, von Übel, und darf an dem jüngeren Alter dieser Sedimente in Hinblick auf die Verhältnisse um Bassano, Belluno, Serravalle wohl nicht gezweifelt werden. Anders verhält es sich aber mit der auf die Schioschichten rückwirkenden Frage ihrer genaueren Altersbestimmung. Auch hier stimmen alle die vorher zitierten Beobachter überein, dafs die Fossilien dieser Molassemergel ganz aufserordentlich schlecht erhalten und stark verdrückt sind. Die Autorität eines Th. Fuchs und R. Hoernes in Ehren! Aber in so heiklen Fragen wie der Trennung der beiden Mediterranstufen mit so unsicheren Werten zu allgemein giltigen, über den persönlichen Eindruck hinausreichenden Werten gelangen zu wollen, scheint mir kaum möglich! Wenn also die eine Autorität (R. Hoernes) der ersten, die andere (Th. Fuchs) der zweiten Mediterranstufe in diesem Falle zuneigt, so beweist dies dem unbefangenen

[1]) Entstehung der Alpen. Wien 1875, S. 88.

[2]) Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen. Stuttgart 1894, S. 178. (Mit Litteraturangaben.)

Kritiker nur, dass hier eine sichere Entscheidung kaum gefällt werden kann. Rothpletz stützt sich nun auf die Untersuchung beider Autoren, von denen er auf S. 178—179 irrtümlich angiebt, dafs sie sich auf die erste Mediterranstufe geeinigt hätten, während er auf S. 91 a. a O. den Tatbestand richtiger darstellt, um durch sie das oberoligocäne Alter der Schioschichten darzutun. Natürlich wird dieser Annahme der Boden fortgezogen, sobald die Ansicht von Th. Fuchs, der für die zweite Mediterranstufe eintritt, die richtigere wäre, wobei das Element der Unsicherheit, welches durch das Fehlen direkter Überlagerung in diesem Falle vorliegt, ganz aufser Acht gelassen wird. Wir sehen also, dafs auch die Verhältnisse des Valsugana eine positive, unumstöfsliche Ansicht über das Alter der Schioschichten nicht gewährleisten; und so sicher Rothpletz auch seiner Sache zu sein glaubt, auch für ihn wird hier vielleicht eintreten, was er gegenüber Th. Fuchs und R. Hoernes in der Anmerkung auf S. 91 betont, dafs „Zweifel und Meinungsänderungen wohl noch öfter vorkommen werden".

Nach dem petrographischen Charakter dieser in Konglomerate übergehenden Molassen, welcher in hohem Mafse an die Vorkommnisse von Bassano und der Colli Asolani erinnert, werden wir sie vorläufig als Helvétien-Tortonien, d. h. als zweite Mediterranstufe, auffassen. Nicht ausgeschlossen wäre indessen, dafs hier sowohl Langhien als Helvétien-Tortonien vertreten wäre, wie dies sowohl in den Colli Asolani als im Friaul der Fall zu sein scheint.

Kehren wir nunmehr zu unserm Ausgangspunkte, dem Gardasee, zurück. Was an der Nordspitze dieser Depression der Mt. Brione, das ist am Südende die Rocca di Garda. Hier wie dort sind es steil gestellte Schioschichten, die einen viereckigen Klotz bilden, dessen eine Seite, hier die westliche, jäh zum See abfällt; es sind in die Tiefe gegangene Schollen, denen vergleichbar, welche das Senkungsfeld von Thiene bei Vicenza begrenzen, und darum wie diese vor der allwaltenden Erosion bewahrt geblieben. Die charakteristischen Fossilien des Schiokomplexes sind an der Rocca di Garda in grofser Anzahl, aber meist schlechter Erhaltung, vorhanden. Ich fand sichere Exemplare von *Pericosmus montevialensis* v. Schaur. und *Echinolampas discus* Des. neben breitrippigen Pectiniden und Scutellen. Das Gestein, Nulliporenkalke und schwach glaukonitischer Sandstein, fällt nach meinen Aufzeichnungen in ca. 75° nach Süden ein. di Nicolis[1]) beobachtet a. a. O. S. 43 allerdings nur eine schwache Neigung und

[1]) Oligocene e Miocene nel sistema de Monte Baldo. Verona 1884.

teilt den Komplex in einen fossilreichen Sandstein an der Basis und einen steilen oberen Kalk. Die Fossilien, welche er aus dem unteren angibt, kleine Euspatangen, *Pecten arcuatus, Cardita Laurae* und *Hemicardium* cf. *difficile* des Gombertohorizontes mufs ich allerdings für falsch bestimmt ansehen, da ich selbst nichts Ähnliches gefunden habe, und andererseits der Autor die sehr charakteristischen Schiofossilien, die ich selbst sammelte, nicht zitiert. Wie daher meine Auffassung des Schichtenkomplexes als Schiohorizont für mich als zweifellos feststeht, so möchte ich auch meine Notizen über die Schichtenstellung für die richtigeren ansehen. Wir beobachten somit an der Rocca di Garda ein fast vollständiges Verschwinden der glaukonitischen Bestandteile unter Persistenz der Fauna; die Unterlage der Schichten ist hier nicht bekannt, ebensowenig eine Überlagerung durch jüngere Horizonte.

Anders liegt die Sachlage für den etwas westlicher auftauchenden Mt. Moscalli.[1]) Hier bilden die Unterlage der Schioschichten graue und bräunliche Mergel, reich an *Numm. intermedius* und *Pecten arcuatus* Brocc , die auch *Gryphaea Brongniarti* Bronn enthalten und wahrscheinlich den Sangonini-, nicht den Gombertoschichten entsprechen. Diese auf der nach Incaffi heraufführenden Strafse gut aufgeschlossenen, wahrscheinlich unteroligocänen Mergel fallen ca. 10° nach Westen ein und werden von zuerst versteinerungsleeren, dann *Scutella subrotundaeformis,* Pectiniden und Korallinen führenden Kalken bedeckt. Auch Orbitoidendurchschnitte finden sich hier und dazu zahlreiche Fischzähne, zumal auf dem Ostgipfel, während in den tieferen Kalken zumal nach NNW hin Bruchstücke winziger Nummuliten mit anderen Foraminiferen und Resten von *Echinocyamus* auftreten. Auf der West- und Nordwestseite wird dieser Kalk, der gelegentlich sehr krystallinisch wird, von einem Gründsandstein mit dürftigen *Pecten*-Resten bedeckt und steigt in diesem auf 210—250 m Meereshöhe. Wir haben also in aufsteigender Reihenfolge hier folgendes Profil:

1. Schwärzliche und blaue Mergel des tieferen Oligocän mit *N. intermedius, Pecten arcuatus* und *Gryphaea Brongniarti.*
2. Feste Kalke[2]), gelegentlich mit kleinen Nummuliten, grofsen Orbitoiden und Heterosteginen, kleinen Foraminiferen.

---

[1]) Vergl. auch di Nicolis a. a. O. S. 25—42.

[2]) Die Fossilliste, welche di Nicolis a. a. O. S. 30 aus diesem Niveau giebt, und in welcher zahlreiche oligocäne und sogar eocäne Arten enthalten sind, ist mir um so unglaubwürdiger, als der Autor selbst angibt, dafs die Versteinerungen sich „in pessimo stato di conservazione“ befänden.

3. Rein weifse Kalke mit *Scutella subrotundaeformis*, Pectiniden und Fischzähnen, als Kalk von Incaffi technisch verwertet.
4. Oberen Grünsandstein mit Pectiniden. (Nach DI NICOLIS auch mit *Echinocyamus alpinus*.)

Bemerkenswert ist an diesem Profile das gänzliche Fehlen eines unteren [1]) und das sichere Auftreten eines oberen Grünsandsteins, der, wie die von DI NICOLIS a. a. O. t. 3 gegebenen Dünnschliffe lehren, wohl Globigerinen, Rotalien, Textularien, Amphisteginen und andere kleinere Foraminiferen enthält, aber weder Nummuliten, noch Orbitoiden und Heterosteginen, wie die unteren festen Kalke No. 2. Ferner ist die in Schicht 3, dem Kalke mit *Scutella subrotundaeformis*, eingeschlossene Fischfauna von Bassani für Helvétien und für identisch mit der Fauna aus den Grünsanden von Crespano in den Colli Asolani erklärt worden. Wenn auch Formen wie *Lamna cuspidata* AG. wohl vorwiegend oligocän sind, so dürfte an dem miocänen Charakter dieser Ichthyodontolithen wohl kein Zweifel obwalten. Um so wichtiger ist die Tatsache, dafs diese Fischzähne sich hier am Mt. Moscalli in typischen Schioschichten finden, allerdings in deren höheren Partien, wo sich ein Grünsandstein nach oben einstellt, der bei Crespano zum echten Grünsand geworden ist und hier von blauen Tonen mit *Ancillaria glandiformis* und einer dem Tortonien sehr analogen Fauna bedeckt wird. Wir kommen später auf diese Dinge zurück.

Für die Schioschichten des eigentlichen Vicentino gibt SUESS [2]) folgendes Normalprofil, welches gelten soll, wo diese ihre volle Entwicklung erlangen, z. B. am Aufsenrande des östlichen Teils der Marostica, welches aber annähernd auch für unseren Komplex bei Schio selbst, bei S. Libera di Malo und an anderen Punkten zutrifft. Er stellt hier Folgendes fest:

a) Eine untere Bank von hartem Nulliporenkalk.
b) Sandstein und sandiger Kalk, das Hauptlager von *Clypeaster Michelotti, Cl. regulus* und *Echinolampas conicus*.
c) Kalkstein mit unzähligen Exemplaren der *Scutella subrotunda* (lies: *Sc. subrotundaeformis*).
d) Eine obere Bank von hartem Nulliporenkalke.
e) Mergel mit zahlreichen Schalen von *Pecten* (*P. Haueri* MICHTI und *P. deletus* MICHTI nach SUESS, es handelt

[1]) BITTNER giebt allerdings (Verh. k. k. geol. R.-A. 1878, S. 401) „einige Lagen festen Grünsandes mit zahlreichen Scutellendurchschnitten“ an der Basis des Mt. Moscalli an, doch haben weder DI NICOLIS noch ich selbst dies gesehen.

[2]) a. a. O. S. 277.

sich, wie wir im paläontologischen Teile sehen werden, um andere Arten).

Bayan[1]) gliedert ziemlich analog unseren Komplex am Mt. Sgreve di S. Urbano in folgende Teile:

Unten: 1. Eine Kalkbank mit Nulliporen.
2. Scutellenkalk.
3. Kalk mit sehr grofsen Nulliporen.
4. Wechsel von Mergel und Kalk mit *Pecten*, mit Einlagerung einer Bryozoenbank.

Bei Creazzo, nordöstlich von Montecchio maggiore gegenüber von Altavilla nahe dem Trambahnknotenpunkte Tavernelle, liegt unser Komplex auf Mergeln und Korallenkalken des Gombertohorizontes diskordant in weit stärkerer südsüdwestlicher Neigung auf und zeigt nach meinen Notizen folgende Zusammensetzung:

Unten: 1. Sandsteine mit wohlerhaltenen Pectiniden.
2. Weiche graue Mergel mit zahlreichen Bivalven- und Gastropodensteinkernen.
3. Fossilarme Sandsteine.

Seit Suess und Bayan fehlen genauere stratigraphische Angaben über die Entwicklung der Schioschichten an den verschiedenen Punkten des Vicentino; Munier-Chalmas[2]) hat nichts Positives nach dieser Richtung hin gegeben, wenngleich man ungefähr die von den früheren Beobachtern gelieferte Schichtenfolge aus seinen Worten herauslesen kann, welche allerdings in sehr unnatürlicher Weise interpretiert wurde; Neues giebt auch Tornquist nicht, der in seinem vicentinischen Triasgebirge nur das Profil von Suess wieder abdruckt, aber genauere Angaben über die Zusammensetzung des Komplexes bei Schio selbst unterläfst.[3]) Ebenso finden sich keinerlei Angaben über diese in dem Bericht über die allgemeine Versammlung der italienischen

[1]) a. a. O. S. 465.

[2]) Études etc. du Vicentin. Paris 1891, S. 75—77. — Wenn Herr Mayer-Eymar diese trotz einiger Schwächen immerhin für unser Gebiet hochwichtige Publikation ganz neuerdings (Vierteljahrsschr. der naturf. Ges. in Zürich 1903, S. 276) als „Doktoranden-Arbeit“ behandelt und dabei ganz den Unterschied zwischen deutschen und französischen Verhältnissen übersieht, so dürfte er mit dieser Ansicht wie mit vielen seiner neuen Thesen ziemlich allein dastehen. Ausdrücke wie „pariser Leim“ und andere, die ich an dieser Stelle nicht aus dieser mehr als eigenartigen Publikation herausgreifen will, richten sich zudem selbst! Bemerkenswert für unser Thema ist nur, dafs Mayer auch hier auf S. 280 von den „sogenannten Schioschichten“ als Tongrien II spricht und hinzufügt, dafs dieses „den eigentlichen Gombertoschichten nirgends direkt aufliegt“.

[3]) Vergl. a. a. O. S. 146. — Wo übrigens v. Hauer Schiofossilien beschrieben haben soll, ist mir nicht bekannt.

geologischen Gesellschaft, die 1892 in Vicenza und Schio stattfand.[1]) Bei der Diskussion, welche hier über das Alter der Schioschichten geführt wurde, hat Sacco auf Grund eines kurzen Nachmittagspazierganges (in seguito ad una breve gita fatta nel pommeriggio), in Anbetracht der *Squalodon*-Reste[2]), der zahlreichen Fischzähne und des Ensembles der reichen marinen Fauna wie des ganzen Habitus der Formation diese in das Helvétien, also des mittleren Miocän, versetzen wollen, obgleich er sich doch hätte sagen müssen, dafs die fremden Autoren, zumal die „Tedeschi", doch ihre Gründe gehabt haben müssen, ein viel höheres Alter für sie anzunehmen. Jedwedes ernstere Eingehen auf die Frage und die ihr gewidmete Litteratur fehlt hier, und die zwischen den Herren de Stefani, di Nicolis[3]), Bassani, Capellini[4]) und Sacco geführte Diskussion hat das Problem ebensowenig vertieft und gefördert, wie dies leider von der ganzen Versammlung der italienischen Geologen für das Vicentino behauptet werden mufs. Solche apodiktischen, mehr durch persönliche Autorität als durch Beweise gestützten Behauptungen richten dadurch viel Schaden an, dafs dem Gegenstande Fernerstehende nur gar zu leicht geneigt sind, in verba magistri zu schwören und sie kritiklos anzunehmen. Und so finden wir denn, dafs im Jahre 1899 Herr R. Meli[5]) sich über die Schioschichten folgendermafsen ausdrückt: „Gli strati di Schio, a *Scutella subrotunda*, sono generalmente riferiti al miocene medio (Elveziano); però, secondo alcuni Geologi, sarebbero più antichi e dovrebbero riportarsi al Langhiano", was natürlich die Tatsachen geradezu auf den Kopf stellt!

Schon Suess betont a. a. O. S. 276, dass „eine eigentümliche Art von Diskordanz über einen grofsen Teil des untersuchten Gebietes hin läge" zwischen Gomberto- und Schioschichten, „welche jedoch möglicher Weise nicht als eine ursprüngliche Diskordanz der Ablagerung aufzufassen" sei, wie solches bei späterer Gelegenheit durch Profile erläutert werden solle. Leider sind diese Profile und ihre Erläuterungen nie erschienen, und

[1]) Boll. soc. geolog. Italiana XI, 1892, S. 682.

[2]) Ich kenne diese nicht aus den Schioschichten, nur aus den Molassen von Bolzano und Libano bei Belluno, die ich für jünger halte.

[3]) Es ist augenscheinlich nur ein lapsus calami, wenn di Nicolis hier vom Elveziano des Mt. Postale spricht. Augenscheinlich ist der Mt. Moscalli gemeint.

[4]) Capellini ist der einzige unter den Rednern, welcher der Formation wenigstens ein untermiocänes Alter zuweist und sie als Langhien bezeichnet, während de Stefani sie sehr diplomatisch „ein wenig" älter sein läfst als Helvétien, und Nicolis wie Bassani Herrn Sacco beipflichten!

[5]) Boll soc. geolog. Italiana 1899, S. 341, Anmerkung.

man ist daher ausser stande, die damaligen Annahmen und Erklärungsversuche von Suess näher zu präcisieren. An der Tatsache der Diskordanz ist in dem mehr flach gelagerten Gebiete nicht zu zweifeln, und auch ich habe sie sowohl bei S. Urbano als bei Creazzo beobachtet. Angesichts der sehr stark ausgesprochenen, später zu erläuternden Transgression der Schioschichten nach Osten hin gewinnt die Tatsache eine andere Bedeutung, als sie für Suess, welcher die östlichen Tertiärgebiete anscheinend, wenn überhaupt, nur sehr cursorisch gesehen hatte, naturgemäss haben konnte. Die Möglichkeit einer Unterbrechung der marinen Absätze auch in diesen centralen Bereichen lässt sich nicht mehr so ohne Weiteres von der Hand weisen. Derartige Annahmen werden auch z. B. durch die Verhältnisse bei Chiavón und Lonedo in der Marostica gestützt. Die palmen- und fischführenden Kalkbänke von Chiavón, deren von Alters her berühmte Faunen von Bassani[1]) vor einiger Zeit trefflich beschrieben wurde, entsprechen nach den Untersuchungen dieses Autors den Sotzkaschichten und wären also wie diese Oberoligocän (Aquitanien). Sie sind in den oberen Tuffen des Marosticano eingeschaltet, welche im Parke von Lonedo von den Schiochichten bedeckt werden; und zwar sind dies hier kalkige Sandsteine mit Scutellen, Clypeastriden und Pectines, an deren Alter gar kein Zweifel möglich ist und die auch bereits von Bittner[2]) seiner Zeit mit unserem Horizonte identificiert wurden. Es scheinen also hier die marinen Schioschichten Tuffe zu überlagern, die stellenweis (nicht immer) lacustrin oder rein kontinental sind und in ihrem Alter, wenn die Untersuchungen Bassani's unangefochten bleiben, als Oberoligocän = Aquitanien im Sinne Mayer's erkannt wurden,

Die Vorkommnisse der Schioschichten am Aussenrande der Marostica sind im Wesentlichen[3]) richtig seiner Zeit von Bittner aufgeführt (a. a. O.), für diejenigen von Bassano erhält man, wenn man den Autor richtig deutet, die genauesten Daten in einer kleinen Schrift des verewigten Herrn A. Balestra.[4]) Wenn ich auf Grund eigener Begehungen die von dem Autor gegebenen

[1]) Ricerche sui pesci fossili di Chiavón (Strati di Sotzka — Miocene inferiore). Atti delle R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli (IIa) 3, 1889.

[2]) Verh. k. k. geol R.-A. 1878, S. 127 ff.

[3]) Mit Ausnahme des Vorhügels bei S. Orso, der, wie A. Negri später zuerst nachwies, aus Orthophragminen-Mergeln der Priabonaschichten gebildet ist.

[4]) Un escursione geologica da Bassano al Lavacile. Estratto dal Bolletino annuale del Club alpino Bassanese. Anno 1895. II. Bassano 1896.

Notizen kritisch zusammenstelle, so haben wir hier bei Bassano auf dem rechten Brentaufer über Kalken und Tuffen des Gombertohorizontes folgendes Profil:

1. Nulliporenkalk mit seltenen Haifischzähnen und Pectenresten.
2. Grauer bis blauer, stellenweis gelblicher, sehr fester Sandstein mit eingeschalteten Mergelbänken, reich an Pectiniden, Scutellen, *Pericosmus montevialensis*, Heterosteginen. Dieser Sandstein wird in der grossen Cava Brocchi ausgebeutet; ich fand hier auch ein Exemplar von *Ranina speciosa* v. Münst.
3. Sehr harter Kalk mit *Scutella subrotundaeformis*. In der Nähe der Osteria Dos Santos ist eine der steilen Schichtflächen ganz mit gut ausgewitterten Echinolampen bedeckt, die indessen schwer aus dem harten Gesteine zu gewinnen sind.
4. Nulliporenkalk mit Pectiniden.
5. Mergel und kalkiger, weicher Sandstein mit gut erhaltenen *Pecten Pasinii, burdigalensis, Haueri*, seltenen Clypeaster und Steinkernen anderer Bivalven und Gastropoden. *(Osteria Do Santi* oder *Dos Santos)*.

Soweit bietet dieser Schnitt die überraschendste und vollständigste Uebereinstimmung mit den von Bayan und Suess weiter westlich beobachteten Normalprofilen. Während dort aber die Schioschichten den jüngsten, noch entwickelten Horizont darstellen, überlagern ihn hier bei Bassano, allerdings nicht glänzend aufgeschlossen und nicht im unmittelbaren Zusammenhange, jüngere Bildungen, die jenseits der Brenta anschwellen und die Aussenkette der Colli Asolani bilden. Balestra gibt hier a. a. O. S. 10 zuerst unmittelbar, über den Mergeln No. 5 eine Schicht von mergeligem Tone, halb grau, halb bläulich an, der Pecten, Bivalven und schlecht erhaltene Gastropoden enthalten soll; dieser Ton, ursprünglich für Ziegelbereitung vielfach verwendet, wurde schon zur Zeit, als der Verfasser seinen Aufsatz niederschrieb, also etwa 1895, wegen notwendiger Feldarbeiten eingeebnet („interrata"); als ich selbst zwei Jahre später diesen Ort zuerst genauer untersuchte, war von ihm keine Spur mehr sichtbar, aber mein verewigter Freund, der mich führte, wies unablässig auf die Ähnlichkeit dieses Vorkommnisses mit demjenigen von Romano hin, welches man seit Manzoni[1]) allgemein dem Tortonien zuweist und welches nach seiner Fauna jedenfalls

[1]) Della fauna marina di due lembi miocenici dell'alta Italia. Sitz.-Ber. k. Acad. math.-nat. Cl. LX (1). Wien 1869, S. 501.

schon der zweiten Mediterranstufe angehören möchte. Durch ein Quertal getrennt, aber in geringer Entfernung finden wir dann am Colle die Grado, hier dem äufsersten Vorposten der subalpinen Ketten, Molassen, die in Konglomerate übergehen, und diese enthalten in reicher Menge und guter Erhaltung in den Weinbergen *Ostrea crassissima* Lk. und *O. giengensis* v. Schloth., falls Balestra diese letztere auf S. 8 angegebene Form richtig bestimmte. Es sei dem wie immer, (mir liegt nur *Ostrea crassissima* Lk. vor), jedenfalls haben wir hier Äquivalente der zweiten Mediterranstufe, welche die Schioschichten überlagern und deren Äquivalente etwas weiter östlich jenseits der Brenta, wo sie in den Colli Asolani stark anschwellen, am Col Rovigo eine nach Sordelli stark an Oeningen erinnernde, vom Autor schon für Pliocän angesehene Flora einschliefsen.[1]) Mit ihnen im Verein finden sich am Col Rovigo nach Sordelli *Turritella subangulata* Brocc., *Chenopus pes-pelicani* L. und *Pleuronectia cristata* Bronn, drei Arten, welche allerdings auch in das Pliocän übergehen.

Überschreiten wir die Brenta, so finden wir zuerst eine ganz überraschende Lückenhaftigkeit des Tertiärs, auf welche ich schon des Wiederholten hinzuweisen Gelegenheit hatte, und die anscheinend durch tektonische Momente bedingt ist.[2]) Es sind hier an dem von Arturo Rossi, einem äufserst gewissenhaften, seinen Studien leider zu früh entrissenen italienischen Fachgenossen zuerst klar erkannten, nach Osten sich anscheinend gabelnden Querbruche des Val Orcagna die Tertiärglieder bei Romano überkippt[3]) und die Schioschichten dabei zwischen

[1]) Vergl. hierüber: Sordelli, Ferdinando: Cenno preventivo sul giacimento a Filliti scoperto dol Doll. F. Beltramini de Casati presso Bassano Veneto. Atti soc. Italiana di scienze naturali. XXIV. Milano 1881, S. 101. Taramelli (Prov. Venete S. 474) nimmt mit Recht gegen das pliocäne Alter dieser Flora Stellung.

[2]) P. Oppenheim: Sopra due nuovi Pecten del Miocene di Bassano. Riv. Italiana di Paleontologia. Anno VI, Bologna 1900, S. 26—27. — Und Derselbe: Priabonaschichten a. a. O. S. 14.

[3]) Rossi und mit ihm Taramelli (Prov. Venete S. 459) leugnen allerdings diese Überkippung und erklären das seltsame nördliche, also gegen die Alpen gerichtete Einfallen der Schichten durch eine Antiklinale. Nach den Ausführungen in Rossis hinterlassenem Manuskripten wären die Sande vom Vol Molin bei Romano noch durch Konglomerate bedeckt, die den tortonischen der Aufsenkette bei Asolo entsprechen würden; dann wären natürlich auch die Sande jünger und entsprächen den Molassen bei Asolo. Ich habe seinerzeit die Konglomerate für diluviale Bedeckung gehalten. Es sind hier neue Untersuchungen an Ort und Stelle notwendig. Die Überkippung weiter im Norden bei der Madonna del Covolo di Crespano ist indessen ganz zweifellos, da hier die nördlich fallende Scaglia sicher auf dem Eocän liegt.

Priabonamergeln und jüngeren Mediterranhorizonten ganz in die Tiefe gesunken; und auch weiter östlich sehen wir bei Crespano nur ihren obersten Horizont, einen typischen Grünsand,[1]) welcher in der tiefen Schicht des Torrente Lastico über schlierähnlichem Tegel mit Tellinen-artigen Bivalven, grossen Cristellarien und häufigen, Meletta-ähnlichen Fischschuppen einsetzt, Lignittrümmer, Korallen, glatte Pectines (nach meinen Bestimmungen *P. cristatus* Bronn), Echiniden, Steinkerne von Gastropoden und Haifischzähne enthält und von mächtigen Tonen mit Pecten, Austern, Corbula, Arca, ähnlich der *A. diluvii* Lk., *Ancillaria* (wohl *A. glandiformis* Lk.), *Cassis* etc. bedeckt wird. Dieser Grünsand von Crespano entspricht nun nach seiner von Bassani[2]) studierten Fischfauna genau den obersten Grünsandsteinen des Mt. Moscalli zwischen Verona und Gardasee; er lagert hier über den Schioschichten, enthält aber bei Monfumo, dessen weifses Kirchlein in den Colli Asolani ein weithin sichtbares Richtmal darstellt, noch sehr charakteristische Echiniden des Schiocomplexes (*Clypeaster Martinianus* Desm., *C. Michelottii* Ag., *C. Michelinii* Laube, *Pericosmus montevialensis* v. Schaur.), so dass Dames[3]) geradezu von der „Fauna des Castello di Schio und Collalto di Monfumo“ sprechen konnte. Unter den besser erhaltenen Molluskenresten des Grünsandes von Crespano, welche die Universitätssammlung zu Pavia besitzt, vermochte ich neben *Pecten cristatus* auch *Scalaria crassicostata* Lk., eine typisch miocäne Art, zu bestimmen. Die Sachlage liegt also tatsächlich so, dass der obere Grünsand von Mt. Moscalli, Crespano und Monfumo, welcher nicht zu verwechseln ist mit dem wesentlich älteren Glauconite des Mt. Brione bei Riva und von Belluno, das Dach der Schioschichten bildet und sich einschiebt zwischen den oberen *Pecten*-Mergel dieses Horizontes und die blauen Tone mit *Turritella rotifera* Lk. und *Ancillaria glandiformis* Lk. von Romano Ezzelino und Forabosco di Asolo.[4])

[1]) Vergl. Bittner: Das Tertiär zwischen Bassano und Schio. Verh. k. k. geol. R.-A. 1877, S. 208.

[2]) Su due giacimenti ittiolitici nei dintorni di Crespano. Boll. della societa Veneto-Trentina di scienze naturali. Padova 1880.

[3]) Die Echiniden der vicentinischen und veronesischen Tertiärablagerungen. Palaeontographica XXV. Cassel 1877, S. 93. — Ich habe oben nur die Echiniden aufgeführt, welche Dames ausdrücklich von Monfumo zitiert, wie an den entsprechenden Stellen des Werkes nachzuprüfen ist.

[4]) Eine ähnliche, wenn auch nicht ganz so präzis formulierte Ansicht hat bereits gelegentlich Th. Fuchs in dieser Zeitschr. 1885, S. 141, ausgesprochen, für dessen damalige, von Tietze so scharf bekämpften Anschauungen meine jetzigen Ausführungen wohl die früher noch fehlenden Beweise bringen dürften.

Wie man diese tatsächlichen Verhältnisse nun taxonomisch auffafst, ob man in ihm obere Schioschichten, oberes Aquitanien, Langhien oder Helvétien, unteres oder oberes Miocän sehen will, ist hier nicht der Ort zu erörtern, und verweise ich hierfür auf spätere Abschnitte dieses Aufsatzes; betonen möchte ich nur, dafs auch die schon öfter zitierte Untersuchung Bassanis keineswegs unbedingt für eine Zuweisung des Gebildes zur zweiten Mediterranstufe, zum Helvétien, zwingen würde. Die Fauna der sehr mächtigen blauen Mergel und Tone, welche der Torrente Lastico entblöfst, müfste noch im einzelnen Schicht für Schicht studiert werden; als ich im Frühjahre 1898 dort weilte, machte das Hochwasser eine genaue Begehung der Schlucht ohne grofse Umwege unmöglich. Ich glaube mich zu erinnern, dafs ich Tortonienfossilien erst viel weiter stromabwärts angetroffen habe; auch mufs dies nach den Angaben Rossis über die mächtigen Molassen, welche sich zwischen den Grünsand von Monfumo und die Tone von Forabosco di Asolo einschieben, der Fall sein. Allem Anscheine nach dürften die Verhältnisse hier so liegen, wie im Friaul, wie weiter unten bei der Beschreibung des Profils von Meduno zu erläutern sein wird. — Nach den von Rossi hinterlassenen Profilen würden die Tortonien-Fossilien erst weit südlich zwischen Salomone und Fonte am Kontakt mit den oberen Molassen und Sanden erscheinen.

Mit der Erwähnung von Monfumo sind wir bereits mitten in den Hügeln von Asolo angelangt, zu deren näherer Kenntnis wieder die Arbeiten von Arturo Rossi[1]) wesentlich beigetragen haben, wenngleich gerade der dem Tertiär und seiner Einteilung gewidmete Abschnitt den schwächsten Teil der fleifsigen und gewissenhaften Untersuchungen des Autors bildet. Das Hauptmoment, welches sich nun mit dem Betreten der Colli Asolani für die uns beschäftigende Frage einführt, ist die hier zuerst ganz offenkundige Transgression der Schioschichten über älteren Verbänden. Hatten wir noch auf dem rechten Ufer der Brenta bei Bassano eine wohl annähernd lückenlose und jedenfalls in ihren Hauptabschnitten durch zahlreiche Fossilien gut gestützte Vertretung des Oligocän in Laverda-, Sangonini und Gombertoschichten beobachten können, so sind diese Schichten auf dem linken Brentaufer vollständig verschwunden, und wir suchen auch bei ganz im Zusammenhange befindlichen Profilen vergebens nach ihnen. Rossi hat zwar auf Grund einiger ihm von d'Achiardi bestimmten Korallenreste eine Vertretung der Gombertoschichten

[1]) La provincia di Treviso. Boll. soc. geolog. Italiana I, S. 203 ff., 1882 und Note illustrative alla carta geologica della provincia di Treviso. Ebenda III, Roma 1884, S. 131 ff.

im Val Orcagna angenommen; ich habe mich aber davon überzeugt, dafs diese Fossilien den Priabonakalken entstammen, und in meiner Monographie so ausführliche Mitteilungen über diesen Punkt gegeben, dafs ich hier wohl auf diese verweisen kann.

Und so finden wir denn unter Ausschaltung des ganzen Tongrien in den Hügeln von Asolo die Schioschichten lagern, bald auf den unteren blauen Priabonamergeln (Mitte des Val Orcagna nahe Castelcucco), bald auf den Priabonakalken (oberes Val Orcagna, mehr in der Richtung auf Possagno, aufserdem Aufstieg nach Castelcies und Kirche von Castelli). Die Zusammensetzung der Schioschichten in diesem Gebiete ist aber in aufsteigender Reihenfolge etwa die folgende[1]):

1. Blaue Mergel, steril (Castelcies) oder mit Pectiniden (Val Orcagna).
2. Nulliporenkalk mit den Echiniden des Horizontes. Der *Palaeopneustes conicus* Dames dürfte anscheinend bei Castelcies in diesem Niveau gefunden sein. Aus diesem sehr politurfähigen Gesteine wurden die Säulen und Altäre im weithin sichtbaren Tempel des Canova verfertigt.
3. Mächtiger Sandstein mit Scutellen, Pectiniden und *Orbitoides elephantinus* Mun.-Ch., häufig sehr grell ockergelb gefärbt. Dieser Horizont ist sehr gut sichtbar auf der Fahrstrafse durch das Val Orcagna nach Castelcucco hin, wie auf dem von Castelcies nach Monfumo herüberführenden Saumpfade.
4. Ein zweiter Nulliporenkalk (Castelcucco).
5. Blättrig zerfallende blaue Mergel, welche bei Monfumo deutlich überlagert werden von:
6. Grünsand von Monfumo.

Auf diesen Grünsand folgt eine Lücke, denn ein gegen 2 km weites von Alluvionen erfülltes Tal trennt Monfumo von der Aufsenkette, welche die Bergveste Asolo trägt; Rossi giebt in seinem hinterlassenen, mir vorliegenden Manuskripte über die Geologie der Provinz Treviso von hier eine mächtige, nur aber an wenigen Punkten deutlich sichtbare Reihe von ziemlich kompakten Molassen und blauen Mergeln an, die denjenigen im Bachbett des Astego (Lastico) bei Crespano entsprechen; sie werden immer toniger in dem Mafse, als man sich der vierten Kette der

[1]) Vergl. hierüber auch die Angaben in der zweiten Publikation Rossis a. a. O. S. 144—145. Rossi, dessen ganze Darstellung hier zu sehr gedrängt und daher wenig übersichtlich ist, hat die stratigraphischen Verhältnisse richtig beobachtet, ist aber, da er die Verhältnisse des westlichen Tertiärgebietes kaum kannte, für ihre Parallelisierung zu irrigen Anschauungen gelangt.

Colli Asolani nähert, welche die Bergveste Asolo selbst trägt; erst hier jenseits des Flüfschens Musone enthalten sie die Tortonienfauna mit *Turritella rotifera* in blauen Tonen. Auf diesen lagern dann die Konglomerate und Molassen, welche überall die äufserste Zone der Colli Asolani nach der Ebene hin bilden, „ein weit fortlaufendes Lignitflötz“ [1]) einschliefsen, über dessen Verbreitung DE ZIGNO [2]) schätzenswerte Angaben veröffentlicht hat, und „dünne Zwischenlagen von blauem Tegel, welche grofse *Helices* enthalten“. ROSSI [3]) giebt aus diesen auch eine „*Nerita lacustris* BROCC.“ an, also anscheinend eine Neritine, und aus annähernd gleichem Niveau dürften die Überreste von *Mastodon arvernense* stammen, die der gleiche Autor zitiert. Ob die erratisch gefundenen Backzähne von *Hippopotamus major*, welche MENEGUZZO sammelte und OMBONI [4]) kurz beschrieb, dagegen diesem Horizonte, wie ROSSI meinte, oder dem Diluvium entnommen wurden, wie nach dem sonstigen Auftreten dieses im Pliocän und Quaternär Italiens häufigeren Tieres wohl auch möglich wäre, wage ich nicht zu entscheiden.

Es ist sehr wahrscheinlich, dafs diese höheren kontinentalen, d. h. wohl fluviatilen, Konglomerate und Molassen dem oberen lakustrinen Miocän bereits angehören und also als pontisch, resp. nach der von A. ROSSI angewendeten MAYER'schen Terminologie als Messinien zu bezeichnen sind. Dagegen mufs ich die unteren Molassen mit einer marinen, meist aus Ostreen und Pectiniden bestehenden, übrigens meist sehr artenarmen Fauna um so eher für mittleres Miocän, für Helvétien-Tortonien, ansehen, als in ihnen, wie wir sahen, am Colle di Grado bei Bassano noch *Ostrea crassissima* LK. auftritt. ROSSI rechnet auch diese schon zum Messinien und giebt aus ihnen neben typischen Miocänaustern auf S. 148 auch *Pecten jacobaeus* L., die erst vom Pliocän an bekannte Art, an, doch kann dieses Zitat unsere Anschauungen um so weniger beeinflussen, als es im Verzeichnis auf S. 156 fortgelassen und anscheinend durch den aller Wahrscheinlichkeit nach ebenfalls falsch bestimmten *P. Beudanti* BAST. (nicht MAYER, wie der Autor schreibt) ersetzt ist und überhaupt eine gewisse Vorsicht allen diesen Fossillisten gegenüber nach meinen Erfahrungen am Platze sein dürfte.

[1]) E. SUESS: Ueber die Gliederung des vicentinischen Tertiärgebirges, a. a. O. S. 278.

[2]) Sulla giacitura dei terreni di sedimento del Trivigiano. Padova 1841. Vergl. S. 6.

[3]) a. a. O. (Note illustrative) S. 156.

[4]) Denti di Ippopotamo da aggiungersi alla fauna fossile del Veneto. Mem. R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti XXI. Venezia 1879, S. 427 ff.

Setzen wir unsere Wanderung weiter nach NO am Alpenrande fort. Die fruchtbare, sanft wellig gerundete Gartenlandschaft der Colli Asolani begleitet uns und verliert jenseits der Piave nur den Namen, nicht den Charakter noch ihre Zusammensetzung. Auch die tektonischen Verhältnisse bleiben annähernd die gleichen, indem die Querspalte Val Orcagna-Onigo sich in das seenreiche Val Mareno fortsetzt und erst am Meschio nicht mehr deutlich erkennbar ist. Die Schioschichten sind auch hier als Unterlage des höheren Miocän an mehreren Punkten sichtbar und lagern stets transgressiv auf älteren Formationen; ihre Basis wird wie am Gardasee langsam glaukonitreicher, und so stellt sich allmählich die Verbindung her zu den isolierten Grünsanden des Belluneser Kessels. So giebt Rossi a. a. O. S. 142—143 von Miane bis Campea folgendes Profil an:

Mergelkalke und Flysch mit *Serpula spirulaea*, anscheinend Mitteleocän. Darüber:

1. Glaukonit mit Scutellen und Clypeastern.
2. Mächtiger Sandstein und Nulliporenkalk am Col Belvedere.

Die Schichten streichen NO und sind annähernd vertikal gestellt.

Während ich diesen Punkt nicht aus eigener Anschauung kenne und mich ihm gegenüber rein referierend verhalte, habe ich die Corona di Tarzo, ca. 10 km westlich von Vittorio, 1898 selbst besucht und die Richtigkeit der stratigraphischen Beobachtungen Rossis an dieser Stelle erkannt: Rossi giebt hier auf S. 143 und 145 folgendes Profil an resp. deren zwei, bei denen die Schichten f—l des ersteren den Gliedern a—e des zweiten zu entsprechen scheinen.

Unten: Nummulitenkalk des Mitteleocän. Darüber:

1. Blauer bis aschgrauer Sandstein mit Scutellen, Pectiniden und den von mir in einem typischen Exemplare dort aufgefundenen *Pericosmus montevialensis* v. Schaur.
2. Kalk mit grofsen Nulliporen.
3. Molasse und chloritisch-glimmriger Sandstein mit *Pecten, Pholadomya* etc.
4. Lockerer Grünsand mit überaus zahlreichen, häufig eine Lumachelle bildenden Pectiniden.
5. Tone mit *Nucula*, Bryozoën, Einzelkorallen.
6. Blaue Tone und Molassen.
7. Cementkalke, 40—50 m mächtig, am Col S. Pietro.

Dieses Profil entspricht ziemlich demjenigen des Mt. Brione bei Riva, wir werden aber auch im Osten (sowohl bei Vittorio als bei Belluno) seine einzelnen Glieder wiederfinden. Bei Serravalle (Vittorio) werden wir auch den dort technisch sehr stark ausge-

beuteten Cementkalk, der sich nach Rossi (a. a. O. S. 146) bis Follina und Onigo in nordöstlicher Richtung verfolgen lassen soll, wieder antreffen und auf ihm das Profil in die jüngeren Miocänschichten fortsetzen, welches ich bei Tarzo nicht aufgenommen habe, das aber kaum von dem etwas weiter östlich durch den Meschio entblößten abweichen dürfte. Ich möchte noch hinzufügen, daß die Pectiniden von Tarzo, bei welchen ich frühere, von mir als fehlerhaft erkannte Bestimmungen Rossis, wie z. B. die des *P. denudatus* Reuss, weggelassen habe, nach meiner weiter unten gegebenen paläontologischen Bearbeitung des selbst von der Corona zusammengebrachten, leider häufig sehr zerbrechlichen Materials durchaus diejenigen der Schioschichten sind und daß neben *P. Pasinii* und anderen Formen auch der seltenere *P. Haueri* Michti in typischen Stücken von hier vorliegt. Auch die Steinkerne anderer Mollusken und Einzelkorallen sind nicht nur habituell, sondern auch artlich denjenigen von Belluno und vom Mt. Brione entsprechend.

Bei Serravalle-Ceneda (= Vittorio) haben wir nun im Meschiotale folgendes, auf den Höhen südlich Serravalle einsetzendes, in SO-Richtung geführtes Profil, für welches wir neben den Angaben von Rossi und den älteren Berichten von R. Hoernes eigene Untersuchungen zu Grunde legen können.

Unten: *Scaglia*, das Eocän fehlt hier vollständig. Darüber:

1. Grauer sehr mächtiger Sandstein am Col dei Côni, enthielt im Val Calda südöstlich Serravalle Balanen, Turritellen, *Spondylus cisalpinus* Brong. etc.
2. Glaukonit mit Pectiniden am Col dei Côni, gelbe Mergel im Val Calda, die aber stellenweis ebenfalls sehr glaukonitisch sind.
3. Kalk mit grofsen Nulliporen am Col dei Côni, kalkiger Sandstein mit Scutellen und flachen Clypeastern im Val Calda.
4. Grüne weiche Molasse mit *Clypeaster*, *Scutella*, *Pericosmus* und Fischzähnen, auch hier im Val Calda mehr gelblich gefärbt.
5. Tonige Molasse und Mergel } am Col S. Giuseppe.
6. Blaue Tone }
7. Hydraulischer Kalk von Serravalle, von R. Hoernes als Flysch bezeichnet, äufserst versteinerungsarm.
8. Gelbe und graue Molassen und blaugrauer Sandstein, fossilleer.
9. Gelbe und graublaue Sande mit Treibholz und zahlreichen, schlecht erhaltenen Anomien. (Hinter dem Asilo infantile Regina Margherita in Ceneda).
10. Cementmergel von S. Paolo, auch auf dem linken Meschioufer in einem Bruche gewonnen, mit *Ostrea crassissima*,

Cardium hians, Perna cf. *Soldanii* Desh, *Brissopsis* cf. *ottnangensis* R. Hoernes.

11. Sandige Mergel mit *Turritella rotifera* Desh, *Ancillaria glandiformis* Lk. *Pleurotoma,* Conus und der Fauna des Tortonien (Mt. Costa).
12. Die mächtigen Conglomerate des Messinien. (Breda).

Dafs No. 11 und 12 in dieser Reihenfolge liegen und nicht umgekehrt, wie Hoernes annahm und zeichnete, darauf hat schon Rossi a. a. O. S. 149 mit Recht hingewiesen; es würde, abgesehen vom Augenschein und den lokalen Verhältnissen, auch die ganze Entwickelung des jüngeren Tertiärs in diesem Teile der Südalpen gegen diese Annahme von R. Hoernes[1]) sprechen. Die Schichten 1—6 dürften in diesem Profile als Schioschichten zu deuten sein, 7—10 als Äquivalente der oberen Grünsande von Crespano und Monfumo, als ein Glied, welches hier im Osten sehr stark anschwillt, sich einschaltet zwischen Schioschichten und zweite Mediterranstufe und vielleicht in gewisser Weise dem auch habituell ähnlichen Schlier entspricht. Übrigens fafst Beyrich[2]), der sich über das Alter der Schichten von Serravalle gelegentlich geäufsert hat und im Gegensatze zu R. Hoernes wohl mit Recht keine Verschiebung im Meschiotale annimmt, den hydraulischen Cementkalk noch als Schioschichten auf, was ich, obwohl ich hier abweiche, als gewissenhafter Chronist nicht unterlassen will, hinzuzufügen.

Die Tertiärbildungen von Belluno stehen nicht nur geographisch, sondern auch faciell und genetisch im innigsten Zusammenhange mit denjenigen von Serravalle, was bereits R. Hoernes erkannte. Es ist angesichts der überaus starken Diluvialdecke in diesem Gebiete wie in dem nur eine Dependenz des belluneser Beckens bildenden Alpago überaus schwer, zusammenhängende Profile in diesen jüngeren Schichten in ihm aufzunehmen, und in Wirklichkeit ist es in der vorhandenen Literatur auch einigermafsen stiefmütterlich hiermit bestellt, und man kommt kaum über Allgemeinheiten hinaus, die sich dann wie die Angaben von R. Hoernes und Taramelli stellenweis direkt widersprechen. Was ich hier gebe, ist das Resultat einiger Exkursionen, die ich Ende Mai 1898 in der Umgegend von Belluno zu machen Gelegenheit hatte. Ich beobachtete hier an der Kirche von S. Sebastiano di Vezzano, im N von Belluno:

a) Flyschmergel.
b) Nummulitenkalk.

[1]) Schioschichten im Becken von Belluno und in der Umgebung von Serravalle. Jahrb. k. k. geol. R.-A. 1878, S. 26.
[2]) Diese Zeitschr. XXX, 1878, S. 535.

Darüber in gleicher Neigung 10° NNW:

1. Neue Flyschmergel.
2. Sandstein der Schioschichten, 1—2 m mächtig;
3. Grünsand mit reicher Fauna.

Hier dürfte sich als 4. die Molasse von Bolzano und Libano anreihen, welche nicht in unmittelbarem Zusammenhang steht, deren Basis bei gleichem nordnordwestlichem Fallen aber soviel höher liegt, daß ich an ihrem geringeren Alter nicht zweifle. Sie enthält neben seltenen Ostreen und Carcharodonzähnen vor allem Reste von Säugetieren, darunter Squalodonten. Ich möchte sie mit den Cementkalken von Serravalle identifizieren.

Cavazzano.

Unten mächtige Flyschmergel, versteinerungslos, teilweise den Schioschichten wohl angehörig (wie bei Antole) darüber

2. Grünsande,
3. Molasse.

Antole.

1. Mächtige graue und blaue Mergel, besonders durch den Wildbach Gressale (= Crasale) gut aufgeschlossen.

In der Nähe der über diesen führenden Brücke mit kreidigen Versteinerungen, darunter *Pecten Pasinii, Nucula, Cardita.*

2. Grünsande, angesichts der Kirche von Antole sehr versteinerungsreich.

Nach diesen Beobachtungen zerfallen also die Schioschichten im Becken von Belluno in:

Unten:

1. Flyschartige gelbe und graue Mergel, stellenweis mit *Pecten Pasinii*, die nach Hoernes außerdem Fischschuppen, glatte *Pectines*, *Isocardia* cf. *subtransversa* d'Orb. führen. Ob das aus älteren Materialien stammende *Cardium* cf. *hians* Brocc. wirklich diesen Schichten entnommen wurde, wie R. Hoernes annimmt, bedarf noch des Beweises. Darüber:
2. Scutellensandstein.
3. Grünsande mit der bekannten Fauna.

? 4. Molasse und Wetzsteine von Bolzano und Libano.

Dies entspricht, wenn ich von Punkt 4 absehe, welcher für den Autor eine facielle Vertretung von 1—3 darstellt, ziemlich den Angaben Taramellis[1]), während nach R. Hoernes die Flyschmergel mit kreidigen Fossilien mit den Glaukoniten wechsellagern sollen, was für Cavazzano und Antole sicher nicht der Fall ist. Die Zusammensetzung dieser belluneser Schioschichten ist relativ

[1]) Note illustrative alla carta geologica della provincia di Belluno. Pavia. 1883, S. 135 ff.

einfach, ihre Elemente sehr wenig mannigfaltig ausgebildet. Corallinenkalke finden sich z. B. gar nicht, der Versteinerungsreichtum ist, wenn man von den Grünsanden absieht, ebenfalls viel geringer, im Großen und Ganzen kann man indessen getrost behaupten, daß diese Schioschichten denjenigen der angrenzenden Gebiete, speziell der Entwickelung bei Serravalla und an der Corona di Tarzo recht ähnlich sind.

Wir kommen nunmehr zum letzten Punkte dieser ambulatorischen Betrachtung, zum Friaul, in welchem die Schioschichten im westlichen Teile ziemlich entwickelt und von jüngerem Miocän bedeckt sind, während sie im Osten zusammen mit diesem in der Tiefe der periadriatischen Senkung verschwunden sind, und nur das schwache Vorkommnis von Puzzuolo südlich von Udine als Zeuge ihrer ehemaligen Anwesenheit besteht. Nach Taramelli [1]) sollen sie aus Grünsandstein zusammengesetzt sein, der mit hydraulischen Kalken gleich denen von Serravalle wechsellagere. Desgleichen gibt Tellini [2]) sie als zuerst mehr tonige, dann festere Gründsandsteine aus der Umgegend von Majano an, indem er allerdings über das Alter dieser Sedimente sehr sonderbare Vorstellungen besitzt und in ihnen das ganze Oligocän ebenso vertreten sieht wie im Flysch das ganze Eocän. An der Basis enthalten sie zahlreiche Fischzähne, die seiner Zeit, wie der Autor angibt, Herrn Bassani zur Bearbeitung übergeben werden sollten; mir ist nicht bekannt geworden, ob dieses wertvolle Material schon publiziert wurde. Auf die obersten Grünsandsteine, Tellini's Aquitaniano, soll sich dann direkt das Elveziano auflagern, dessen Basis hier sehr wahrscheinlich dem Langhien angehöre, ohne daß dieses hier auch nur petrographisch auszuscheiden wäre.

Ich kenne die Schioschichten des Friaul nur von einem Punkte aus eigener Anschauung, aus dem Bachbette des Torrente Meduno bei dem weltfremden Bergstädtchen gleichen Namens. Die Schichtenfolge, welche ich hier im April 1898 aufnahm, ist die folgende:

Unten Flysch, anscheinend dem mittleren Eocän angehörig, darüber:

1. Sandstein mit *Pecten* cf. *Pasinii* Menegh.
2. Blaugraue flyschartige Mergel mit Turritellen und Panopäenkernen.
3. Grünsande mit Einzelkorallen, zumal Flabellen, Pectiniden, Korallinen.

[1]) Tertiärablagerungen in den Südalpen, a. a. O. S. 23.

[2]) Spiegazione della carta geologica del Friuli. Pavia 1881. S. 111.

[3]) Descrizione geologica della Tavoletta „Majano" nel Friuli. Estratto dal giornale „In Alto", eronaca della soc. alpina Friulana. Anno III. Udine 1892, cf. S. 26.

[4]) a. a. O. S. 30.

4. Blaugraue Mergel.
5. Feste sandige Kalke mit vielen kleinen Rollkieseln, die im Bache einen kleinen Wasserfall bilden.

Hier möchte eine Verwerfung durchstreichen; denn während die Schicht 5 annähernd horizontal liegt, sind die nun folgenden miocänen Mergel sämtlich bis 70° nach S. überkippt, so daß sie in scheinbar umgekehrter Reihenfolge nach N. einfallen; auch die Schioschichten treten weiter nach Süden wieder in die überkippte Lagerung über, an der sich auch Flysch und Kreide beteiligen. Ich möchte daher zwischen 5 und 6 eine Lockerung des Zusammenhanges annehmen, und es steht dann nicht fest, ob sich hier nicht weitere Schichten unter normalen Verhältnissen einzuschieben vermögen.

Es folgen also tatsächlich weiter:

6. Blaue Mergel mit *Cytherea incrassata* und *Isocardia* cf. *subtransversa* d'Orb (Li Palis).
7. Blaue Tone und Sande mit *Turritella rotifera* und *Ancillaria glandiformis* (Molin Codan).
8. Mächtige Konglomerate, unten mit Treibholz.

Schicht 6 ist hier das, was Tellini weiter östlich als Piano Elveziano bezeichnet, und dem er dort eine Mächtigkeit von 500 m zuweist; Fig. 7 sein Tortoniano, 8 das Messiniano, die Alluvione sarmatica Taramellis. Ich lasse es dahingestellt, ob diese erstere (Schicht 6), welche zahlreiche und typische *Cytherea incrassata* Sow. enthält, nicht doch noch älter ist und der ersten Mediterranstufe schon angehört; das letztere dürfte sicher der Fall sein mit dem isolierten Lignitvorkommnis von Peonis, im N von Folgaria, aus welchem die Sammlung des R. Istituto tecnico zu Udine aufbewahrt:

Cerithium plicatum Brug. — *margaritaceum* Brocc. *Melanopsis* cf. *Hantkeni* Hofm *Cyrena* cf. *semistriata* Desh.

also typisch aquitanische Arten; doch scheinen nach den Angaben bei Taramelli[2]) an diesem Punkte auch die jüngeren Absätze des Tortonien daneben entwickelt zu sein.

Ich möchte noch hinzufügen, daß die Fossilien der Schioschichten im Friaul, die ich in Händen gehabt habe, sämtlich ganz außergewöhnlich schlecht erhalten sind und, wie diejenigen der Mergel und Grünsande von Meduno, unter den Händen zerfallen. Man wird daher hier kaum auf bedeutendere paläontologische Ausbeute hoffen dürfen; das, was ich ermitteln konnte, ist im Folgenden mitenthalten. *Pecten Besseri* Hoernes[3]), den

[1]) Tavoletta di Majano a. a. O. S. 30—37.
[2]) Spiegazione della carta geologica del Friuli S. 114.
[3]) Ebenda S. 112.

Taramelli hier wie bei mancher anderen Gelegenheit zitiert, ist sicher nicht darunter, hat auch nicht die geringste Ähnlichkeit mit den Formen des Komplexes.

Ehe wir zu den Schlußfolgerungen, die sich aus unserer stratigraphischen Übersicht ergeben, übergehen, seien, des besseren Verständnisses und der bequemeren Übersicht halber, die gewonnenen Resultate in einem Schema niedergelegt (s. S. 134), das, trotzdem ein illustrer Autor gelegentlich das Überwiegen des Lineals darin betont hat,[1]) dennoch das beste Mittel der Verständigung bleibt. Natürlich ist es aber nur dieses, keine absolute, mathematische Wahrheit, was man doch bedenken sollte, ehe man den Autor gerade an dieser ungeschütztesten Stelle angreift!

Schlufsfolgerungen.

Aus der vorhergehenden cursorischen Übersicht der stratigraphischen Verhältnisse unserer Schioschichten ergeben sich mit zwingender Notwendigkeit folgende Schlußfolgerungen.

1. Die Schioschichten bilden einen stratigraphisch wie paläontologisch festgefügten, einheitlichen Komplex, der sich nach unten hin fast stets scharf abhebt von seiner Unterlage, nach oben hin aber in die jüngeren Schichten häufig allmählich übergeht, so daß man zweifeln kann, ob Bildungen, wie die Grünsande von Crespano und Monfumo, der Zementkalk von Serravalle etc. den Schioschichten oder höheren Gruppen zufallen.

2 Es giebt drei glaukonitische Abteilungen in dem Komplexe, welche deutlich altersverschieden sind und nicht verwechselt werden dürfen. Die Grünsande von Mt. Moscalli, Crespano und Monfumo sind weit jünger als diejenigen vom Mt. Brione bei Riva, die Glaukonite von Belluno, Tarzo und Meduno liegen stratigraphisch zwischen beiden. Die Fauna dieser Grünsande scheint keine nennenswerten Verschiedenheiten darzubieten, zumal die beiden unteren Abteilungen sind sicher faunistisch identisch. Ein petrographischer Übergang der oberen blauen *Pecten*-Mergel in die Glaukonite läßt sich z. B. am Castello di Schio beobachten.

3. Da die Basis der Schioschichten wenigstens im Westen der Gombertokomplex ist, und da die Mergel des Helvétien-Tortonien ihn im Osten deutlich bedecken, da zudem die Fauna in beiden Fällen deutlich abweicht, so können sie weder Tongrien sein, wie Rossi für ihre basalen Schichten, noch Helvétien, wie der gleiche Autor für ihre obersten Sedimente und Sacco gar für den ganzen Komplex angenommen hat. Da sich zudem zwischen sie und die Mergel des Helvétien-Tortonien noch zumal

[1]) Suess: Antlitz der Erde I, S. 362.

	Gebiet des Gardasees (Mt. Brione, Rocca di Garda, Mt. Moscalli).	Valsugana.	Vicentino (incl. des Marosticano).
Helvétien-Tortonien.	fehlt.	Conglomerate. Molassen mit Braunkohlen.	fehlt bis Bassano.
Langhien.			
Schioschichten.	Oberer Grünsandstein des Mt. Moscalli. Graue, glaukonitische Mergelkalke mit Pectiniden. Bryozoenmergel } am Mt. Moscalli durch Kalke vertreten. Grünsand }	Grauer Kalk mit Scutellen und Pectiniden. Nulliporenkalk. Scutellenmergel.	Mergel mit Scutellen und Pectiniden, stellenweis stark glaukonitisch (Schio). Nulliporenkalk. Scutellenkalk. Nulliporenkalk.
Basis	Gombertoschichten am Mt. Brione, wahrscheinlich Sangoninischichten am Mt. Moscalli.	Sangoninischichten.	Gombertoschichten.

Gebiet zwischen Brenta und Piave.	Gebiet zwischen Piave und Meschio.	Mulde von Belluno und Alpago.	Westliches Friaul (Meduno).
Conglomerate.	Conglomerate.		Conglomerate.
Sandsteine, Sande und Lignite von Asolo, Molasse mit *Ostrea crassissima* (Col di Grado bei Bassano).		f e h l t.	
Blaue Mergel mit *Turritella rotifera* und *Ancillaria glandiformis* Lk.	Blaue Mergel mit *Turritella rotifera* Desh.		Blaue Mergel mit *Turritella rotifera* Desh.
(?) Sandsteine von Bassano mit *Pecten Bassanensis* und *Balestrai* Oppenh.	Schliermergel mit *Brissopsis* cf. *ottnangensis* R. Hoernes, *Isocardia subtransversa*, *Cardium hians* etc.	Molasse mit Squalodonten von Libano und Bolzano.	
Blaue Mergel im Torrente Lastico und zwischen Monfumo und Forabosco di Asolo.	Cementkalke von Serravalle.		Blaue Mergel mit *Cytherea incrassata* Sow.
Grünsand von Crespano und Monfumo	Tone mit Bryozoen u. Einzelkorallen.		Feste sandige Kalke mit Rollkieseln.
Blaue Mergel.	Grünsande mit der Fauna von Belluno.	Grünsande mit der Fauna von Belluno.	Blaugraue Mergel.
			Grünsande m. Flabellen, Pectiniden, Korallinen.
Nulliporenkalk.	Nulliporenkalk.	Scutellensandstein.	Flyschmergel mit Turritellen und Panopaeen.
Scutellensandstein.		Flyschmergel mit *Pecten Pasinii*.	Sandstein mit *Pecten* cf. *Pasinii* Menegh.
Nulliporenkalk mit Echiniden.	Sandstein mit Scutellen.		
Blaue Mergel.			
Priabonaschichten.	Flysch von anscheinend mitteleocänem Alter.	Scaglia.	Eocäner Flysch.

im Osten sehr mächtige (Tellini spricht von 500 m!)[1]) Absätze einschieben, die man wohl nur als Langhien = Burdigalien, d. h. als unteres Miocän auffassen kann, so muß das Alter der Schioschichten mit zwingender Notwendigkeit zwischen Tongrien s. lat. einer- und Langhien andererseits liegen.

4. Für die Anhänger der Mayer'schen Stufentheorie ist demgemäß die Entscheidung der Altersfrage eine relativ einfache; sie werden sie als Aquitanien resp. Aquitaniano bezeichnen, wie dies auch bisher (ich erinnere z. B. an Taramelli[2]) und seinen Schüler Rossi) oft genug geschehen ist. Doch ist der Wert dieser schnelleren Erkenntnis doch nur ein sehr relativer und der Schwierigkeit wird nur aus dem Wege gegangen, sie wird nicht beseitigt. Sie ist sofort da, sobald Vergleiche mit entfernteren Gebieten vorgenommen werden, und sie wird offenkundig, sobald wir der Fragestellung eine andere Form geben und sie lauten lassen: Sind die Schioschichten Oberoligocän oder Untermiocän? Sind sie Äquivalente der Sande von Cassel und Bünde, der nordalpinen unteren Mollasse und der *Pectunculus*-Sande in Ungarn? Oder gleichaltrig mit dem Aquitanien von Südwestfrankreich, mit den Faluns von Bazas und Villandrault?[3]) Ich will gern zugeben, daß beide Bildungen zeitlich nicht allzuweit entfernt liegen, daß man neuerdings speziell in Norddeutschland die Schwierigkeit ihrer Trennung betont hat.[4]) Aber eine Kongruenz beider ist bisher von keiner Seite behauptet worden, der Prozentsatz oligocäner Formen in den Sanden von Cassel und Bünde scheint weit größer als etwa in dem als nordisches marines Untermiocän in Betracht kommenden holsteiner Gestein; eine vollständige Identität des ehemaligen Aquitanien in Mayers Fassung und der ersten Mediterranstufe der Wiener Geologen ist nach dem jetzigen Stande der Dinge nicht anzunehmen. Tietze[5]) war daher durchaus seiner Zeit im Recht, in diesem Sinne gegen die Argumentationen von Th. Fuchs Stellung zu nehmen. Fuchs[6]) hat dann später den

[1]) Auch im Westen müssen diese meist schlecht aufgeschlossenen und fossilarmen mergeligen und sandigen Sedimente, welche einen Raum von gegen 2 km ausfüllen, bei der starken, gegen 50° betragenden Aufrichtung der Schichten als annähernd so mächtig betrachtet werden.

[2]) a. a. O. (Prov. Venete)

[3]) Vergl. hierüber Th. Fuchs: Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Miocänablagerungen der Umgebung von Krapina und Radoboj und über die Stellung der sog. „Aquitanischen Stufe". Mittheilungen aus dem Jahrb. der k. ung. geolog. Anstalt, X. Budapest 1894.

[4]) W. Koert: Zwei neue Aufschlüsse von marinem Ober Oligocän im nördlichen Hannover. Jahrb. k. preuß. geol. L.-A. für 1900. Berlin 1901, S. 199.

[5]) Vergl. diese Zeitschr. 1886, S. 62—67.

[6]) a. a. O. (Karpina und Radoboj).

Gegenstand vertieft, und gerade er ist es gewesen, der mit Nachdruck auf die Differenz dieser beiden Meeresfaunen, derjenigen von Cassel und Bünde, der chattischen, wie er sie bezeichnet, und der jüngeren aquitanischen, hingewiesen hat. Den Beweis aber, wohin die Schioschichten gehören, ob sie chattisch oder aquitanisch, oberoligocän oder untermiocän sind, ob sie wirklich die erste Mediterranstufe repräsentieren oder älter sind, hat er noch nicht erbracht, was schon Tietze seiner Zeit mit der ihm eigenen dialektischen Schärfe betont hat.

5. Die innige Verbindung der Schioschichten mit dem typischen Miocän und ihr allmählicher Übergang in dasselbe, ihre Diskordanz auf den Gombertoschichten, ihre im Osten so ausgesprochene und so unverkennbare Transgression, kurz ihre ganzen Lagerungsverhältnisse werden mit Recht für ihr aquitanisches, d. h. um eindeutig zu bleiben, ihr untermiocänes Alter ins Feld geführt werden können Verstärkung wird diese Anschauung aus dem paläontologischen Befunde gewinnen, ein mathematischer, alle Bedenken zerstreuender Beweis wird indessen bisher noch nicht angetreten werden können. Ich muß hier auf die Schlußfolgerungen des paläontologischen Abschnittes verweisen.

6. Da in den oberen marinen Abschnitten der Gombertostufe keine fühlbare Änderung der tongrischen Meeresfauna eintritt, so muß man sich bewußt sein, daß, wenn man sich dazu entschließt, in den Schioschichten untermiocän (= Aquitanien im Sinne von Fuchs) zu sehen, als Vertretung der chattischen Stufe, des Oberoligocän, nur eine sehr lückenhafte und schlecht ausgebildete Reihe von brackischen (Zovencedo, Mt. Viale) und lakustrinen (Chiavon) Sedimenten auf dem ganzen hier in Betracht kommenden Gebiete übrig bleibt. Diese Erwägungen und, wenn man will, Schwierigkeiten bleiben die Gleichen, ob man das Oligocän nun annimmt oder verwirft, was ich für einzelne italienische und französische Autoren, zumal für Taramelli, ganz besonders hervorheben will. Es ist ja richtig und naturgemäß, daß jede neue systematische Einheit die Schwierigkeit der Abgrenzungen nach oben und unten noch vermehrt. Will man aber deshalb zu gliedern und zu sichten aufhören? Ein Hervordrängen der Schwierigkeiten, wie es sich aus derartigen systematischen Versuchen häufig von selbst ergiebt, ist meist der Wissenschaft förderlicher und fruchtbringender als das leichte Hinweggleiten über die nun einmal vorhandenen Riffe und Untiefen!

7. Trotzdem die Transgression der Schioschichten eine über jeden Zweifel erhabene Tatsache darstellt, fehlt doch in allen mir bekannten Profilen ein Grundkonglomerat. Der Komplex setzt meist ein mit Sandsteinen, die Scutellen und Pectiniden führen

und deren bathymetrischer Charakter trotz des vereinzelten Auftretens eines Individuums von *Paleopneustes*[1]) in ihnen wohl nur der litorale sein kann. Der Glaukonit,[2]) welcher wohl mit Recht als ein Absatz größerer Tiefe betrachtet wird und über 60 m kaum auftritt, scheint nur am Mt. Brione bei Riva die Basis der übrigens hier nach unten schlecht begrenzten Formation zu bilden; sonst findet er sich wohl als Beweis der Vertiefung des Meeresbeckens mehr in den höheren Schichten. Ich halte es nicht für unbedingt ausgeschlossen, daß auch am Mt. Brione in einem Teil der unterlagernden Lithothamnium-Kalke noch Schioschichten erkannt würden. Taramelli hat die Glaukonite des Systems als Zersetzungsprodukte der vicentiner Basalte ansehen und erklären wollen. Nach allem, was Walther a. a. O. über die Bildung des Minerals beibringt, scheint eine derartige Deutung des Phänomens ausgeschlossen.[3]) Nach diesem Autor wäre Glaukonit ein chemischer Absatz im marinen Grundwasser, ein Zeichen langsamer Sedimentation in terrigenen Sedimenten nahe den kontinentalen Landmassen;[4]) er wird aus dem Seewasser ausgeschieden und „am leichtesten da gebildet, wo feine Schlammteilchen einen beträchtlichen Anteil an dem Sedimente nehmen“ (S. 662). Daß es sich übrigens am Mt. Brione und wohl auch in den übrigen Fällen um typische Glaukonite handelt und nicht etwa um fein zerriebenen und veränderten basaltischen Detritus, scheint aus den von Gümbel (a. a. O. Mt. Baldo) gegebenen Analysen hervorzugehen.

Paläontologischer Teil.

Bei der Bearbeitung der Fauna der Schioschichten, wie ich sie größtenteils selbst auf meinen Exkursionen gesammelt habe, und welcher ich eine Anzahl bemerkenswerter Formen des kgl. Museums für Naturkunde hinzugefügt habe, werde ich mich vorzugsweise an die besser erhaltenen Echiniden und Pectiniden des Horizontes halten. Dem Reste der Fauna gegenüber werde ich insofern eklektisch vorgehen, als ich Neues nur dann in die Diskussion einzuführen gedenke, wenn es in seiner Erhaltung Aus-

[1]) Vergl. über diese Form meine Bemerkungen im Jahrgange 1902 dieser Zeitschr. S. 222.

[2]) J. Walther: Lithogenesis der Gegenwart. Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft III. Jena 1893/4, S. 881—883 und S. 661—663.

[3]) Walther a. a. O. S. 662: „Obwohl vulkanische Bruchstücke immer mit Glaukonit zusammen gefunden werden, so zeigt doch das Fehlen des Glaukonites in echten vulkanischen Sedimenten, daß vulkanische Mineralien an seiner Bildung keinen Anteil haben.“

[4]) Ebenda S. 883.

sicht auf eine sichere Fixierung den benachbarten und verwandten Formen gegenüber gewährt. Eine rein aus paläontologischen Gesichtspunkten und Interessen entspringende Bearbeitung der Formen speziell aus den Glaukoniten von Belluno und Tarzo halte ich für keineswegs unlohnend, wenn ein sehr reiches Material an Ort und Stelle durch längere, ausschließlich auf diesen Punkt konzentrierte Tätigkeit zusammengebracht wird; ich habe bei meinem Aufenthalt um Belluno die Überzeugung gewonnen, daß dies mit den Mitteln moderner Technik wohl möglich ist, und daß sich beschalte Stücke in vielen Fällen werden auffinden lassen, wo bisher nur schlechte Steinkerne vorliegen. Aber in diesem Sinne muß erst gesammelt werden; was bisher vorliegt, ist dürftig, und dies macht sich auch in der Literatur nur allzu häufig bemerkbar.

Die Vorarbeiten auf paläontologischem Gebiete sind sehr gering und speziell für die Pectiniden des Komplexes sehr zerstreut. Für die Fauna der Glaukonite von Belluno haben zuerst DE ZIGNO und dann TARAMELLI [1]) Fossillisten gegeben; R. HOERNES [2]) hat den seinigen meist eine eingehendere Begründung der Bestimmung hinzugefügt, leider aber keinerlei Abbildungen. Diejenigen, welche den modernen Aufsatz VINASSA DE REGNYS [3]) begleiten, stehen auf der Höhe der recht anspruchslosen und vielfache Fehler aufweisenden Mitteilung. SCHAFFER, von dem das Gerücht umlief, daß er die Fauna der Schioschichten und speziell deren Pectiniden zu bearbeiten gedächte, hat sich ausschließlich auf einige Formen des Mt. Brione beschränkt, [4]) in deren Auslegung ich mit ihm meist übereinstimme, während eine von dem gleichen Autor bei einem ziemlich heterogenen Thema, der Bearbeitung seiner Aufsammlungen in Lycien, neuerdings abgebildete *Pecten*-Art aus Belluno, wie die Figuren beweisen, sicher nicht richtig bestimmt wurde. Endlich hat Herr Dr. E. PHILIPPI, der jetzt als Mitglied der deutschen Expedition am Südpole weilt, sich lange mit der Absicht getragen, mit mir vereint die Pectiniden der Schioschichten zu bearbeiten, doch hat das oben erwähnte Gerücht von den Absichten des Herrn SCHAFFER die Ausführung unserer Pläne verzögert. Herr Dr. PHILIPPI hat mir bei seiner Abreise einige Seiten Manuskript über diese Pectiniden zur beliebigen Verwendung zurückgelassen und auch die dem kgl.

---

[1]) Una passeggiata geologica da Conegliano a Belluno. Belluno 1871. — Vergl. auch Prov. Venete a. a. O. S. 468—470.

[2]) Beiträge zur Kenntnis der Tertiärablagerungen in den Südalpen. Jfahrb. k. k. geol. R.-A. 1878.

[3]) I molluschi delle glauconie bellunesi. Boll. soc. geolog. Italiana XV. Roma 1896, S. 192 ff.

[4]) Jahrb. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 659—662.

Museum für Naturkunde zugehörigen Reste dieser Sippe mit seinen Bezeichnungen versehen. Ich will indessen hier gleich erklären, daß ich von dem Manuskripte nur einen geringen Gebrauch zu machen vermochte, da ich in der Auffassung der meisten Formen mich doch sehr wesentlich von dem Autor entfernen mußte. Ich werde im Folgenden nach Möglichkeit versuchen, auch die Auffassung Philippis von den beschriebenen Pectiniden mit anzugeben und in Fällen, in denen ich dem Manuskripte des Autors entlehnt habe, die betreffenden Stellen unter Gänsefüßchen setzen.

Ganz kürzlich ist mir endlich noch eine Publikation eines jüngeren italienischen Autors in die Hände gelangt, welche unseren Gegenstand streift und gelegentlich allerlei wertvolle Bemerkungen über die Pectiniden der Schioschichten enthält. Herr Dr. Bindo Nelli [1]) hat im Appennin von Aquila, welcher in der letzten Zeit überhaupt allerlei paläontologische Überraschungen gewährt hat, allem Anscheine nach die früher für Eocän gehaltenen Schioschichten als Basis des dortigen Miocän aufgefunden. Der Aufsatz des jungen Autors macht, wie ich hinzuzufügen nicht unterlassen möchte, den Eindruck großer Gründlichkeit und Sachkenntnis und unterscheidet sich dadurch höchst vorteilhaft von manchen neueren Erscheinungen der italienischen Fachliteratur. Wir werden im Einzelnen öfter auf ihn zurückzukommen haben. [2])

Spezieller Teil.

Die Fauna der Schioschichten.

I. Protozoen.

In der bereits mehrfach erwähnten Arbeit von di Nicolis [3]) über die Rocca di Garda und den Mt. Moscalli wurde schon auf

---

[1]) Fossili miocenici dell'Appennino aquilano. Bull. soc. geol. Italiana XIX. Roma 1900, S. 381 ff. Diese Arbeit ist, wie ich hinzufügen möchte, in dem von Keilhack herausgegebenen Geolog. Centralblatt, Berlin 1901, S. 761, nicht sehr verständnisvoll referiert worden.

[2]) Bei dieser Gelegenheit sei auch auf eine Ungenauigkeit hingewiesen, welche sich in der gleichen Zeitschrift findet im Referate über meinen Aufsatz, der die großen Lucinen des Macigno im Appennin behandelt. Der Referent bringt hier von Neuem vor und zwar vermeintlich als meine Angaben, daß Dujardin der Autor der *Lucina pomum* wäre, während ich mir gerade in diesem Aufsatze die größte Mühe gegeben hatte, das Gegenteil nachzuweisen. Für alle Fernerstehenden scheint dies eine ziemlich nebensächliche Frage. In diesem Falle war sie dies nicht. Man könnte fast verzagen, wenn man sieht, wie Irrtümer, die man endgiltig ausgerottet zu haben wähnt, auf solchen Wegen wieder in die Literatur einwandern!

[3]) Oligocene e Miocene nel Sistema del Mt. Baldo 1884, t. 3, S. 41—42.

das Vorhandensein zahlreicher Foraminiferen in den unserem Horizonte angehörigen Gesteinen des letzteren Fundpunktes hingewiesen. Der Autor bildet ohne nähere Beschreibung aus Dünnschliffen des an Fischzähnen reichen oberen Kalkes vom Mt. Moscalli ab neben kleineren Foraminiferen wie Textularien, Rotalien, Discorbinen, Globigerinen, *Tinoporus* und *Amphistegina* auch Nummuliten und Orbitoiden. Für die letztere, riesige Dimensionen erreichende Form hat Munier-Chalmas[1]) später den Namen *O. elephantinus* in die Literatur eingeführt, ohne, wie leider so häufig, Beschreibung oder wenigstens Abbildungen zu geben. Ich werde die geologisch unwichtigen übrigen Foraminiferen hier außer Acht lassen und nur den drei größten und häufigsten Typen der Orbitoiden *(Lepidocyclina)*, Nummuliten und Heterosteginen einige Worte widmen.

Nummulites sp.
Taf. IX, Fig. 11.

Fundort: Mt. Moscalli.

Nummuliten treten in den Schioschichten nur sehr vereinzelt auf; da sie aber mit den übrigen kleineren Foraminiferen vergesellschaftet sind, so besteht wohl kein Zweifel darüber, daß sie an primärer Lagerstätte liegen. Mir sind nur ganz kleine Formen von 1—2 mm Durchmesser bekannt geworden und auch von diesen nur wenige Stücke mit erhaltener Oberfläche, die leider bei der weiteren Präparation verloren gingen. Wenn ich mich nicht getäuscht habe, so waren sowohl gestreifte als genetzte Stücke darunter, so daß man an eine Vertretung der beiden Arten des Gomberto-Komplexes, des *N. Boucheri* de la Harpe und des *N. Fichteli* Michti[2]) denken könnte.

[1]) Étude du Tithonique etc. du Vicentin S. 76.

[2]) Ich weiß nicht, welche von beiden Formen Herr Munier-Chalmas (Étude etc. a. a. O. S. 90) als *N. Tournoueri* Mun-Ch. angibt und zwar sowohl aus den Gomberto- als aus den Schioschichten. Daß die Vorkommnisse des ersteren Niveaus durchaus bekannten Arten zugerechnet werden können, ist sicher; ich vermute daher das Gleiche auch für den Schiohorizont, in welchem übrigens auch der pariser Gelehrte die große Seltenheit der Nummuliten betonte. Übrigens existiert bereits ein *N. Tournoueri* de la Harpe 1879, so daß der Name jedenfalls zu ändern sein würde. Dieser *N. Tournoueri* wurde mit seiner Begleitform *N. Boullei* de la H. von mir im Priabonien des Forte S. Felice bei Verona nachgewiesen (Vergl.: Über die Nummuliten des venetianischen Tertiärs, Berlin 1894, S. 13), aber als grosse Seltenheit und im tieferen Niveau. Ich habe bereits a. a. O. S. 17 darauf hingewiesen, daß dies nicht *N. Tournoueri* Mun-Ch. sein kann (Vergl. für diesen die Monographie de la Harpes. III. in Abhandl. der schweizer paläontol. Ges. X. S. 166, t. 6, f. 12—21).

Von dem annähernd gleichaltrigen Kalke von Acqui im Piemont hat Mayer des Wiederholten, wie unten gezeigt werden wird, das massenhafte Auftreten von Nummuliten, besonders des *N. intermedius*, behauptet, durch keine der späteren Arbeiten sind indessen diese Angaben bestätigt worden; auch ich habe in Acqui und Visone nichts Ähnliches gefunden. In den Schioschichten bilden Nummuliten jedenfalls seltene und ganz zurücktretende Ausnahmen.

Orbitoides (Lepidocyclina) elephantina Mun-Ch.

Taf. X, Fig. 4; Taf. XI, Fig. 2—2e.

Étude etc. S. 76 und 90 (*Orthophragmina*).

Fundorte: Isola di Malo (Mun.-Ch.) — Dos Santos bei Bassano (Meine Samml.) — Castelcucco im Val Orcagna (dsgl.)

Diese Form, für welche ich den von Munier-Chalmas gewählten Namen provisorisch beibehalte, obgleich ich nicht unbedingt von ihrer spezifischen Selbständigkeit überzeugt bin, erreicht riesige Dimensionen. Munier-Chalmas gibt ihr die gewaltige Ausdehnung von 8—10 cm! Solche gigantischen Exemplare kenne ich nun zwar nicht, aber immerhin Stücke von 4—5 cm, also größer als ein Fünfmarkstück, und nur der Raumersparnis halber und allerdings auch wegen der besseren Erhaltung im Ganzen wurde hier ein viel kleineres Exemplar bildlich dargestellt (Fig. 2).

An der Oberfläche der äußerst flachen und daher häufig zerbrochenen und leicht gefalteten Form fällt zuvörderst auf, daß sie nicht nennenswert gegen die Mitte verdickt resp. gegen den Rand verschmälert ist wie die oligocäne *O. dilatata* Michti. des Piemont, von der sie also schon durch diese Gestaltsunterschiede abweicht. Ferner besitzt sie sehr starke Pfeiler und durch diese eine derb-chagrinierte Oberfläche; diese Pfeiler sind durch ziemlich regelmäßige vertiefte Furchen von einander getrennt, die eine fünf- bis sechseckige Wabe bilden, in deren Mitte die Warze sich erhebt (Fig. 2b). Ich habe diese Pfeiler nirgends weit in das Schaleninnere verfolgen können; ebenso scheint es Martin[1]) ergangen zu sein, der sie nur als Eckpunkte zwischen den verschiedenen Kammern auffaßt; bei dem nahestehenden *O. Mantelli* sollen sie nach den übereinstimmenden Beobachtungen von Carter[2]) und Carpenter[3]) überhaupt fehlen.

---

[1]) Die Tertiärschichten auf Java. Leiden 1879—80, S. 160.

[2]) On the Structure of Foraminifera. Annals and Magazine of natural history. (III) 8. London 1861, S. 330 („But there are no columns of condensed white shell-substance.“)

[3]) Introduction to the Study of Foraminifera. London (Ray Society) 1862, S. 298 ff. IX.

Ist die Oberfläche etwas abgerieben oder abgeschliffen, so bleibt ausschließlich das polygonale Geflecht übrig (Fig. 2d oben). Man sieht an ihm im Dünnschliffe wurmförmig geschlängelte, starke Faserzüge, welche im allgemeinen mehr oder weniger regelmäßige, in der Größe und Gestalt sehr wechselnde Hohlräume einschließen, sich aber auch stellenweis stern- oder rautenförmig vereinigen (Fig. 2e). Sie erinnern an die Oberfläche der genetzten Nummuliten. Es sind dies die Lateralkammern, welche auch bei Gümbel an zahlreichen Stellen gezeichnet werden, allerdings nur von Orthophragminen[1]). Im Texte ist die Beschreibung nicht allzu klar, und ich habe einige Zeit gebraucht, bis ich diese Deckschicht mit den Lateralkammern Gümbels zu identifizieren vermochte. In der mir erst später bekannt gewordenen Darstellung Carpenters ist sie sehr genau beschrieben; wie der Dünnschliff auf Taf. XI, Fig. 2c beweist, schließt sie auch bei unserer Form in zahlreichen Lagen beiderseits die Mediankammern ein.

Die Mediankammern (Fig. 2a) erinnern etwas an Käseglocken; sie sind bald mehr in die Breite, bald in die Höhe gezogen, in der Größe schwankend, sphärisch sechseckig, indem nur die Seiten geradlinig sind, der äußere und meist auch der innere Teil dagegen durch je zwei Kreisbogen des folgenden Cyclus begrenzt wird. Allerdings stoßen die festen Wände in radialer Richtung nicht aneinander, da sich zwischen zwei Kammern regelmäßig der verbindende Annularkanal durchzieht.[2]) Auch die schief radialen, schräg nach aufwärts gerichteten Verbindungen mit der folgenden Ebene sind wohl erkennbar, wie anscheinend auch die zarteren Durchbohrungen der Zellwand.

Ich wüßte wenigstens nicht, was die unregelmäßig gewundenen Streifen, welche die Kammern im Horizontalschliff (Fig. 2a, Taf. X, Fig. 4, dc) schräg nach aufwärts begrenzen und sich dann in der Mittellinie vereinigen, anders darstellen sollten als die Begrenzungen solcher radialen Verbindungskanäle, zumal sie auch auf dem Vertikalschliffe sehr deutlich sind (Fig. 2c, dc). Ebenso scheinen mir auf meinen recht günstigen Präparaten die Interseptalkanäle beiderseits der gemeinsamen Wand zweier benachbarten Zellen sehr deutlich zu sein (Taf. X, Fig. 4, u. c), und es ist

[1]) Vergl. Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocängebilde. Abhandl. k bayr. Akad. II, 10. München 1868, t. III, f. 20, 27, 29b, 39 IV, f. 18, 19, 23 etc.

[2]) Vergl. Carter a. a. O. „The second set consist of annular horizontal canals, arranged horizontally in two layers only, viz. one on each side the horizontal chamber layer, in a level between the ends and between the rows of chambers respectively with which they are united of the inner-side."

wohl sicher anzunehmen, daß sie die Wand durchbohren und so eine Verbindung vermitteln. Es entspricht dies der älteren Auffassung von Carpenter[1]), Carter und Gümbel[2]), die bisher nur von Martin[3]) bestritten worden ist; meine Präparate scheinen gegen die Ansicht des letztgenannten dieser bedeutenden Foraminiferenkenner zu sprechen.

Jedenfalls ist der innere Hohlraum der Mediankammer durchaus rundlich, nicht geradlinig begrenzt wie bei Orthophragmina, was Munier-Chalmas selbst später erkannt hat und durch Herrn Douvillé hat richtig stellen lassen[4]).

Was nun die specifische Zugehörigkeit unserer Form anlangt, so halte ich sie für ganz bestimmt verschieden von *O. dilatatus* Michti aus dem piemontesischen Miocän; trotzdem scheint es, als ob sie von Gümbel mit diesem verwechselt wurde. Ich kann es mir wenigstens, so wenig ich auch dazu bei diesem so ausgezeichneten Kenner der hier in Frage kommenden Formen a priori geneigt war, nicht anders erklären, wenn Gümbel[5]) die Michelotti'sche Art außer von zahlreichen piemontesischen Lokalitäten auch aus Venetien vom „Vorhügel S von Orso" und von „Loredo (wohl: Lonedo) über dem Parke" angibt. An dem letzteren Punkte stehen typische Schioschichten an, die also mit größter Wahrscheinlichkeit die vorliegende Art, nicht die Michelottische Type bergen werden. Am Vorhügel S von S Orso haben sowohl Negri als ich selbst nur Priabonien konstatieren können[6]). Ich muß annehmen, daß die venetianischen Stücke nicht näher untersucht wurden; denn die Figur, welche Gümbel a. a. O. t. 4, f 45 und 46 gibt, dürfte mit allergrößter Wahrscheinlichkeit der piemontesischen Art, der sie durchaus ähnelt, entsprechen. Dafür spricht neben der Verschiedenheit in den Mediankammern der starke zentrale Knopf, den die Form bei Gümbel zeigt und der auch im Texte a. a. O. S. 139 als meist vorhanden angegeben wird, und die Seltenheit der Wärzchen auf der Oberfläche, alles Züge, die zu der Schio-Art nicht passen. Dagegen bildet Seguenza[7]) aus den unteren Tertiärschichten Calabriens, die er als Tongrien auffaßt, die aber wahrscheinlich Aquitanien sein

[1]) a. a. O. t. 20, f. 6.
[2]) a. a. O. S. 673.
[3]) Tertiärschichten von Java a. a. O. S. 169.
[4]) Vergl. Sur l'âge des couches traversées par le canal de Panama. Bull. soc. géol. de France III (26). Paris 1898, S. 595.
[5]) a. a. O. S. 140 (718).
[6]) Vergl. darüber meine Priabonaschichten, Palaeontographica XXXXVII, 1901, S. 10, wo die betreffende Litteratur angegeben ist.
[7]) Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio (Calabria). Mem. R. Accad. dei Lincei. IIIa (6). Roma 1880, S. 45, t. 4, f. 9—9c.

dürften, eine Form ab, die auch nach der Beschreibung[1]) der anliegenden äußerst ähnlich ist. Ich würde nicht überrascht sein, wenn ein Vergleich typischer Exemplare hier auch specifische Identität erkennen lassen würde. Leider liegen mir selbst keine Materialien aus Calabrien vor, und, da die Form nach den Angaben Seguenzas kleiner bleiben muß, (es werden nur 2 cm gemessen), und eine so ungewöhnlich große Zentralkammer besitzen würde, (was sich wohl sicher aber durch eine Verletzung des Schliffes erklären läßt), so halte ich vorläufig den von Munier-Chalmas vorgeschlagenen Namen bei.

Heterostegina cf. *depressa* d'Orb.

Fundort: Mt. Moscalli, Incaffi, S. Libera di Malo (meine Samml.).

Angesichts des nicht gerade glänzenden Erhaltungszustandes dieser stellenweis in den Schioschichten häufigen Art und den sehr abweichenden Anschauungen, welche über spezifische Begrenzung dieser Formen bei sehr maßgebenden Autoritäten vorhanden sind, will ich mich nicht unbedingt für die hier gewählte Bezeichnung festlegen. Jedenfalls ist es eine miocäne Type, nicht die alttertiäre *H. reticulata* Rütm. Sehr ähnliches bildet auch Seguenza[2]) als *H. papyracea* Seg. aus verschiedenen Niveaus Calabriens ab. Ich besitze nahezu Entsprechendes aus Vence.

2. Anthozoa.

Trochocyathus armatus Michti.

Taf. VIII, Fig. 8—8a.

Michelotti: Specimen Zoophyt. diluvianae S. 52, t. 1, f. 9. Torino 1838.
Michelin: Iconographie zoophytologique S. 35, t. 8, f. 8.
Milne-Edwards und Haime: Hist. nat. des Coralliaires II, S. 44.

Fundort: S. Sebastiano di Vezzano bei Belluno (Grünsand, meine Samml.).

Es liegen zwei Exemplare vor, von denen das größere recht günstig erhalten ist. Es zeigt auf der stark konvexen, an einem medianen Knopfe ursprünglich befestigten Basis die fünf starken, als seitliche Stacheln freien Primärrippen. Dann folgt an dem krugförmigen, seitlich nicht weit ausladenden Kelche eine anscheinend von Epithek bedeckte, jedenfalls undeutlichere Partie,

[1]) Diese ist ziemlich nichtssagend und beweist, daß der Verfasser bei der Lösung seiner großen Aufgabe nicht allzuviel Zeit mit derartigen Minutien verlieren wollte. Man weiß daher auch nicht, was f. 9b und 9c, die als Oberflächenbilder bezeichnet werden, eigentlich bedeuten sollen. Anscheinend handelt es sich um die etwas schematische Wiedergabe der Mediankammern.

[2]) a. a. O. S. 90, t. 4, f. 4—4a.

und gegen den Rand hin stehen 48 kammförmige unter sich fast vollständig gleiche, stark mehrreihig geknotete Rippen in vier vollständigen Cyclen. An dem kleineren Stücke sind alle diese Verhältnisse mehr verwischt.

Die Form entspricht fast durchaus der Miocänart, zeigt aber in der Vollständigkeit des Septalapparates Hinneigung zu dem älteren *F. perarmatus* Tallav. der Priabonaschichten.[1]) Sie hat aber, wie die älteren Formen, fünf Stacheln, nicht sechs, wie die Oligocänart, oder vier, wie die Typen des Tortonien.[2]) Fräulein Osasco gibt den *T. perarmatus* aus dem Tongrien und sogar noch aus dem Helvétien des Piemont an; ich weiß nicht, worauf diese Daten fußen, ob auf eigenen Beobachtungen der Autorin oder auf Literaturzitaten. Ich kenne die letzteren nicht, und auch d'Achiardi,[3]) dem wir die eingehendsten Mitteilungen über die Korallenfaunen Norditaliens verdanken, weiß nur von *T. armatus,* und zwar aus dem Helvétien der Collina di Torino zu melden.

Trochocyathus latero-cristatus M.-Edw. u. H.

Taf. VIII, Fig. 2.

Milne-Edwards und Haime: Ann. des Sciences naturelles III (9). Paris 1848, S. 308, t. 10, f. 3.
— —: Hist. nat. des Coralliaires II, S. 39.
d'Achiardi[3]): Stud. comp. a. a. O. S. 6.

Fundort: Mt. Brione bei Riva (meine Samml.).

Soweit Steinkerne überhaupt eine sichere Bestimmung zulassen, ist mir das vorliegende Stück identisch mit der piemontesischen Art, welche nach den von G. de Angelis d'Ossat[4]) auch in jüngster Zeit neu bestätigten Angaben d'Achiardis bis in das Helvétien der turiner Hügel hinaufreicht. Die Form liegt mir von Dego vor, also aus dem Oligocän, ihrem gewöhnlichen Niveau. Nach d'Achiardi würde sie auch im Veronesischen bei Porcino auftreten, also schon in den oberen Priabonaschichten einsetzen, eine Bemerkung, die mir früher entgangen war.

Nicht unmöglich wäre, daß hierher die Form gehört, welche

---

[1]) Vergl. hierüber: Milne-Edwards und Haime a. a. O.

[2]) Vergl. Elodea Osasco: Di alcuni Corallari miocenici del Piemonte. Atti delle R. Accad. de scienze di Torino XXXII. Torino 1897, S. 9, f. 40.

[3]) Studio comparativo fra i coralli dei terreni terziari del Piemonte e dell'Alpi Venete. Pisa 1868, S. 6.

[4]) I Coralli dei terreni terziarii dell'Italia settentrionale. Collezione Michelotti. Museo geologico della R. Università di Roma. Mem. R. Accad. dei Lincei. Classe delle scienze fis. e nat. V (1), 1894, S. 254.

d'Achiardi [1]) als *Ceratotrochus bellunensis* kurz beschrieben, aber leider nicht abgebildet hat. Auch diese Art soll in ihrer Gestalt stark zusammengedrückt sein, die bündelförmige Axe, welche der Autor erwähnt, konnte ich an dem mir vorliegenden Unikum nicht beobachten.

Flabellum bellunense n. sp.

Taf. IX, Fig. 11—11a.

Flabellum sp. d'Achiardi: Corallari fossili del terr. numm. dell' Alpi Venete.[2]) Milano 1866, S. 23.

? — *extensum* Micht.: De Alessandrii Acqui S. 113, t. 1, f. 13.

Fundort: Mt. Brione (meine Samml.). — Cavazzano bei Belluno (k. Mus. für Naturk.). — Cordevole (Ebenda, Koll. v. Schlotheim).

Die Flabellen der Grünsande entsprechen nicht dem oligocänen *F. appendiculatum* Brong., das stets viel schmäler ist und dessen Seitenkanten annähernd parallel laufen, während sie hier sich an der Anheftungsstelle in fast rechtem Winkel treffen, um dann nach beiden Seiten stark fächerförmig auseinander zu laufen. Dagegen scheinen sie, nach der von de Alessandri gegebenen Figur zu urteilen, identisch mit der von diesem Autor unter Unterstützung der Signorina Osasco als *Fl. extensum* Mich. bestimmten Form von Acqui; diese ist indessen für mich nicht die Michelin'sche Art,[3]) welche noch viel fächerförmiger, in den Flanken stärker ausgezogen ist, so daß ihre Seiten fast horizontal werden und sechs Septalcyclen besitzt, während hier nur vier entwickelt sind. In der Gestalt erinnert die Form ungemein an das miocäne *Fl. avicula* Michti,[4]) bei dem indessen, nach der vom Autor gegebenen Figur[5]) zu urteilen, die Hauptrippen weit stärker hervortreten. In der Beschaffenheit der Costen scheint die Form *Fl. Roissyanum* M. Edw. u. H.[6]) nahe zu stehen, doch sind die

[1]) Corallari fossili del terreno nummulitico dell'Alpi Venete. Mem. della società Italiana di scienze naturali II (4). Milano 1866, S. 21. — Auch Almera und Bofil beobachteten die Art in dem gleichen, jüngeren Niveau Cataloniens (Monografia de las especies del genera Pecten del Burdigalense superior etc. de las provincias de Barcelona y Tarragona. Barcelona 1897, S. 15, t. 6, f. 2.

[2]) Memorie della società Italiana di scienze naturali II (4).

[3]) Iconographie zoophytologique, S. 46, t. 9, f. 14. — Milne-Edwards und Haime: Hist. nat. des Coralliaires II, S. 81.

[4]) Das Nelli aus dem gleichen Niveau im Centralappennin von Aquila aus der Kalkbreccie von Mt. Luco zitiert (Boll. soc. geol. Italiana 1900, S. 415.

[5]) Specimen Zoophytologiae diluvianae. Turin 1838, S. 58, t. 3, f. 2. — Milne-Edwards et Haime: Hist. nat. des Corall. II, S. 82: „Les côtes primaires et secondaires un peu saillantes".

[6]) a. a. O. II, S. 86. — Reuss: Die fossilen Korallen des österreichisch-ungarischen Miocän. Denkschr. k. Acad. XXXI, Wien 1871, S. 31, t. 4, f. 9—12, t. 5, f. 1—2. (Vergl. besonders t. 4, f. 10.)

lateralen Zacken nicht so stark entwickelt. Ob schließlich alle Hauptrippen Anhangsgebilde tragen, kann ich nach dem mir vorliegenden Materiale nicht entscheiden.

Die Form ist seitlich stark komprimiert und die Seitenränder springen an ihr keilförmig heraus. Jede Hauptrippe schließt gegen den Kelchrand hin drei schwächere ein.

3. Echinidi.

Bei dieser Klasse, welche ich erst kürzlich an dieser Stelle betrachtet habe (1902, S. 159ff.), werde ich mich kurz fassen können.

Die Schioschichten enthalten folgende Angehörige der Gruppe:

Clypeaster Michelottii Mich.

Oppenheim: a. a. O. S. 191.

Ist rein miocän und scheint außer in den Schioschichten nur in Langhien von St. Paul-Trois-Châteaux im Rhônetale (Drôme) und im Helvétien (Leythakalk) von Kalksberg bei Wien aufzutreten.

Clypeaster scutum Laube.

Oppenheim. a. a. O. S. 191.

Schioschichten, vielleicht, wenn *Cl. Martinianus* Desm. damit identisch ist, auch im Miocän der Rhônemündungen.

Clypeaster Michelini Laube.

Oppenheim: a. a. O. S. 191.

Schioschichten.

Clypeaster placenta Michelotti.

Oppenheim: a. a. O. S. 192.

Diese Art tritt bereits im Oligocän des Piemont auf.

Clypeaster regulus Laube.

Oppenheim: a. a. O. S. 192.

Schioschichten.

Scutella subrotundaeformis v. Schauroth.

Taf. XI, Fig. 1—1b.

Oppenheim: a. a. O. S. 192 ff.

Ich lasse diese charakteristische Art hier abbilden. Sie entfernt sich von in der letzten Zeit neu beschriebenen Scutellen von *Sc. lusitanica* P. de Loriol[1]) durch breitere Mittelzone und kürzere Petalodien wie stärkere Zerschlitzung des Außenrandes;

[1]) Description des Échinodermes tertiaires du Portugal. Direction des travaux géologiques du Portugal. Lisbonne 1896, S. 12, t. 2, f. 1—3, t. 3, f. 1.

von *S. Jacquemeti* P. de Lor.[1]) (= *S. striatula* Marc. de Serres non Ag.) durch weit schmälere Petalodien und im allgemeinen breitere Gestalt;

„ *S. Bonali* Tourn.[2]), die aus dem Aquitanien der Gironde, also aus dem gleichen Niveau stammt, durch die gleichen Faktoren.

Diese Art ist ihr sonst aber am ähnlichsten und steht wie sie zwischen *S. subrotunda* Lk. und *S. Agassizi* Oppenh. (= *S. striatula* Ag. et aut., non Marcel de Serres).

Von den durch Airaghi[3]) neuerdings und zwar recht undeutlich abgebildeten Scutellen des piemontesischen Tertiärs ist für mich:

Sc. Paronai = *S. Isseli* wie *Sc. tenera* Laube = *Sc. cavipetala* Laube,[4]) beides dürfte wohl identisch sein mit *Sc. tenera* Laube.[5]) die sich von der vorliegenden Art durch kürzere und breitere Petalodien und breitere Mittelzone unterscheidet.

Sc. Lamberti n. sp. Ich besitze Exemplare der *Sc. Agassizii* mihi (= *S. striatula* Ag. non Marc. de Serres) von Madère-Sarcignan bei Bordeaux, welche dieser Form durchaus gleichen. Ich halte diese Type daher für die Art des Asterienkalkes, bei der man eventl. den von Airaghi gewählten Namen als den früheren beizubehalten hätte. Ich bitte über diese Art nachzulesen, was ich in meinem Nachtrage[6]) niedergelegt habe. Der neue Artname ist eigentlich nur einem Mißverständnis zu verdanken, denn Herr Lambert[7]) hat nur bestritten, daß die Form mit der Type des Hérault identisch sei. Es ist diese Form, welche der vorliegenden äußerst ähnlich ist, sich aber durch kürzere Petalodien von ihr unterscheidet.

Die schlecht erhaltene *Sc. Marianii* weiß ich nicht näher zu deuten. Das oligocäne Auftreten der typischen *Sc. subrotunda*, von der Airaghi[8]) selbst angibt, daß die Exemplare schlecht er-

[1]) P. de Loriol: Notes pour servir à l'étude des Échinodermes. X Fasc. Bâle-Genève-Berlin 1902, S. 17, t. 2, f. 1—3. Vergl. im Übrigen im Nachtrage.

[2]) Ebenda S. 20, t. 3, f. 1.

[3]) Echinidi terziari del Piemonte e della Liguria. Palaeontographia Italica VII. Pisa 1901, S. 186—188, t. 21, f. 2, t. 22.

[4]) Wie schon Dames bewiesen hat. (Die Echiniden der vicentinischen und veronesischen Tertiärablagerungen. Palaeontographica XXV, 1877, S. 22—23.

[5]) Ein Beitrag zur Kenntnis der Echinodermen des vicentinischen Tertiärgebietes. Denkschr. k. Akad. Wiss. XXIX. Wien 1868, S. 18.

[6]) Diese Zeitschr. 1902, briefl. Mittheil. S. 68—69.

[7]) Revue critique de Paléozoologie. IV. Paris 1900, S. 91.

[8]) Echinidi del bacino della Bormida. Boll. soc. geol. Italiana. XVIII. Roma 1899, S. 16 (154).

halten sind und er sie nur der Type von Léognan gleichstellt wegen ihrer großen Dimensionen und langen Petalodien, scheint mir mehr als fraglich. Keinesfalls kann man bei Dego von „Sabbie serpentinose a Sc. subrotunda" sprechen, wie dies DE ALESSANDRI (a. a. O. Tabelle S 168—169) tut, anscheinend um ein Analogon für die „Arenarie a *Sc. subrotunda*" Calabriens zu gewinnen!

Die Scutelle der Schioschichten, für die ich mich im übrigen auf meine Bemerkungen a. a. O. beziehe, ist also eine gute, selbständige Art und für ihr Niveau sehr charakteristisch.

Echinolampas discus DES.

OPPENHEIM: a. a. O. S. 216.

Echinolampas subquadratus DAMES.

OPPENHEIM: a. a. O. S. 216.

Echinolampas bathystoma OPPENH.

OPPENHEIM: a. a. O. S. 216, t. 9, f. 6, 6a und Textfig.

Die Art steht, wie a. a O. bemerkt, dem oligocänen *E. Blainvillei* AG. recht nahe.

Echinolampas scurellensis OPPENH.

OPPENHEIM: a. a. O. S. 218, t. 9, f. 5—5a.

Die Art zeigt neogene Verwandtschaftsbeziehungen. (*E. Manzonii* GREG. und *E. posterolatus* GREG.)

Echinolampas orcagnanus OPPENH.

OPPENHEIM: a. a. O. S. 219, Textfig. 17.

Auch diese Form hat neogenen Habitus. Verwandt sind *E. Manzonii* GREG. und *E. angulatus* MER.

Palaeopneustes conicus DAMES.

OPPENHEIM: a. a. O. S. 221.

Pericosmus montevialensis v. SCHAUR.

OPPENHEIM: a. a. O. S. 255.

Die Form findet sich als *Periaster Capellinii* LAUBE von Seguenza[1]) auch aus Calabrien angegeben und tritt auch in äußerst ähnlicher oder gar identischer Form im Schlier von Bologna auf.[2])

Echinocardium (?) gibbosum OPPENH.

OPPENHEIM: a. a. O. S. 260, t. 8, f. 5—5b.

---

[1]) Mem. R. Accad. dei Lincei III (6). Roma 1879—80, S. 43.

[2]) Denkschr. k. Akad. Wiss. XXXIX. Wien 1879, S. 155, t. 1, f. 3—7, t. 2, f. 8—9.

Spatangus euglyphus Laube.

Oppenheim: a. a. O. S. 272.

Die Art tritt in der ersten Mediterranstufe des Wiener Beckens auf (Drei-Eichen bei Eggenburg.[1])

Außer diesen gut charakterisierten Echinidenarten finden sich bei Scurelle noch bisher unbestimmbare Reste regulärer Formen. Auch einen am Mt. Moscalli nicht seltenen *Echinocyamus* habe ich infolge seiner schlechten, ausschließlich die Unterseite darbietenden Erhaltung bisher nicht deuten können. Nicolis vergleicht ihn (Olig. e Mioc. nel sistema del Mt. Baldo) mit *E. alpinus* Ag., mit welchem er nur die gleiche dürftige Art der Erhaltung gemeinsam zu haben scheint; übrigens ist diese Art des schweizer Nummulitique selbst, wie noch P. de Loriol[2]) nach Agassiz[3]) betont, eine durchaus unsichere Form.[4])

4. Mollusca.

Ostrea excavata Desh.

Taf. IX, Fig. 8—9a.

Deshayes: Expédition scientifique de Morée III, S. 124, t. 21, f. 15—16.

Sowerby in Smith: Tertiary beds of the Tagus. Quart. journ. geol. soc. of London III, 1847, S. 420, t. 19, f. 23.

M. Hoernes: Moll. des Wiener Beckens. II, S. 441, t. 68, f. 4, t. 69 (*O. crassicostata* Sow.).

Abich: Steinsalz in Armenien[5]), S. 67 (125), t. 2. f. 1—2.

Th. Fuchs: Über die von Tietze aus Persien mitgebrachten Tertiärversteinerungen. a. a. O., S. 10 (106), t. 4, f. 1—9. (*O. Virleti* Desh.)

Fundort: S. Libera di Malo, Castello di Schio, oberste Horizonte (k. Mus. f. Naturk.) Grünsande von Belluno (Vezzano, Antole, Cavazzano (k. Mus. für Naturk. und besonders meine Samml.)

Die Exemplare aus den Grünsanden sind klein, langgestreckt, fast glatt, und mit 2—3 rippenartigen Auftreibungen gegen den Rand hin versehen, häufig gryphaenartig ausgebildet und dann entfernt an *G. cochlear* Poli erinnernd. Die Stücke aus den Schiomergeln sind sehr viel größer, entsprechen aber teilweise noch in der langgestreckten Form; andere Stücke des gleichen Fundortes (Castello di Schio) gleichen durchaus der Originalbildung von *O. crassicostata* bei Sowerby, während sich die

[1]) Vergl. Laube: Die Echinoiden der österr.-ung. Tertiärablagerungen. Abh. k. k. geolog. R.-A. V (3). Wien 1871, S. 73. Vergl. auch Th. Fuchs in dieser Zeitschr. 1885, S. 157.

[2]) Échinides tertiaires de la Suisse S. 37.

[3]) Monographies des Échinodermes. Scutelles S. 135.

[4]) Über eine neue, nach Abschluß meines Manuskriptes eingegangene Arbeit Airaghis über die Echiniden unseres Komplexes vergl. im Nachtrage.

[5]) Mém. de l'Acad. imp. de St. Pétersbourg VI, 7, 1857.

Type des Wiener Beckens durch etwas zahlreichere Rippen und das Zurücktreten der Kanten leicht entfernt. Die schmälere Form entspricht nun durchaus der anscheinend pliocänen *O. excavata* bei Deshayes [1]) und schließlich auch den Abbildungen der armenischen Type bei Abich, die breitere ist dagegen die typische *O. crassicostata* Sow. Ich glaube nun nicht, dass die mir vom gleichen Fundpunkte (Castello di Schio) vorliegende breite und die schmälere Type getrennt gehalten werden dürfen, und meine, daß beide Formen zusammenzuziehen sind, wobei dann die Priorität der Deshayes'schen Bezeichnung zufiele. Andrerseits sind unter den Figuren, welche Fuchs von den persischen Vorkommnissen gibt, einige, welche bestimmt hierher gehören; so f. 1, 5, 9, auch die auf f. 2, 4, 6 dargestellte Innenseite stimmt überein, während f. 3 und 7 z. B. reicher mit Längsrippen versehen zu sein scheinen. Fuchs bezeichnet diese Formen nun als *O. Virleti*, ein Collektivbegriff, der nach ihm außer der Namen gebenden Art auch *O. excavata* und *pseudedulis* Desh. umfassen würde. Es scheint mir aber noch nicht ausgemacht, daß die mit schärferen, kantigen Längsrippen versehene *O. Virleti* mit *O. excavata* zusammenfällt; jedenfalls halte ich es für angebracht, meine Formen auf diejenige Abbildung zu beziehen, welcher sie restlos entsprechen.

O. excavata Desh. (= *O. crassicostata* Sow.) ist eine typisch neogene Form, für die ich nähere Verwandte aus älteren Komplexen nicht kenne. Sie ist in den Schioschichten noch ziemlich selten und tritt nur in den Grünsanden von Belluno, hier aber immer in Zwergformen, häufiger auf. Die großen Exemplare des Castel di Schio erreichen 70 : 75 mm in Breite und Höhe.

Fuchs zitiert an anderer Stelle (Verh. k. k. geolog. Reichsamt 1874, S. 132) von S. Libera di Malo resp. Castello di Schio *O. gingensis* Schloth und *O. flabellula* Lk., die ich beide von dort nicht kenne. Ich nehme an, daß es sich um Fundortsverwechselungen oder irrige Bestimmungen handelt.

Anomia ephippium L. var *orbiculata* Brocc.

Sacco: Moll. del Piemonte etc. XXIII, f. 10, f. 11—13.

Lokal: Cavazzano b. Belluno (k. Mus. für Naturk., Beyrich leg.). — Corona di Tarzo. — Meduno im Friaul (meine Samml.)

Große aufgeblähte Form mit randständigem, medianem Wirbel,

[1]) Es ist seltsam, daß diese Type seither kaum jemals wieder aus pliocänen Absätzen angegeben worden ist, während sie für das Miocän so charakteristisch ist. Die nahe verwandte und wohl kaum zu trennende *O. Virleti* Desh. wird aus Creta von Raulin zitiert (Geologie à la Crète, Actes de la soc. linn. de Bordeaux 1868. S. 605) findet sich aber auch dort nur in älteren Schichten. Philippson hat im Peloponnes nichts ähnliches im Pliocän gesammelt, auch Fuchs nicht.

glatt, nur ganz am Außenrande schwache Längsrippchen angedeutet.

In dieser Form liegt eine neogene und recent-mediterrane Type in den Schioschichten vor. doch muß bemerkt werden, daß schon im Unteroligocän in der A. Albertiana Nyst[1]) äußerst nahe Verwandte vorhanden sind.

Pecten Northamptoni Michti.
Taf. IX, Fig. 4.

Sacco: Moll. terr. terz. Piemonte etc. XXIV 1897, S. 16, t. 4, f. 1—6.
Locard: Description de la faune des terrains tertiaires moyens de la Corse. Paris 1877, S. 145, t. II, f. 6—8. (*P. bonifaciensis* Loc.)
de Alessandri[2]): Acqui S. 104.

Fundpunkte: S. Libera di Malo, häufig. — Castelcucco und Castelcies bei Possagno — Grumulo bei Thiene. — In der var. oblitaquensis bei Creazzo: (vergl. Taf. IX, Fig. 1—1a. (Meine Samml.) — S. Pilato, westlich von Bassano (k. Mus. f. Naturk.).

Ich kann die Type der Schioschichten, eine der häufigsten Arten des Komplexes nicht von der miocänen Form trennen, welche mir in einem vorzüglich erhaltenen Exemplare durch die Güte des Herrn Comm. Caziot in Nizza aus S. Bonifacio (Corsica) vorliegt. Dieses Stück zeigt einfachere Skulptur auf der linken Klappe als auf der rechten, insofern als die Längsriefung der Rippen und die Transversalschuppung derselben stark zurücktreten. Ich glaube kaum, daß es sich hier ausschließlich um Zufälligkeiten der Erhaltung handelt; in jedem Falle hat diese linke Klappe eines typischen *P. Northamptoni* durchaus den Charakter des *P. oblitaquensis* Saccos, so daß ich mit de Alessandri nicht umhin kann, die Saccosche Spezies einzuziehen[3]) und aus ihr jedenfalls t. V, f. 12 und 14 zum Typus zu ziehen, während f. 13 möglicherweise dem *P. Pasinii* Menegh. entspricht. Wenn Sacco für seinen *P. oblitaquensis* eine leichte Furchung der Rippe gegen den Rand hin angibt („prope marginem interdum subsulcatae") so bietet das hier dargestellte Stück aus Creazzo auch hierfür ein Analogon. *P. Northamptoni* ist an einzelnen Punkten der Schioschichten so häufig, daß es Wunder nehmen kann, ihn bisher von dort nicht zitiert zu finden. Allem Anscheine nach wurde er mit

[1]) v. Koenen: Nordd. Unteroligocän S. 1016, f. 5. — Rovereto a. a. O. S. 53.

[2]) Appunti di Geologia e di Palaeontologia sui dintorni di Acqui. Atti soc. Ital. di Scienze nat. XXXIX. Milano 1901.

[3]) Schon Fuchs betont (Verh. 1881, S. 316) die innigen Beziehungen zwischen *P. Northamptoni* Michti und *P. oblitus* Michti, *P. oblitaquensis* scheint aber zwischen beiden ohnehin wohl zusammenfallenden Arten zu stehen.

P. Haueri Michti verwechselt[1]), der seinerseits in der Skulptur recht bedeutende Ähnlichkeit zeigt und ebenso häufig aus dem Horizonte angegeben wird, wie er in Wirklichkeit in diesem selten auftritt. Es hat diese Verwechselung bei nicht gerade glänzend erhaltenen oder nicht genügend präparierten Stücken nichts so Wunderbares, und sie ist auch z. B. für Trabucco und den Kalk von Acqui durch Sacco nachgewiesen worden.[2]) Michelotti hat übrigens bereits in seiner Originalbeschreibung des *P. Northamptoni* auf die große Ähnlichkeit in der Skulptur mit dem *P. Haueri* hingewiesen.[3]) *P. Northamptoni* ist im Wesentlichen eine rein miocäne Form, die in Corsica (*P. bonifaciensis* Loc.), Sardinien (*P. dubius* Menegh.), dem Piemont und im Appennin bei Rom[4]) und Aquila[5]) auftritt, auch am Mt. Titano auf der Ostseite häufig zu sein scheint (*P. Bianconii* Fuchs ex parte); doch findet sich eine verwandte Art schon im Oligocän, Sacco spricht bereits von einer var. *laevitransiens* von Cassinelle, ohne sie indessen abzubilden. Ich würde dieser Angabe daher ein gewisses Mißtrauen entgegenbringen, wenn ich nicht selbst in den Stampien-Mergeln zwischen Poggio und Grognardo im Visonetale Scherben und erratisch in der Dorfstraße des letzteren Ortes selbst ein ziemlich vollständiges Stück einer Art gesammelt hätte, die der miocänen Type jedenfalls sehr nahe steht. Die mir vorliegenden Reste genügen indessen nicht, um über die Frage spezifischer Identität ein Urteil zu fällen. Ich möchte annehmen, daß diese Form dem entspricht, was Rovereto[6]) jüngst als *Chlamys appenninica* Rov. aus etwa gleichem Niveau publiziert hat; auch diese Art steht dem *P. Northamptoni* recht nahe.

Pecten Haueri Michelotti.

Taf. VIII, Fig. 5.

Michelotti: Mioc. de l'Italie septentr., S. 88, t. 3, f. 13.
Sacco a. a. O., S. 22, t. 7, f. 1—10.
de Alessandri a. a. O., S. 103, t. 1, f. 11.

Lokalitäten: Tarzo b. Vittorio im Val Mareno. — Dos Santos b. Bassano. (Meine Samml.) (abgeb.) — Castel von Schio. — (Nelli a. a. O., S. 398).

---

[1]) Auch Fuchs betont (Verh. 1881, S. 319), daß *P. Haueri* häufig mit *P. Bianconii* Fuchs verwechselt wurde, und dieser ist nach Nelli (Boll. soc. geol. Italiana XIX 1900, S. 401) seinerseits mit *P. Haueri*, teils mit *P. Northamptoni* identisch, so daß, wenn Nelli, der anscheinend die Originalexemplare von Fuchs in Händen gehabt hat, im Rechte wäre, auch Fuchs dieselbe Verwechselung begangen hätte

[2]) a. a. O. S. 22.

[3]) Mioc. de l'Italie septentrionale, S. 88.

[4]) Nelli in Boll. soc. geol. Italiana 1901, S. 346 (Chlamys Clarae Viola ex parte).

[5]) Derselbe, ebenda 1900, S. 401 (= *P. Bianconii* Fuchs ex parte).

[6]) Illustrazione dei molluschi fossili tongriani. Atti della R. Università di Genova, 15, 1900, S. 60, t. III, f. 10.

Diese Form, stets als Leitfossil der Schioschichten betrachtet, ist in Wirklichkeit, wie die obigen Angaben beweisen, in ihnen sehr selten, doch ist in den erwähnten Fällen kein Zweifel möglich, daß es sich um diese typisch miocäne Art handelt, welche übrigens sowohl von Trabucco als von de Alessandri aus Acqui angegeben wird und durch das ganze Miocän des Piemonte hindurchläuft. Der oberoligocäne (nicht miocäne, wie Sacco schreibt!) *P. Janus* Münst. ist in der Skulptur wie vor allem in der sehr bedeutenden Ungleichheit beider Klappen wohl unterschieden. Ebenso fern steht der vielfach, gelegentlich sogar von Th. Fuchs [1]), mit *P. Haueri* verglichene *P. Koheni* Fuchs [2]) aus dem Miocän von Malta, der eher an *P. Pasinii* Meneghi. erinnert als an die hier besprochene Art [3]).

Bereits Gümbel [4]) hat *P. Haueri* Michti aus dem Grünsande des Mt. Brione angegeben, und diese Notiz wird von Schaffer [5]) wiederholt, doch haben weder diesem Autor noch mir sichere Exemplare der Art von dort vorgelegen. Bei der faciellen und zeitlichen Identität der Glaukonite von Riva und Tarzo ist natürlich die Richtigkeit der Gümbelschen Bestimmung sehr wahrscheinlich, doch handelt es sich, wie de Alessandri [6]) wissen konnte, hier sicher nicht um Tongrien, sondern um typische Schioschichten Dasselbe gilt vom Mt. Titano bei S. Marino, dessen neogenes Alter bekanntlich schon seit langem angenommen wird; auch von hier wird die Type von Manzoni [7]) angegeben, desgleichen zitiert sie Nelli a. a. O. aus dem Apennin von Aquila. Th. Fuchs hat übrigens in seinem ersten Berichte über die Stellung der Schioschichten [8]) die ganz differenten und nur in der Art der Skulptur etwas analogen *P. Haueri* Mich. und *P. scabriusculus* Math. mit einander verwechselt. — *P. Haueri*

[1]) Verh. k. k. geol. R.-A. 1881, S. 316. (Uber die von G. Michelotti aus den Serpentinsanden von Turin beschriebenen *Pecten*-Arten).

[2]) Uber den sog. „Badener Tegel" auf Malta. Sitz.-Ber. k. Akad. Wiss. LXXIII. Wien 1876, S. 3 des Sep., t. 1, f. 1–2.

[3]) Es ist mir mehr als zweifelhaft, ob die dem *P. burdigalensis* ähnlichen Formen, welche Ugolini zu der malteser Art zieht, dieser entsprechen. Nach der vom Autor gegebenen Figur sind in den Wölbungsverhältnissen, der Form der nicht radial gestreiften Ohren und in der Skulptur zahlreiche Unterschiede vorhanden. Vergl. Ugolini in Atti della soc. Toscana di scienze naturali XVII. Pisa 1899, S. 107, t. 6, f. 1 und in Boll. soc. malacologica Italiana XX. Modena 1899, S. 190.

[4]) Sitz.-Ber. k. bayerischen Akad. Wiss 1896, IV, S. 585).

[5]) Die Fauna des glaukonitischen Mergels von Mt. Brione bei Riva am Gardasee. Jahrb. k. k. geolog. R.-A. 1899, S. 660.

[6]) a. a. O. S 104.

[7]) Boll. comitato geologico d'Italia IV, S. 13

[8]) Verh. k. k. geol. R.-A. 1874, S. 131.

wurde im Frühjahr 1901 in mehreren typischen wohlerhaltenen Exemplaren von mir auch im Untermiocän von Vence bei Nizza gesammelt in Gesellschaft zahlloser *P. rotundatus* Lk.

Pecten praescabriusculus Fontannes.
Taf VIII, Fig. 4, 6—6b.

Fontannes: Bassin de Visan. (Études stratigraph. et paléont. de la période tertiaire dans le Bassin du Rhône III. Lyon-Paris 1898.) t. 3, f. 1.

? de Alessandri a. a. O. 103 (*Aequipecten scabriusculus* Math. sp.).

? Schaffer a. a. O. (Mt. Brione) S. 662 (*Pecten* n. sp.).

Lokalitäten: S. Trinità di Bassano (abgeb. Doppelklappe). Montagna del Castello di Marostica, Eingang in das Tal Valconara. — S. Sebastiano di Vezzano (sämtlich k. Mus. für Naturk.). — Antole bei Belluno. — Creazzo bei Monteviale. — Sugliano bei Lugo an der Brücke Nodani über den Astico (Meneg. leg. 1901). (Meine Samml.) — Castelcucco im Val Orcagna, zusammen mit *Lepidocyclina elephantina* Mun.-Ch. — Tarzo bei Vittorio im Val Mareno. — Cava Brocchi bei Bassano. — Meduno im Friaul (Bachbett unterhalb der Kirche). — Marostica (sämtlich meine Samml.) — Castel von Schio (Nelli a. a. O. S. 398).

Die mir vorliegenden Stücke stimmen sowohl mit Exemplaren aus dem Rhônetal (Barri bei Bollène, Théziers) als besonders mit denjenigen des Hérault (Vendargues) durchaus überein. Die schmälere und etwas ungleichseitige Gestalt und die weit geringeren Dimensionen wie die feineren Rippen trennen sie von dem echten, ihr übrigens überaus nahe stehenden *P. scabriusculus* Math. [1]), welchem de Alessandri die Exemplare aus Acqui im Piemont zureiht; die zarten, zierlichere Skulptur und die größere Gleichseitigkeit trennt die Form von *P. Northamptoni*, mit welchem sie häufig verwechselt [2]) und im Verein mit welchem sie auf den oligocänen *P. deletus* Mich. [3]) bezogen sein dürfte.

Was diese letztere Art anlangt, so ist sie vor allem auf beiden Klappen sehr verschiedenartig skulpturiert, so daß den sehr breiten, plumpen Rippen der rechten die schmalen, firstartig zugeschärften der linken Schale entsprechen. Ferner scheint die Art keine Byssuseinbuchtung auf der rechten Klappe zu besitzen, auch ist ihre ganze Gestalt breiter, weniger nach oben zugespitzt. Bedeutende Differenzen in der Skulptur sind aber bei der Art der Schioschichten, wie die hier gegebenen, demselben Individuum entnommenen Abbildungen beweisen, keinesfalls vorhanden, und

[1]) Vergl. Gaudry: Animaux fossiles du Mt. Lébéron, t. 20, f. 6—8.

[2]) Auch wohl von Fischer und Tournouer a. a. O. S. 115, wo in der „belle et grande variété oblique et très squameuse" von S. Bonifacio auf Corsica wohl *P. Northamptoni* gemeint ist.

[3]) Mioc. inf. de l'Italie septentrionale, S. 77, t. 9, f. 1—3.

schon durch dieses Moment annähernder Gleichlappigkeit (wobei von der etwas bedeutenderen Wölbung der rechten Klappe abstrahiert wird) ist die vorliegende Type scharf von dem oligocänen *P. deletus* zu unterscheiden. Allerdings entwickelt dieser schon im Oligocän des Piemont Seitenzweige, welche eine gewisse Verbindung mit der Scabrellus-Gruppe herstellen. Als einen solchen fasse ich das auf, was Rovereto [1]) aus dem Unteroligocän von Pareto als *P. Adelinae* beschrieben und abgebildet hat. Diese Form scheint auch als große Seltenheit im venetianischen Oligocän aufzutreten; hierzu rechne ich jetzt das Stück, welches ich bei meiner Revision der venetianischen Oligocänfauna als *P.* cf. *deletus* von Laverda angeführt habe [2]) und welches im Wesentlichen mit der von Rovereto gegebenen Figur übereinstimmt. Dieses Stück zeigt aber auch bedeutende Ähnlichkeit mit den Typen der Schioschichten, welche ich hier als *P. praescabriusculus* aufführe; es ist indessen ungleichseitiger und stärker gewölbt. Immerhin wäre eine Ableitung dieser Gruppe aus oligocänen Typen wie *P. Adelinae* und durch diesen auf den *P. deletus* sehr wahrscheinlich.

Die Form der Schioschichten zeigt 12—18 Rippen, wie die große Mehrzahl der mir aus dem Rhônetale vorliegenden Exemplare; die Typen, welche Almera [3]) aus Catalonien abbildet, haben dann allerdings beträchtlich mehr, meist 22—24. Einzelne Stücke, wie das von Antole, erinnern in der Zuschärfung der Rippen etwas an *P. improvisus* Tourn. und Fisch., der jedenfalls, wenn selbständig, äußerst nahe verwandt ist. Ein hier (Fig. 4) abgebildetes Exemplar aus den Grünsanden von Belluno (k. Mus. f. Naturk.) zeigt die Rippe ziemlich schmal und auf ihrer Mitte eine Reihe deutlicher kleiner Stacheln, wie deren sonst bei der Type kaum angedeutet ist. Schließlich ist dies aber nur Extrem in der Entwickelung, denn eine schwache Kerbung an den Kreuzungsstellen der Längsskulptur mit den Transversalringen ist bei allen diesen Formen vorhanden. Ich habe davon Abstand genommen, hier weiter spezifisch abzutrennen in einer Gruppe, wo nach meiner Empfindung mit artlichen Trennungen bis an die Grenze des Erlaubten und des mit unseren Sinnesorganen Wahrnehmbaren bereits vorgeschritten ist. Sollten derartige Gestalten wie das auf Taf. VIII, Fig. 4

---

[1]) Illustrazione dei molluschi fossili tongriani posseduti dal museo geologico delle R. Università di Genova. Atti della R. Università di Genova. XV, 1900, S. 64, t III, f. 13.

[2]) Diese Zeitschr. 1900, S. 263.

[3]) Almera y Bofil: Monogr. Gen. Pecten del Burdigalense di Cataluña. Secunda edicion. Barcelona 1897, t. I—V.

[4]) In Gaudry: Animaux fossiles du Mt. Lébéron. Paris 1873 t. 20, f. 4—5.

dargestellte Unicum häufiger sein, könnte man sie als Var. *spini-costa* bezeichnen.

Pecten (Aequipecten) sub-Malvinae Blanckenhorn.

Blanckenhorn: Diese Zeitschr. 1901, S. 120, t. II, f. 5 (cum Syn.)

Lokal: Val Calda bei Serravalle. (Meine Samml.)

Das Unicum einer rechten Klappe, welches ich selbst im Val Calda 1898 sammelte, scheint mir mit Sicherheit auf die neogene, dem rezenten *P. opercularis* L. so nahe stehende Form bezogen werden zu können; auch hat Herr Dr. Blanckenhorn selbst meine Bestimmung durchaus bestätigt. Schon R. Hoernes[1]) hat anscheinend dieselbe Form vom gleichen Fundort vorgelegen, und er hat sie identisch gefunden mit einer im unteren Kalkstein von Malta nach Fuchs sehr häufigen Form, die er in specimine zu vergleichen vermochte. Die gleiche Form scheint es denn nun auch zu sein, welche von Th. Fuchs als *P. dubius* Brocc. von Turin aufgeführt wird. Auch im unteren Miocän von Corsica, und zwar gleichfalls in S. Bonifacio mit *P. Northamptoni* und anderen Schioformen, tritt die gleiche Art auf, wie sich aus Locards Beschreibung deutlich erkennen läßt. In allen diesen Fällen handelt es sich um Formen aus der innigsten Verwandtschaft des *P. opercularis* L., welche aber im Gegensatze zum echten *P. Malvinae* Dub. statt 28—30, nur 20—22 Rippen besitzen.

Wie soll man nun derartige Formen bezeichnen? Mir scheint, daß hier Locard am konsequentesten verfährt, wenn er die Type schlankwegs zu *P. opercularis* L. zählt und *P. Malvinae* Dub. ganz einzieht. Die rezenten Formen schwanken leicht, zumal die vielrippigen, um 10 Rippen herauf oder herunter; daß zudem Niveaudifferenzen hier nicht mitsprechen, dafür ließe sich anführen, daß sowohl im Wiener Becken nach Fuchs beide Typen auftreten, als auch in den älteren Miocänbildungen das Gleiche der Fall ist; denn wie Fuchs aus den turiner Serpentinsanden die wenigrippige Form aufführt, so zitiert er in der gleichen Nummer der Verhandlungen aus anscheinend gleichen Horizonten des zentralen Italiens den typischen *P. Malvinae* mit 28—30 Rippen von Mt. Titano.

Doch gebe ich zu, daß man hier verschiedener Ansicht sein kann; und da ich im Prinzip stets für eine reinliche Scheidung eintrete, auch nicht die Absicht habe, bei dieser Gelegenheit diese schwierige Frage der Nomenklatur mehr als zu streifen, so habe

[1]) Beitr. zur Kenntnis der Tertiärablagerungen in den Südalpen. Jahrb. k. k. geol. R.-A. Wien 1878, S. 28—29.

[2]) Verh. k. k. geol. R.-A. 1881, S. 318.

ich die auch vielfach geäußerten Ansichten von Th. Fuchs entsprechende Abgrenzung Blanckenhorns vorläufig acceptiert, ohne mich für die Folge streng daran binden zu wollen. Jedenfalls ist das Auftreten dieser Form in den Schioschichten ein durchaus moderner Zug in ihrer Fauna. Ich würde noch mehr Nachdruck darauf legen, wenn es sich nicht um eine Gruppe handelte, welche schon im Eocän in *P. tripartitus, biarritzensis* etc. so schwer zu unterscheidende und den rezenten Mittelmeerfaunen bereits so ähnliche Vorläufer besäße.

Übrigens wird *P. Malvinae* Dub. sowohl von Trabucco als de Alessandri aus dem Kalke von Acqui im Piemont angegeben, und diese Bestimmung auch von Sacco wenigstens für einen Teil der von Trabucco hierhergezogenen Exemplare bestätigt. Was die von de Alessandri bestimmten Stücke anlangt, so handelt es sich nach der eigenen Angabe des Autors um innere Steinkerne, und ich möchte alle Fachgenossen zu Zeugen aufrufen, ob es möglich ist, Pectiniden nach diesen und nach „den zahlreichen Rippchen ihrer Innenseite" mit „Sicherheit" bestimmen zu wollen („Gli exemplari constano generalmente del solo modello interno, ma la forma caratteristica e le numerose costoline della superficie interna delle valve permettono tuttavia una sicura determinazione"). Was das von dem gleichen Autor behauptete Auftreten der Form im unteren Tertiär anlangt, so handelt es sich um die in ihrem Alter nach den schwankenden Ansichten der maßgebenden Autoren in Italien selbst noch durchaus unsicheren Fundpunkte des Centralappennins, von denen z. B. der Mt. Corno am Gran Sasso d'Italia nach de Alessandri Oberoligocän, nach der nur wenig früher erschienenen Arbeit Ugolinis[4]) aber Miocän sein soll und es wohl sicher ist, wenn der von diesem letzteren Autor von dort angegebene *P. varius* L., wie man nach den positiven Angaben („indubbiamente") Ugolinis glauben sollte, richtig bestimmt wurde. Auf so schwankender Grundlage lassen sich denn wohl doch keine sicheren Theorien aufbauen!

Pecten schiophilus n. sp.
Taf. VIII, Fig. 7.

Fundorte: Dos Santos bei Bassano (abgeb. Exempl.). — Castelcucco und Bocca di Sera in den Colli Asolani (meine Samml.). — Castelcies (ebenda, k. Mus. für Naturk.). — Sugliano bei

[1]) a. a. O. Acqui, S. 105.
[2]) Sulla vera posizione del calcare di Acqui (Alto Monferrato) Firenze 1891, S. 23.
[3]) a. a. O. (Moll. Piem. e Liguria 24), S. 16.
[4]) Monografia dei Pettinidi miocenici dell'Italia centrale. Boll. della soc. malacologica Italiana XX, Modena 1899, cf. S. 181—182.

Lugo an der Brücke Nodani über den Astico (meine Samml.). — Tarzo in Val Mareno (meine Samml.).

Diese anscheinend gleichklappige, aber etwas ungleichseitige, hinten leicht verbreiterte Art ist nur schwach gewölbt und wird von neun stark herausgetriebenen Rippen durchkreuzt, von denen die drei medianen deutlich an Stärke hervortreten. Rippen wie Interstitien tragen wie die sonst glatten Seitenränder *Scabrellus*-Skulptur,[1]) d. h. sehr gedrängte, zarte, deutlich schuppige Radialrippchen. Die Zwischenräume sind schmäler als die Falten selbst. Die Form der Ohren ist leider an keinem der vorliegenden Exemplare sichtbar, sie sind stets nur rudimentär erhalten.

E. Philippi, welcher diese Form zu gleicher Zeit mit mir als neu erkannte, ihr aber weder in der Berliner Sammlung noch in den mir überlassenen Manuskriptblättern einen Namen gegeben hat, vergleicht sie mit *Peplum? oligopercostatum* Sacco[2]) aus dem piemontesischen Unteroligocän. „Leider," fügt er hinzu, „ist Saccos Abbildung recht schlecht, und sind seine Exemplare augenscheinlich sehr mäßig erhalten. Soviel läßt sich jedoch erkennen, daß die Rippen bei der unteroligocänen Art viel schmäler und höher waren als bei der unserigen. Näher stehen der Schio-Art die neogenen Vertreter der Untergattung *Peplum*, besonders *P. septemradiatum* Müll. Solange aber von der Schio-Art nicht mehr und speziell so lange nicht die Ohren erhalten sind, dürfte es schwer nachzuweisen sein, ob sie in diesen Formenkreis gehört oder nicht."[3])

Soweit Herr Philippi. Ich persönlich glaube nicht an die Zugehörigkeit unserer Typen zu den *Peplum*-Arten, welche allerdings in der Skulptur sehr auffallende Ähnlichkeit besitzen,[4]) in der Gestalt aber wesentlich schmäler und ungleichklappig sind und flachere Rippen haben. Dagegen gibt es in *Flexipecten* Sacco eine andere Gruppe von Formen mit wenigen, sehr breiten, stark herausgewölbten Rippen, welche mir mehr Beziehungen zu haben scheint. Zu diesem Kreise gehören alttertiäre Formen wie *P. gallensis* May.-Eym.[5]) und *P. Boucheri* G. Dollf.[6]) (= *P. vene-*

[1]) Vergl. E. Philippi in dieser Zeitschr. 1900, S. 88.

[2]) a. a. O. Moll Piem. e Lig. XXIV) S. 20, t. 6, f. 10. — Ich kann weder mit dieser Form noch mit dem etwas ähnlicheren *P. oligosquamosum* Sacco (Ebenda S. 20, t. 6, f. 8—9) bedeutendere Ähnlichkeit finden, glaube auch kaum, daß diese Formen zu *Peplum* gehören.

[3]) Vergl. E. Philippi in dieser Zeitschr. 1900, S. 105.

[4]) Vergl. z. B. die Abbildung, welche Deshayes in Expédition scientif. de Morée t. 23, f. 11 gibt von der Rippenskulptur des *P. septemradiatus* Müll. (= *P. pseudamusium* bei Desh.).

[5]) Frauscher: Das Untereocän der Nordalpen. Denkschr. k. Akad. Wiss. LI. Wien 1886, S. 61, t. VII, f. 7.

[6]) Vergl. meine Bemerkungen in dieser Zeitschr., 1900, S. 263.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

55. Band.

2. Heft.

April, Mai und Juni 1903.

LIBRARY OF CONGRESS
DEC 18 1903
SMITHSONIAN

(Hierzu Tafel VIII—XIV.)

Berlin 1903.

J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger G. m. b. H.
Zweigniederlassung
vereinigt mit der Besserschen Buchhandlung (W. Hertz.)
SW. Kochstrasse 53.

Gemäfs § 3 der Geschäftsordnung für den Vorstand werden die Herren Mitglieder gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuskripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Korrespondenz:
   Herrn **Dr. Johannes Böhm, Berlin N. Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**
2. für sämtliche die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich Einsendungen an dieselbe und Reklamationen nicht eingegangener Hefte:
   Herrn **Landesgeologen Professor Dr. Wahnschaffe, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**
3. für die übrige geschäftliche Korrespondenz, Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen:
   Herrn **Landesgeologen Dr. G. Müller, Berlin N., Invalidenstr. 44, königl. geologische Landesanstalt.**

Der Vorstand.

Die Herren Mitglieder und die mit der Gesellschaft in Austausch stehenden Vereine, Institute u. s. w. werden darauf aufmerksam gemacht, dafs Reklamationen nicht eingegangener Hefte **nur innerhalb eines Jahres** nach ihrem Versand berücksichtigt werden können.

Der Vorstand.
i. A.: Wahnschaffe.

Die Autoren sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen

Die Autoren von Aufsätzen, brieflichen Mitteilungen und Protokollnotizen erhalten 50 Separatabzüge gratis, eine größere Zahl gegen Erstattung der Herstellungskosten.

Die Beiträge sind pränumerando an die J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger G. m. b. H. Zweigniederlassung Berlin SW. Kochstrasse 53 einzureichen. Die Herren Mitglieder werden ersucht, diese Einzahlung durch **direkte Uebersendung** zu bewirken.

torum mihi ex parte) und von neogenen vor allem der für die untere sandige Molasse des Rhônetals so charakteristische *P. Davidi* Font. Diese letztere Form, die mir in zahlreichen, selbst in der Umgegend von Bollène-la-Croisière gesammelten Exemplaren vorliegt, ist im Typus äußerst ähnlich, und ich würde die Art der Schioschichten zweifellos mit ihr identifiziert haben, wenn nicht zwei Unterscheidungsmerkmale konstant zu beobachten sein würden. Einmal hat *P. Davidi* stets eine viel gröbere Radialskulptur und auf der Rippe nur etwa den dritten Teil der Streifen, welche die Schio-Art aufweist; dann ist der laterale Teil an ihm beiderseits noch zur Falte emporgewölbt, während er bei unserer Form glatt und eben bleibt. So ist also auch hier wohl größte Übereinstimmung, aber keine Identität vorhanden. Das Gleiche gilt von *P. simplex* Michelotti, der immer glatt sein soll und von Sacco (ob mit Recht?) als Jugendstadium des *P. latissimus* Brocc. behandelt wird. Da *P. simplex* Michti (= *P. Tondi* Montagna) von Seguenza aus den Schioschichten Calabriens angegeben wird, so würde ich geneigt sein, auch hier unsere Form zu erblicken, wenn der Autor in seiner kurzen Diagnose nicht hinzufügen würde: „bella e distinta specie a pocchi raggi larghi e senza alcuna scultura“.[2]) Über *P. Tondi* Montagna kann ich mich nicht äußern, da ich die Form nicht einzusehen vermochte.

Endlich käme noch von verwandten Formen die Gruppe des *P. latissimus* in Betracht (*Macrochlamys* Sacco), deren Jugendstadien allerdings so ähnlich werden, daß der verewigte Dr. Arturo Rossi das eine, seiner Sammlung entstammende, etwas abgeriebene Exemplar von Bocca di Serra mit Recht als *P.* cf. *latissimus* Brocc. bezeichnen konnte. Die Radialskulptur der hier in Betracht kommenden *P. latissimus, P. Holgeri* und *restitutensis* Font. ist aber eine viel gröbere, dazu sind meist mehr oder weniger starke Knoten vorhanden; auch wäre es kaum denkbar, daß es sich in sämtlichen hier betrachteten Fällen nur um Jugendstadien größerer Arten handelte, wo im Allgemeinen doch die Facies des Schichtsystems der Größenentwickelung der Formen entschieden günstig

[1]) Prov. di Reggio in Mem. R. Accad. dei Lincei (VII) 6. Roma 1879, S. 40, t. IV, f. 4.

[2]) Nach de Alessandri (Acqui S. 102) würde diese Form das Jugendstadium des *P. Holgeri* Geinitz darstellen. Die Angabe der Gründe für diese Annahme vermißt man hier ebenso wie bei der gleich folgenden Behauptung, diese typisch miocäne Form sei im Tongriano Calabriens gefunden worden. Es ist ganz sicher, daß es sich hier nach der Petrefaktenführung der Schichten nur um den Schiokomplex handeln kann. Natürlich dient jede solcher bei näherem Zusehen leicht zu beseitigenden Anomalien zur Bekräftigung der These, daß die Tertiärfossilien nicht niveaubeständig seien!

gewesen zu sein scheint. Wenn ich also auch ganz bestimmt nicht glaube, daß die hier beschriebene Form als Jugendstadium der *Macrochlamys*-Arten aufzufassen ist, so wäre es doch nicht ausgeschlossen, daß ein Teil dessen, was Trabucco und de Alessandri als *M. Holgeri* Gein. aus Acqui angeben, unserer Form angehört. Anscheinend hat diese auch de Gregorio seiner Zeit aus den Schioschichten der Umgegend von Bassano vorgelegen und ist von ihm auf den miocänen *P. palmatus* Lk. bezogen worden.[1]) Es bedarf nur eines Blickes z. B. auf die von diesem durch M. Hoernes gegebenen Abbildungen, um sich zu überzeugen, daß bei mancher Ähnlichkeit an eine Identifikation nicht zu denken ist, wie denn auch Sacco a. a. O. sich gegen eine von de Gregorio ebenfalls geforderte Zusammenziehung der Lamarckschen Art und des *P. simplex* Michti verwahrt.

Pecten Pasinii Meneghini.

Taf. IX, Fig. 2—3; Taf. X, Fig. 1—1a.

Meneghini in de Lamarmora: Voyage en Sardaigne, II, S. 591, t. H, f. 13.

v. Schauroth: Verzeichnis der Versteinerungen im herzogl. Mineralienkab. zu Coburg, S. 200—201, t. XVII, f. 1 (*P. Bouéiformis* v. Schaur.)

Schaffer: Die Fauna der glaukonitischen Mergel vom Mt. Brione bei Riva. Jahrb. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 661, t. XVII, f. 1—3b.

Pecten Beyrichianus E. Philippi in litt. et collect.

Lokalitäten: Mt. Brione bei Riva. — Creazzo bei Montecchio maggiore. — S. Libera di Malo. — Dos Santos und Cova Brocchi bei Bassano. — Tarzo im Val Mareno. — Val Calda bei Serravalle (Vittorio). — Antole und Vezzano bei Belluno. — Sugliano bei Lugo an der Brücke Nodani über den Astico. — Castelcucco und Castelcies in den Colli Asolani. — Cava del Ferro bei Marostica. (Meine Samml.) — Mt. Sgreve di S. Urbano, vielleicht auch Cordevole bei Belluno (k. Mus. f. Naturk., wo auch die anderen oben erwähnten Lokalitäten teilweise vertreten sind.) — Castel di Schio, oberste stark glaukonitische Mergel (Ibidem). Zwischen Liban und Azes auf der Straße zwischen Belluno und Mas in grauen Mergeln (Beyr. leg.) — Crespano Veneto (Col Canil) (Universitätssamml. zu Pavia, anscheinend Rossische Materialien. 2 Exemplare.

[1]) Vergl. Annales de Géologie et de Paléontologie. 13 livr. Turin-Palermo 1894, S. 25, t. IV, f. 88, vielleicht auch f. 95. Möglicherweise gehört hierhier auch *P. verrucopsis* de Greg. (a. a. O. S. 26, t. IV, f. 89—90), doch hat dieser, anscheinend ein sehr jugendliches Exemplar, nach der vom Autor gegebenen Abbildung und Beschreibung nur sieben Hauptrippen.

Wie bereits Meneghini a. a. O. betonte, steht dieser häufigste *Pecten* der Schioschichten, welcher unerklärlicher Weise mit dem gänzlich verschiedenen *P. deletus* des piemontesischen Oligocän meist verwechselt wurde[1]) (dies ist auch Schaffers Ansicht), dem *P. burdigalensis* Bast. äußerst nahe, und man ist zumal bei jungen Stücken häufig in Verlegenheit, zu welcher beider Arten sie zu stellen sind. Im Allgemeinen ist *P. Pasinii* etwas ungleichseitiger, ein Moment, das ebenfalls schon Meneghini betont und Schaffer, wie seine eigenen Figuren beweisen, ohne Grund anzweifelt. Außerdem persistieren die Rippen länger und verflachen sich im Alter nicht so wie bei *P. burdigalensis*, sie scheinen auch im Ganzen etwas emporgewölbter zu sein. Immerhin sind die Unterschiede so delikater Natur, daß ich nichts dagegen hätte, wenn man in *P. Pasinii* nur eine Lokalvarietät der in den Schioschichten wie anscheinend auch in Acqui (Piemont)[2]) mit ihr vergesellschaftet auftretenden südfranzösischen Art erblicken würde. Schwache Radialstreifung zwischen den Hauptrippen findet sich übrigens gelegentlich bei beiden Formen; das hier dargestellte Exemplar einer Doppelklappe des *P. Pasinii* läßt sie wohl erkennen.

Die sehr polymorphe Form geht nun aber in ihren Variationen weiter; die Rippe beginnt sich früher oder später hinter der bald mehr gewölbten, bald stark abgeflachten Wirbelregion zu teilen, indem sie über die Oberfläche der Schale mehr herausrückt und kammförmig wird. Manchmal ist dies schon nahe dem Apex der Fall (ein Exempl. meiner Samml. von Tarzo), manchmal erst mehr gegen den Rand hin (Stücke des k. Mus. für Naturk. von Mt. Sgreve di S. Urbano bei Montecchio maggiore und von S. Sebastiano di Vezzano bei Belluno). Es entstehen Sekundärrippen auf der Rippe selbst und in den Intervallen, und diese Streifen

[1]) Th. Fuchs hat diese für mich, ich wiederhole es, ganz unerklärliche Verwechselung gelegentlich selbst zugegeben. Vergl. Verh. k. k. geol. R.-A. 1881, S. 317 (Über die von G. Michelotti aus den Serpentinsanden von Turin beschriebenen *Pecten*-Arten).

[2]) Sacco bestreitet zwar a. a. O. (Moll. Piemonte e Liguria XXIV, S. 54) das Auftreten des *P. Pasinii* im Piemont und will die betreffende Angabe von Th. Fuchs auf *P. burdigalensis* zurückgeführt wissen. Andererseits glaubt er aber auch nicht recht an das Vorkommen dieser letzteren Art von Acqui (vergl. S. 53 a. a. O.) Von den als *P. oblitaquensis* Sacco von Acqui angegebenen Formen hat aber das auf t. 5, f. 13 abgebildete Exemplar die größte Ähnlichkeit mit *P. Pasinii*, während de Alessandri a. a. O. einen typischen *P. burdigalensis* von dort abbildet. Auch die mir von Visone bei Acqui vorliegenden, selbst gesammelten Exemplare möchte ich von beiden Arten nicht trennen. Ich bin sehr geneigt, *P. oblitaquensis* Sacco größtenteils auf *P. Pasinii* Mengh. zu beziehen, während de Alessandri ihn (a. a. O. Acqui S. 104) auf *P. Northamptoni* Micht. zurückführen will.

werden wie die zusammengesetzten Hauptrippen durch die scharf ausgebildeten, guirlandenartig geschwungenen Anwachsringe sehr scharf, aber zugleich sehr zierlich gekerbt. Ich möchte nochmals betonen, daß diese Varietät durch alle Übergänge mit dem Typus verbunden ist; während dieser stark an *P. burdigalensis* sich anlehnt, erinnert jene bereits an *P. Northamptoni*, ja an den nach Fuchs in die Gruppe des *P. spinulosus* v. Münst. gehörigen *P. Koheni* Fuchs von Malta,[1]) mit welchem *P. Pasinii* Meneghn, wie wir sehen werden, denn auch häufiger verwechselt wurde. Ich kann indessen keine Identifikation hier annehmen, da die starke Sekundärrippe, welche die malteser Art auf der rechten Klappe zeigt, wie überhaupt die auffallende Verschiedenheit in der Skulptur beider Schalen mir bei *P. Pasinii* nicht bekannt ist und auch die Ohren bei diesem viel breiter zu sein scheinen. Jedenfalls haben wir hier bei der venetianischen Type einen sehr auffallenden Polymorphismus und beobachten, daß diese Formen, welche so heterogene Arten, wie *P. burdigalensis* einer- und *P. spinulosus* andererseits mit einander verbinden, weit davon entfernt sind, zu einer gewissen ruhigen Fixierung ihres Artencharakters gelangt zu sein. Es sind dies Momente, welche gewöhnlich, wie E. Philippi gelegentlich betont hat, für Formen zutreffen, welche, in ganz neue Verhältnisse gebracht, erst nach einem Austausch ihrer Eigenschaften mit denjenigen ihrer Umgebung, nach einem gewissen Gleichgewichtszustand mit dieser hinstreben, und solche Verhältnisse scheinen gewöhnlich nach größeren, weite Wanderungen veranlassenden marinen Transgressionen eingetreten zu sein.

Ebenso scheint aber auch *P. seriato-punctatus* v. Münst. hierherzugehören, obgleich er bei Goldfuss[2]) aus dem Turon von Quedlinburg angegeben wird. Das Original des Grafen Münster war schon in der Münchener Sammlung, deren venetianische Tertiärfossilien ich im Jahre 1897 durchgesehen habe, als aus den Schioschichten stammend verzeichnet, und Type wie Gestein stimmen auch durchaus zu dieser Annahme. Auf eine nochmalige Anfrage meinerseits erhielt ich unter dem 25. Juni 1899 von Herrn Geh.-Rat v. Zittel den Bescheid, daß „nach Herrn Dr. Schlosser das Original des *P. seriato-punctatus* bestimmt aus dem Tertiär von Schio stamme". Da ich es nun aber für zwecklos, ja für eine Quelle stetiger Mißverständnisse halte, den alten, stets für Kreidearten[3]) angewendeten Namen des Grafen Münster

[1]) Vergl. Sitz.-Ber. k. Akad. math.-naturwiss. Cl. LXXIII, Wien 1876, t. 1, f. 1–2.

[2]) Petrefacta Germaniae II, S. 52, t. 92, f. 1.

[3]) z. B. bei Kinkelin: Beitrag zur Geologie von Syrien. Ber. d. Senkenbergischen naturforsch. Ges. in Frankfurt a. M, 1898, S. 159.

für die Schioform auszugraben, so habe ich mich in diese Frage, die vor allem auch ein Studium der einschlägigen Kreideliteratur erheischte, nicht weiter vertieft und muß etwa notwendige Nachforschungen anderen Autoren überlassen.

Da bereits Meneghini die Art aus Schio angibt, so hat ihr, falls man überhaupt an ihrer spezifischen Selbständigkeit festhält, der von diesem Autor gewählte Name zu verbleiben; es hat daher auch die v. Schaurothsche Bezeichnung *P. Bouéiformis* eingezogen werden müssen, die ja an und für sich nicht sehr schön ist, aber von einer recht brauchbaren Beschreibung begleitet wird. Der Autor gibt als Provenienz des von ihm abgebildeten Stückes sowohl Priabona als Schio an, ersteres ist wohl ein Lapsus, ich kenne wenigstens nichts ähnliches aus diesem Horizonte. — *P. Pasinii* findet sich wie *P. Northamptoni* im Miocän Sardiniens, und sie ist so ein sicheres neogenes Element in der Fauna der Schioschichten. Aus dem Miocän von Corsica, wo der typische *P. burdigalensis* ebenfalls auftritt, bildet Locard eine junge Klappe ab, die durch ihre Ungleichseitigkeit und relativ bedeutendere Höhe vom Typus des *burdigalensis* abweicht und vielleicht ebenfalls dem *P. Pasinii* angehört. Der von Locard gegebenen Figur entspricht übrigens durchaus die Abbildung des *P. Bouéiformis* bei v. Schauroth; dieser stammt wohl sicher aus den Schioschichten, nicht aus Priabona, wie der Autor irrtümlich angibt. Denn einmal habe ich nie etwas ähnliches aus dem Priabonakomplexe gesehen, und dann sagt v. Schauroth selbst (a. a. O. S. 200), daß sein *P. solarium,* den er aus Schio angibt, „mit der folgenden Art", d. h. mit *P. Bouéiformis,* „gleiches Vorkommen habe". de Gregorio hat denn auch unter der von ihm mit so manchem Vorgänger geteilten irrigen Bezeichnung *P. deletus* sicher hierher gehörige Stücke aus den Schioschichten der Umgegend von Bassano mit *P. solarium* und *Bouéiformis* v Schaur. identifiziert.[2]) Nach Th. Fuchs[3]) würde *P. Pasinii* Meneghini auch in den Schioschichten von Malta auftreten, während Schaffer[4]) eine sicher hierher gehörige Klappe als *P. Bianconii* Fuchs aus dem Miocän Ciliciens abbildet.

Hinzuzufügen wäre noch, daß es die hier beschriebene Art ist, welche E. Philippi in der Sammlung des k. Mus. für Naturk. als *P. Beyrichianus* n. sp. bezeichnet hat, ein Name, welcher der Synonymie des *P. Pasinii* zufällt.

[1]) Terrain tertiaire de la Corse, S. 136, t. 6, f. 3—6.

[2]) Annales de Géolog. et de Paléont. XIII. Turin-Palermo 1894, S. 26, t. 4, f. 91—94 (non f. 95, welcher wahrschcinlich der von mir *P. schiophilus* genannten Art angehört).

[3]) Diese Zeitschr. 1885, S. 141 und 155.

[4]) Jahrb. k. k. geol. R.-A. t. 4, f. 2c (non f. 2a und 2b).

Pecten burdigalensis Bast.
Taf. X, Fig. 3.

v. Schauroth: Verzeichnis der Versteinerungen des herzogl. Mineralkabinets zu Coburg, 1865, S. 200, t. 16, f. 2 (*P. solarium* Lk.).

Sacco: Moll. terr. terz. del Piemonte etc. XXIV, S. 53, t. 15, f. 1—7.

G. de Alessandri: Acqui S. 99, t. 1, f. 8.

Fundorte: Cava Brocchi bei Bassano, Dos Santos bei Bassano. — S. Libera di Malo. — Creazzo. — Vezzano bei Belluno. (Meine Samml.) — Castello di Schio, „aus den obersten grauen Mergeln über dem oberen Scutellenlager“ (k. Mus. für Naturk.), von Meneguzzo in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts eingesandt. Einige der Stücke vermitteln stark nach *P. Pasinii* hin.

Unter den zahlreichen Stücken des *P. Pasinii*, welche, wie wir sahen, vielfach nach *P. burdigalensis* hin vermitteln und von diesem nur schwer zu trennen sind, ziehe ich die hier abgebildete linke Klappe nebst einigen wenigen anderen Stücken restlos zu der neogenen Art, deren breite Gestalt und nach unten abgeplattete Rippen sie besitzt. Beim Spiegeln gegen das Licht läßt sie nach unten hin Spuren intercostaler Radialskulptur erkennen, wie sie sowohl Sacco als de Alessandri von den piemontesischen Stücken angeben (var. *spinosella* Sacco [1]), wie sie sich aber in schwächerem Grade auch bei typischen Exemplaren des Bordelais erkennen läßt.

Auch diese Art findet sich sowohl im Aquitanien des Piemont als in den unteren Miocänbildungen von Corsica [2]) und Sardinien [3]), ebenso im Appennin von Aquila, in der Umgegend von Rom und bis nach Apulien und Malta herunter. Nelli [4]) und Dainelli [4]) fassen, wie anscheinend auch vor ihnen schon Capellini [5]) und de Lorenzo [6]) in den Mitteilungen, welche ich hier im Auge habe, die betreffende Art allerdings als *P. Koheni* Fuchs auf, mit welchem sie, wie die Figuren des ersteren Autors beweisen, sicher nicht identisch ist, da ihr die grobe Stachelung der Rippen und der eingeschaltete Sekundärstreifen fehlt, den man auf der Ab-

[1]) a. a. O. t. 15, f. 8—11.

[2]) Locard a. a. O. S. 136.

[3]) Parona in Boll. soc. geol. Italiana VI, S. 312.

[4]) Fossili miocenici del Apennino aquilano. Boll. soc. geol. Italiana XIX, 1900, S. 393, t. 4, f. 4. Es ist aus dem Texte nicht ersichtlich, ob die wohl mit Recht auf *P. Pasinii* Menegh. bezogenen, auf t. 4, f. 2—3 abgebildeten Stücke aus Lecco, Malta oder von Aquila selbst stammen. — Derselbe: Il langhiano di Rocca di Mezzo. Boll. soc. geol. Italiana 1901, S. 346 (*P. de Angelisi* Viola = *P. Koheni* Nelli non Fuchs). — Dainelli: Ebenda S. 666.

[5]) Della pietra leccese e di alcuni suoi fossili. Mem. dell'Acc. di scienze fis. e mat. di Bologna (3 A) IX, 1878.

[6]) La fauna bentho-nectonica della pietra leccese. R. Acc. dei Lincei. 1892.

bildung bei Fuchs deutlich erkennen kann. Da Nelli einmal selbst die große Ähnlichkeit seiner Type mit *P. burdigalensis* var. *spinosella* Sacco betont und andererseits hervorhebt, daß das von Hilber als *P. Koheni* Fuchs aus Ostgalizien abgebildete Stück mehr an *P. spinulosus* Münst. erinnere, so ist es eigentlich kaum verständlich, daß er sich doch zu einer kaum gerechtfertigten Auffassung der Fuchsschen Art entschlossen hat.

Herr Schaffer hat kürzlich[1]) aus dem Grünsande von Belluno einen *Pecten* abgebildet, den er als *P. Bianconii* Fuchs bestimmt, welcher aber meines Erachtens hierher gehört. Wie er die auf f. 2b und 2c abgebildete cilicische Art mit der Type von Belluno identifizieren konnte, ist mir unverständlich. Daß *P. Bianconii* Fuchs als Art nicht aufrecht zu halten ist, wurde oben mit Beziehung auf die Untersuchungen Nellis dargelegt; auch Schaffer scheint, soweit ich die betreffende Stelle verstanden habe, der Ansicht zu sein, daß einzelne der vom Mt. Titano stammenden, im Wiener Hofmuseum als *P. Bianconii* Fuchs bestimmten Stücke ohne weiteres zu *P. Northamptoni* Mich. gehörten; zu dieser piemontesischen Art möchte ich denn auch wenigstens das auf f. 2b dargestellte Stück aus Cilicien rechnen. Dagegen ist das Stück f. 2A für mich ein typischer *P. burdigalensis* Lk., wie denn auch Schaffer es mit dessen var. *spinosella* Sacco vergleicht und diese zu *P. Bianconii* Fuchs zu ziehen geneigt ist. In Wirklichkeit aber hat *P. Bianconii* Fuchs in Wegfall zu kommen, und die Type von Belluno ist mit der Art der Gironde resp. deren etwas reicher intercostal skulpturierten Verläufern im Piemont zu vereinigen.

Als *P. placenta* hat Fuchs[2]) 1879 eine Type beschrieben, welche wohl nur als fast ganz glatte Varietät des *P. burdigalensis* aufzufassen ist. Solche Formen, welche der Autor auch von Malta angibt, liegen mir auch aus den Grünsanden von Lamosano im Alpago vor (k. Mus. für Naturk., Taf. VIII, Fig. 1). Sie erinnern stark an die Unterschale des *P. galloprovincialis* Math., scheinen aber nicht so ungleichklappig zu sein und nicht den Janiren-Typus zu repräsentieren. Außerdem ist auch die Unterschale weniger gewölbt, die Ohren viel schmäler und die Rippen weniger zahlreich. Jedenfalls ähneln sie aber der provencalischen Art weit mehr als der *Pleuronectia cristata*, mit welcher sie Schaffer[3]) vergleicht, und sie können nicht deren Vorläufer sein, da dieser Typus, wie Herr Schaffer wissen durfte, bereits im Miocän weit verbreitet

[1]) Jahrb. k. k. geol. R.-A. 1901, S. 68, t. 4, f. 2A (non f. 2b, 2c).
[2]) Über die von Dr. E. Tietze aus Persien mitgebrachten Tertiärversteinerungen. Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien XLI, S. 105, t. 2, f. 3, 4.
[3]) a. a. O. S. 69.

ist, also nicht als pliocäne Art bezeichnet werden kann. Übrigens scheint mir die Ähnlichkeit zwischen beiden wohl mehr als Konvergenz aufzufassen, als ein Symptom von Blutsverwandtschaft zu sein; und auch E. Philippi[1]) führt beide auf verschiedene Ahnenreihen zurück, den *P. cristatus* auf *Entolium*, die *Burdigalensis*-Gruppe (*Amusiopecten* Sacco) auf *Aequipecten*.

Jedenfalls, wie man die hier gestreifte Frage auch beantworten möge, scheint es sicher, daß auch im Miocän Ciliciens neben dem typischen *P. burdigalensis* dessen glatte Varietät (*placenta* Fuchs) erscheint, im Verein mit *P. Haueri*, *Northamptoni*, *Pasinii* und dem sonst im allgemeinen jüngeren *P. inerassatus* Partsch (= *P. Karalitanus* Menegh. und *P. Besseri* auctorum non Andrzejowski.[2])) Bei stark abgeriebenen Exemplaren ist natürlich die Frage nicht immer leicht zu beantworten, ob man es mit *Amusiopecten* oder echten Amusien zu tun hat; und so glaube ich, hat sich auch E. Philippi geirrt, als er ein recht defektes Stück von der S. Trinità bei Bassano zu *P. corneus* oder *denudatus* rechnete, während es meiner Überzeugung nach schon wegen seiner Dickschaligkeit eher zu *P. placenta* Fuchs resp. *P. burdigalensis* Lk. gehört; ich würde auf diese Form nicht weiter eingehen, wenn Philippi sie nicht schon gelegentlich in der Literatur erwähnt haben würde.[3]) Für meine Auffassung würden denn auch die Reste äußerer und innerer Rippen sprechen, welche ich an ihm zu erkennen glaube.

Pecten bellunensis E. Philippi in litt.

Taf. X, Fig. 2—2a.

Fundorte: Cordevole (abgeb. Ex.) — S. Sebastiano di Vezzano (in beiden Fällen Grünsand von Belluno, k. Mus. für Naturk. zu Berlin). — Dos Santos bei Bassano (meine Samml., legi 1897, graue Mergel). NW-Spitze des Mt. Moscalli (dsgl.).

„Die im Grünsande von Belluno häufigste Pectiniden-Art erinnert einerseits an den bekannten *P. miocenicus* Mich. des piemontesischen Unteroligocäns, andererseits an die Gruppe des *P. rotundatus* Lk., für welche Sacco[4]) die Bezeichnung *Oopecten* eingeführt hat. Die Art, welche ich *Pecten bellunensis* nenne, wird ziemlich groß; das größte, leider fragmentäre Stück, das

[1]) Zur Stammesgeschichte der Pectiniden. Diese Zeitschr. 1900, S. 83 und 114.

[2]) Vergl. meine Mitteilungen über diese Art in Riv. Italiana di Paleontologia VI 2, 1900, S. 92—95, die Herrn Schaffer ebenfalls nicht bekannt geworden zu sein scheinen.

[3]) Diese Zeitschr. 1900, S. 81.

[4]) Moll. dei terr. terziarii del Piemonte e della Liguria. XXII. 1897, S. 54.

mir vorliegt, besitzt eine Höhe von 52 mm und dürfte noch etwas länger gewesen sein, da bei den kleineren, vollständig erhaltenen Stücken der Durchmesser der Länge den der Höhe etwas übertrifft. Die Ohren sind etwa gleich groß; das vordere der rechten Klappe besitzt einen deutlichen Byssusausschnitt und lebhafte Radialskulptur. Die Oberfläche der Schalen schmücken etwa 18—20 glatte gerundete Rippen, die in der Nähe des Wirbels ziemlich hoch sind, gegen die Peripherie hin sich aber stark verflachen. Außer einer ziemlich deutlichen Anwachsstreifung konnte ich weitere Skulpturelemente nicht wahrnehmen. Die linke Klappe, von der mir nur ein kleines Exemplar vorliegt, ist etwas flacher, auch sind ihre Rippen ein wenig schmäler und schiefer als die der rechten Klappe.

Von *Pecten miocenicus* Mich., der mir in schönen Exemplaren aus einer Michelotti'schen Sammlung vorliegt[1]) unterscheidet sich *P. bellunensis* durch seine grösseren Dimensionen, die etwas zahlreicheren und weiter auseinanderstehenden Rippen und hauptsächlich durch seine gerade, fast kreisrunde Gestalt. Dagegen erreicht die Schio-Art *P. rotundatus* Lk. an Größe nicht und besitzt auch dessen scharf abgesetzte Radialrippen nicht. Unverkennbar ist auch die Aehnlichkeit unserer Art mit einigen Varietäten von *P. burdigalensis* Lk., speziell mit Saccos[2]) var. *elongata*, welche nach Angaben des Autors auch der Untergattung *Oopecten* recht nahe stehen soll. Ein genetischer Zusammenhang zwischen den glatten *Aequipecten*, deren Typus *P. miocenicus* Mich. ist, und *Oopecten* Sacco erscheint mir außerordentlich wahrscheinlich. *P. bellunensis* würde, dieses angenommen, etwa in der Mitte zwischen beiden Gruppen zu stehen kommen. Wenn man aus dieser Mittelstellung auch keinen bestimmten Schluß auf das Alter dieser Form ziehen darf, so kann man es wohl immerhin als wahrscheinlich gelten lassen, daß *P. bellunensis* nicht jünger ist als *P. rotundatus* Lk. Da nun letztgenannte Form vom Aquitanien bis zum Helvétien durchgeht, so darf man wohl in *P. bellunensis* keinen echt miocänen Bestandteil der Grünsandfauna ansehen, sondern darf ihn wohl mit ebensoviel oder mehr Recht dem Oligocän zuschreiben."

Soweit Herr Philippi. Ich habe nur hinzuzufügen, daß *P. bellunensis* nicht, wie der Autor meinte, die häufigste Art der Grünsande ist, das ist *P. Pasinii* Menegh., sondern daß er dort ziemlich selten auftritt. Philippi kam auf Grund seines mangelhaften Materiales zu dieser Anschauung, denn in Steinkernen und

[1]) Das k. Mus. für Naturk. besitzt eine Anzahl von Arten aus dem piemontesischen Oligocän, die Michelotti einst selbst einsandte. (O.)
[2]) a. a. O. S. 53, t. 15, f. 12, 13.

schlechten Abdrücken stehen sich beide Arten sehr nahe, gut erhaltene Schalenexemplare sind schon wegen des Byssusausschnittes und der weit größeren Wölbung des *P. bellunensis* nicht zu verwechseln. Die Ähnlichkeit mit *P. miocenicus* Michti kann ich ebenso bestätigen wie die Unterschiede, die Philippi richtig hervorhebt. Was den Schlußsatz anbelangt, so will ich hinzuzufügen nicht unterlassen, daß *P. rotundatus* Lk. im eigentlichen Oligocän fehlt und daß er auch in dem nach der allgemeinen Anschauung das Miocän einleitenden Aquitanien noch ziemlich selten ist.[1]) Häufig und herrschend ist die Art um Vence bei Nizza in typisch miocänen und zwar altmiocänen Schichten, die auf älteren Komplexen transgredieren; von dort stammen die Originalexemplare Lamarcks. Daneben tritt sie typisch auf in den Schioschichten Persiens, aus denen für unsere Frage nichts geschlossen werden kann.

Pecten (Amussium) cristatum Bronn.

de Gregorio in Annales de Géologie et de Paléontol. 13 Livr. Turin-Palermo 1894, S. 27, t. 4, f. 101—103 (auch f. 104?).
de Alessandri: Acqui S. 100, t. 1, f. 9—9a (*Pseudamusium corneum* Sow.).

Fundorte: Cava Brocchi bei Bassano (de Gregorio). Crespano (Rossi. Koll. Univ. Pavia und meine Samml.). Castelcucco (meine Samml.).

Die mir aus den Grünsanden von Crespano vorliegenden Amussien lassen sich von der neogenen Art kaum trennen; vielleicht ist ihre Gestalt etwas schmäler, doch liegen mir aus dem Pliocän von Savona entsprechende Stücke vor.[2]) Jedenfalls haben sie die breiten inneren Rippen des *A. cristatum*, sind also keine Pseudamussien und nicht mit der Gruppe des *P. corneus-denudatus*,

[1]) Nach Sacco (a. a. O. Moll. del Piemonte XXIV, 1897, S. 54) beginnt *P. rotundatus* Lk. im Piemont im oberen Aquitanien. Der einzige Fundort ist das Santuaria di Crea im Montferrat, ein Punkt, von dem auch Langhien angegeben wird, so daß also vielleicht auch hier die Art noch höher liegen könnte. Im Helvétien, dem Mittelmiocän, wurde die Form dort nur bei Rosignano aufgefunden, was ich mit Schaffer ebenso wie Finale in Ligurien für älter halte (vergl. Schaffer in Jahrb. k. k. geol. R.-A. 1898, S. 401—403). Schaffer hält a. a. O das Aquitanien und Langhien wie überhaupt im Piemont so auch bei Crea für nur faziell verschieden, eine Auffassung, die indessen nicht ohne Bedenken ist.

[2]) Eines der beiden Stücke der Universitätssammlung zu Pavia zeigt etwas wie äußere Rippen am Apex. Ich möchte aber glauben, daß dies nur durch ein Durchschimmern der inneren Leisten bewirkt wird. Übrigens gibt Hilber ähnliches an sowohl für die aus Ostgalizien stammenden Typen als für Exemplare aus dem Badener Tegel. Vergl. Abh. k. k. geol. R.-A. VII. Wien 1882, S. 32, t. 4, f. 9.

in deren Zusammenziehung Sacco vielleicht zu weit geht, zu vereinigen. Wenn de Alessandri a. a. O. Formen mit „numerose costoline interne“ zu *Pseudamussium corneum* Sacco zieht und dann die „perfetta corrispondenza con quelli dei colli Torinesi, del Basso Monferrato, come anche con quelli del bacino di Vienna illustrati dall'Hoernes, e con quelli della Galizia figurati dal Reuss *(P. denudatus)*“ betont, so ist dies angesichts der durchaus übereinstimmenden Bekundungen aller Autoren, vor allem auch Saccos, daß *P. denudatus* wie *P. corneus* Sow. ein echtes *Pseudamussium* ohne innere Rippen ist, durchaus unverständlich. Wenn man so einmal die selbst von Sacco nur sehr zögernd vorgetragene Theorie der spezifischen Übereinstimmung zwischen dem alttertiären *P. corneus* und dem neogenen *P. denudatus* als erwiesene Tatsache acceptiert und mit diesen typischen Entolien (= *Pseudamussium* auct. non Philippi) ein echtes *Amussium* wie *P. cristatus* Bronn. vereinigt, dann ist es allerdings leicht und gegeben, aus solchen Prämissen Schlüsse, wie die Unbrauchbarkeit der Tertiärfossilien für stratigraphische Zwecke zu ziehen!

de Gregorio hat bereits früher a. a. O. ähnliche Formen aus den Schioschichten von Bassano angegeben, und, da er das Vorhandensein von inneren Rippen ausdrücklich betont, scheint seine Bestimmung nicht das Fragezeichen zu verdienen, welches er in einem in diesem Falle wohl unberechtigten Anfluge von Skeptizismus selbst hinzugefügt hat. Das Exemplar von Castelcucco, welches ich selbst allerdings schon vor mehr denn zehn Jahren sammelte, läßt die Innenseite nicht erkennen, ich ziehe es daher nur aus Analogie hierher und möchte auf dieses Vorkommnis keinen besonderen Wert legen. Art. Rossi[1]) erwähnt *P. denudatus* auch aus den unteren Sandsteinen von Tarzo im Val Mareno; es bleibt zu ermitteln, ob hier wirklich dieses *Pseudamussium* oder das echte *Amussium cristatum* vorliegt. Das Gleiche gilt von dem *P.* cf. *denudatus* Reuss, welchen Taramelli[2]) aus den Schioschichten vom Ponte di Schiacaz bei Lamosano im Alpago angibt, während R. Hoernes[3]) in seinen Ausführungen erkennen läßt, daß ihm sowohl das *Pseudamussium* als das *Amussium* in den Schioschichten des Beckens von Belluno vorlag, von dem ersteren allerdings nur ein südlich von Tisoi gesammeltes Unikum. Es darf allerdings nicht verschwiegen werden, daß der

[1]) Sunto di Illustrazione geologica della Prov. di Treviso. Roma 1885 (Sep. aus Boll. soc. geol Italiana III (2)), S. 15.

[2]) Geologia delle Provincie Venete. Atti dei Lincei. Mem. soc. scienze fisiche etc. (3a) XIII. Roma 1881, S. 469.

[3]) Beiträge zur Kenntnis der Tertiärablagerungen in den Südalpen. Jahrb. k. k. geol. R.-A. 1878, S. 20.

Autor Bedenken trug, seine Exemplare mit *A. cristatum* spezifisch zu vereinigen, und das Vorhandensein einer neuen, diesem nahestehenden Art annahm. Ein analoges Stück liegt dem k. Mus. für Naturk. „aus grauen Mergeln im Talbette bei Liban“ vor; dieses erinnert in der Gestalt lebhaft an *P. duodecim-lamellatus* Bronn, den de Alessandri [1]) aus dem Aquitanien von Acqui abbildet; doch gestattet das Unikum der Belluneser Gegend keinen Einblick in die Verhältnisse der Innenseite.

A. cristatum Bronn kommt bereits in den älteren Miocänbildungen von Corsica und Sardinien vor, wie zumal Locard [2]) hervorgehoben hat. Der Autor vereinigt die Art aber seltsamer Weise mit *P. galloprovincialis* Math., der am Cap la Couronne bei Marseille so häufigen Type des oberen Miocän, die eine echte *Janira* ist, also mit unserem *Amussium* nicht das Geringste zu tun hat!

Derselben Verwechselung hat sich dann später auch Gourret [3]) in seiner höchst unzulänglichen Arbeit über das Miocän von Carry und Sausset schuldig gemacht, und hier ist der Irrtum noch unerklärlicher, da dem Autor als Bewohner von Marseille eigentlich die an der nahen Couronne so häufige Type Matherons hätte bekannt sein dürfen; diese wird aber von ihm, wie schon Depéret später hervorhob, als neue Art beschrieben und, übrigens recht wenig kenntlich, abgebildet (*P. saussetensis* Gourr.).

Pecten (Janira) aff. *hornensis* Dep. et Roman. [4])

Fundort: Castello di Schio.

Ich habe in Schio selbst 1897 die Hälfte einer stark gewölbten Janiren-Unterklappe und die Innenseite einer großen flachen Oberklappe gesammelt, welche einer Art aus der Verwandtschaft des *P. hornensis* Dep. et Rom. (= *P. Rollei* Hoern.) angehören dürften, aber zu einer spezifischen Bestimmung nicht genügen. Nur soviel dürfte bemerkt werden, daß die Art auf der Unterklappe nur ca. 13 sehr breite, flache Rippen besitzen kann, also

[1]) Acqui a. a. O. S. 101, t. 2, f. 10.

[2]) a. a. O. Faune tertiaire de la Corse S. 140.

[3]) La faune tertiaire marine de Carry, de Sausset et de Couronne (près Marseille). Bull. soc. Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie. IV. Bruxelles 1890, S. 73 ff. Vergl. S. 115, t. 5, f. 4; t. 6, f. 1 (*P. cristatus* Bronn = *P. galloprovincialis* Math.) und S. 119, t. 5, f. 1—3 (*P. saussetensis* Gourret), der sicher *P. galloprovincialis* Math. entspricht, aber mit dem näher verglichenen *P. Beudanti* Bast. kaum eine Ähnlichkeit besitzt.

[4]) Monographie des Pectinides néogènes de l'Europe I. Paris 1902, S. 27, t. 3, f. 1—1 a.

etwas weniger als bei *P. aduncus*[1]), mit dem ich sie zuerst verglich, und daß bei ihr die Zwischenräume naturgemäß entsprechend breiter sind als bei diesem. Alles dies stimmt aber ziemlich zu der Type der ersten Mediterranstufe, wie sie die angeführten Autoren neuerdings begrenzen; auch die zarte Transversalskulptur von Rippen und Zwischenräumen würde passen. Es ist diese Form, deren nähere Bestimmung angesichts ihrer sehr fragmentären Erhaltung der Zukunft vorbehalten bleiben muß, im übrigen neben der relativ niedrig stehenden und stets klein bleibenden *J. vezzanensis* n. sp. aus der Gruppe des *P. arcuatus* Brocc. die einzige wirkliche *Janira*, welche mir aus dem Komplexe der Schioschichten bekannt wurde. Dagegen zitiert Cav. di Nicolis entsprechend größere Formen vom Mt. Moscalli, wo auch ich allerlei dürftig erhaltene Jugendstadien aus dieser Gruppe sammelte.

Pecten (Janira) vezzanensis n. sp.

Taf. IX, Fig. 6—7.

R. Hoernes: a. a. O. Südalpen S. 18 u. 29 (*P. arcuatus* Michti).
Vinassa de Regny: Molluschi delle Glauconie Bellunesi. Boll. soc. geol. Italiana. XV. Roma 1896, S. 15 des Sep. (*Janira arcuata* Brocc.).

Fundorte: Vezzano bei Belluno (R. Hoernes, meine Samml.). — An der Straße von Belluno nach Agordo, NO von Orzes (R. Hoernes). — Antole bei Belluno (meine Samml.). — Val Calda bei Serravalle (R. Hoernes). — Castelli bei Possagno auf der Unterseite eines Handstückes mit *Scutella subrotundaeformis* v. Schaur. (meine Samml.).

Unterschale mäßig gewölbt, in der Wirbelregion sehr schmal, unten verbreitert. 21 sehr flache, fast platte, glatte, ungeteilte Rippen, die etwas breiter sind als die Zwischenräume und nur gedrängte, zarte Transversalskulptur gelegentlich erkennen lassen. Oberschale in der Mitte konkav, an den Flanken erhaben, um dann nach außen wieder abzusinken; 20 sehr schmale, leistenförmige, etwas unregelmäßig orientierte Rippen, durch sehr viel breitere Interstitien getrennt, die auch hier nur zarte Anwachsringe zeigen. Die Ohren liegen auf beiden Klappen sehr tief und sind verhältnismäßig schmal; das vordere trägt beiderseits einige Radialrippchen, das hintere nur kräftige Anwachsringe.

Durchmesser 16—19 mm.

Ich habe lange, so wenig wie Hoernes und Vinassa, die kleine *Janira* der Schioschichten, welche ich in Vezzano sogar in

[1]) M. Hoernes: Fossile Mollusken des Wiener Beckens. II. S. 402, t. 59, f. 7—9.

sehr wohl erhaltenen Doppelschalen sammelte, von der oligocänen Type getrennt gehalten; sie sieht ihr habituell auch überraschend ähnlich. Eine genaue Nachprüfung, zu welcher die Prüfung der *J. Tietzei* Fuchs auf ihre spezifische Selbständigkeit hin Veranlassung gab, zeigte indessen mit aller Sicherheit, daß meine ursprüngliche Annahme falsch und daß es sich nicht um die oligocäne Art handeln kann.

Während nämlich bei dieser die Anwachsringe ziemlich getrennt stehen und als schwere Balken transversal zwischen den Rippen ausgespannt sind, wie dies z. B. die von Th. Fuchs für *J. arcuata* einst gegebene Figur [1]) so typisch zeigt, sind hier die Ringe zart, kaum über die Schalenfläche erhoben, und dabei äußerst gedrängt. Auf der in der Mitte stark konkaven Oberklappe sind zudem die Rippen nur halb so breit als der Zwischenraum und dazu stark in die Höhe gewölbt, so daß die Skulptur dieser Schale weit eher an diejenige der *J. incurvata* Nyst aus dem norddeutschen und belgischen Unteroligocän erinnert. Es ist also sicher, daß diese Form der Schioschichten nicht mit dem oligocänen *P. arcuatus* Brocc. und seinen Verwandten vereinigt werden darf, wahrscheinlich ist sogar, daß sich aus beiden ganz verschiedene Janirengruppen entwickeln, aus *P. arcuatus* Brocc. resp. *P. deperditus* Michti [2]) die Reihe der *J. Beudanti* Bast., aus der Form der Schioschichten diejenige des *P. aduncus* Eichw.

Zum Vergleich kämen noch *P. Tietzei* und *P. difficilis* Fuchs [3]), die einzigen ungleichklappigen Pectiniden, welche sonst noch aus unserem Niveau vorliegen. Beide besitze ich, durch die Güte des Herrn Prof. Depéret in Lyon, in Gipsabgüssen und konnte mich zumal durch diese überzeugen, daß sie weit gewölbter sind und auch in der Gestalt ihrer Rippen durchgreifende Unterschiede darbieten. So sind bei *P. difficilis* die Rippen deutlich gespalten; aber auch bei *P. Tietzei* sind sie lange nicht so platt wie bei der Belluneser Art, sondern sehr ausgesprochen kantig

---

[1]) Denkschr. k. Akad. Wiss. XXX. Wien 1870, S. 203, t. 10, f. 38—40.

[2]) Wahrscheinlich war Michelotti (Mioc. inf. Ital. sept. S. 78—79) ganz im Recht, als er seine *J. deperdita*, die dreiteilige Rippen besitzt, von der mit einfachen Costen versehenen *J. fallax* Michti, die ihrerseits wohl dem *P. arcuatus* Brocc. entspricht, abtrennte. Rovereto hat (Ill. dei moll. foss. tongriani. Atti R. Università di Genova. XV. 1900, S. 62) in diesen Fällen nur ein Varietätsverhältnis sehen wollen.

[3]) Th. Fuchs: Über die von Dr. Tietze aus Persien mitgebrachten Tertiärversteinerungen. a. a. O. S. 106, t. 6, f. 5—6 und t. 1, f. 10 - 11. — Depéret und F. Roman: Monographie des Pectinides néogènes de l'Europe. I. Mém. soc. géol. France. Paléontologie XXVI. Paris 1902, S. 43, t. 5, f. 6 und 16, t. 1, f. 13—15.

hervortretend. *P. Tietzei* ist zudem so gewölbt, daß bei ihm in der Aufsicht die Ohren kaum sichtbar sind und größtenteils durch den Wirbelteil verdeckt werden. Das Entgegengesetzte findet bei *P. vezzanensis* statt.

Es verdient bemerkt zu werden, daß diese Form im venetianischen Gebiete wenigstens nur in den unteren Komplexen auftritt, während die große *J.* aff. *hornensis* am Kastell von Schio in den obersten Schichten des Komplexes liegt. Im Alttertiär Eurasiens wenigstens sind nur kleine Janiren und auch diese erst vom Oligocän an und in geringerer Artenzahl vorhanden[1]; auch im Piemont werden sie zuerst in dem unseren Schioschichten entsprechenden Kalke von Acqui gefunden, und auch dort nur die kleine *J. revoluta* Michti. Anscheinend beginnt erst in den Schioschichten die stärkere Entwicklung dieser durchaus modernen Gruppe, deren Höhepunkt allerdings wohl schon schnell im mittleren Miocän erreicht wird.

Sacco gibt[2] *P. arcuatus* Brocc. als „rarissimo" noch aus dem Helvétien der Colli Torinesi, und zwar von Albugnano, an. Dagegen soll die Brocchische Art vermittelst des *P. Tietzei* in *P. Josslingii* Sow. übergehen. Nun tritt diese letztere Form wie der nahe verwandte *P. cristato-costatus* Sacco.[3] ebenfalls in Albugnano auf, und es scheint daher sehr leicht möglich, daß die Individuen, in welchen der Autor den älteren *P. arcuatus* Brocc. sehen wollte, auf eine dieser beiden Neogenformen zurückzuführen sein könnten.

Spondylus cisalpinus Brong.

R. Hoernes: a. a. O. (Südalpen) S. 29.

Fundorte: Val Calda bei Serravalle. — Vezzano bei Belluno. — Vielleicht auch Tarzo.

Auch ich vermag den *Spondylus*, welchen ich an derselben Lokalität, von der ihn Hoernes angibt, in drei gut erhaltenen Stücken gesammelt habe, nicht von der oligocänen Art zu trennen.

Sp. crassicosta Lk., die neogene Art, welche Hoernes ebenfalls zitiert, liegt mir dagegen nicht vor.

Pinna Brocchii d'Orb.

R. Hoernes: a. a. O. S. 17.
Vinassa de Regny: a. a. O. S. 14.

Fundort: Valle di S. Martino bei S. Gregorio (R. Hoernes).

---

[1]) Vergl. hierüber E. Philippi in dieser Zeitschr. 1900, S. 113.
[2]) Moll. foss. del Piemonte etc S. 65.
[3]) Ebenda, S. 64, t. 21, f. 1—7.

Diese charakteristische Miocänart, welche nach der ausdrücklichen Versicherung von Hoernes aus den Grünsanden stammen soll, lag weder Vinassa noch mir vor. Vinassa gibt an, daß nach Hoernes und Taramelli die Art dort sehr häufig wäre; das kann für Hoernes jedenfalls nicht zutreffen, da diesem nur ein einziges, noch dazu nicht selbst gesammeltes Exemplar vorlag. Taramellis Bestimmungen lehnen sich dagegen größtenteils an die Vorarbeiten von Hoernes an.

Avicula phalaenacea Lk.

R. Hoernes: a. a. O. S. 17.
Vinassa de Regny: a. a. O. S. 13.

Fundort: Vezzano bei Belluno.

Auch diese Art, welche nach Hoernes in beschalten Exemplaren häufig sein soll, habe ich nicht dort gesammelt und entsinne mich auch nicht, dort etwas ähnliches an Ort und Stelle gesehen zu haben. Immerhin sind die positiven Angaben von R. Hoernes wohl kaum zu bezweifeln; eine Verwechselung mit *Perna Soldanii* Desh., wie sie Vinassa andeutet, halte ich für ausgeschlossen.

Perna Soldanii Desh.

Vinassa de Regny: a. a. O. S. 13.

Ich habe auch diese Art, welche dem italienischen Fachgenossen in einem Steinkerne vorlag, nicht in den Schioschichten gesammelt, wohl aber in den höheren Flyschmergeln von Ceneda (Vittorio).

Arca (Parallelipipedum) bellunensis n. sp.
Taf. IX, Fig. 5; Taf. X, Fig. 5.

Fundort: Grünsande von Belluno (W auf dem Wege nach Mas und Vezzano, k. Mus. für Naturk., Beyrich leg. 1878)

Es handelt sich bei dieser in drei Exemplaren, darunter einem Skulpturteinkern, vorliegenden Form nicht, wie ich zuerst vermutete, um die in Gestalt und Skulptur sehr ähnliche *A. Noae* L., sondern, da die Area an diesen, wie sich später herausstellte, noch jugendlichen Stücken vollständig verschwunden ist, um ein echtes *Parallelipipedum*, das der lebenden *A. tortuosa* L. der Philippinen sehr nahe steht, sich aber durch stärkere Wölbung zumal des Analteiles wie durch weiter nach hinten reichende, Cucullaeen-ähnliche Schloßzähne unterscheidet. Rovereto[1]) hat eine verwandte Art, die *A. Isseli* Rov., aus dem Oligocän des Piemont beschrieben. Diese ist indessen höher und hinten mehr verbreitet,

[1]) Moll. foss. tongriani S. 78, t. 4, f. 5.

dazu weniger konvex, auch ist ihr Vorderteil kürzer und es scheinen keine Sekundärrippen, wie bei der vorliegenden Art, eingeschaltet zu sein. Auch die ebenfalls aus dem piemontesischen Oligocän stammende *A. rustica* May. dürfte nicht identisch sein.

Aus dem Miocän kenne ich keine Verwandte dieser Form, welche sich durch ziemlich gleichseitige Form, den gewaltigen, gegen den Außenrand abgeflachten Analkiel, die starke Wölbung des Hinterteils, die kräftigen, nach hinten sehr weit reichenden Cucullaeen-artigen Schloßzähne und feine, fadenförmige, gegen den Außenrand sich durch Einschaltung neuer Elemente vermehrende Rippen gut charakterisiert und einer Gruppe angehört, die heute auf die Tropen beschränkt ist. Die eocäne (?) *A. Kurracheensis* d'Arch.[1]) ist wohl nahe verwandt, aber viel höher und schmäler. Das, was Sacco[2]) mit Unrecht als Varietät (var. *italica, rectius A. italica* (Sacco) Oppenh.) dieser indischen Art aus dem Oligocän von Dego beschreibt, ist schon durch seine stark verschmälerte Vorderseite sowohl von der vorliegenden Art als von der *A. Isseli* Rov. unterschieden.

Ich habe nach Abschluß dieses Aufsatzes zufällig in der Hauptsammlung des k. Mus. für Naturkunde hierselbst ein sehr großes Exemplar dieser Art herausgefunden, welches dann noch auf Taf. X, Fig. 5 zur Abbildung gelangen konnte. Dieses stammt von Ardo bei Belluno und gehört der alten Sammlung v. Schlotheims an; die Provenienz aus den Grünsanden von Belluno ist auch hier durch Gesteinscharakter und Habitus durchaus gesichert. v. Schlotheim hat auf seiner Etiquette diese Form als „*Arca compressa*" bezeichnet, ein Name, der eventl. wiederaufgenommen werden könnte, falls er nicht bereits vergeben sein sollte. In den Publikationen des Autors finde ich ihn nicht einmal erwähnt, geschweige die Form abgebildet; ein Prioritätsrecht liegt also nicht vor, und zu Nachforschungen in der Literatur, ob diese so naheliegende Bezeichnung bereits anderweitig Anwendung, z. B. bei rezenten Formen, gefunden haben sollte, habe ich augenblicklich nicht die Zeit. So mag es denn bis zur endgiltigen Klärung der Sachlage bei meinem von mir, ich wiederhole es, vor der Bekanntschaft mit dem Schlotheimschen Originale gewählten Namen verbleiben.

Dieses große Stück entspricht in der Gestalt durchaus den kleineren, nur treten die *Parallelipipedum*-Charaktere in der sehr unregelmäßigen, gewundenen Form noch deutlicher hervor. Ferner

[1]) Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde, t. 22, f. 4—4b.

[2]) Moll. foss. del Piemonte et della Liguria. XXVI. 1898, S. 27, t. 6, f. 6.

verändern die Anwachsringe mit zunehmendem Wachstum ihre Richtung, so daß die früheren schief zu den späteren streichen. Endlich besitzt jede Hälfte der Doppelklappe eine deutliche, stark nach innen abfallende Area, die aber weit kleiner als bei *A. Noae* und mit mehr wellig gebogenen Anwachsringen versehen ist. Die Unterschiede in der Gestalt gegenüber der bekannten Mittelmeertype sind bei dieser großen Form so auffällig, daß eine Aufzählung im Einzelnen erübrigt. Die Skulptur besteht aus sehr breiten, platten und glatten Rippen, die an *A. diluvii* Brocc. erinnern. Die Form besitzt eine Breite von 71 mm zu nur 30 mm Höhe und 24 mm Dicke der Doppelklappe.

Arca ardoana n. sp.

Taf. VIII, Fig. 3—3a.

Fundort: Ardo bei Belluno (k. Mus. für Naturk., Koll. v. Schlotheim. 1 Ex.).

Schale ungleichseitig und gleichklappig, mäßig gewölbt, hinten zugespitzt, vorn anscheinend abgerundet, außen bogenförmig begrenzt, mit starker Area und distanten, etwas nach vorn gerückten Wirbeln. Oberfläche des teilweise beschalten Exemplars relativ glatt, mit sehr breiten, wenig hervortretenden, platten Längsrippen, sehr schmalen Intervallen und gedrängten, zarten Anwachsringen. Schließmuskeln weit nach oben orientiert. Hinterteil der Schale keilförmig zusammengedrückt. Ein kleiner Fußmuskel in der Nähe des Schloßrandes beiderseits sichtbar.

Höhe 35, Breite 42, größte Dicke 19, Breite der Area 12 mm.

Vielleicht ist es diese Form, welche bereits R. Hoernes (a. a. O. S. 17) von Orzes und Vezzan angibt und als neu erkannt hat. Sie besitzt in der Berippung Analogien mit *A. mytiloides* Brocc., ist aber in Gestalt und Area gänzlich verschieden. Auch mit der unteroligocänen *A. (Cucullaea) tenuistriata* Fuchs [1]) aus Sangonini etc. liegt Ähnlichkeit vor, doch ist diese weit höher und besitzt keine äußere Area zwischen den beiden sich berührenden Wirbeln.

Arca cf. *turonica* Duj.

R. Hoernes: Südalpen S. 20 (*A.* cf. *diluvii* Lamk.).

Fundorte: Crespano Veneto (Koll. Pavia, von Rossi am Col Canil gesammelt und schon von ihm als *A. turonica* bestimmt, 1 Ex.); Bolzano bei Libano, Abdrücke in den grauen Mergeln (k. Mus. für Naturk., Beyrich leg.). — Zwischen Susin und Sospirolo (R. Hoernes).

[1]) Vicent. Tert. S. 67, t. 11, f. 10—12.

Cardita Arduinoi Brongn.

Brongniart: Vicentin S. 79, t. 5, f. 2.
Th. Fuchs: Vicent. Tert. S. 66 (202), t. 11, f. 16.
Vinassa de Regny: Glauconie bellunesi S. 11, t. 4, f. 6a—c (*C. Hoernesiana* Vin.).
Schaffer: Mt. Brione S. 662 (4), t. 17, f. 6—7 (*C. brionensis* Schaffer).

Fundorte: Vezzano und Antole bei Belluno. — Mt. Brione bei Riva (meine Samml.).

Ich kann diese häufige Cardita der Grünsande nicht von der Art des vicentiner Oligocän, die dort fast ausschließlich in dessen tieferen Horizonten auftritt, trennen. Schon die Abbildungen, welche zumal Schaffer von der Type der Schioschichten gibt, sprechen im Vergleich mit den von früheren Autoren für die ältere Art gegebenen Figuren unbedingt für diese Auffassung, und ein genauer Vergleich der Stücke unter einander hat sie bestätigt. Schaffer vergleicht seine Form übrigens selbst mit *C. Arduinoi* Brongn.; die Unterschiede, welche er in der Gestalt zu finden glaubt, treffen bei unverdrückten Stücken nicht zu; die Differenzen in der Skulptur sind durch den Erhaltungszustand bedingt; natürlich wird bei Steinkernen nur selten die radiale Knotenskulptur erhalten sein, doch liegen mir aus der Umgegend von Belluno auch Exemplare vor, wo auch dies zutrifft. Schaffer kann die paläontologische Arbeit Vinassas über die Fauna der Glauconite von Belluno überhaupt nicht gekannt haben, sonst hätte er die Identität seiner neuen Art mit der *C. Hoernesiana* des italienischen Autors bemerken müssen. Dem letzteren sind wieder die großen und überraschenden Analogien seiner Form mit der Type Brongniarts gänzlich aus dem Gedächtnis geschwunden, denn er findet nur Ähnlichkeit mit — *Cardium edentulum* Capellini! Und doch hätten, ganz abgesehen von der oligocänen Type, auch Neogenarten wie die große *Cardita crassicosta* Lk. der Touraine weit eher zum Vergleiche herangezogen werden können. Diesen aber steht die Form weit ferner als der oligocänen Art, mit welcher ich sie — wie übrigens schon von Schlotheim in seiner Sammlung — anstandslos identifiziere. Sie repräsentiert also einen rein oligocänen Typus in der Fauna der Schioschichten. Allem Anscheine nach gehört auch hierher, was de Alessandri (a. a. O. Acqui, S. 96) als *Actinobolus* cf. *Schwabenaui* Hoern. von Acqui angibt; wenigstens vergleicht der Autor die piemontesische Form ausdrücklich mit *C. Hoernesiana* Vin. und *brionensis* Schaff.

Große Exemplare, wie sie gelegentlich vorliegen, werden der *C. crassicosta* Lk. äußerst ähnlich, scheinen sich aber immer durch zahlreichere und schmälere Rippen auf der Buccalseite zu

unterscheiden. Hierhin gehört das, was Vinassa a. a. O., S. 11 als *Cardita* cf. *Jouanneti* Bast. bestimmt und auf t. 4, f. 5, abgebildet hat; mir liegt ähnliches von Cavazzano vor. Es ist sicher, daß diese Type, welche vorn stark verschmälert ist und dort zahlreiche, feine Rippen trägt, mit *C. Jouanneti* Bast. nur sehr schwache Ähnlichkeit besitzt. Wenn auch diese großen Exemplare zuerst zu spezifischer Trennung herausfordern, so überzeugt man sich indessen bei näherer Vergleichung, daß eine Abscheidung unmöglich ist und daß alle Übergänge vorhanden sind. Daß *C. Jouanneti* endlich keine Form des Schliers ist, wie Vinassa angibt, sondern fast ausschließlich auf die zweite Mediterranstufe beschränkt erscheint, hätte der Autor wohl wissen müssen.

Cardita Laurae Brongn.

Brongniart: Vicentin S. 80, t. 5, f. 3.
Fuchs: Vicent. Tert. S. 66, t. 11, f. 13—15.

Fundorte: Vezzano und Antole bei Belluno. — Tarzo. — Val Calda bei Serravalle (meine Samml.).

Zu keiner Form passen die Steinkerne einer in den Grünsanden häufigen *Cardita* besser als zu der oligocänen Art, welche von den Priabonaschichten an häufig ist und sich auch im Piemont zahlreich findet. Die Zahl der Rippen (18—20) und deren Beschuppung wie das Verhältnis zu den Intervallen stimmt trefflich, und auch in den allgemeinen Umrissen treten dieselben Variationen von einer mehr rundlichen oder in die Quere gezogenen, fast dreieckigen Type auf, welche Fuchs a. a. O. verzeichnet. Die Art wird schon von di Nicolis aus den Schioschichten angegeben und von Seguenza aus Calabrien zitiert, wo sie meines Erachtens nach (vergl. hierüber weiter unten im allgemeinen Teile) im gleichen Niveau auftritt. Merkwürdiger Weise wird die Art weder von R. Hoernes, noch von Vinassa de Regny oder Schaffer aus dem Schiokomplexe angegeben.

Lucina aff. *L. multilamella* Desh.

M. Hoernes: Moll. des Wiener Beckens II, S. 27, t. 33, f. 2a—d.

Fundort: Mergel im Bachbette von Liban (k. Mus. für Naturk., Beyrich leg.).

Mehrere stark verdrückte Exemplare, welche mit der neogenen Art von Bordeaux in Form und Skulptur ausgesprochene Ähnlichkeit zeigen, aber wesentlich kleiner sind.

Pecchiolia argentea Mariti.

Brocchi: Conch. foss. subappennina t. 16, f. 13 a, b (*Chama? arietina* Brocc.).
M. Hoernes: Moll. des Wiener Beckens II, t. 20, f. 4—d.
Schaffer: Mt. Brione S. 660.
Sacco: Moll. foss. del Piemonte XXIX, 1901, S. 131.[1])

Fundort: Mt. Brione bei Riva (Schaffer).

Diese im wesentlichen pliocäne, seltener miocäne, sehr charakteristische Art wurde von Schaffer nur kurz zitiert und auch von de Alessandri aus dem Kalke von Acqui im Piemont namhaft gemacht. Ich kenne nichts Ähnliches aus unserem Niveau.

Crassatella neglecta Michelotti.

Rovereto: Moll. foss. tongriani S. 87, t. 5, f. 13 (cum Syn.).
Fuchs: Vicent. Tert. S. 65, t. 11, f. 20—21 (cum Syn.).
R. Hoernes: Südalpen S. 26.
Vinassa: Glauconie bellunesi S. 12 (cum Syn).

Fundorte: Vezzano bei Belluno (R. Hoernes, meine Samml.). — Cavazzano (k. Mus. für Naturk., Beyrich leg. 1878).

R. Hoernes gibt neben dieser Type, welche im Grünsande von Vezzano durchaus nicht selten ist und dort sogar die Schale bewahrt, auch *C. carcarensis* Michti an, die mir nicht vorliegt.[2]) Alle diese großen Crassatellen, welche Michelotti aus dem piemontesischen Oligocän beschrieben und Rovereto neuerdings neu fixiert hat, sind, darin stimme ich R. Hoenes und Vinassa bei, wenn überhaupt, so nur äußerst schwierig und auf Grund eines reichen und wohl erhaltenen Materials auseinander zu halten. Schließlich ist diese spezifische Abgrenzung für das vorliegende Thema aber auch Nebensache. Das Hauptmoment ist, daß diese ganze Gruppe im typischen Miocän in Europa anscheinend ausgestorben ist, so daß sie allein schon für ein relativ sehr hohes Alter der Schioschichten plädieren würde.

Cardium Pasinii v. Schauroth.

v. Schauroth: Verzeichnis etc.[3]) S. 210—211,; t. 19, f. 5 t. 20, f. 1—4.
Fuchs: Vicent. Tert. S. 30, t. 7, f. 7—10 (*C. anomale* Math.).
Oppenheim: Diese Zeitschr. 1900, S. 273 (*C. anomale* Math.).
R. Hoernes: Südalpen S. 15 (*C. anomale* Math.).
Vinassa: Glauconie bellunesi S. 8, t. 4, f. 3—3b (*C. anomale* Math. und *C. Longhii* Vin.).

Fundort: Vezzano bei Belluno.

---

[1]) Auch Sacco spricht a. a. O. von „Tongriano del Mt. Brione"!
[2]) Vielleicht ist eine kleine, ziemlich flache Form vom Mt. Brione (meine Samml.) als Jugendstadium hierher zu ziehen.
[3]) Verzeichnis der Versteinerungen im herzogl. Mineralienkabinet, Coburg 1865.

Ich sehe keine Veranlassung, *C. Longhii* Vin. von dieser im Umrisse sehr variabelen Art zu trennen. — Wie ich a. a. O. auseinandersetzte, wäre die spezifische Abgrenzung der oligocänen Art von den miocänen Vorkommnissen neu zu untersuchen. Möglich ist die Identität mit der Type von Carry, aber bewiesen ist sie nicht, da Matherons Figuren für die feineren Unterschiede nicht ausreichen, und keiner von den Autoren, welche für die Identität beider Formen eintreten, die äußerst seltene Art Matherons in Händen gehabt zu haben scheint.

Cardium fallax Michti.

Michelotti: Mioc. inf. S. 73, t. 8, f. 17.
Fuchs: Vicent. Tert. S. 65, t. 11, f. 4—5.
R. Hoernes: Südalpen S. 15.

Fundorte: Vezzano bei Belluno (R. Hoernes, meine Samml.), Cavazzano (k. Mus. f. Naturk.). Antole bei Belluno (meine Samml.)

Soweit auf Steinkerne überhaupt sichere Bestimmungen zu basieren sind, entspricht die Type der Grünsande der oligocänen Art. Wahrscheinlich gehören hierher auch jene Reste, welche R. Hoernes aus dem gleichen Horizonte a. a. O. S. 16 als *C. multicostatum* Brocc.? angibt. Steinkerne beider Arten dürften sich ohnehin wohl nur in der Gestalt unterscheiden, und nach dieser Richtung hin sind die so häufig verdrückten Vorkommnisse der Grünsande meist für sichere Vergleiche nicht gut genug erhalten. Jedenfalls kenne ich bisher nichts aus diesem Horizonte, was mit der neogenen Art zu vereinigen wäre.

Venus Aglaurae Brongn.

Brongniart: Vicentin S. 80, t. 6, f. 12—13.
Vinassa: Glauconie bellunesi S. 10, t. 4, f. 4 (*Corbis bellunensis* Vin.)
Rovereto: Moll. foss. tongriani S. 106, t. 6, f. 6—6a.

Fundorte: Grünsande von Belluno (Vinassa; k. Mus. f. Naturk. zu Berlin 1 Ex. W von Belluno an der Straße nach Mas (Beyrich leg. 1878).

Ich kann die von Vinassa abgebildete, mir auch in einem Exemplar vorliegende Type nicht von der im Oligocän und Neogen gleichmäßig häufigen Type unterscheiden. Wenn man in der Begrenzung dieser Form Rovereto folgen und zwei Arten hier unterscheiden würde, welche gut auseinanderzuhalten mir wenigstens noch nicht geglückt ist, so würde die Type der Schioschichten auf die rechteckige, sehr ungleichseitige echte *Venus Aglaurae* Brongn, nicht auf die von Rovereto abgeschiedene, mehr rundliche und gleichseitige, auch im Neogen vorhandene *V. ambigua* Rov. zu beziehen sein.

Venus umbonaria Ag.

Sacco: Moll. foss. del Piemonte etc. XXVIII, 1900, S. 24, t. 6, f. 3—5. *V. gigas* Lk. var. *taurominor* Sacco).

Fundort: Cavazzano bei Belluno (k. Mus. f. Naturk., 1 Ex., Beyrich leg. 1878).

Das mir vorliegende beschalte Exemplar dieser bisher aus den Schioschichten noch nicht zitierten Art gleicht nicht nur vollständig den Abbildungen, welche Sacco von den miocänen, in ihren Dimensionen gegenüber den pliocänen Vorkommnissen sehr reduzierten Varietät gibt, sondern auch einem Stücke, welches ich aus den Faluns von St. Paul-les-Dax besitze. Ich möchte hierbei hervorheben, daß ich diese letzteren auf Grund des Auftretens zahlreicher älterer Typen in ihnen für Aquitanien anspreche, nicht für Langhien-Burdigalien, wie die überwiegende Mehrzahl der französischen Autoren. — Es sei ausdrücklich betont, daß es sich in beiden Fällen nicht um die allein z. B. von St. Paul-les-Dax bisher angegebene und mir auch unter dieser Bestimmung zugesandte *V. islandicoides* Lk. handelt, sondern um die kleinere Varietät der *V. umbonaria*.

Dosinia vezzanensis n. sp.

Taf. IX, Fig. 10.

Fundorte: Vezzano (meine Samml.) — Cavazzano (k. Mus. f. Naturk.).

Diese Form steht der neogenen bis rezenten *D. lincta* Pilkingt. ungemein nahe, ist aber flacher, noch ungleichseitiger, hat weniger gebogenen und mehr nach vorn gerückten Apex, schmälere Lunula und vor allem distantere und gröbere Anwachsringe.

Die allgemeine Gestalt der leider in beiden Fällen etwas verdrückten Type dürfte sich kaum wesentlich von der mir von Pont-Pourquey bei Saucats vorliegenden *D. lincta* unterscheiden, nur scheint sie noch schmäler zu sein.

Höhe 26, Breite 21 mm.

Venus dubia Michelotti.

Michelotti: Mioc. inf. S. 59, t. 6, f. 8—9.
Sacco: Moll. foss. del Piemonte XXVIII, S. 17, t. 4, f. 1—14.

Fundorte: Grünsande von Belluno (R. Hoernes, Vinassa, k. Mus. f. Naturk.), Cavazzano und Antole (meine Samml.) — Corona di Tarzo (meine Samml.).

Die Form ist mehr rhombisch, nicht rundlich, wie Vinassa a. a. O. S. 13 schreibt, dessen Figur (t. 4, f. 7) ich nur auf *Cytherea incrassata* Sow. (*Venus Suessi* Michti) beziehen kann.

Venus cf. *multilamella* Lk.

R. Hoernes: Südalpen S. 15.
Vinassa: Glauconie bellunesi S. 13.
Schaffer: Mt. Brione, S. 660 (2).

Fundorte: Grünsande von Belluno (Hoernes), Mt. Brione (Schaffer, meine Samml.), Corona di Tarzo (meine Samml.)

Was mir vorliegt, hat zwar ausgesprochene Ähnlichkeit mit der neogenen Art, reicht aber zu einer sicheren Bestimmung nicht aus. Auch das Material von Hoernes scheint nicht sonderlich günstig gewesen zu sein, Vinassa lag die Form gar nicht vor, während Schaffer sie in seiner Liste als sicher am Mt. Brione vorhanden angibt. Vielleicht wäre auch *V. anceps* Michti zu vergleichen, die nicht allzu fern stehen kann, aber anscheinend stärkere Anwachsringe besitzt. Sacco[1]) zieht diese letztere Form zu der schon im oberen Priabonien einsetzenden *V. praecursor* May.-Eym.

Cytherea incrassata Sow.

Rovereto: Moll. foss. tongriani S. 100, t. 7, f. 5 (cum Syn).
Vinassa: Glauconie bellunesi S. 7 (*Cyprina brevis* Fuchs, wahrscheinlich auch t. 5, f. 1—1d (*Isocardia glauconitica* Vin.) und S. 13, t. 4, f. 7 (*Cytherea dubia* Michti).

Fundorte: Grünsande von Belluno (meine Samml.), Creazzo (meine Samml.), Mt. Sgreve di S. Urbano (k. Mus. f. Naturk.), Val Orcagna bei Passagno, untere Schiomergel (ebenda, Beyrich leg.).

Diese bekannte Art ist die häufigste Veneride der Glauconite von Belluno; wie ich bereits an anderer Stelle[2]) angedeutet und mich inzwischen von Tag zu Tag mehr überzeugt habe, dürfte die *Cyprina brevis* Fuchs aus dem Sangonino-Horizonte nicht zu trennen sein. Die Exemplare aus den Schioschichten sind durchaus typisch und unverkennbar. Sicher gehört *Cyth. dubia* Michti bei Vinassa hierher, welche für *Venus dubia* viel zu kurz und schmal ist, wahrscheinlich aber auch, wie schon Rovereto a. a. O. vermutet, die als *Isocardia glauconitica* neu beschriebene Form.

Schon Fuchs gibt in seiner ersten Mitteilung über unseren Komplex[3]) diese Form allerdings unter Hinzufügung eines aff. von Creazzo und Schio an, und auch Mayer[4]) zitiert sie ohne jede Einschränkung von dem ersteren Punkte.

---

[1]) Moll. del Piemonte etc. XXVIII, 1900, S. 35, t. 9, f. 12—14.
[2]) Diese Zeitschr. 1900, S. 276.
[3]) Verh. k. k. geol. R.-A. 1874 S. 132.
[4]) Über die Nummulitengebilde Ober-Italiens. Vierteljahrssch. d. naturforsch. Ges. zu Zürich XIV, S. 373.

Cytherea exintermedia Sacco.

Michelotti: Mioc. inf. S. 60, t. 6, f. 10—11 (*C. intermedia* Michti, non Sow., nec Quoy et Gaymard).
Sacco: Moll. foss. del Piemonte XXVIII, 1900, S. 18, t. 4, f. 17—21.
R. Hoernes: Südalpen S. 15.
Vinassa: a. a. O. S. 13.

Fundorte: Grünsande von Belluno — Antole (meine Samml.) — Mt. Brione bei Riva (desgl.)

Es ist dies die Art, welche nach dem Vorgange von Th. Fuchs im vicentiner Oligocän als *C. Héberti* Desh. bezeichnet wird.[1]) Ob sie mit der pariser Eocänart spezifisch übereinstimmt oder nicht, soll hier nicht untersucht werden[2]); nahe steht sie dieser, die auch im älteren Tertiär Venetiens (Roncà, S. Giov. Ilarione) auftritt, sicher ungemein. Andererseits fällt mit der Type von Gnata und Sangonini jedenfalls das zusammen, was Michelotti als *C. intermedia* bezeichnet hat; schwer dürften, wie schon Sacco a. a. O. vermutet, von dieser mehrere der Neuschöpfungen Roveretos[3]), wie *C. stilpnax* und *limata*, zu trennen sein, wie denn andererseits die ältere Michelottische Art vom Autor nicht aus Ligurien angegeben wird. Auch in Nordeuropa sind in *C. Beyrichii* Semp., *C. Reussii* Speyer und *C. subarata* Sandb. äußerst nahe Verwandte dieses Formenkreises vorhanden, der in seinen Elementen wohl einmal gründlich revidiert werden müßte. Jedenfalls haben aber alle diese Formen mehr Beziehungen zum älteren als zum jüngeren Tertiär, obgleich sie diesem, wie *C. Paulina* May.-Eym. aus den Faluns des Bordelais beweist, nicht gänzlich fehlen. *C. erycinoides* Lk. unterscheidet sich dagegen, wie bereits Michelotti a. a. O. hervorhob, auch in jüngeren Stücken durch ihre viel breiteren Anwachsringe. Die Art ist übrigens in den Grünsanden keineswegs so häufig, wie man nach den Angaben Vinassas glauben sollte; ich besitze nur je ein Stück von Antole und vom Mt. Brione.

Dosinia praeexoleta Rovereto.

Rovereto: Moll. foss. tongriani S. 105, t. 7, f. 3 (*D. prexoleta*, lapsus calami an vox barbara?)
R. Hoernes: Südalpen S. 15 (*Dosinia* sp. cf. *exoleta* L.).
Vinassa: Glauconie bellunesi S. 12 (*D. exoleta* L.).
? Venus deleta Michelotti: Mioc. inf. S. 61, t. 6, f. 16—17.
? V. exdeleta Sacco: Moll. foss. del Piemonte etc. XXVIII, 1900, S. 36, t. 9, f. 16—17.

Fundorte: Grünsand von Belluno. — Corona di Tarzo. — Dos Santos bei Bassano (meine Samml.).

[1]) Vergl. meine Bemerkungen in d. Zeitschr. 1900, S. 275.
[2]) Es wird von dieser Untersuchung abhängen, ob der sehr wenig anmutende Name, den Sacco gewählt hat, beibehalten werden muß.
[3]) Moll. tongr. S. 102 u. 104, t. 6, f. 5 u. 9.

Es ist dies eine der häufigsten Veneriden des Komplexes, bei der keineswegs immer nur die Verdrückung die Schuld trägt, wenn sie bald mehr kreisrund, bald mehr in die Länge gezogen ist. Dieselben Variationen treten aber auch bei der Type Roveretos auf, welche mir durch die Güte des Verfassers von Mioglia vorliegt. Das von Rovereto abgebildete Exemplar scheint sogar ein Extrem der rundlichen Ausbildung zu sein; die Stücke, welche ich vor Augen habe, sind beide mehr in die Breite gezogen und etwas rhombischer. In den Grünsanden sind alle Variationen von der eckigen zu der beinahe kreisrunden Gestalt vorhanden, und die Gestaltenfülle wird noch durch Verdrückungserscheinungen vermehrt.

Ich vermute stark, daß Roveretos Art nur die alte Michelottische Type in moderner Fassung ist, und dies um so mehr, als *V. deleta* Michti vom Autor aus Ligurien nicht angegeben wird. Was die neogene und rezente *D. exoleta* anlangt, so ist sie durch gleichseitigere Gestalt und geringeres Absinken des hinteren Schloßrandes durchaus verschieden; dazu kommt noch, daß ihr die sehr charakteristische Zuschärfung des Analteiles durchaus abgeht, welche die ältere Form stets mehr oder weniger deutlich erkennen läßt.

Lutraria sanna Bast.

de Basterot:[1]) Bordeaux S. 94, t. 7, f. 13.

Fundort: Ardo bei Belluno (k. Mus. für Naturk., Koll. v. Schloth.).

Die Lutrarien-Reste, welche sowohl R. Hoernes[2]) als Vinassa[3]) aus den Grünsanden von Belluno angeben, glaube ich mit Sicherheit der mir vorliegenden und von mir selbst am Larriey bei Saucats gesammelten Aquitanien-Art zuweisen zu können. Besondere Ähnlichkeit zeigen sie auch in der Größe mit *L. latissima* Desh. bei M. Hoernes,[4]) welche auch Sacco[5]) zu der Basterotschen Type zieht, und welche wohl kaum mit der echten, von Sacco a. a. O. t. 8, f. 4 abgebildeten Type von Deshayes übereinstimmt. Diese tritt nach Bénoist bei Saucats in denselben, etwas höheren Schichten an der Basis des Burdigalien

[1]) Mémoire géologique sur les environs de Bordeaux. Mém. de la soc. d'hist. nat. de Paris II, 1825.

[2]) a. a. O. S. 15 und 27.

[3]) a. a. O. S. 5.

[4]) Mollusken des Wiener Beckens II, S. 57, t. 6, f. 1—1a.

[5]) Moll. del Piemonte etc. XXIX, 1901, S 29.

[6]) Catalogue synonymique et raisonné des testacés fossiles etc. des communes de la Brède et de Saucats. Actes de la Soc. linnéenne, Bordeaux 1873, S. 24—25.

vereint mit *L. sanna* auf, welche ihrerseits im allgemeinen tiefer liegt und dem echten Aquitanien vorwiegend angehört. Da Deshayes die von ihm aufgestellte Art nie abgebildet hat und auch Bénoist sich a. a. O. auf die von M. Hoernes gegebenen Figuren bezieht, so erscheint es allerdings fraglich, ob die von Sacco ohne nähere Provenienz dargestellte Form wirklich der Type Deshayes' entspricht, und was Bénoist in seinem Kataloge als *L. latissima* auffaßt.

Panopaea declivis Michelotti.

R. Hoernes: Südalpen S. 14.
Vinassa: Glauconie bellunesi S. 5, t. 4, f. 1.
Rovereto: Moll. foss. tongriani S. 114 (cum Syn.)

Fundorte: Meduno (meine Samml.). — Grünsande von Belluno (R. Hoernes, Vinassa, meine Samml.). — Vezzano.

Das mir von Meduno vorliegende, sehr große Stück (Höhe 65, Breite 107 mm) stimmt durchaus mit der von Vinassa gegebenen Abbildung eines Exemplars aus den Glaukoniten von Belluno überein. Nach der Ansicht aller einschlägigen Autoren, auch Roveretos, ist die Identität mit der Michelottischen Art sichergestellt.

Panopaea Gastaldii Michti.

R. Hoernes: Südalpen S. 14.
Vinassa: Glauconie bellunesi S. 5.

Diese allerdings rein oligocäne Art, welche von R. Hoernes und Vinassa de Regny aus den Grünsanden von Belluno angegeben wird, liegt mir nicht vor.

Pholadomya Puschii Goldf.

Fuchs: Schioschichten S. 132.
R. Hoernes: Südalpen S. 14 (*Ph. trigonula* Michti).
Vinassa: Glauconie bellunesi S. 4—5 (*Ph. trigonula* Michti und *Ph. quaesita* Michti).
Rovereto: Moll. foss.tongriani S. 126 (cum Syn.).

Fundorte: S. Libera di Malo (Fuchs, meine Samml.). — Grünsande von Belluno (R. Hoernes, Vinassa).

Was mir vorliegt, entspricht der typischen *Ph. Puschii* Goldf., zu der von Rovereto wohl mit Recht die übrigen Michelottischen Arten, welche nach R. Hoernes uud Vinassa in den Grünsanden auftreten, als Varietäten gezogen werden.

Thracia benacensis Schaffer.

Schaffer: Mt. Brione S. 662, t. 17, f. 4—5.

Fundort: Mt. Brione bei Riva (Schaffer, meine Samml.).

Anscheinend tritt diese sehr charakteristische Form, neben welcher Schaffer a. a. O. S. 660 vom Mt. Brione noch die neogene *Th. ventricosa* Phil. namhaft macht, auch im Kalke von Acqui im Piemont auf. Wenigstens teilt de Alessandri (Acqui S. 94) mit, daß Schaffer die ihm von diesem Fundpunkte vorgelegten Stücke zu der von ihm beschriebenen Type zu ziehen geneigt war. Und das ist jedenfalls wahrscheinlicher, als die Zugehörigkeit der Form von Acqui zu einer Art (*Th. Edwardsi* Desh.) der untereocänen Sande von Châlons-sur Vesle, die übrigens ebensowenig Parisiano sind,[1]) wie der Grünsand des Mt. Brione Tongriano[2]). Bei einer so mangelhaften Orientierung über die einzelnen Niveaus ist es natürlich möglich, alles zu beweisen!

Nach Schaffer würde diese Art auch im Wiener Becken auftreten, aus welchem sie der Autor von Neudorf a. d. March und aus der Brunnstube bei Eggenburg angibt, im letzteren Falle also sicher aus der ersten Mediterranstufe.

Turbo bellunensis Menegh.

Vinassa: a. a. O. S. 16, t. 5, f. 3a—c.

Fundort: Grünsand von Belluno (Vinassa).

Diese Form dürfte sich sicherlich von dem oligocänen *T. Asmodei* Brongn. nicht allzuweit entfernen. Mir liegt sie nicht vor.

Scalaria (Cirsotrema) crassicostata Desh.

Cirsostrema crassicostatum var. *pedemontana* Sacco: Moll. foss. del Piemonte etc. IX. 1891, S. 46, t. 2, f. 14.

Fundort: Crespano (1 Ex., Universitätssamml. zu Pavia).

Ich habe das mir nicht mehr vorliegende Exemplar seiner Zeit restlos mit der bekannten Neogen-Art identifiziert. Nelli[3]) gibt dieselbe Form aus gleichaltrigen Schichten im Centralappennin (Kalk von Mt. Luco bei Aquila) an.

Xenophora cumulans Brong.

Fuchs: Vicent. Tert. S. 23 u. 60 (cum Syn.).
Oppenheim: Diese Zeitschr. 1900, S. 291.
R. Hoernes: Südalpen S. 13 (*Xenophora* sp.).
Vinassa: Glauconie bellunesi S. 17. (*Xenophora* sp.).

Fundort: Vezzano.

---

[1]) de Alessandri: Acqui S. 95.
[2]) Ebenda, S. 92.
[3]) Fossili miocenici del Appennino aquilano. Boll. soc. geolog. Italiana 1900, S. 412.

Die Steinkerne aus den Grünsanden von Belluno stimmen mit der oligocänen Art vollständig überein. Ich kann nicht finden, dass sie, wie R. Hoernes a. a. O. bemerkte, mit der neogenen *X. Deshayesi* Michti mehr Ähnlichkeit besitzen Immerhin sind die Unterschiede zwischen der letzteren und *X. cumulans* so schwach, dass ich auf diese, nur auf Steinkerne basierte Bestimmung, kein sonderliches Gewicht legen möchte.

Siliquaria anguina L.

M. Hoernes: Moll. des Wiener Beckens, I., S. 488, t. 46, f. 18.

Fundorte: Cordevole b. Belluno. (K. Mus. für Naturk., 1 Ex., Koll. v. Schlotheim).

Das mir vorliegende Stück ist zwar nur Steinkern, aber in der Aufrollung des Gewindes und dem jäh und unvermittelt nach abwärts steigenden Vorderende so typisch, daß die Bestimmung gesichert scheint, zumal ich auch glaube, Reste der Spaltrinne nahe der hinteren Naht wahrzunehmen. *S. anguina* L. ist eine im wesentlichen neogene und recente Art, die allerdings schon im Eocän in *anguiniformis* Oppenh.[1]) sehr nahestehende Vorläufer besitzt. Als fraglich giebt sie Sacco[2]) unter dem Namen *Tenagodes anguinus* L. auch aus dem Oligocän von Cassinelle im Piemont (Ligurien) an, von wo sie indessen Rovereto nicht vorlag.

Turritella Desmaresti de Basterot.

Basterot[3]): Bordeaux S. 30, t. 4, f. 4.
Bénoist[4]): Catalogue S. 98.

Fundort: Vezzano bei Belluno.

Das eine meiner Stücke, welches ich ursprünglich zu *T. cathedralis* ziehen wollte, zeigt an den beschalten Stellen mit aller Deutlichkeit die sehr charakteristische Skulptur der Aquitanien-Art, zumal den geknoteten Mediankiel[5]) und die gedrängten Spiralfäden an der vorderen Naht des Umganges.

Nach allem, was mir über die Verbreitung dieser sehr auffallenden Type im Bordelais selbst bekannt ist, findet sie sich dort ausschließlich in den Absätzen des Aquitanien, für welche sie ein sehr charakteristisches und leicht kenntliches Leitfossil

---

[1]) Vergl.: Diese Zeitschr. 1896, S. 65, t. 4, f. 1.
[2]) Moll. foss. del Piemonte XX, 1896, S. 17, t. 2, f. 14e.
[3]) Mémoire géologique sur les environs de Bordeaux. Mém. soc. d'hist. nat. Paris II, 1825.
[4]) Catalogue synonymique et raisonné des testacés fossiles recueillis dans les faluns miocènes des communes de la Brède et de Saucats.
[5]) „Medio carina spinosa carinatis“ (de Basterot a. a. O.).

ist. Ich konnte eine größere Anzahl typischer Stücke meiner Sammlung vergleichen.

Turritella cf. *terebralis* DE BAST.

Fundorte: Vezzano bei Belluno. — Mt. Sgreve di S. Urbano (K. Mus. für Naturk.)

Die Skulpturensteinkerne, welche ich im Auge habe, besitzen in den zahlreichen feinen Spiralen, den stark convexen Umgängen, den ziemlich tief eingeschnittenen Nähten etc. die größte Ähnlichkeit mit der miocänen Type von Bordeaux, doch schließt ihr Erhaltungszustand eine sichere Bestimmung aus. Aus dem Oligocän ist mir nichts Ähnliches bekannt.

Turritella cf. *strangulata* GRAT.

FUCHS: Vicent. Tert. S. 61 (cum Syn.).
OPPENHEIM: Diese Zeitschr. 1900, S. 291.
? *T. gradata* MENKE bei R. HOERNES: Südalpen S. 13.
Turritella sp. *ind.* (cf. *sulcifera* DESH., *carinifera* DESH., *taurinensis* d'ORB.) VINASSA: a. a. O., S. 18.

Fundort: Antole bei Belluno (meine Samml.).

Mehr als an irgend eine neogene Art erinnert der mir vorliegende, zusammengedrückte Steinkern an die oligocäne Type von Gaas und Sangonini.

Chenopus pes-pelicani L.

SACCO: Moll. foss. del Piemonte etc. XIV. 1893, S. 28 (cum Syn.)
VINASSA: a. a. O. S. 19.

Die plattgedrückten Exemplare von Liban zeigen an der Mündung drei starke Finger, die in ihren distalen Endigungen unverbunden sind und deren oberster sich seitlich von der Spitze des Gehäuses stark entfernt. Ähnliches bildet SACCO a. a. O. ab (t. 2, f. 37, die var. *apicevoluta* SACCOS). VINASSAS Exemplar aus den Grünsanden scheint genau entsprechend gewesen zu sein, denn auch dieser Autor verweist auf die SACCOsche Figur, welche auch mir, unbeeinflußt von seinem Citate, als die ähnlichste aufgefallen ist.

Voluta (Volutilithes) subambigua d'ORB.

GRATELOUP: Conchyl. fossile du bassin de l'Adour, t. 38 (Volutes 1), f. 14—15 (*V. ambigua* LK.)
d'ORBIGNY: Prodrôme III, S. 10, No. 150 (*V. subambigua* d'ORB.)
FUCHS: Vicent. Tert. S. 46, t. 8, f. 12—18) (*V. elevata* SOW.)
OPPENHEIM: Diese Zeitschr. 1900, S. 318.
VINASSA: a. a. O. S. 22 (*V. apenninica* MICHTI).

Fundorte: Cordevole (k. Mus. für Naturk., Koll. v. SCHLOTHEIM, mehrere von BEYRICH bestimmte Stücke). — Cavazzano (ebenda).

Beyrich hatte einige Exemplare des k. Mus. als *V. subambigua* d'Orb = *V. elevata* Fuchs non Sow. bestimmt, während R. Hoernes a. a. O. die Form der *V. apenninica* Micht. nähert, und Vinassa sie ohne weiteren Vorbehalt mit dieser identifiziert. Ich gebe zu, daß ein Zweifel möglich ist, zu welcher von beiden Formen man die Type der Schioschichten stellen soll, doch dürfte das Zurücktreten des Umganges hinten an der Naht, die stärkere Längsrippung und die mehr gedrungene, nach vorn erweiterte Gestalt auf *V. subambigua* hinweisen, mit welcher *V. multicostata* Michti [1]) vielleicht identisch sein dürfte.

Jedenfalls handelt es sich hier um eine entschieden oligocäne Type, denn ähnliche Volutilithes gibt es nicht im Miocän, und wenn Cossmann deren an anderer Stelle anführt, [2]) so liegt hier eben eine Verwechselung mit dem Miocène inférieur Michelottis und seiner Nachfolger vor, das bekanntlich aber dem Oligocän, dem Tongrien, entspricht. Ebenso ist auch das Pliocän für diese Formen zu streichen, denn *V. luctatrix* Sow. oder die ihr ähnliche Form, welche nach Cossmann zu Unrecht mit ihr identifiziert sein sollte, kommt keineswegs, wie der Autor behauptet, im englischen Crag vor, sondern liegt dort [3]) auf sekundärer Lagerstelle zusammen mit *Rostellaria lucida* Sow., *Voluta nodosa* Sow. *Ancillaria glandiformis* Lk. etc., kurz mit Typen, die aus vorher aufbereiteten älteren Tertiärgliedern stammen!

Die Nomenklatur, welche ich hier für die Form anwende, indem ich die oligocäne Art durch besonderen Namen von der eocänen trenne, ist, wie ich hinzuzufügen nicht unterlassen will, nicht das Produkt neuer Untersuchungen, zu welchen ich bisher nicht wieder gelangt bin, und die ja auch für das vorliegende Thema bedeutungslos sein dürften. Früher ist es mir, wie ich schon a. a. O. betone und hier nur wiederholen kann, so wenig wie F. Edwards und Th. Fuchs geglückt, durchgreifende Unterschiede zwischen *V. elevata* Sow. und der oligocänen Type aufzufinden. Da der Name „subambigua" aber gerade der letzteren verliehen wurde, und es hier nur darauf ankommt, die Beziehungen zu dieser festzulegen, so habe ich ihn hier ohne Präjudiz für eine allgemeinere Entscheidung in Anwendung gebracht.

---

[1]) Vergl. Bellardi: Moll foss. del Piemonte etc. VI, 1890, S. 10, t. 1, f. 7—8. — Rovereto: Moll. foss. tongriani S. 173.

[2]) Essais de Paléoconchologie comparée, III livr. Paris 1899, S. 137.

[3]) Vergl. S. Wood-Crag Mollusca. Suppl. III, London. (Palaeontographical Society) 1872—4, S. 7, wo dies bereits klar und deutlich ausgesprochen ist, so daß der Lapsus Cossmanns ganz unverständlich wird: „the specimen bas undergone a good deal of rough treatement by is removal into the bed of the red crag". . . . „This eocene forms of Voluta have nearly died out."

Nach den Abbildungen zu urteilen, von denen t. 5, f. 10, mir allerdings völlig unverständlich bleibt, während die andere Figur 11 teilweise im Widerspruche steht zu der auf S. 22 gegebenen Beschreibung, wäre auch *V. psaltherium* Menegh. bei Vinassa a. a. O. hier einzureihen. Die neogene *V. ficulina*, welche Schaffer (Mt. Brione S. 2) aus den Schioschichten angibt, kenne ich nicht aus diesem Horizonte, und andererseits steht sie doch den hier besprochenen Formen zu fern, als daß eine Verwechselung möglich sein sollte.

Lyria cf. *anceps* Michelotti.

Rovereto: Moll. foss. tongriani S. 172.

Fundort: Cavazzano bei Belluno.

In der Sammlung des k. Mus. für Naturk. liegt ein vollständiger, allerdings verdrückter Steinkern einer Lyria, welche sich an *L. anceps* Mich. und *L. modesta* Merian eng anschließt, wenn sie auch anscheinend weniger Längsrippen besitzt. Jedenfalls kenne ich aus dem Neogen nichts Vergleichbares.

Ficula condita Brongt.

Sacco: Moll. foss. del Piemonte etc. VIII, 1891, S. 23 ff., t. 1, f. 27 a, b.
Rovereto: Moll. foss. tongr. S. 159.
Fuchs: Vicent. Tertiärgeb. S. 51.
R. Hoernes: Südalpen S. 12.
Vinassa: a. a. O. S. 20, t. 5, f. 6a—b.

Fundorte: S. Sebastiano di Vezzano bei Belluno, Grünsand (k. Mus. für Naturk.), Cordevole (Ebenda, Koll. v. Schloth., var. *bellunensis* Vin.), Vezzano und NO von Orzes (R. Hoernes).

Die Typen der Grünsande stimmen durchaus mit der neogenen Art überein, die übrigens, wie Herrn Vinassa entgangen ist, schon im Unteroligocän von Sangonini einsetzt und auch in den piemontesischen Bildungen gleichen Alters nicht allzu selten ist.

Ficula geometra Borson.

M. Hoernes: Moll. des Wiener Beckens S. 271, t. 28, f. 7—8.
Sacco: Moll. foss. Piemonte VIII, S. 29, t. 1, f. 36—41.
R. Hoernes: Südalpen S. 13.

Fundorte: Cordevole (k. Mus. für Naturk., Koll. v. Schloth.) — Vezzano, NO von Orzes (R. Hoernes).

Diese charakteristische Miocänart liegt auch mir wie R. Hoernes in typischen Stücken vor.

Ficula ficoides Brocc.

Sacco: Moll. foss. del Piemonte VIII, S. 28, t. 1, f. 34.

Fundort: Ardo (Koll. v. Schlotheim, k. Mus. für Naturk. zu Berlin).

Dieser Form entspricht die *F. condita* Brong. var. *bellunensis* Vin. so sehr, daß sie vielleicht mit ihr zu vereinigen ist. Sie besitzt sehr gedrängte Längsrippen, gegen welche die sekundären Transversalstreifen, wenn sie auch vorhanden sind, so doch stark zurücktreten, übrigens von ihnen durchkreuzt werden. Die im wesentlichen unterpliocäne Form ist sonst erst seit dem Tortonien bekannt und in oligocänen Absätzen nicht nachgewiesen.

Cassidaria echinophora Lmk. var. *Catulloi* Vin.

Vinassa: a. a. O., S. 21, t. 5, f. 8a—b.

Fundort: Belluno.

Ich besitze nichts Derartiges. Es ist nach der Figur Vinassas zweifelhaft, ob es sich um die recente Mittelmeerart oder überhaupt um eine *Cassidaria* handelt, und nicht um eine *Cassis*. Das Fossil ist somit für die Altersfrage der Schioschichten vorläufig nichtssagend.

Cassidaria cf. *tyrrhena* Chemn.

Fundort: Crespano, Col Canil (Coll. Pavia, aus den Materialien A. Rossis).

Ein etwas verdrückter Skulpturensteinkern, der sicher in die Nähe der recenten Form gehört.

Conus sp.

Fundort: Vezzano.

Bei der großen Schwierigkeit, selbst wohlerhaltene und beschalte fossile *Conus*-Arten zu trennen, muß man sich den Steinkernen des Belluneser Grünsandes gegenüber gewiß reserviert verhalten. Doch besitzen sie, wie auch Vinassa betont, unleugbare Ähnlichkeit mit den als *C. Grateloupi* d'Orb. und *C. planus* v. Schaur. bezeichneten Formen des venetianischen Oligocän.

5. Brachiopoda.

Terebratula cf. *Hoernesi* Suess.

Vergl. Dreger: Die tertiären Brachiopoden des Wiener Beckens. Beitr. zur Paläont. Österr.-Ung. VII. 1888, S. 188, t. 2, f. 1—4; t. 3, f. 11—12.

Fundort: Vezzano bei Belluno (meine Samml.) — Ardo (Dreger).

Ich sammelte zwei nur sehr mäßig erhaltene Exemplare einer großen Brachiopode, deren sichere Bestimmung wohl kaum möglich sein dürfte. Ich würde die Form auch nicht weiter aufgeführt haben, wenn nicht Dreger „ein undeutliches, doch wahrscheinlich hierher“ (d. h. zu *T. Hoernesi* Suess) „gehöriges Stück

aus dunklem Grünsandsteine von Ardo bei Belluno“ angeben würde. Die Ähnlichkeit meiner Stücke mit der Art der ersten Mediterranstufe ist allerdings eine sehr große und liegt besonders in der ziemlich flachen Ventralklappe wie in der mächtigen, die Deltidien ganz zur Seite drückenden Durchbohrung ausgesprochen. Das ist bei der sonst in erster Linie in Frage kommenden *T. ampulla* Brocc. nur in einem Falle, bei der var. *inflata* Seguenza[1]) in analoger Weise zu beobachten, doch ist hier die kleine Klappe weit gewölbter. Im allgemeinen ist auch die Schnabelöffnung bei *T. ampulla* viel kleiner, und die Deltidien berühren sich unterhalb derselben[2]), bilden also ein D. sectans, während es bei der vorliegenden Form wie bei Terebratula echt diskret ist. Daß die Biplicatur bei meinem etwa 30 mm hohen Stücke nur sehr undeutlich ist, liegt vielleicht in seiner Jugend begründet. Jedenfalls trennt aber schon dieses sehr späte Eintreten der Zweiteilung die Type der Grünsande von der auch sonst recht verschiedenen *T. Costae* Seg.[3]), welche Nelli[4]) aus dem gleichen Niveau im Centralappennin angibt.

Ein leider in der Wirbelpartie etwas defektes, nach unten hin deutlich biplicates, sehr breites, an den Flanken der kleinen Klappe stark abgeplattetes Stück aus dem „eocänen“ Grünsande von Belluno wird von Davidson[5]) zu *T. sinuosa* Brocc. gezogen, allerdings mit starken Bedenken, die, zumal beim Vergleiche mit t. 18, f. 4, dem sehr langen und schmalen Stücke aus Baldissero, sehr begreiflich sind. Exemplare der *T. grandis*, zu der Davidson hier auch die *T. ampulla* zieht (S. 365), wie das auf t. 18, f. 1 abgebildete, könnten eher in Frage kommen, zumal hier auch das allerdings wohl kaum so schräg wie bei der Schio-Type abgestutzte Foramen sich dicht auf die kleine Klappe legt unter Unterbrechung der Deltidialhälften.

Jedenfalls geht bei aller Unsicherheit über die spezifische Abgrenzung der Schio-Type — eine Unsicherheit, welche sie übrigens mit den meisten neogenen Terebrateln teilt, — das Eine deutlich hervor, daß sie einem schon im Oberoligocän, den Sanden von Bünde und Cassel, einsetzenden Formenkreise ange-

[1]) Paläontologia malacologica dei terreni terziarii del distretto di Messina. Mem. soc. Italiana di scienze nat. I, 4, Milano 1865, S. 35.

[2]) Vgl. Seguenza: Studii palaeontologici sui Brachiopodi terziarii dell Italia meridionale. Boll. malacologico Italiano. IV, Pisa 1871, S. 60, t. 5, f. 1—4.

[3]) Ebenda S. 67, t. 5, f. 9—13, t. 6, f. 1.

[4]) Dr. Bindo Nelli: Fossili miocenici del Appennico aquilano. Boll. soc. geolog. Italiana 1900, S. 414.

[5]) On Italian tertiary Brachiopoda. Geol. Mag. VII, 1870, S. 365, t. 17, f. 3.

hört, der bis in das Pliocän hinein verbreitet und häufig ist. Für die uns hier beschäftigende Frage trägt also diese Brachiopode nichts zur Entscheidung bei, doch läßt sich wohl behaupten, daß sie, wie die *T. grandis* Blumenb. der chattischen Stufe, ausgesprochen neogene Anklänge besitzt. *T. Hoernesi* Suess wird übrigens auch aus der oberoligocänen Meeresmolasse Bayerns (Talberggraben bei Siegsdorf) von Wolff angegeben[1]). Das Stück, welches allerdings nur die Rückenseite der großen Klappe darbietet, erinnert sehr an die Vorkommnisse von Belluno.

6. Cephalopoden

sind mir aus den Schioschichten nicht bekannt geworden. Dagegen gibt de Alessandri[2]) aus dem gleichaltrigen Kalke von Acqui eine Aturia an, deren eines Exemplar, das jugendlicher und verdrückter ist, er zu der neogenen *A. Aturi* Bast. zieht, während er in der Anmerkung für das größere, später gefundene innige Beziehungen zu einer aus dem Oligocän Liguriens von Rovereto[3]) als *A. Paronai* neu beschriebenen Art betont. Man sieht schon aus dieser Zusammenstellung, daß für stratigraphische Zwecke mit diesen Formen nicht viel anzufangen ist. Es gibt bekanntlich Autoren — und nicht nur Foord, wie de Alessandri schreibt, sondern vor allem Edwards[4]) — welche die neogene *A. Aturi* nicht von der eocänen *A. zieczac* Sow. zu trennen vermögen. Die zwischen diesen Endgliedern liegenden Vorkommnisse des Oligocäen sind naturgemäß noch strittiger. Bénoist[5]) hat für eine Type des dieser Zeit angehörenden Asterienkalkes der Gironde den Namen *A. Basteroti* aufgestellt, und dieser Form dürfte wohl das zugerechnet werden, was an Aturien im Septarientone auftritt, was Haas[6]) als *Alsenia Alseni* aus Itzehoe beschrieb, und was die Berliner Sammlung von verschiedenen Fundorten anscheinend durch neue Erwerbungen

[1]) Palaeontographica XLIII, 1897, S. 230, t. 24, f. 7.

[2]) Acqui S. 84—85.

[3]) Illustrazione dei molluschi fossili tongriani del Museo geologico della R. Università di Genova. Atti R. Università di Genova XV, 1900, S. 186, t. 9, f. 16.

[4]) A monograph of the Eocene Cephalopoda and Univalves of England I. Palaeontographical Society 1849—77, S. 52—55.

[5]) Description des Cephalopodes, Ptéropodes et Gastropodes opisthobranches. Actes soc. Linnénne de Bordeaux XLII, 1888, S. 11ff. Vergl. S. 22, t. 2, f. 2a—b. Das Original stammt von Montségur (Gironde). Auch in den obersten Schichten von Biarritz soll die Type am Leuchtturm auftreten.

[6]) Verzeichniss der in den Kieler Sammlungen befindlichen fossilen Molluskenarten aus dem Rupeltone von Itzehoe. Schriften des Naturwissensch. Ver. für Schleswig-Holstein VII, S. 32.

aus diesem Niveau besitzt[1]). Es ist sehr leicht möglich, daß auch *A. Paronai* Rov. damit identisch ist, die jedenfalls mit dieser Form erst gründlicher zu vergleichen wäre, ehe man sie rückhaltlos zu acceptieren vermöchte. Ob nun die Type des Aquitanien[2]) von Acqui der oligocänen *A. Basteroti* oder der neogenen *A. Aturi* angehört, ist bisher eine offene Frage.

7. Crustacea.

Ranina cf. *speciosa* v. Münst.

1840 *Hela speciosa* Münster: Beitr. zur Petrefactenkunde III, S. 24, t. II, f. 1.
1875 *Ranina* cf. *speciosa* Bittner: Brachyuren der Vicent. Tertiärgeb. Denkschr. Wiener Akad. XXXIV, S. 71, t. 1, f. 5a—d.
1888 *Ranina speciosa* Münst.? Ristori[3]): Crostacei S. 406, t. 15, f. 9—13.

Fundorte: Monfumo (Bittner). — Rocca di Garda (meine Samml., legi 1897). — Cava Brocchi bei Bassano (desgl.)

Die von mir gesammelten Stücke sind nicht vollständiger als das Bittnersche Original, insbesondere ist der Vorderrand des Cephalothorax nicht ganz erhalten. Doch zeigt uns das Stück von der Rocca di Garda, daß die Seitenloben nicht blattartig zerschlitzt sind, die Type also den älteren oligocänen Formen aus der Verwandtschaft der *R. speciosa* näher steht als dem vom Miocän bis in die Gegenwart verbreiteten Zweige der *R. dentata* de Haan[4]) und *palmea* Sism.[5]) Die von Bittner a. a. O. zuerst betonte Differenz in der Skulptur beider Schalenschichten finde ich an meinen Stücken bestätigt; sehr schön zeigt sie zumal ein von mir selbst gesammeltes, trefflich erhaltenes Exemplar der *R. speciosa* aus dem Oligocän des Piemont (Prato Valerino bei Sassello). Es tritt daher allerdings die *R. Bouilleana*

[1]) v. Koenen führt in seiner Monographie des marinen Mitteloligocän Norddeutschlands, Palaeontographica XVI, 1867 noch keine Cephalopoden von dort auf.

[2]) Wohin natürlich nicht die Faluns der Touraine gehören, wie de Alessandri auf S. 84 a. a. O. zu meinen scheint!

[3]) Crostacei piemontesi del Miocene inferiore. Boll. soc. geol. Italiana VII, 1888, S. 397 ff. Dieser Aufsatz zeigt bedauerliche Unkenntnis über die stratigraphischen Verhältnisse des Vicentino und seiner Faunen, wie z. B. aus S. 398 klar hervorgeht. Wo außerdem Bittner behauptet haben soll, daß die für das ältere Eocän so charakteristischen Ranina Aldrovandii und R. Marestiana dem vicentiner Oligocän eigentümlich seien, wie dies Ristori auf S. 408 behauptet, wäre ich gespannt, zu erfahren!

[4]) Milne-Edwards: Histoire naturelle des crustacés II, S. 194, t. 21, f. 1—4.

[5]) Sismonda: Descrizione dei pesci e dei crostacei fossili del Piemonte. Mem. R. Accad. della scienze di Torino (2) X, 1849, S. 64, t. 3, f. 3—4.

A. Milne-Edw. [1]) von Biarritz in die allerinnigste Beziehung zu *R. speciosa* und der wohl kaum von dieser zu trennenden *R. Hazsliaskyi* Reuss [2]) aus dem Aquitanien Ungarns.

Die Wichtigkeit, welche die Zerteilung des Stirnrandes bei den Raniniden für die Systematik besitzt, ist bekannt und erst neuerdings wieder von Loerenthey [3]) betont worden. Das Wenige, was wir von dieser bisher bei der Form der Schioschichten kennen, steht den analogen Verhältnissen bei *R. speciosa* wohl nahe, entspricht ihnen aber nicht durchwegs. Dazu kommt dann auch die ganz auffallende Länge und Schmalheit des Cephalothorax, welche das Original Bittners erkennen läßt, und welche ich an meinen eigenen Stücken wieder zu beobachten glaube. Diese Länge ist relativ noch weit bedeutender als bei der schon ziemlich gestreckten rezenten *R. dentata* und unterscheidet die Form der Schioschichten von den weit breiteren und kürzeren *R. speciosa* und *R. Boulleana*. Allerdings gestattet der unvollständige Zustand, in welcher die Type bisher vorliegt, keine unbedingt sichere Entscheidung über die artliche Abgrenzung. Sicher aber bleibt, daß die Ranina des Schiokomplexes noch oligocäne, nicht neogene Affinitäten besitzt und einem Formenkreise angehört, welcher bereits im Priabonien einsetzt, im Tongrien (auch in Venetien) verbreitet ist und seinen Höhepunkt im Aquitanien erreicht, um dann zu erlöschen resp. in der neogenen Gruppe der *R. palmea* Sism. aufzugehen.

8. Vertebrata.

Pisces.

Im Folgenden gebe ich eine Zusammenstellung der in den Schioschichten stellenweis (Crespano, Mt. Moscalli) sehr häufigen Fischreste nach den verschiedenen Arbeiten Bassanis. Bei der bekannten Kompetenz des Verfassers in ichthyologischen Fragen glaubte ich, mir eine zeitraubende Nachprüfung seiner Bestimmungen

[1]) Note sur quelques crustacés fossiles appartenant aux genres Ranina et Galenopsis. Ann. des Sciences géologiques, Paris 1873, S. 6, t. 3, f. 2—2c.

[2]) Zur Kenntnis fossiler Krabben. Denkschr. k. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-naturw. Cl. 1859, XVII, S. 22, t. 4, f. 4—5. Die Zerteilung des Vorderrandes, welche auf der Figur gegeben ist und welche Loerenthey (Vergl. unten a. a. O. t. 10, f. 7) reproduziert, dürfte kaum der Wirklichkeit entsprechen, da sie im Texte nicht beschrieben wird, und der Autor hier ausdrücklich (S. 23) von der Entdeckung „vollständigerer Exemplare, an denen besonders der Vorderrand des Brustschildes konserviert ist“ eine Entscheidung über ihre Selbständigkeit als Art erwartet.

[3]) Beiträge zur Decapodenfauna des ungarischen Tertiärs. Termeszetrajzi Füzetek XXI, Budapest 1898, S. 137, t. 10.

versagen zu dürfen. Daß die von italienischen Autoren (Sacco, Nicolis) gern zur Stütze ihrer Argumentationen gemachten Schlußfolgerungen Bassanis, die Schioschichten, oder, um genauer zu sein, die Ablagerungen von Crespano und Mt. Moscalli, seien Helvétien, mittleres Miocän, sich aus den von ihm gegebenen Daten, wenn man diese auch nach keiner Richtung hin anzufechten versucht, nicht mit zwingender Notwendigkeit ergaben, wird ohnehin aus dem Folgenden klar hervorgehen.

Notidanus primigenius Ag.

Bassani: Ittiod.[1]) S. 289.
di Nicolis: Mt. Moscalli S. 40, t. 2, fig. 10.

Fundort: Schio. — Mt. Moscalli.

Die Form wird auch von Priabona angegeben, wo natürlich, wie in ganz Venetien, kein marines Pliocän existiert!

Oxyrhina hastalis Ag.

Bassani: Crespano S. 6, 7.

Fundorte: Crespano. — Mt. Moscalli.

Bassani gibt diese Art schon aus dem Unteroligocän vom Val di Lonte bei Castelgomberto an.

Oxyrhina leptodon Ag.

Bassani: Crespano S. 6, 7.

Fundort: Crespano.

Tritt ebenfalls bereits im Tongrien auf, darunter, neben dem Val di Lonte, auch im Septarienton von Boom bei Antwerpen.

Oxyrhina Desori Ag.

Bassani: Crespano S. 6, 7.

Fundort: Crespano.

Die Art ist nach Bassani schon in den Gombertoschichten vertreten.

Oxyrhina minuta Ag.

Bassani: Ittiod. S. 298.
Bassani: Crespano S. 7.

Fundorte: Schio. — Belluno. — Crespano.

Die Art wird a. a. O. schon vom Mt. Spilecco aufgeführt.

Oxyrhina Zippei Ag.

Bassani: Ittiod. S. 299.

Fundort: Creazzo.

[1]) Ittiodontoliti del Veneto. Atti della soc. Veneto-Trentina di scienze naturali V, Padova 1876, S. 275 ff.

Ich bezweifle das Auftreten dieser Kreideart in so relativ jugendlichen Tertiärschichten ebenso wie dasjenige der *O. Mantelli* Ag., welche Bassani a. a. O. ebenfalls aus dem Alttertiär vom Mt. Spilecco angibt. Daß dieser Oligocän sein soll, wie S. 293 zu lesen ist, scheint doch nur ein Schreibfehler!

Lamna crassidens Ag.

Bassani: Ittiod. S. 292.

Fundorte: Belluno (Cavazzano).

Odontaspis Hopei Ag.

Bassani: Crespano S. 6—7.

Fundort: Crespano.

Nach Zittel wäre diese Art eocän; Bassani gibt sie aus dem Oligocän von Boom bei Antwerpen wie aus dem Neogen von Frankreich und Österreich an.

Odontaspis contortidens Ag.

Bassani: Crespano S. 6—7.

Fundorte: Crespano. — Mt. Moscalli. — Schio. — Pozzuolo bei Udine (Bassani: Ittiol. mioc. di Sardegna a. a. O. S. 30). — Vezzano bei Belluno (legi 1898).

Diese Art wird sowohl aus dem Eocän (Rilly) als aus dem Oligocän (Flonheim in Rheinhessen, Klein-Spauwen etc. im belgischen Limburg, S. Trinità di Montecchio im Vicentin) und aus dem Neogen von Bassani zitiert.

Lamna elegans Ag.

Bassani: Crespano S. 6—7.

Fundort: Crespano.

Eine ausschließlich alttertiäre, eocäne und oligocäne, Art.

Lamna compressa Ag.

Bassani: Crespano S. 6—7.

Fundort: Crespano.

Die Art ist sonst rein neogen.

Lamna cuspidata Ag.

Bassani: Crespano S. 6—7.

Fundorte: Crespano. — Belluno. — Mt. Moscalli.

Diese vorwiegend oligocäne Type (Septarienton, Boom, Meeressande des Mainzer Beckens) tritt nach Bassani in das

Neogen über, DE ALESSANDRI[1]) gibt sie aus gleichem Niveau von DEGO an und aus demjenigen der Schioschichten von Acqui im Piemont.

Carcharodon simus BASS.

BASSANI: Ittiod. S. 280.
BASSANI: Mt. Moscalli S. 39.

Fundorte: Creazzo. — Mt. Moscalli. —

Carcharodon angustidens AG.

BASSANI: Ittiod. S. 282.
BASSANI: Crespano S. 6—7.

Fundorte: Schio und Creazzo, Crespano.

BASSANI zitiert die Art schon aus Mitteleocän von Avesa bei Verona und verfolgt sie durch die Priabonaschichten, das typische Oligocän bis in die Schioschichten hinein. Auch im Eocän (nicht Tongriano sup.!!) des Kressenbergs tritt dieser Carcharodon nach BASSANI auf.

Carcharodon productus AG.

BASSANI: Crespano S. 6—7.

Fundorte: Belluno. — Crespano[2]). — Mt. Moscalli.

Die Type findet sich schon im Oligocän (Val. di Lonte, Castelgomberto) und geht in das Neogen über.

Carcharodon auriculatus AG.

BASSANI: Ittiod. S. 283.

Fundort: Schio.

Auch dies ist wohl sicher eine typisch ältere Form, welche auch BASSANI schon bei Avesa[3]) und Belluno in echten Eocänschichten beobachtet hat. Auch DE ALESSANDRI[4]) zitiert sie aus Dego und Calcare, also aus dem Oligocän Liguriens.

Carcharodon heterodon AG.

BASSANI: Ittiod. S. 283.

Fundort: Schio.

[1]) Contribuzione allo studio dei pesci terziarii del Piemonte e della Liguria. Accad. Reale di Torino (2) XLV, 1895, S. 272.

[2]) BASSANI zitiert die Form noch aus dem „Val di Staffora", welches augenscheinlich nicht in Venetien liegt. Anscheinend handelt es sich um eine Lokalität im Piemont oder der Lombardei; die Staffora soll nach RITTERS Geogr. Lexikon II, S. 680 am Nordabhang des Appennin in der Provinz Genua entspringen und unterhalb (SW) Pavia in den Po einmünden.

[3]) Vergl. Avanzi di Carcharodon auriculatus scoperti nel calcare eocenico di valle Gallina presso Avesa. Accad. di Verona (3) LXXI, 1895.

[4]) Contribuzione etc., S. 268.

Bassani führt auch diese Art schon aus den Priabonaschichten (Lonigo, Sarego) an.

Carcharodon megalodon Ag.

Bassani: Ittiod. S. 284.

Fundorte: Belluno und Schio, Libano b. Belluno.

Diese sonst im allgemeinen jugendlichere Form wird vom Autor schon aus dem Mitteleocän von Avesa angegeben. de Alessandri kennt sie aus dem Oligocän des Piemont und Liguriens[1]); Bassani gibt[2]) die gleichen Fundorte an und erklärt S. 16 a. a. O. die Art für „copioso nel oligocene", um dann hinzuzufügen „e può dirsi caratteristico del miocene medio". Ich kann beide Behauptungen nicht mit einander vereinigen. Wenn eine Form im Oligocän bereits häufig ist, kann sie doch nicht leitend für das Mittelmiocän genannt werden! Ganz analog sind die Schlüsse gebaut, aus denen das Helvétien als Alter der Schioschichten, resp. wenigstens der Sedimente von Crespano und Mt. Moscalli gefolgert werden soll! Übrigens erklärt Bassani, wie ich hinzuzufügen nicht unterlassen will, an der erwähnten Stelle die vermeintlichen Zähne von *C. megalodon* aus dem Val d'Avesa als in ihrer Provenienz sehr zweifelhaft.

Hemipristis serra Ag.

Bassani: Crespano S. 6—7.

Fundorte: Belluno. — Crespano. — Schio (*H. paucidens* Ag.). — Mt. Moscalli. — Pozzuolo bei Udine (Bassani: Ittiod. mioc. di Sardegna S. 40).

Nach Bassani ausschließlich neogen. Zittel[3]) vereinigt *H. paucidens* Ag. mit dieser Form, die de Alessandri[4]) bereits aus Acqui im Piemont, also aus dem Niveau der Schioschichten angibt.

Galeocerdo minor Ag.

Bassani: Crespano S. 6—7.

Fundorte: Crespano. — Mt. Moscalli. — Belluno,[5]) auch von mir dort bei Vezzano gesammelt.

Neogen, aber von Bassani[6]) bereits aus dem Eocän Englands

---

[1]) Contribuzione etc. S. 268, Sassello, Pareto, Mioglia, Dego.
[2]) Ittiod. mioc. di Sardegna S. 19.
[3]) Palaeozoologie III, S. 85.
[4]) Contribuzione S. 280.
[5]) Vergl. Bassani: Contributo alla Palaeontologia della Sardegna. Ittioliti miocenici. Mem. R. Accad. delle scienze fis. e nat. di Napoli (2A) IV. Napoli 1891, S. 38.
[6]) Ittiod. mioc. di Sardegna S. 38.

und Belgiens wie aus dem Oligocän des belgischen Limburg (Klein-Spauwen) angegeben.

Galeocerdo aduncus Ag.

Bassani: Crespano S. 6—7.

Fundort: Crespano.

Neogen, aber von Bassani auch aus dem Oligocän des Piemont (Mioglia) zitiert.[1])

Sphyrna prisca Ag.

Bassani: Crespano S. 6—7.

Neogen, von de Alessandri[2]) schon aus den Schioschichten von Acqui im Piemont zitiert.

Otodus trigonatus Ag.

Bassani: Crespano S. 6—7.

Fundort: Crespano.

Eocän und Oligocän, niemals Neogen.

Myliobates micropleurus Ag.

Bassani: Ittiod. S. 302.

Fundort: Creazzo.

Auch diese Art soll schon im Mitteleocän von Avesa bei Verona auftreten.

Actobates arcuatus Ag.

di Nicolis: Mt. Moscalli S. 40, t. 2, f. 11.

Fundort: Mt. Moscalli.

Die Form wäre rein miocän.[3])

Zygobates Studeri Ag.

di Nicolis: Mt. Moscalli S. 40, t. 2, f. 12—13.

Fundort: Mt. Moscalli.

„Miocäne Molasse der Schweiz und von Oberschwaben."[4])

Meletta crenata Heckel.

Bassani: Crespano S. 6—7.

Fundort: Crespano.

---

[1]) Ittiol. mioc. di Sardegna S. 37.

[2]) Contribuzione S. 280.

[3]) Nach Zittel: Palaeozoologie III, S. 102, ist „eine sichere Unterscheidung von *Myliobates* nur bei vollständig erhaltenen Gebissen möglich".

[4]) Zittel: Ebenda S. 101.

Im Oligocän der Karpathen und untermiocänen Schlier Oberösterreichs.

Chrysophrys miocenica Heckel.

Bassani: Crespano S. 6—7.

Fundort: Crespano.

Die Type ist rein miocän.

Chrysophrys cincta Ag.

di Nicolis: Mt. Moscalli[1]) S. 40, t. 2, f. 14.

Fundorte: Mt. Moscalli. — Belluno.[2])

Auch diese Form ist im Wesentlichen neogen, doch kommt Ähnliches auch im norddeutschen Oberoligocän vor (*Sphaerodus lens* Ag.).[3]) de Alessandri[4]) zitiert sie aus dem Niveau der Schioschichten von Acqui und Visone im Piemont.

Sargus incisivus Gervais.

di Nicolis: Mt. Moscalli S. 40, t. 2, f. 15.

Fundorte: Mt. Moscalli. — Unteres Miocän von Dax, mittleres der Touraine.[5])

Es erhellt mit aller Sicherheit aus dieser Zusammenstellung, daß sich aus den von Bassani gelieferten Daten nicht das Resultat rechtfertigen läßt, welches er aus ihnen gezogen hat, und welches, wie wir sahen, von einzelnen Autoren so vielfach benutzt worden ist. Ganz abgesehen von der immerhin nicht unbedingten Sicherheit, die, wie Bassani selbst betont,[6]) solchen Bestimmungen nach einzelnen Zähnen innewohnt, wo gelegentlich, wie z. B. bei *Aetobates*, in solchen Fällen nicht einmal die generische Zugehörigkeit ganz zweifellos ist, so finden sich in den Listen Bassanis neben allerdings hervortretenden miocänen Arten doch so zahlreiche Formen, welche schon im Alttertiär einsetzen, daß der Fauna wohl ein relativ jugendlicher Charakter zukommt, daß sie aber nur dann als mittleres Miocän aufzufassen sein könnte, wenn auch an anderen sicher diesem Niveau angehörigen Fundpunkten dieselbe starke Quote älterer Typen ermittelt sein würde. Daß Bassani diesen Beweis an irgend einer Stelle geführt hätte, ist mir nicht bekannt. Ich möchte also aus

[1]) Oligocene e miocene nel Sistema del Mt. Baldo.
[2]) Bassani: Ittiol. mioc. di Sardegna S. 52.
[3]) Zittel: Palaeozoologie III, S. 298.
[4]) Contribuzione S. 288.
[5]) Zittel: Palaeozoologie S. 298.
[6]) Vergl. Crespano S. 5 und 8 und Note paleontologiche. Atti soc. Veneto-Trentina di scienze nat. VII. Padova 1880.

seinen Daten nur den Schluß ziehen, daß auch die Ichthyofauna der Schioschichten keine Ausnahme bildet und daß, wie bei allen anderen tierischen Resten der Formation, in ihnen neben jugendlichen Formen noch zahlreiche ältere, oligocäne, ja selbst vereinzelt eocäne Typen (z. B. *Lamna elegans*) vertreten sind.

Mammalia.

Halitherium bellunense DE ZIGNO.

Annotazioni paleontologiche. Mem. R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti XVIII, 1874, S. 438, t. 14, f. 1—5; t. 15, f. 1—7.

Fundort: Cavarzano (? wohl Cavazzano) bei Belluno.

Halitherium ist eine für das Alttertiär, zumal das Oligocän, sehr charakteristische Gattung, die im typischen Miocän durch *Metaxytherium* CHRISTOL ersetzt wird. [1])

Paläontologischer Rückblick auf die Fauna der Schioschichten.

Wenn wir die auf den vorhergehenden Blättern gewonnenen Resultate zusammenfassen, so ergibt sich Folgendes:

1. Bei den Protozoen sind Nummuliten ganz verschwindende Ausnahmen und spezifisch nicht mit Sicherheit bestimmbar. Eine Wahrscheinlichkeit liegt vor, daß es sich um die im Oligocän herrschenden Arten des *N. Boucheri* DE LA HARPE und *N. Fichteli* D'ARCH. handelte. Bei den Orbitoiden hebt DOUVILLÉ hervor, daß die Lepidocyclinen für das Aquitanien sehr charakteristisch sind; jedenfalls ist die riesige Form der Schioschichten von der *L. dilatata* MICHTI des piemontesischen Oligocän specifisch verschieden. Die häufige *Heterostegina* des Komplexes hat nur miocäne Verwandtschaft.

2. Von den seltenen Einzelkorallen hat nur ein Trochocyathus neben neogenen auch oligocäne, die übrigen beiden Arten, zumal das Flabellum miocäne Beziehungen.

3. Die Echiniden sind in der Mehrzahl der Formen neu, ihr miocäner Charakter ist unbestreitbar und bisher auch unbestritten. Es fehlen jegliche Beziehungen zu dem unterlagernden Gombertokomplex. Was an oligocänen Elementen übrig bleibt (*Clypeaster placenta* MICHELOTTI, vielleicht *Cl. Michelini* LAUBE) findet sich dort nicht in Venetien, sondern im Piemont.

4. Unter den Bivalven fehlen nicht typische Neogenformen; so *Ostrea excavata* DESH., *Anomia ephippium* L., *Pecten Haueri* MICHTI, *P. Northamptoni* MICHTI, *P. burdigalensis* BAST., *P. subMalvinae* BLANCKENH., *Amussium cristatum* BRONN, *Janira* aff.

[1]) Vergl. ZITTEL: Palaeozoologie. IV. Mammalia S. 195—202.

hornensis Dep. u. Rom., *Arca* cf. *turonica* Duj., *Pecchiolia argentea* Mariti, *Venus umbonaria* Lk., *Lutraria sanna* Bast. Neben diesen finden sich echte Oligocänarten, von denen ein Teil in Venetien bereits in den Sangonini- und Gombertoschichten reich vertreten ist, so *Cardita Laurae* Brongn., *C. Arduinoi* Brongn., *Crassatella neglecta* Michti, *Spondylus cisalpinus* Brongn., *Cardium Pasinii* v. Schaur., *C. fallax* Michti, *Pholadomya Puschi* Goldf; während andere, wie besonders die verschiedenen Veneriden, mir aus dem venetianischen Oligocän nicht bekannt sind, während sie im Piemont in gleichaltrigen Absätzen so äußerst häufig auftreten. Recht stark ist verhältnismäßig hier der Prozentsatz der neuen Arten, von denen besonders die Pectiniden hier sehr bemerkenswert sind. Bei diesen waltet eine ganz erstaunliche, sichere Bestimmungen so ungemein erschwerende Variabilität, welche ganz heterogene Dinge, wie die Gruppen des glatten *P. burdigalensis* und die des reich verzierten *P. Northamptoni*, mit einander zu verbinden trachtet, und welche ich mir nicht anders erklären kann, als durch die nach einer Transgression fortdauernd eingetretene fruchtbare Vermischung älterer Elemente mit neu hinzugetretenen Einwanderern.

Auch die ungleichklappigen Formen werden umgebildet; aus dem *P. arcuatus* Brocc. wird der äußerst ähnliche, aber spezifisch wohl unterschiedene *P. vezzanensis*. In den oberen Schichten des Castel di Schio liegt bereits eine große Janira vom Typus der *J. hornensis* Dep. vor, und man muß wohl annehmen, daß diese Formen in diesem Zeitabschnitte neu geprägt worden, denn vorher fehlen sie, und erst in den höheren Miocänschichten erscheinen sie in erdrückender Mannigfaltigkeit.

5. Unter den Gastropoden beobachtet man von miocänen Arten: *Siliquaria anguina* L., *Turritella Desmaresti*, diese für das Aquitanien so charakteristische Form, *Chenopus pespelicani* L., *Ficula condita* Brongn., welche übrigens schon im venetianischen Oligocän vorhanden ist, *F. geometra* Bors., *F. ficoides* Brocc., *Cassidaria echinophora* Lmk., *C.* cf. *tyrrhena* Chemn.; dagegen an älteren, oligocänen Typen: *Xenophora cumulans* Brongn., *Turritella* cf. *strangulata* Grat., *Volutilithes subambigua* d'Orb. Das Auftreten der letzteren Form ist über jeden Zweifel erhaben, auch ist im Neogen, soweit bekannt, nichts ähnliches vorhanden, während die Unterscheidung zwischen *Xenophora cumulans* und der neogenen *X. Deshayesi* Michti bei Steinkernen immerhin etwas mißlich ist. Jedenfalls also auch hier eine Mischung oligocäner und neogener Elemente!

6. Was unter den Crustaceen die einzig vertretene *Ranina* anlangt, so habe ich oben ausgeführt, daß ihre specifische

Identität mit der oligocänen *R. speciosa* v. Münst. allerdings noch nicht über jeden Zweifel erhaben ist, daß sie aber jedenfalls derselben Gruppe angehört, daß die Seitenzacken am Vorderende ihres Kopfbrustschildes noch nicht zerzackt und verästelt sind und somit an eine Zugehörigkeit zum Formenkreise der vom Neogen bis in die Jetztzeit verbreiteten *R. dentata* de Haan nicht gedacht werden kann.

7. Die in den Schioschichten verbreiteten Fischzähne beweisen, wenn man ihnen überhaupt eine gewisse Beweiskraft zuerkennen will, nur das Eine, daß neben zahlreichen Neogenformen in ihnen auch Typen auftreten, die bereits im Oligocän, stellenweis sogar im Eocän vorhanden waren. Das einzige Säugetier des Komplexes hat ebenfalls ausschließlich oligocäne Beziehungen.

Diese rein paläontologischen Tatsachen beweisen, wie die vorher näher betrachteten stratigraphischen Verhältnisse, daß vor allem die Schioschichten nicht als oberen Tongrien, als Mitteloligocän aufzufassen sind, wie dies Mayer noch bis in die jüngste Vergangenheit als bewiesen hingestellt hat. Es besteht ein so auffallender Gegensatz zur Fauna der Gombertoschichten, daß an eine Vereinigung mit diesen in eine Abteilung der Tertiärformation füglich nicht gedacht werden kann. Die Schioschichten sind also Aquitanien im Sinne Mayers, und da fragt es sich denn, was wir unter diesem vieldeutig gewordenen und daher nach mancher Richtung hin bequemen, aber zu einer schärferen Auffassung und Horizontierung ohne weiteres nicht recht geeigneten Ausdrucke aufgefaßt wissen wollen, d. h. wie wir ihn mit der ziemlich allgemein angenommenen Klassifikation Beyrichs in Einklang bringen.

Die Einschiebung des Oligocän in die drei Stufen des Tertiärs läßt sich wohl mit dem Versuche Häckels vergleichen, die Übergangsformen zwischen Tier- und Pflanzenreich als besondere Klasse der Protisten von beiden abzugliedern. Eine Gruppe von natürlich verwandten Formen resp. Horizonten war in beiden Fällen zwar gewonnen, aber die Schwierigkeiten der Abtrennungen vermehrt. Hatte man früher nur zwischen Eocän und Miocän zu unterscheiden, so war jetzt zwischen Eocän und Oligocän einer- und zwischen Oligocän und Miocän andrerseits die Grenze zu suchen. Die Ablösung nach der älteren Formation hin ist von jeher bestritten gewesen; die Einziehung des pariser Gipses in das Oligocän ist von Hébert und seiner Schule stets abgelehnt worden, und auch heute ist über diesen Punkt zwischen deutscher und französischer Auffassung keine Einigung erzielt. Dadurch erklärt es sich, daß auch von der großen Mehrzahl unserer französischen Fachgenossen, welche die oligocänen Anklänge im

Priabonien vollständig anerkennen, dieses immer noch als Éocène supérieur aufgeführt wird, während für die deutschen Forscher das obere Eocän dem älteren Bartonien gleichwertig sein würde. Die Abgrenzung des Oligocän nach oben gegen das Miocän hin ist nicht in gleicher Weise lebhaft diskutiert worden, wozu vielleicht beitrug, daß in Westfrankreich wie in fast allen nordeuropäischen Gebieten sich ausgedehnte Süßwasserabsätze zwischen die marinen Horizonte der beiden Formationen einschieben. Es waren denn auch im wesentlichen rein stratigraphische Momente, welche Beyrich [1]) zur Aufstellung seines Oberoligocän und der Einziehung der Sande von Cassel, Bünde und Osnabrück wie des Sternberger Gesteins in dieses bestimmten. Daß in England und Belgien keine Meeresfaunen von ähnlichem Charakter bekannt und die Muschellager der Touraine wesentlich jünger seien, hat Beyrich selbst betont, wie er sich denn auch des Gegensatzes seiner Systematik zu der Mayerschen Klassifikation wohl bewußt war und seinen grundlegenden Aufsatz damit schloß, daß „demnach die obere Grenze unseres Oligocän in die Mitte des Etage Aquitanien bei Mayer falle".

Es ist ein großer und schwer zu ersetzender Verlust für die Wissenschaft, daß Beyrich in seinem langen Leben nicht mehr dazu gelangt ist, dieses von ihm eigentlich nur aphoristisch angedeutete Thema mit seinem umfassenden Blicke und seiner scharfen, vor keiner Schwierigkeit zurückschreckenden, aber auch gegen jede Selbsttäuschung gewappneten Kritik eingehender und in großen Zügen zu behandeln. Seine Nachfolger in der Beschreibung norddeutscher Tertiärfaunen haben sich im Wesentlichen auf die Verhältnisse des engeren Gebietes beschränkt, für welches das Beyrichsche Schema entworfen war und für welches es, wie sich immer mehr herausstellte, trefflich paßte. v. Koenen, Speyer, Koch und Wichmann, Ebert, endlich Lienenklaus haben die Formen des norddeutschen Oberoligocän im Sinne Beyrichs beschrieben, aber kaum je ist meines Wissens eingehender untersucht worden, inwieweit diese Abgrenzung des Oligocän nach oben sich vereinen ließe mit den Verhältnissen von Tertiärbecken, welche nicht, wie Belgien und England, benachbart und im engen faziellen Zusammenhange mit dem norddeutschen standen. [2])

---

[1]) Über die Abgrenzung der oligocänen Tertiärzeit. Monatsbericht k. Acad. Wiss. Berlin, 21. Jan. 1858, S. 69.

[2]) So setzt z. B. v. Koenen in seiner Parallelisierung des norddeutschen, englischen und französischen Oligocän (Diese Zeitschr. 1867, S. 23 ff.) auf der Tabelle S. 31 über die als Oberoligocän irrtümlich aufgefaßten Schichten von Dego und Carcare direkt das Miocän der Superga, d. h. die Grünsande der Colli torinesi, an, obgleich zwischen

Erst in neuester Zeit hat Th. Fuchs[1]) in einem ebenso kurzen wie an Tatsachen reichen und wichtigen Aufsatze diese Frage zu erörtern begonnen, vielleicht nicht unbeeinflußt durch Erinnerungen an die in dieser Zeitschrift einst mit Tietze über die Frage der beiden Mediterranstufen geführte Polemik.[2]) Der Gedankengang des Autors ist etwa dieser: Als Aquitanien = Oberoligocän werden im Allgemeinen zwei marine Faunen vereinigt, von denen die eine, diejenige der Gironde, schon rein miocän, die andere, diejenige Norddeutschlands und Ungarns, fast ebenso entschieden noch oligocän ist. Beide sind zeitlich verschieden und müssen getrennt gehalten werden. Für die letztere, die echt oberoligocäne Fauna Norddeutschlands und Ungarns, schlägt Fuchs den Ausdruck „Chattische Stufe" vor, der also etwa als „Chattien" international zu übersetzen wäre.

Die von Fuchs vorgeschlagene Lösung der Frage hat viel für sich und ist auch mir recht sympathisch, doch räumt sie nicht alle Schwierigkeiten aus dem Wege. Wenn die Sandsteine von Mallis und die Sande mit den Sternberger Konkretionen (denn die mitteldeutschen Vorkommnisse kommen, da hier spätere marine Faunen fehlen, nicht in Frage) Chattien sind und der Glimmerton, wie wohl jetzt allgemein angenommen wird, Tortonien, wo liegen dann die Äquivalente des Aquitanien und Burdigalien, welche doch keineswegs fazielle Ausbildungen der gleichen Stufe sind, sondern in der Gironde einander überlagern? Soll die geringe Mächtigkeit der Sandsteine von Bockup und Reinbeck, resp. das Holsteiner Gestein beide Etagen in sich schließen? Das ist möglich, aber wohl kaum recht wahrscheinlich. Wenn Fuchs ferner die großen faunistischen Unterschiede zwischen Chattien und Aquitanien mit Recht betont, so gibt gerade die vorliegende Untersuchung Veranlassung, hinzuzufügen, daß die Schioschichten weder dem einen noch dem anderen ganz entsprechen, daß sie weder so oligocän wie jenes, noch so neogen wie dieses sind und gewissermaßen zwischen beiden die Mitte innehalten. Für ganz ausgeschlossen halte ich es also nicht, daß man allmählich wieder zu der Überzeugung gelangte, beide Stufen seien in Wirklichkeit identisch und nur dadurch verschieden, daß

beide, wie man auch schon damals wußte (Paretos Einteilung der Tertiärgebilde im nördlichen Appennin war bereits 1864 erschienen), sich, abgesehen vom Aquitanien, auch die mächtigen Mergel des Langhien einschieben.

[1]) Tertiärschichten aus den kohlenführenden Miocänablagerungen von Krapina und Radoboj und über die Stellung der sog. „Aquitanischen Stufe". Mitth. aus dem Jahrb. k. ung. geol. Anst. X. Budapest 1894, S. 103 ff.

[2]) Vergl. z. B. 1884, S. 120 und besonders 1886, S. 64—66.

in dem einen Gebiete, dem von der Transgression betroffenen mediterranen, die neogene Fauna früher einsetzte als in dem nordeuropäischen Bereiche, wo die marinen Sedimente — in dieser Zeitspanne wenigstens — ohne Unterbrechung auf einander folgten, und daß erst mit zunehmender Meeresausdehnung die neuen Elemente auch bis in diese Breiten gelangten. Inwieweit die eine oder die andere Eventualität den Tatsachen am meisten gerecht wird, läßt sich vorläufig kaum mit Sicherheit entscheiden, doch scheint mir schon mit der Aufdeckung der hier vorhandenen Schwierigkeit die Grundlage für einen weiteren Fortschritt gewonnen zu sein.[1])

Wie indessen auch die Zukunft diese Frage beantworten möge, die Stellung der Schichten von Schio dürfte dadurch nicht wesentlich beeinflußt werden. Ihre Mischfauna im Verein mit der bei ihnen sehr deutlichen marinen Transgression, durch welche diese meiner Ueberzeugung nach bedingt ist, deutet mehr auf das Eintreten neuer als auf die Fortdauer der alten Verhältnisse hin. In diesem Sinne bin auch ich nach Niederkämpfung mancher Zweifel und Bedenken[2]) der Ansicht, daß man sie mit Fug und Recht schon als miocän bezeichnen darf. Ihre faunistischen Verschiedenheiten mit dem Aquitanien der Gironde finden wohl dadurch am Angemessensten ihre Erklärung, daß dort schon die leider noch so lückenhaft und schlecht bekannte mitteloligocäne Fauna von Gaas eine Reihe von ganz neogenen Elementen enthält, welche ich, wie z. B. die so charakteristische *Lucina columbella* Bast., in diesem tiefen Niveau nur von dort kenne. Diese und ähnliche Charakterformen des Neogen dürften wohl aus diesen westlichen Gebieten allmählich nach Osten vorgedrungen sein. Eine fortschreitende Erkenntnis der Lokalfaunen, an deren Anfang wir erst stehen, wird uns hier noch so manchen Schleier lüften und manches Rätsel lösen; und sie wird und kann nicht ohne Einfluß bleiben auf die systematische Anordnung des Stoffes.

Über einige Äquivalente der Schioschichten in anderen Gebieten.

Westlich der Etschlinie ist nichts unserer Formation Entsprechendes in unmittelbarer räumlicher Berührung mit ihr be-

[1]) Eine derartige Vereinigung, deren Möglichkeit für die Zukunft ich nicht bestreiten will, hat bereits Mayer-Eymar 1888 angenommen, indem er in seinem „Tableau des terrains de Sédiment“ S. 1 die „Roche du Méklembourg“ wie das ganze Oligocène supérieur zu seinem Aquitanien II (Mérignacin) zieht und als synchron mit dem Falun de Mérignac auffaßt. Auch Tietze scheint (Diese Zeitschr. 1886, S. 66—67) die Möglichkeit einer derartigen Lösung für die beiden Mediterranstufen ins Auge zu fassen.

[2]) Vergl. diese Zeitschr. 1899, S. 168 ff.

kannt. Die spärlichen Spuren älteren Tertiärs in der näheren und ferneren Umgebung des Comosees sind noch wenig paläontologisch durchforscht, und die Liste, welche Herr DE ALESSANDRI letzthin von dem Alttertiär der Lombardei gegeben hat, verrät deutlich, daß die Bestimmungen hier noch zu keinem halbwegs sicheren Endergebnis geführt haben.[1]) Hier in der Lombardei liegt denn auch in der Nähe des Lago di Comabbio die Molasse von Varano, auf welche sich die Mailänder Geologen mündlich und publizistisch berufen, um durch sie die seltsame These zu vertreten, daß die Tertiärfossilien an sich ohne die Stratigraphie keine Bedeutung für die Horizontierung besitzen. Das Studium dieser Formation hätte, so schreibt DE ALESSANDRI[2]), ergeben, daß es sich in ihr um Miocän handele, während die neueren stratigraphischen Beobachtungen darin übereinstimmten, daß diese Tone unter den Konglomeraten des Tongrien liegen und dem Obereocän, dem Bartonien angehörten.

Es ist sehr leicht, diese Schlußfolgerungen in ihrer ganzen Verfehltheit nachzuweisen, aber zugleich auch sehr wünschenswert, damit sich diese Fabel nicht festsetzt und Verwirrung anrichtet. Herr E. MARIANI, der jetzige Direktor des Museo civico in Mailand, dessen erfolgreiche Tätigkeit nicht nur der Verwaltung der berühmten Sammlungen seiner Heimat, sondern den ganzen geologischen Verhältnissen der Lombardei in so reichem Maße zu Gute kommt, hat in seiner Jugend sich mit den Fossilien von Varano befaßt[3]). Wie er selbst schreibt, handelt es sich hier um eine glimmerreiche Molasse (nicht Ton, wie DE ALESSANDRI

[1]) Osservazioni geologiche sulla Creta e sull' Eocene della Lombardia. Milano 1899, S. 37. — Ich halte es für ausgeschlossen, daß so auffallende und charakteristische Miocänarten wie *Pecten gigas* v. SCHLOTH. und *P. Tournali* Marc. DE SERRES im Eocän bereits auftreten. Entweder wurden sie falsch bestimmt, oder, was ich eher glauben möchte, die Schichten von Oneda, aus denen außer ihnen von DE ALESSANDRI nur Lithothamnien angegeben werden, sind jüngeren Datums. Allerdings gibt DE ALESSANDRI an anderer Stelle seines Aufsatzes (S. 63) einen gelblichen Nummulitenkalk an den Steilrändern des Tessins bei Oneda an, über den schon SALMOJRAGHI in einer mir nicht zugänglichen Publikation berichtet haben soll. Doch werden weder die Nummuliten bestimmt, noch hinzugefügt, daß die miocänen Pectiniden gerade von diesem Punkt stammen sollen. Es ist nun sehr bequem, aus solchen scheinbaren, wohl auf Beobachtungsfehler oder -Lücken zurückzuführenden Anomalien Schlüsse zu ziehen, wie dies SACCO tut (Sul valore stratigrafico delle grandi Lucine dell' Appennino. Boll. soc. geol. Italiana XX, 1901, S. 572). Für mich würden diese und ähnliche Ausnahmen erst nach viel gründlicherer Prüfung annehmbar sein.

[2]) Acqui S. 174.

[3]) La mollassa miocenica di Varano. Atti soc. Italiana di scienze nat. XXX, Milano 1887, S. 193 ff.

berichtet) mit sehr schlecht erhaltenen Fossilresten, die fast stets als oft verdrückte Steinkerne oder Abdrücke vorliegen. Die Bestimmungen sind demzufolge natürlich, wie der Autor selbst zugibt, sehr unsicher, und Mariani stützt sich im Wesentlichen auf einige glatte Pectiniden, die er für *P. anconitanus* For., *P. duodecim-lamellatus* Bronn und *P. denudatus* Reuss anspricht und aus denen er das miocäne Alter der Formation folgert. Ob diese Bestimmungen nun ganz sichere und zweifellose sind, darüber kann man sich leider kein Bild machen, da Abbildungen gänzlich fehlen. Daß im Alttertiär in *P. squamula* Lk., *P. Bronni* May-Eym. und *P. corneus* Sow. sehr nahe stehende Typen vorhanden sind, weiß zudem jeder halbwegs Sachkundige. Ob der stratigraphische Beweis andererseits geglückt ist, ob das bedeckende Konglomerat nun durchaus Tongrien sein muß,[1]) wo im Osten in Venetien diese Formation niemals in diesem Kleide erscheint, lasse ich ganz unentschieden. Aber was beweist das Ganze? Mir scheint nur das Eine, daß es Fälle gibt, in denen der Erhaltungszustand der Fossilien eine sichere Bestimmung ausschließt. Und dergleichen findet sich in allen Formationen. Schließlich wird man doch nicht behaupten wollen, daß Lias und Tertiär nicht auseinander zu halten sind, weil in einzelnen Fällen die *Lima miocenica* für *L. gigantea* gehalten worden ist! Ich meine, es ist unnötig, sich hier in weitere Einzelheiten zu verlieren. Es liegt auch nicht der Schatten eines Beweises dafür vor, daß die organischen Formen während der Tertiärperiode anderen Gesetzen gehorchten als in früheren Zeitläufen, und daß die von ihnen hinterlassenen Überreste gut und sicher zu unterscheiden sind, beweist zur Genüge die Literatur.

Wir begeben uns weiter westlich in das Piemont. Für den größten Teil des Gebietes, sowohl für die Colli torinesi als für Ligurien, ist auch heute noch die Abgrenzung und Parallelisierung der zwischen Tongrien und Helvétien eingeschlossenen mehr oder weniger mächtigen Schichten sehr schwierig, denn das Aquitanien Saccos, welches das Chattien mit in sich umfassen muß, ist fast fossilleer[2]) und auch petrographisch dem Langhien häufig ungemein

[1]) Für den Sandstein von Maccio, der in den „Gomfolite Comense" eingeschaltet ist (de Alessandri, Cret. ed Eoc. della Lombardia S. 39, Anmerk.) behauptet dies Portis (Avanzi di Tragulidi oligocenici dell'Italia settentrionale. Boll. soc. geol. Ital. 1899) auf Grund des Auftretens der in den Phosphoriten des Quercy häufigen Traguliden-Gattung Prodremotherium. Chiavon, wo diese ebenfalls vorkommen soll, ist aber jedenfalls jünger und nach Bassani, dem ich durchaus beipflichte, bereits Aquitanien, resp. Chattien im Sinne von Fuchs. (Vergl. über Chiavon oben S. 120.)

[2]) Vergl. F. Sacco: Il bacino terziario e quaternario del Piemonte

ähnlich. An einem Punkte am Nordrande der Appenninen hat bereits in den sechziger Jahren des verflossenen Jahrhunderts der paläontologische Scharfblick Mayer-Eymars [1]) die Vertretung der Schioschichten erkannt, und die späteren Untersuchungen haben seine Anschauung nur zu bestätigen vermocht. Ich meine den Kalkstein von Acqui und Visone, über den wir nunmehr bereits eine ziemliche Literatur [2]) besitzen, und welcher oben schon recht häufig in die Diskussion gezogen worden ist. Es ist schwer zu sagen, weshalb Mayer, welcher die vollkommene faunistische Übereinstimmung der Schioschichten mit dem Kalke von Acqui doch als Erster betont hatte, den Komplex trotzdem in sein Tongrien supérieur stellte und trotz aller diese Annahme wiederlegender stratigraphischer Untersuchungen bis in die neueste Zeit an dieser Theorie festhält. [3]) In den diesen Kalk direkt überlagernden Schichten, in welchen Mayer sein Aquitanien sieht, gibt er selbst an bezeichnenden Fossilien nichts an; es sind nur zerfetzte Pflanzenreste und seltene Kohlenschmitzchen, welche er als Zeugen des organischen Lebens aus den unteren Mergeln namhaft macht, während aus den mittleren und oberen Komplexen Muscheln erwähnt wurden, welche das Nahen des Langhien-Meeres anzeigen („indiquant l'approche de la mer de l'étage Langhien"), also wohl typische Formen dieser Abteilung sein dürften. Das nesterweise Auftreten dieser Reste, wie *Aturien, Solenomya Doderleini, Stephanophyllia elegans, Ostrea langhiana, Pecten Philippii* und sehr zahlreicher Pteropoden der Gattungen *Spiralis, Hyalaea, Balantium* und *Vaginella* wird nun in allen diesen den Kalk von Acqui überlagernden Schichten von Trabucco wie

---

Milano 1889. Derselbe: I Colli torinesi. Torino 1895, S. 5. — Desgleichen: Un coin intéressant du tertiaire d'Italie. Bull. soc. belge de Géologie, de Paléontologie et de Hydrologie III, Bruxelles 1889, S. 19—20.

[1]) Über die Nummulitengebilde Oberitaliens. Vierteljahrschr. der züricher naturf. Ges. XIV, 1869, S. 373.

[2]) Vergl. vor Allem: Giacomo Trabucco: Sulla vera posizione del Calcare di Acqui. Firenze 1891 und G. Alessandri: Appunti di Geologia e di Paleontologia sui dintorni di Acqui. Milano 1901. Dazu C. de Stefani: L'Apennino fra il colle dell'Altare e la Polcevera. Boll. soc. geol. Ital. VI 1882 und derselbe: Sulla vera posizione del Langhiano nella Langhe. Proc. verb. delle società Toscana di scienze naturali IX, Pisa 1895.

[3]) cf. Sur la carte géologique de la Ligurie centrale. Bull. soc. géol. de France (3) V, 1877, S. 287—8. — Paläontologie der Pariserstufe von Einsiedeln. Abh. zur geolog. Karte der Schweiz. XIV. 1877, S. 16 (der Kalkstein von Acqui soll *Pecten deletus* und *Nummulites intermedius* in Menge enthalten und bestimmt dem oberen Tongrien entsprechen). — Über die Formengruppe des *Clypeaster altus*. Vierteljahrssch. der züricher naturf. Ges. 1897, S. 4—5 des Sep.

von DE ALESSANDRI betont, dagegen zitiert keiner dieser Autoren aus dem Kalke von Acqui selbst die kleinen Nummuliten, welche dort nicht selten sein sollen,[1]) welche aber auch ich dort nicht zu beobachten Gelegenheit gehabt habe; wobei aber noch zu berücksichtigen wäre, daß, wie wir sehen, kleine Nummuliten als Seltenheiten auch in den Schioschichten auftreten. Der von Trabucco auf S. 9—11 a. a. O. gegebenen Liste von Fossilien dieses Langhien hat DE ALESSANDRI u. a. noch *Oxyrhina Desorii* AG., *Scalpellum magnum* DARW., eine der *C. tyrrhena* CHEMN. äußerst nahe stehende *Cassidaria Bisioi* D AL., *Spatangus* cf. *Deydieri* COTT., eine Art, welche im Rhônetale dem gleichen, untermiocänen Horizonte angehört, und den sonst nur im Schlier des bolonneser Appennins häufigen, den cretacischen *Hemipneustes*-Formen so überaus gleichenden *Toxopatagus italicus* MANZ. hinzugefügt.[2])

Die Sandsteine, welche unter dem Kalke von Acqui liegen und bei C. Ferri im Tale des Ravannasco wie an anderen Punkten entwickelt sind, enthalten neben den Pectiniden des Komplexes auch *Pericosmus montevialensis* v. SCHAUR., (= *P. spatangoides* AIRAGHI non DESOR.) daneben die echt miocänen *Spatangus corsicus* AG. und *Echinolampas plagiosomus* AG., der natürlich ebenfalls nur miocän ist und nicht, wie DE ALESSANDRI in einer für mich ganz unverständlichen Verkennung der Tatsachen behauptet, bereits im Eocän Ägyptens auftritt.[3]) Sie dürften wohl direkt den unteren Schioschichten, dem Scutellensandstein gleichzustellen sein, natürlich sind sie weder stratigraphisch noch paläontologisch Helvétien, wie C. DE STEFANI in den zitierten

[1]) Vergl. MAYER: Nummulitengeb. Ober-Italiens a. a. O. S 273.
[2]) Acqui S. 132—4.
[3]) a. a. O. S. 113. — P. DE LORIOL spricht allerdings an der von DE ALESSANDRI angezogenen Stelle von der Form, ohne indessen ihr Auftreten in Ägypten zu behaupten. (Vergl. Monographie des Échinides contenus dans les couches nummulitiques de l'Égypte. Mém. soc. des sciences physiques et d'histoire naturelle de Genève XXVII, 1880, S. 79, nicht 77, wie der Autor schreibt). Auf solchem Wege, teils durch ungenaue Benutzung der Literatur, teils durch Verkennung der Tatsachen, speziell der Niveaus, aus denen die betreffenden Fossilien beschrieben wurden, kommt DE ALESSANDRI denn auch zu den zahlreichen durchgehenden Formen, auf die er sich immer beruft. Ein ähnlicher Lapsus liegt auch in dem großen Profile auf S. 160 vor, wo die Richtungen vertauscht sind und statt Norden Süden und umgekehrt gelesen werden muß. Es ist bedauerlich, daß der Wert dieser sonst so wichtigen und so viel Neues auch an tatsächlichen Beobachtungen bietenden Arbeit durch diese und ähnliche Flüchtigkeiten beeinträchtigt wird. Unter den Bestimmungen des Autors möchte ich vor allem das Auftreten der mitteleocänen *Natica eburniformis* OPPENH. im Stampiano von Poggio in Zweifel ziehen (a. a O. S. 58), das Fossil dürfte wohl auf *Eburna Caronis* BRONGN. zurückzuführen sein,

Publikationen annimmt. Schaffer hat sie an die Basis des Miocän gestellt, während er den Kalk von Acqui auf Grund der ihm damals noch ausschließlich vorliegenden Fossilliste Trabuccos bereits für Langhien hält. Im Großen kann ich mich den von diesem Autor über die Gliederung der piemontesischen Tertiärbildungen entwickelten Anschauungen nur anschließen,[1]) auch bin ich von dem höheren Alter der in ihrer Pectinidenfauna so bedeutende Anklänge an die Schioschichten zeigenden Pietra dã Cantoni von Rosignano und Vignale im Montferrat mit ihm überzeugt. Nur verstehe ich seine These nicht, daß „Aquitaniano, Langhiano und das untere Elveziano als synchrone Faciesbildungen zu betrachten seien".[2]) Wenn je, so ist hier an zahlreichen Punkten direkte Überlagerung dieser meist ganz außergewöhnlich mächtigen Schichtverbände nachgewiesen; und da, wo diese vorliegt, ist für mich die Anwendung des Faciesbegriffes eine rein spekulative, durchaus unbewiesene Voraussetzung, die sich überall an den Tatsachen stößt. Zudem dürfte, wie bereits Tietze voraussah, die Frage der beiden Mediterranstufen auch mit Einschluß der Aquitanien-Schichten und, wie mir scheint, kaum anders ihre Lösung finden.

Es ist recht bemerkenswert, daß die Schioschichten, welche im südlichen Piemont, wie wir gesehen haben, noch eine so vollständige Vertretung finden und welche vielleicht auch in Ligurien bei Finale[3]) wieder erscheinen, weiter nach Westen hin

die ausschließlich oligocän ist. Was der Autor über diese letztere Art S. 86 sagt, ist ebenfalls nach vielen Richtungen hin ungenau und schief; daß sie nicht in Ronca auftritt, sondern hier wie bei vielen Arten eine Verwechselung der ähnlich gefärbten Tuffe von Ronca und Sangonini bei Brongniart vorliegt, wurde bereits von Th. Fuchs bewiesen, ebenso hat Semper die Verschiedenheit der mit ihr häufig verwechselten miocänen Type, der *Pseudoliva brugadina* Grat., überzeugend dargetan. Hier kann von „sembra" und „tutta probabilità" gar nicht mehr die Rede sein. Vergl. Th. Fuchs: Vicent. Tertiärgeb. Denkschr. k. Acad. Wiss. Wien, XXX, 1870, S. 137 und 186 und J. O. Semper: Paläontologische Untersuchungen. Neubrandenburg 1861 S. 203—214. — Ebenso wäre es ganz beispiellos, wenn die eocäne *Natica epiglottina* Lk. in zahlreichen Exemplaren im Pliocän von Bagnaia bei Viterbo auftritt, woraus sie der Verf. in der Anmerkung zu S. 106 angibt.

[1]) Vergl. Franz Schaffer: Beiträge zur Parallelisierung der Miocänbildungen des piemontesischen Tertiärs mit denen des Wiener Beckens. Jahrb. k. k. geol. R.-A. Wien 1898, S. 392 ff. und 1899 S. 160.

[2]) Ebenda 1898, S. 423.

[3]) Vergl. A. Issel: La Liguria geologica e preistorica. Genova 1892, S. 210 ff, t. 12. — *P. finalensis* Issel ist wohl = *P. rotundatus* Lk. und auch *Clypeaster Michelottii* ist, wie wir sehen, schon von den Schioschichten an aufwärts verbreitet. Daß Finale Helvétien wäre, wie Issel meint, dafür fehlt jeder Beweis.

faunistisch ganz verschieden und durch ganz anders geartete Sedimente ersetzt werden. Es ist wahrscheinlich, daß die Molasse von Vence mit *Pecten rotundatus* Lk. und *P. Haueri* Michti, welche Fuchs zu den Horner Schichten zieht,[1]) hierher gehört; zu einer sicheren Entscheidung wäre indessen eine gründlichere Untersuchung der Echiniden notwendig, welche leider noch aussteht. Faunistisch sehr unähnlich sind dagegen schon die häufig brackischen Aquitanien-Absätze von Carry bei Marseille,[2]) und noch weniger Beziehungen ergeben sich zu den Faluns von Bazas und Villandrault in der Gironde, bei deren Absatz ja auch, wie u. a. Fallot[3]) hervorgehoben hat, jede direkte Verbindung mit dem Mittelmeere fehlt; dasselbe trifft allerdings schon für Gaas und den Asterienkalk zu, die doch ihrerseits wohl innige Berührungspunkte mit den Oligocänfaunen des Piemont und Venetiens zeigen.

Sehr hervortretend, wenn auch erst in neuerer Zeit erkannt, sind die Beziehungen nach Süden hin auf der italischen Halbinsel. Nelli[4]) hat, wie wir sahen, zahlreiche Vorkommnisse von Kalken, Mergeln und Konglomeraten aus dem Appennin von Aquila und Rom beschrieben, welche ich hierher stellen möchte, da sie die Pectiniden des Schiohorizontes führen, wie sie denn der Autor selbst auch mit dem Kalke von Acqui identifiziert, allerdings irrtümlich als Langhien bezeichnet. Als mit großer Wahrscheinlichkeit hierher gehörig möchte ich aber neben den Absätzen von Leuca,

---

[1]) Über die von Dr. E. Tietze aus Persien mitgebrachten Tertiärversteinerungen. Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien XLI 1879, S. 104.

[2]) cf. Depéret: Classification et parallélisme du système miocène. Bull. soc. géol. France (3) XXI 1893, S. 173. — Die recht mangelhafte Monographie von Gourret (Bull. soc. belge de Géologie etc. IV, Bruxelles 1890, S. 73 ff., in der alle Niveaus durcheinander geworfen sind, ist für diese Zwecke ganz unbrauchbar.

[3]) Sur la Classification du Néogène inférieur. Comptes Rendus des Séances de la Soc. géologique de France 1893, S. LXXX. Ich werde an dieser Stelle nicht weiter auf die in ihrer Schichtenfolge gut bekannten Absätze der Gironde eingehen, bemerke jedoch mit Beziehung auf die Tabelle bei de Alessandri (Acqui S. 168—9), daß Saucats und Léognan niemals Aquitanien sind, sondern typisches Langhien, daß Mérignac, dieser reiche, für die Wissenschaft jetzt leider verlorene Fundpunkt vor den Toren von Bordeaux, jünger ist als Larriey, daß Salles und La Sime zwei ganz verschiedene und weit auseinander liegende Lokalitäten sind und daß die Molasse von Léognan, welche das Falun unmittelbar überlagert, den *Echinolampas hemisphaericus* enthält, nicht Martillac = Martignas bei de Alessandri, welches seinerseits jünger, Helvétien ist.

[4]) Fossili mioceni dell'Apennino aquilano. Boll. soc. geol. Italiana XIX, 1900, S. 381 ff. — Il langhiano di Rocca di Mezzo. Ebenda 1901, S. 346 ff.

welche letzthin Dainelli beschrieb, auch die Pietra leccese in Apulien bezeichnen. Mir scheint, Herr de Lorenzo[1]), welcher sich vor einiger Zeit mit diesem Vorkommnisse beschäftigt hat, hätte besser getan, uns endlich einmal eine zeitgemäße Beschreibung des paläontologischen Inhaltes dieser Schichten zu geben, statt den hohen Flug der Spekulation auf Dinge zu richten, die, wie Benthos und Nekton, eigentlich nur die sehr geheimnisvoll klingenden Fremdworte für höchst alltägliche Dinge wie kriechende und schwimmende Organismen der Flachsee sind, oder auf die von de Stefani zuerst für das Neogen vertretene, mit der direkten Auflagerung für mich nicht vereinbare Theorie der Facies. Aus der kurzen Liste, welche den Aufsatz des Verfassers begleitet, hat man den Eindruck, daß die Pietra leccese mit *Pecten Koheni* und *P. spinulosus* (wohl = *P. Haueri*) im Alter von den Schioschichten nicht allzuweit entfernt sein kann. Bestärkt wird man in dieser Vermutung, wenn man hier den oberoligocänen *Echinolampas Kleinii* Ag. angegeben findet, der am Doberg bei Bünde so häufig ist, und den ich mich entsinne, in einem ihm sehr ähnlichen Stücke vor Jahren in der Wiener Universitätssammlung aus den Eggenburger Schichten gesehen zu haben. Es wäre dringend zu wünschen, daß die reiche, bisher so ungenügend bekannte Fauna der Pietra leccese,[2]) von welcher nach den von de Lorenzo wiedergegebenen Mitteilungen des Prof. C. de Giorgi in Lecce selbst noch ein so reiches Material lagert, im Ganzen eingehender untersucht würde. — Bestimmteres wissen wir über die Schichtenfolge in Calabrien, obgleich auch hier nach sub judice lis est und de Stefanis[3]) neuere Untersuchungen in wesentlichen Punkten abweichen von den älteren Angaben Seguenzas. Nach diesem letzteren Autor würde hier die Anthracotherienkohle von Agnana an der Basis liegen und sich darüber bei Antonimina und Stilo Sandsteine ablagern mit Scutellen, *Pericosmus montevialensis*, Pectiniden — von denen *Janira arcuata*, *Pecten deletus, miocenicus, oblitus* und *simplex* angegeben werden — Steinkernen von großen Crassatellen, *Cardita Arduini* und merkwürdiger Weise auch sehr häufigen kleinen Nummuliten, die auf *N. Fichteli-intermedius* bezogen werden. Seguenza setzt diesen Komplex noch in das Tongrien, obgleich er selbst seine Zusammen-

[1]) La fauna bentho-nektonica della pietra leccese (Mioc. medio). Rendiconti della R. Accad. dei Lincei. Ser. 5a, Roma 1892.

[2]) Auch Capellini: Della pietra leccese e di alcuni suoi fossili. Mem. dell'Accad. di scienze fis. e mat. di Bologna. (3a), IX, 1878 beschreibt nur die Vertebraten der Formation und gibt im übrigen nur kurze Fossillisten.

[3]) Escursione scientifica nella Calabria. Mem. R. Accad. dei Lincei XVIII, Roma 1883, S. 1 ff.

ziehung mit den nun folgenden Sandsteinen des Aquitanien von Stilo als natürlicher empfindet; und er hat eigentlich keinen anderen Grund, als daß nach Mayer überall in Europa die Scutellenzone dem Tongrien angehört.[1]) Das ist natürlich von jeher falsch gewesen; Scutellen sind häufig vom unteren Oligocän bis in das obere Miocän; hier hängt alles von der spezifischen Bestimmung ab, und diese scheint Seguenza[2]) doch nur sehr oberflächlich vorgenommen zu haben. Denn *Sc. subrotunda*[3]) ist auf ein unvollständiges Exemplar begründet, welches der Autor mit der Type von Dego verglichen hat, wo meiner Überzeugung nach die echte *S. subrotunda*, d. h. die Type von Léognan, überhaupt nicht existiert! Und *Sc. paulensis* ist nach der t. 4, f. 11 gegebenen Abbildung der Unterseite artlich gar nicht deutbar. Dagegen hat der auf t. 4, f. 6a, b dargestellte *Clypeaster antonimiaensis* Seg. unbestreitbare Ähnlichkeit mit *Cl. Michelotti* Ag. der Schioschichten, soweit man nach so verdrückten Stücken überhaupt etwas Sicheres aussagen kann. Diesen ganzen Sandsteinkomplex mit Scutellen und Clypeastern möchte ich mit den gleichartigen Bildungen von Schio und Acqui (C. Ferri) identifizieren;[4]) er liegt auch hier auf der Süßwasserconchylien führenden Kohle mit *Anthracotherium magnum* und *Gelocus*-Resten,[5]) wie bei Mt. Viale im Vicentino. Er wird überlagert von Sandsteinen mit großen Clypeastern und Pectiniden, deren Fauna, wenn sie richtig bestimmt wäre, schon einen relativ jugendlichen Habitus gewährte (*P. incrassatus Partsch* = *P. Besseri* aut.), *P. solarium*

---

[1]) Le Formazioni terziarie nella provincia di Reggio (Calabria) Mem. R. Acc. dei Lincei (3a) VI, Roma 1880.

[2]) a. a. O. S. 37.

[3]) a. a. O. S. 42.

[4]) Dies tut auch de Stefani für die oberen Scutellensandsteine von Agnana, während er den nach der abgebildeten Fauna wohl kaum davon zu trennenden Komplex von Antonimina in das Tongrien versetzt. Ein fortlaufendes Profil fehlt aber. Bei Antonimina liegt der Sandstein, oft mit *Lepidocyclina Gümbeli*, diskordant auf älteren Komplexen, bei Agnana auf den lignitführenden Schichten. Ich sehe keinen Grund, beide Sandsteine, die sich faunistisch entsprechen, getrennt zu halten. Von der Seguenzaschen Einteilung des höheren Miocän weicht de Stefani noch stärker ab, indem er das ganze Aquitanien seines Vorgängers zum Helvétien zieht, doch scheint der Autor, wie aus der Anmerk. auf S. 94 hervorgeht, selbst die Möglichkeit einer anderen Gliederung ins Auge zu fassen; denn die Stellung der *Argille scagliose* am Mt. Stilo hängt davon ab, ob auch der sie bedeckende Sandstein noch Scutellen führt; wären die *Argille scagliose* aber noch Aquitanien, so braucht das über ihnen beginnende Aquitaniano Seguenzas nicht notwendig Helvétien zu sein! Man sieht, daß man hier von einer Verständigung im Einzelnen noch weit entfernt ist.

[5]) Vergl. Portis in Boll. soc. geolog. Ital. 1899, S. 10—12.

Lk., unter der aber doch ältere Typen wie *P. Tournali* de Serres und *P. Beudanti* Bast. zitiert werden. Darüber folgt dann Schlier, Helvétien und Tortonien in typischer, durch Fossilien gut charakterisierter Ausbildung.

Die Analogie mit den Verhältnissen in Venetien ist hier eine vollkommene. Die Kohle von Agnana entspricht derjenigen von Monteviale-Zovencedo und ist wie diese Chattien, die Scutellensandsteine von Antonimina und Stilo sind Schioschichten = Aquitanien, dann folgt hier wie dort Schlier und die zweite Mediterranstufe, in welcher in Calabrien das Helvétien mächtig hervortritt, während es in der fast ganz tonigen Facies Venetiens nur dürftige Vertretung findet (besonders in den Sandsteinen mit *Pecten Bassanensis* und *Balestrai* Oppenh., die bei Romano unfern Bassano entwickelt sind.)

Es ist wohl anzunehmen, daß sich diese tieferen Miocänhorizonte Calabriens auch in Sizilien werden nachweisen lassen, wie sie vielleicht auch in den tiefsten Neogenschichten von Corsica[1]) und Sardinien vorliegen werden. Ein sicherer Beleg dafür ist mir indessen aus der Literatur nicht bekannt geworden. Was Baldacci[2]) Aquitaniano nennt und mit dem Miocene inferiore identifiziert, ist wohl eher echtes Oligocän und enthält eine weit

---

[1]) Für Corsica beschränkt sich in den tiefsten Schichten von S. Bonifacio (Vergl. Locard: Faune tertiaire de la Corse a. a. O. S. 340ff.) die Analogie mit den Schioschichten nach den bisher vorliegenden Daten auf die Gemeinsamkeit von *Pecten Northamptoni* Michti (= *P. bonifaciensis* Loc.), der auch im Piemont in höhere Horizonte heraufsteigt. Die übrigen Formen sind sehr gewöhnliche Arten der Faluns von Léognan und Saucats, die teilweise auch in Vence auftreten. Die Fauna von S. Bonifacio hat soweit eigentlich keinen Aquitanien-, sondern einen Langhien-Typus. — Was Sardinien anlangt, so wird der für die Schioschichten so charakteristische *P. Pasinii* Meneghi., den Meneghini von den Capucini bei Cagliari beschrieb, von Parona (Appunti per la Paleontologia miocenica delle Sardegna. Boll. soc. geolog. Italiana VI, 1887, S. 289), überhaupt nicht mehr zitiert. Dagegen werden die Bildungen von Isine und Fontenazzo wegen des Auftretens einiger Oligocänarten in ihnen für Aquitaniano erklärt. Charakterarten der Schioschichten werden indessen auch hier nicht angegeben. Die Einleitung, welche die Beschreibung der Fischreste des sardischen Miocän durch Bassani begleitet (Mem. R. Accad. delle scienze fis. e mat. di Napoli (2a) XIV 1889), ist für den Zweck einer feineren Gliederung dieses Miocän nicht geeignet, da, wie wir dies hier schon bei der Beschreibung der Fischreste betonten (S. 200—201), die vom Autor zum Vergleiche herangezogenen Fundpunkte sehr verschiedenen Stufen angehören und sehr häufig in ihrem relativen Alter nicht richtig erkannt wurden. Man vergleiche z. B., daß auf S. 3 und 9 der typische Septarienton von Boom als Aquitanien aufgefaßt wird!

[2]) Descripsione geologica di Sicilia. Mem. Illustrative alla Carta geologica d'Italia. I Roma 1886, S. 90 ff.

ältere Fauna, die bisher nur in sehr dürftiger Weise vom Marchese A. de Gregorio[1]) beschrieben worden ist; es sind dies braunrote Tone, die von grellfarbigen Sanden bedeckt werden und an der Nordküste, zumal am Nordabhang der Madonie, mächtig entwickelt sind. Die Mergel von Licodia-Euboea bei Catania, aus denen Cafici[2]) außer *Lucina globulosa* und *Aturia Aturi* auch *Echinolampas plagiosomus* und *Pericosmus callosus* Manz. namhaft macht, dürften hingegen aller Wahrscheinlichkeit noch jünger sein und dem typischen Schlier entsprechen.

Vollständiger ist dagegen die Ähnlichkeit der Schichtenfolge auf Malta und Gozzo, und sie ist auch von Th. Fuchs[3]) des Wiederholten betont worden. Der Autor unterscheidet hier von unten nach oben:

1. Schioschichten mit *Scutella subrotunda*,[4]) *Orbitoides* sp., *Pecten Pasinii* Menegh., *P. Northamptoni* Mich. (= *P. dubius* bei Meneghini und Abich), *P. placenta* Fuchs, *Pericosmus latus*, Squalodonten, Mastodon.
2. Blauer Mergel (= Schlier) mit *Aturia Aturi*, *Pecten Koheni* Fuchs, *P. cristatus*, *P. denudatus*, *Axinus sinuosus*, *Pleurotoma cataphracta*.
3. Grünsand und Heterosteginen-Kalkstein mit großen Clypeastriden, Haifischzähnen, *Pecten Tournali*, *P. incrassatus* Partsch (= *P. Karalitanus* Menegh. = *P. Besseri* aut.), *P. cristatus*, *P. elegans*, *P. substriatus*, *Turritella cathedralis*, *Cytherea Pedemontana*, *Cardium hians*, *Lucina incrassata* etc. (= Grunder Schichten).
4. Oberer Kalkstein mit *Pecten latissimus*, *Tournali*, *elegans Reussi*, *cristatus*, *Lucina columbella*, *Cardita Jouanneti*, *Ancillaria glandiformis* etc. (Leythakalk der zweiten Mediterranstufe).

Unter No. 1 gibt Fuchs in den Sitzungsber. 1874 noch einen unteren Kalkstein an, der riesige Orbitoiden, kleine Nummuliten, *Pecten Haueri* und *deletus* (*? = P. Pasinii?*) und Steinkerne zahlreicher Mollusken enthält, die sich größtenteils auf Tongrien-Arten zurückführen lassen. Man ist hier im Zweifel, ob

[1]) Sulla faune delle Argille scagliose di Sicilia e sul miocene di Nicosia Palermo 1881.

[2]) La formazione miocenica nel territorio di Licordia Euboca. Mem. R. Accad. dei Lincei. Cl. fis. (3a) XIV, Roma 1883, S. 70 u. 74.

[3]) Vergl. diese Zeitschr. 1885, S. 141. — Vergl. auch das Alter der Tertiärschichten von Malta. Sitz.-Ber. k. Akad. Mat.-naturw. Cl. LXX Wien 1874 und: Über den sog. Badener Tegel auf Malta. Ebenda LXXIII, 1876.

[4]) d. h. mit einer noch zu bestimmenden Scutelle. Vergl. weiter unten.

man es noch mit Schioschichten, worauf die *Pecten*-Arten und die riesige Orbitoides hinzielen würden, oder schon mit der Gombertostufe zu tun hat, was durch die mit dieser gemeinschaftlichen Molluskenarten angedeutet zu sein scheint; auch Fuchs hat sich meines Wissens über diesen Punkt nie mit Bestimmtheit geäußert. Ich wäre aus den ersten Gründen geneigt, auch hier noch Schioschichten zu sehen, und folge im Übrigen durchaus der Klassifikation des Wiener Autors, die sich vollständig mit den Verhältnissen in Venetien deckt, wenn man davon absieht, daß, wie ich bereits bei der Besprechung der Schichtenfolge in Calabrien hervorhob, Kalk- und Sandbildungen im jüngeren Miocän dort fast vollständig zurücktreten und der Absatz mehr toniger Natur ist. Gregorys Aufsatz [1]) über die Echiniden von Malta hat an der Fuchsschen Klassifikation wenig geändert. Daß er auch das „Scutella-Bed" noch zum Tongrien zieht, hängt mit seiner Bestimmung dieser Scutella als *Sc. striatula* Marc. de Serres zusammen. Er meint dabei natürlich die von Agassiz abgebildete Form, welche, wie wir sahen, die Type des Asterienkalkes ist, nicht die jüngere Form des Hérault. Ob die Art von Malta, welche er leider nicht abbildet, aber nun diese ältere Type wirklich darstellt, darüber ist der Autor etwas leicht hinweggeglitten. Es wäre nicht unmöglich, daß auch hier die Type der Schioschichten vorliegt (*Sc. subrotundaeformis* v. Schaur.), welche, wie wir sahen, zwischen der älteren *Sc. Agassizii* Oppenh. (= *Sc. striatula* aut.) und der jüngeren Type von Léognan (*Sc. subrotunda* Lk.) vermittelt.

Es ist bekannt, daß Suess [2]) die unteren Schichten von Malta und somit auch den Schiohorizont im Westen jenseits des Atlantischen Ozeans, auf den Antillen und in Florida wiederzuerkennen geglaubt hat. Es scheint, als ob diese Anschauung durchaus den Tatsachen entspricht. Eine neuere Bestätigung für sie bilden, wie ich schon früher [3]) zu betonen Gelegenheit hatte, die neueren Untersuchungen von Douvillé an den durch den Bau des Panamakanals gelieferten Materialien, durch welche dort auch ein von typischem, an Clypeastern und glatten Pectiniden sehr reichem Miocän überlagerter Schichtenkomplex mit großen Lepidocyclinen, kleinen Nummuliten und Heterosteginen erkannt

[1]) J. W. Gregory: On the Maltese fossil Echinoidea. Transactions Royal Soc. Edinburgh XXXVI, S. 597—8 und S. 634—5.
[2]) Antlitz der Erde I, S. 366 ff.
[3]) Diese Zeitschr. 51, 1899, S. 169.

werden konnte. Schon Douvillé [1]) hat abschließend die Analogien mit Malta und dem Vicentino hervorgehoben.

Wenn wir uns nunmehr nach Osten wenden, so ist der Horizont der Schioschichten bisher auf der Balkanhalbinsel nicht nachgewiesen; es wäre indessen nicht unmöglich, daß diesem Horizonte im thessalischen Tertiärbecken die Schichten mit *Cerithium plicatum*, *C. margaritaceum*, *Cytherea incrassata* und *Pholadomya Puschi* von Sinu-Kerassia entsprächen, welche ich ursprünglich als Oberoligocän beschrieben habe.[2]) während Penecke[3]) neuerdings in ihnen Langhien sieht, obgleich schon Gorceix und Tournouer[4]) seiner Zeit ihre Übereinstimmung mit den aquitanischen Faluns des Bazadais betont hatten. Der anscheinend aus etwas tieferem Niveau stammende *Pecten skituensis* Penecke[5]) steht dem *P. Haueri* übrigens sehr nahe. Ebenso könnte der auf t. 2, f. 10 abgebildete *Pecten*, in welchem Penecke S. 16 den *P. miocenicus* Michti erblickt, wohl auf *P. Pasinii* Mengh. bezogen werden; er stammt aus den Schichten von Skala Petaliki, in denen der Autor sein Aquitanien erblickt, und die außerdem noch eine dem *Trochocyathus armatus* Michti nahestehende Koralle geliefert haben. Hier wie in Venetien scheinen zwischen dem Tongrien von Embórja etc. und diesem Aquitanien marine Äquivalente der chattischen Stufe zu fehlen. Allerdings gibt Gorceix a. a. O. unter den Schichten von Sinu-Kerassia Süßwasserabsätze mit Ligniten an, welche ich bei Penecke nicht erwähnt gefunden habe, obgleich ich selbst an anderer Stelle auf diese Notiz hingewiesen habe, welche aber stratigraphisch durchaus den Braunkohlen von Monteviale und Zovencedo in Venetien entsprechen würden. Es ist befremdend, daß Penecke alles dies nicht diskutiert und die seinen Anschauungen entgegenstehenden Ausführungen seiner Vorgänger nicht einmal erwähnt, ebenso wenig wie die verschiedenen, von mir bei Sinu-Kerassia beobachteten, teils mit den seinigen übereinstimmenden, teils aber auch neuen Arten (z. B. *Pholadomya Puschi* Goldf., *Neritina Philippsoni* mihi); es ist dies um so auffallender, als es sich hier nicht um einen Lapsus handelt,

[1]) Sur l'âge des couches traversées par le canal de Panama. Bull. soc. géol. de France (3) XXVI, 1898, S. 587 ff. Vergl. besonders die Schlußfolgerungen auf S. 599.

[2]) Vergl. diese Zeitschr. 1894, S. 806—15.

[3]) Marine Tertiärfossilien aus Nordgriechenland und dessen türkischen Grenzländern. Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien. Math.-naturw. Cl. LXIV, 1897, S. 41 ff.

[4]) Bull. soc. géol. de France (3) II, 1874, S. 398 ff. cf. S. 402.

[5]) a. a. O. S. 48, t. 2, f. 6.

da ihm mein Aufsatz, wie aus seiner Beschreibung der *Arca albanica* mihi hervorgeht, wohl bekannt war.

Aus Kleinasien, wo geologisch noch soviel für die Fixierung der Horizonte zu tun bleibt, sind mir die Schioschichten nicht bekannt geworden, dagegen liegen sie in Armenien und Persien vor. Die Schichten im Azerbeidjan, (Aschkala und Imangulital), aus welchen Abich *Pecten Haueri*,[1]) *burdigalensis, praescabriusculus*,[2]) *Ostrea excavata* etc. angibt, wie die Sedimente von Siokuh in Persien, aus denen Fuchs[3]) die gleiche Auster, *Spondylus cisalpinus* Brgt. (= *Sp. decussatus* Fuchs), *Pecten Tietzei*, *P. rotundatus* Lk. mit den diesem äußerst nahestehenden *P. persicus* und *siokutensis*, *P. placenta* etc. neben *Venus lugensis* Fuchs und *Cerith. Charpentieri* Bast. aufführt, sind wohl beide Äquivalente der Schioschichten, selbst wenn der persische Horizont, wie Fuchs meint, etwas älter ist als der armenische. Dieser letztere liegt seinerseits[4]) auf typischem Oligocän (Tongrien) mit *Natica crassatina* und zahlreichen anderen Leitfossilien der Gombertostufe; eine Vertretung der „chattischen Stufe" ist auch hier noch nicht nachgewiesen.

Kehren wir wieder auf europäischen Boden zurück, so hat man seit langer Zeit, wenn man von Aquitanien = Oberem Oligocän sprach, dabei auch an die kohlenführenden Absätze des Zillytales in Siebenbürgen gedacht. In dem wichtigen kleinen Aufsatze, welcher der Diskussion über die Abgrenzung zwischen Oligocän und Miocän eine ganz neue und überraschende Wendung gab, suchte nun Fuchs[5]) u. a. den Beweis zu führen, daß die lignitführenden Schichten des Zillytales jünger seien, als man bisher angenommen hätte, daß sie als typisches Aquitanien, d. h. Untermiocän, nicht als Chattien (= Oberoligocän) aufzufassen wären. Herr A. Koch, dessen mit bewunderungswürdigem Fleiße geschriebene Monographie des siebenbürger Tertiärbeckens nunmehr

---

[1]) Über das Steinsalz etc. im russischen Armenien. Mém. Acad. Imp. de St. Pétersbourg (6) VII, 1857. = *P. spinulosus* Münst. bei Abich.

[2]) = *P. scabriusculus* Math. bei Abich. Die armenische Art entspricht, wie die Abbildung bei Abich t. 1, f. 1 a beweist, durchaus den Vorkommnissen der Schioschichten, welche ich zu *P. praescabriusculus* Font. gezogen habe. Fuchs betont in Verh. k. k. geol. R.-A. 1881, S. 319 ihre Ähnlichkeit mit seinem *P. Bianconii* vom Mt. Titano etc., der aber nach Nelli (vergl. oben S. 154) teils dem *P. Northamptoni*, teils dem *P. Haueri* zufällt.

[3]) Über die von Dr. E. Tietze aus Persien mitgebrachten Tertiärversteinerungen.

[4]) cf. Abich: Geologische Beobachtungen auf Reisen in den Gebirgsländern zwischen Kur und Araxes. Tiflis 1867, S. 17.

[5]) Tertiärfossilien etc. aus der Umgegend von Krapina und Radoboj. S. 15 (175).

abgeschlossen vorliegt, ist den von Fuchs gegebenen Fingerzeigen sogleich im zweiten Band seines Werkes gefolgt,[1]) nachdem er im ersten noch den alten Standpunkt eingenommen und Zilly beim Oberoligocän gelassen hatte.[2]) Wie unendlich schwierig diese Fragen der Abgrenzung zwischen zwei, an einzelnen Stellen in einander verlaufenden Formationen sind, beweist die Tatsache, daß kurze Zeit nachher Blanckenhorn[3]) aus den Lignitmergeln von Zilly selbst Exemplare der *Natica crassatina* herauslösen und somit das oberoligocäne, chattische Alter dieser Formation mit Sicherheit festlegen konnte. Es wird dementsprechend das typische Aquitanien in Siebenbürgen erst in den Schichten von Korod seine Vertretung finden können, die nach Koch[4]) ihrerseits auch noch oligocäne Anklänge zeigen (*Turritella Geinitzi* Spey., *Cassidaria Buchii* Boll, *Cerithium margaritaceum*, *Thracia Speyeri* v. Koen., *Cytherea Beyrichii* Semp., *Cardium cingulatum* Goldf.[5]).

Wir gelangen mit Siebenbürgen in das klassische Neogengebiet der österreich-ungarischen Monarchie und damit zu zahlreichen, heiß umstrittenen und schwierigen Einzelfragen. Ich würde nun bei Weitem den Raum überschreiten, den ich von einer wissenschaftlichen Zeitschrift beanspruchen darf, auch meine jetzt für andere Unternehmungen in Anspruch genommene Zeit über die Gebühr festlegen, wenn ich mich hier in Einzelheiten verlieren und etwa von dem hier gewonnenen Standpunkte aus zu allen in der Diskussion zwischen Th. Fuchs und seinen Gegnern aufgeworfenen Fragen wie zu dem Depéretschen Schema Stellung nehmen würde. Ganz allgemein möchte ich aber folgendes betonen. Nachdem mich ursprünglich die Dialektik von Tietze und Bittner stark gefesselt hatte, habe ich doch von Tag zu Tag mehr erkannt, daß in der fundamentalen Hauptsache die Wahrheit auf Seiten des Fuchsschen Standpunktes liegt. Nur in dem Tertiärgebiete, welches sich an die Abhänge des Mannhartsgebirges schmiegt, sind bisher ältere, oligocäne Elemente nachgewiesen worden. Solange wir überhaupt die Hoffnung nicht aufgeben, auf der Grundlage der organischen Ent-

---

[1]) Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landesteile II, Neogene Abt. Budapest 1900, S. 6 ff.

[2]) Ebenda I. Bd. S. 214 ff.

[3]) Das Alter der Schyltalschichten in Siebenbürgen und die Grenze zwischen Oligocän und Miocän. Diese Zeitschr. 1900, S. 395 ff.

[4]) a. a. O. II, S. 30–32.

[5]) Hierher, d. h. zu den Horner Schichten dürften dann auch wohl die Lignite von Bahna in Rumänien gehören, welche nach Fuchs (Geolog. Studien in den jüngeren Tertiärbildungen Rumäniens. Neues Jahrb. für Mineralogie 1894 I, S. 159) fast ausschließlich neogene Arten führen.

wickelung die Schichten unseres Planeten mit genügender Sicherheit in ihrer zeitlichen Folge bestimmen zu können, dürfen wir in eng begrenzten Gebieten dasjenige, das noch ältere Formen führt, nicht für gleichzeitig halten mit dem, wo diese nicht mehr vorhanden, also ausgestorben sind.

Die marine Transgression wirkt nur im Beginne mit ihrer ganzen Stärke, indem sie das für die neuen Verhältnisse Untaugliche eliminiert und das Anpassungsfähige zum Ausgleiche unter sich und an die neue Umgebung zwingt. Ist dieser stabile Gleichgewichtszustand aber erst einmal hergestellt, so werden die Veränderungen in der organischen Welt weit geringer, und erst neue Anregungen von außen her führen hier tiefer eingreifende Verschiebungen wiederum herbei. Hier in Österreich begegnen sich im Beginn des Miocän zwei Faunen, die eine, die südöstliche, von Ungarn, die andere, die südwestliche, vom Rhônetale her heranziehend. Die erstere, welche mit der allergrößten Wahrscheinlichkeit mit der nordischen im Zusammenhange gestanden haben muß, stirbt aus; ihr gehört ein großer Teil der oligocänen Elemente an, welche sich in den Horner Schichten finden, so *Cardium cingulatum* Goldf., *C. Kuebecki* M. Hoernes, *Cyrena gigas* Hofm.; auch von den westlichen Ankömmlingen wird eine Anzahl vernichtet oder ganz umgestaltet, und zwar sind dies größtenteils Arten, die, wie etwa *Arca cardiformis* Bast., auch in der Gironde nicht über das Aquitanien hinausreichen. Andere wieder, wie *Lucina columbella*, bleiben ohne jede sichtbare Veränderung in beiden Stufen; aber sie sind es auch, welche bereits in dem mitteloligocänen Asterienkalk und in Gaas einsetzen und bisher nur von dort in so tiefem Niveau nachgewiesen wurden, westliche Einwanderer, die auch heute, wenngleich mehr nach Süden gedrängt, im Atlantischen Ozean sich kaum modifiziert erhalten haben. Dies sind bisher nur spärliche Daten, aber doch schon einige Fundamente und Strebepfeiler, auf die man allerdings ein zu massiges Gebäude noch nicht aufsetzen darf. Aber man darf wohl der Überzeugung leben, daß sie sich so vermehren werden lassen, daß sie dem Gedanken allmählich zur sicheren und unumstößlichen Grundlage werden dienen können, denn weit tiefer als die bis zum Übermaße betonte Lückenhaftigkeit der Überlieferung klafft noch die Lücke unseres Wissens und gerade an Punkten, wo so leicht durch emsige Arbeit nachzuhelfen wäre. Was ist denn von der Molluskenfauna des europäischen Miocän seit einem Menschenalter in großen Zügen bekannt geworden? Neben dem monumental angelegten und trotz kleiner Fehler im Einzelnen unvergleichlichen Lebenswerke von M. Hoernes kann nur die Monographie von Bellardi und Sacco über das

Piemont genannt werden, und man muß sehr zufrieden sein, daß Saccos Rührigkeit und seltene Arbeitskraft wenigstens den Abschluß dieses Werkes ermöglicht hat, das trotzdem so sehr hinter dem Vorläufer zurückbleibt, wie die nervöse Hast unserer Tage hinter der ruhigen Schaffenskraft der vergangenen Generation. Von den reichen Faunen der Gironde liegen seit Basterot nur die im Journal de Conchyliologie verzettelten Einzelbeschreibungen Mayer-Eymars und die fragmentarischen Stücke aus Bénoists Feder vor. Grateloups in der Behandlung wie in der Illustration so mangelhaftes Werk ist ganz Stückwerk geblieben, von den Faluns der Touraine erwartet man noch immer eine jetzt wohl allerdings bald zu erhoffende Monographie. Vom portugiesischen und norddeutschen Miocän fehlen die Bivalven, und auch für die Gastropoden des letzteren Gebietes dürfte wohl eine neue Inangriffnahme des Stoffes so mancherlei Änderungen bringen. Da kann dann natürlich die durch alle diese lästigen Einzelheiten nicht eingeschränkte Fantasie ihre Schwingen ungehemmt entfalten und, wie bei de Stefani, de Lorenzo u. A., in der Ausnutzung des Faciesbegriffes Ungeahntes vollbringen, und man darf sich wirklich wundern, daß diese in derartiger Behandlung so fruchtbringende und weittragende These nicht auch schon auf die übrigen Formationen übertragen wurde, und man z. B. etwa das Mitteldevon als die gleichzeitige Rifffacies der unterdevonischen Grauwacke aufgefaßt hat! Natürlich erspart ferner die These, daß die Fossilien der Tertiärformation durch sehr zahlreiche ihrer Stufen durchgehen, entschieden viel Zeit und Mühe an lästigen Einzelarbeiten. Wie wenig sie aber berechtigt und wie wenig gewissenhaft man bei ihrer Aufstellung vorgegangen ist, wie wenig die Autoren, welche durch Vertretung ähnlicher Grundsätze nur die Arbeitsfreudigkeit hemmen und Verwirrung in die Reihen der emsigen Arbeiter tragen, ihrem Stoffe gewachsen sind, das habe ich mich im Vorhergehenden bemüht, in jedem einzelnen Falle eingehender nachzuweisen. Von allen den Fragen, welche sich an das Neogen Österreich-Ungarns knüpfen, möchte ich hier nur eine noch im Spezielleren kurz erwähnen, weil sie in näherer Verbindung mit dem behandelten Thema steht. Im Anschluß an seine Publikationen über das Tertiär der Südalpen hat R. Hoernes[1]) seiner Zeit das Vorhandensein der Schioschichten in der Südsteiermark betont auf Grund von Einsendungen der charakteristischen Pectiniden (es werden *P. deletus* und *Haueri* nach der damaligen Terminologie genannt) durch einen Herrn Paltauf. Herr Hoernes

[1]) Vergl. Verh. k. k. geol. R.-A 1877, S. 275 und Jahrb. k. k. geol. R.-A. 1878, S. 35.

hat dann an den betreffenden Punkten selbst gesammelt, aber keine weiteren Mitteilungen über diese Funde gebracht. Wie mir der Autor aber brieflich mitteilte, sind neuerdings seine Anschauungen über den Tuffsandstein der Umgegend von Neuhaus von Teller[1]) wieder aufgenommen und vertreten worden. Um so interessanter war es mir, eine eigene Anschauung über diese Dinge zu erlangen, und auf meine Bitte hin hatte Herr Prof. Hoernes die dankenswerte Freundlichkeit, mir diese Pectiniden der Umgegend von Neuhaus in Südsteiermark zur Untersuchung hierher zu senden. Diese war durch den recht dürftigen Erhaltungszustand etwas erschwert, immerhin glaube ich folgende Arten erkannt zu haben:

Pecten Pasinii Menegh. Rabensberg bei Neuhaus. Berg Dobuck, rechte Seite des Neuhaus-Baches, SW von Neuhaus gegen Lokown.

— *sub-Malvinae* Blanckenh. Klanzberg bei Neuhaus — Ramschag, Abfall gegen Klanzberg.[2])

— *Rhodani* Font. Klanzberg. — Das Stück stimmt zumal in der eingeschalteten großen Nebenrippe durchaus mit meinen zahlreichen Exemplaren von Barri und St. Restitut überein.

— *bellunensis* E. Phil.-Rabensberg.

— *scabrellus* Lk. Rabensberg und Klanzberg bei Neuhaus.

— *Holgeri* Gein. Rabensberg, Berg Dabnick, Bad Neuhaus beim Kurhaus.

Nach diesen Daten möchte auch ich den grünen Tuffsandstein von Neuhaus nicht allzuweit von den Schioschichten entfernen und in ihm jedenfalls noch ein Äquivalent der ersten Mediterranstufe sehen, wenn auch das Auftreten des *P. scabrellus* (nicht *P. praescabriusculus* noch *scabriusculus*, wie man vermuten sollte!) in ihm allerdings etwas Befremdendes hat. Es ist wohl anzunehmen, daß dieser Sandstein von Neuhaus in dem nur wenig südlicher gelegenen Becken von Trifail und Sagor in dem Grünsande von Gouze[3]) seine Vertretung findet, aus dem auch Bittner[4]) *Pecten* cf. *Holgeri* angibt, während aus dem tiefsten

[1]) Erläuterungen zur geolog. Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der österr.-ung. Monarchie. SW Gruppe No. 84, S. 99. — Vergl. auch Verh. k. k. geol. R.-A. 1889, S. 241.

[2]) Diese Form gibt bereits R. Hoernes (Tertiärablag. in den Südalpen a. a. O. S. 29) als *Pecten* n. sp. von hier an unter Betonung der Identität mit den Vorkommnissen aus dem Schio-Komplex und dem unteren Kalkstein von Malta.

[3]) Vergl. D. Stur: Geologie der Steiermark S. 568.

[4]) Die Tertiärablagerungen von Trifail und Sagor. Jahrb. k. k. geol. R.-A. 1884, S. 489.

Tegel von Trifail wohl anscheinend *P. Pasinii* vorliegt (*P.* spec. *indet.* aff. *P. spinulosus*, Koheni und *deletus* Michti bei Bittner[1]) neben einer dem oligocänen *P. semiradiatus* May. äußerst nahestehenden *Amussium*-Art (*P. Mojsisovicisi* Bittn.)[2]) Bittner spricht selbst a. a. O. S. 575 davon, daß diese tiefsten Miocänschichten, welche bei Kotredesch Orbitoiden führen — allerdings anscheinend nicht *O. elephantinus*, sondern nach der Beschreibung wohl kleinere, *Burdigalensis*-ähnliche Formen — von den vicentinischen Schioschichten in ihrem Niveau „unmöglich weit abstehen können.“[3])

Diese tieferen Miocänschichten der Umgegend von Trifail, Sagor und Tüffer liegen nun nach Bittners genauen Begehungen diskordant auf den Sotzkaschichten, d. h. auf denjenigen kohlenführenden Tertiärschichten, denen nach Ausschaltung von zur Kreide und zum Eocän gehörigen Absätzen[4]) dieser Name zu verbleiben hat. Diese Sotzkaschichten im engeren Sinne sind nun nicht nur durch ihre Flora, sondern auch durch die von Bittner[5]) eingehend behandelte Fauna als typisches Oligocän gekennzeichnet; auch Redlichs[6]) Untersuchungen führen zu dem gleichen Resultate; ebenso läßt sich Sturs[7]) Beobachtung der *Natica crassatina* Lk. und der *Calyptraea striatella* Nyst neben *Melanopsis Hantkeni, Psammobia aquitanica* May. und *Mytilus aquitanicus* May. im Becken von Reichenburg, im südlichsten

[1]) Ebenda S. 487.

[2]) Ebenda S. 525, t. 10, f. 25.

[3]) Bittner scheint hier selbst den Orbitoiden wie nach ihm auch Fuchs (Diese Zeitschr. 1885, S. 157) eine Bedeutung für die Stratigraphie zuzusprechen. Er hat etwas später in den Verh. k. k. geol. R.-A. 1885, S. 225 ff. versucht, seine Stellungnahme in diesem Punkte zu verändern und auch den Orbitoiden jeden Einfluß in der Frage der beiden Mediterranstufen zu versagen. Vergebens aber sucht man in dieser Schrift nach positiven Angaben über das Auftreten dieser Foraminiferen in höheren Horizonten! Nach Sacco (Bull. soc. géol. de France (4) I. 1901, S. 188) soll allerdings *O. (Lepidocyclina) marginata* Michti im Piemont, obgleich auch dort im Aquitanien am häufigsten, in selteneren Fällen auch im Helvétien auftreten; dabei bleibt allerdings zu berücksichtigen, daß die tieferen Schichten des Helvétien der turiner Autoren nach der Ansicht von Schaffer, der ich mich anschließe, noch der ersten Mediterranstufe zufallen.

[4]) Vergl. R. Hoernes: Die Kohlenablagerungen von Radeldorf, Stranitzen und Lubnitzengraben bei Roetschach und von St. Britz bei Woellan in Untersteiermark. Mitt des naturw. Vereins für Steiermark, Jahrg. 1892, Graz 1893 und P. Oppenheim: Fossilien des Lubellinagrabens. Diese Zeitschr. 1892, S. 364 ff.

[5]) a. a. O. (Trifail u. Sagor), S. 508 ff.

[6]) Das Alter der Kohlenablagerungen westlich und östlich von Roetschach in Südsteiermark. Jahrb. k. k. geol. R.-A. 1900, S. 409 ff.

[7]) Geologie der Steiermark S. 648—50.

Teile der Steiermark, kaum anders deuten, als daß hier die Äquivalente der Kohlen des Szillytales vorliegen, deren oberoligocänes, chattisches Alter Blanckenhorn auf grund derselben Fossilien, wie wir sehen, mit Recht betont hat. Es scheint dies alles im ersten Moment sehr gegen den von Fuchs in der Frage des Aquitanien eingenommenen Standpunkt zu sprechen, und der Wiener Autor, welcher ja in seinem hier schon so viel zitierten Pronunciamento gerade von den Verhältnissen in Südsteiermark und Croatien ausgeht, hätte, scheint mir, Veranlassung gehabt, sich gerade mit diesen Fragen auch dort etwas auseinanderzusetzen. In Wirklichkeit scheint der oligocäne Charakter der Sotzkaschichten nicht unbedingt gegen die Fuchsschen Ansichten zu sprechen. Die von Bittner[1]) beobachtete Diskordanz zwischen diesen und den untersten Mediterranschichten läßt auf eine mit Hebung und Faltung der Sotzkaschichten in Zusammenhang stehende Trockenlegung und Unterbrechung des Absatzes schließen. Nun hat R. Hoernes[2]) schon vor längerer Zeit in den Ligniten des Ivanczicagebirges in Croatien zwei kohlenführende Niveaus unterschieden, von denen nur das untere den Sotzkaschichten, das obere dagegen schon den Hornerschichten zufällt. Dieses obere enthält *Ostrea crassissima*, *Cardium burdigalinum* und *Mytilus Haidingeri*, und ihm gehört, wie schon Paul[3]) damals betonte, die Kohle von Radoboj an. Von dieser aber nehmen die Argumentationen von Fuchs ihren Ausgangspunkt. Wir hätten somit in Südsteiermark und Croatien nach Ablauf des durch die Meletta- und Amphisyleschiefer vertretenen Mitteloligocän[4]) (Rupelien) unter fortlaufenden Schwankungen der Strandlinie zuerst die Süßwasser-, dann die marinen Absätze der Sotzkaschichten (Oberoligocän, Chattien), dann die kohlenführenden Absätze von Karpina und Radoboj und das tiefere Miocän von Gouze und Neuhaus, welches wohl in seiner Gesamtheit dem Aquitanien und einem Teile des Langhien entsprechen muß, da mit dem Tüfferer Mergel schon die zweite Mediterranstufe einsetzt.

In der bayerischen Molasse, deren tiefste Schichten, wie Th. Fuchs[5]) wohl zuerst behauptet und W. Wolff[6]) dann ein-

[1]) a. a. O. S. 483—5.

[2]) Kohlenführende Tertiärablagerungen aus der Umgebung des Ivanczicagebirges in Croatien. Verh. k. k. geol. R.-A. 1874, S. 239.

[3]) Ebenda S. 223.

[4]) cf. Stur: Geologie der Steiermark S. 533 ff. — Teller: Oligocänbildungen im Feistritztale bei Stein in Krain. Verh. k. k. geol. R.-A. 1885, S. 193 ff.

[5]) a. a. O. (Karpina und Radoboj) S. 173.

[6]) Die Fauna der südbayerischen Oligocänmolasse. Palaeontographica XLIII, 1897, S 223 ff.

gehender bewiesen hat, dem ungarischen Pectunculussandstein entsprechen, während die Cyrenenmergel und die von ihnen eingeschlossene Kohle wohl, wie auch Th. Fuchs [1]) meint, den Ligniten von Karpina und Radoboj, Balma etc. zeitlich äquivalent sind, können die Schioschichten nur den tiefsten Schichten der miocänen Meeresmolasse mit *Cardium Kuebecki* im Kaltenbachgraben [2]) gleichgestellt worden.

In Deutschland wird der Horizont meist durch Süßwasserablagerungen vertreten, die größtenteils mit Braunkohlen vergesellschaftet sind; im äußersten Norden des Gebietes dürfte das Holsteiner Gestein die Stufe mit einschließen. Ihre Äquivalente in Belgien und Holland sind noch unbekannt resp. strittig; vielleicht liegen sie in den mittleren Lagen des Bolderberges, während die unteren dem Chattien entsprechen, [3]) die obersten doch wohl noch älter sind als das Diestien von Antwerpen (Edeghem) und annähernd dem Holsteiner Gestein äquivalent sind. In der westlichen Gironde ziehe ich nach dem Vorgange von Blanckenhorn [4]) den unteren Süßwasserkalk des Aquitanien, der auch bei Gaas in den Basses-Pyrénées (Bis) [5]) aufgefunden wurde, noch zum typischen Oberoligocän, dem Chattien, so daß die Faluns von Bazas und Villaudrault, das marine Aquitanien, hier den Schioschichten gleichzusetzen sein würde. Im nordwestlichen Frankreich ist die Stufe ausschließlich durch Süßwasserabsätze vertreten (Calcaire de la Bauce, Sande von Orléans).

Es entspricht somit der Transgression im Süden ein sehr ausgesprochener Rückgang des Meeres in den nördlichen Gebieten.

Eine Tabelle mag die Parallelisierung der Grenzgebiete zwischen Oligocän und Miocän, wie ich sie auffasse, erleichtern. Man mag gern „über das Lineal, welches die Rubriken zieht," spötteln [6]) oder das Hineinzwängen in ein Schema verurteilen [7]);

---

[1]) Südalpen S. 174.

[2]) Gümbel: Geologie von Bayern II, S. 341—42. — Wolff a. a. O. S. 227.

[3]) Vergl. v. Koenen: Uber das norddeutsche und belgische Oligocän und Miocän. N. Jahrb. f. Min. 1886 I, S. 81 ff. — Dewalque: Prodrôme d'une description géologique de la Belgique II, édit. Bruxelles 1880, S. 249 ff. — Ich weiche, wie man sehen wird, von beiden Autoren etwas in der Auffassung der Verhältnisse ab.

[4]) Diese Zeitschr. 1900, S. 395 ff.

[5]) Vergl. Bènoist: L'étage oligocène moyen dans la commune de Gaas (Landes). Bull. de la Société de Borda à Dax. IX. 1884, S. 53 ff., S. 56.

[6]) Suess: Antlitz der Erde I, S. 362.

[7]) R. Hoernes an verschiedenen Stellen, zumal in dieser Zeitschr. 1875, S. 631.

schließlich ist eine graphische und naturgemäß etwas schematische Darstellung notwendig, um zu einiger Klarheit zu gelangen, sowohl für den derartige Fragen behandelnden Autor selbst wie für die Wissenschaft, der mit molluskenhaften, in ihren Umrissen allzu dehnbaren Begriffen noch weniger gedient ist. Man muß sich natürlich bewußt sein, daß man kein unumstößliches Dogma gibt, sondern daß jede derartige Tabelle neben viel Subjektivem auch so mancherlei der Kritik und Verbesserung bedürftige Stellen enthält. Es sind Versuche des Autors, seine Auffassung der Sachlage knapp und präzis festzulegen; als ein solcher will auch die folgende Tabelle betrachtet sein!

Nachtrag.

Der oft recht bedeutende Zeitraum, welcher zwischen der Vollendung eines Manuskriptes und seiner Drucklegung verläuft, und die rege, glücklicher Weise nie rastende Tätigkeit der wissenschaftlichen Forschung zwingt leicht zu Hinzufügungen des neuen Stoffes und zu seiner kritischen Durcharbeitung; beides ist schwer in Anmerkungen unter dem Striche zu geben und läßt sich daher kaum anders denn als Nachtrag hinzufügen.

Herr P. de Loriol [1]) hat inzwischen noch einmal zu der Frage der *Scutella striatula* Marc. de Serres und ihre Identität mit *Sc. Jacquemeti* P. de Lor. das Wort ergriffen und erklärt, daß ein bündiger Beweis für diese Annahme fehle. Sie stütze sich ausschließlich auf den Umstand, daß die Originale Marc. de Serres aus dem Hérault stammten, und daß *Sc. Jacquemeti* P. de Lor. die einzige Scutelle ist, welche bisher aus dem dortigen Miocän beschrieben wurde. Ich kann nicht umhin, die Einwendungen des berühmten Autors berechtigt zu finden, und muß daher seinen Folgerungen zustimmen — „jusqu'à plus ample informé", wie er selbst schreibt. Sollte sich das Original M. de Serres' oder authentische, von ihm selbst etikettierte Stücke nicht in einer der französischen Sammlungen auffinden lassen? Ich entsinne mich, daß vor einigen Jahren sich die Sammlung de Serres' bei Bécus in Paris befand und im Einzelnen verkauft werden sollte. Dann erkrankte Herr Bécus schwer, und die Sache wurde aufgeschoben. Herr Depéret hat mir 1901 in Lyon eine Anzahl von Stücken der Serresschen Sammlung gezeigt, die er, wenn ich nicht irre, von Bécus erworben hatte. Vielleicht veranlassen diese Angaben die französischen Kollegen zu Nachforschungen nach dem Verbleib der de Serresschen Type.

---

[1]) Notes pour servir à l'étude des Échinodermes (II) 1, Bâle-Genève-Berlin 1902, S. 51—52.

Ich muß ferner nachtragen, daß sich inzwischen Herr C. Airaghi[1]) mit den Echiniden der Schioschichten beschäftigt hat, aber leider nicht nur mit diesen, sondern mit der ganzen „Echinofauna oligomiocenica della Conca benacense", wie er sich ausdrückt. Es werden hier weit tiefere Sedimente, wie sie bei Aque negre auf dem Kamme des Mt. Baldo anstehen und den Priabona-Schichten wie dem tieferen Oligocän angehören,[2]) mit den weit jüngeren unseres Komplexes ohne jede scharfe Trennung vereinigt und dadurch wird aus ihnen eine durchaus unnatürliche stratigraphische Einheit geschaffen, wie denn dieser Teil des Aufsatzes, in dem auch im Einzelnen allerlei Irrtümer auftreten, durch diese Vermengung heterogener Dinge verfehlt ist. Die Einzelbestimmungen des seit Jahren als Echinologe hervorragend tätigen Forschers decken sich durchaus mit den meinigen; nur an das Auftreten des tief eocänen *Echinolampas globulus* Lbe. an der Rocca di Garda kann ich nicht ohne weiteres glauben. Die Abbildung eines großen, leider unten verbrochenen Exemplares der *Scutella subrotundaeformis*, dessen Fundpunkt nicht angegeben ist, entspricht der hier gegebenen. Gegen die spezifische Selbständigkeit der verhältnismäßig sehr hohen und schmalen Scutelle von Malta, welche der Autor als *S. melitensis* neu beschreibt und abbildet, möchte auch ich nach dem, was die Figur zeigt, keinen Einspruch erheben. Jedenfalls scheint mir ein solches Vorgehen berechtigter und natürlicher als der neueste Vorschlag Lamberts[3]), auf die Type von Malta den Namen *S. subrotunda* zu beschränken und die unter diesem Namen allbekannte Form von Bordeaux als *S. leognanensis* neu zu benennen. Auch dies wäre meines Erachtens eine Übertreibung des Prioritätsprinzips. Die Scutellen des Bordelais sind schließlich letzthin unter ihren ehemaligen Bezeichnungen von Herrn Fallot genau beschrieben und abgebildet worden.[4])

---

[1]) Boll. soc. geolog Italiana. XXI Roma 1902, S. 371 ff.

[2]) Vergl. E. Nicolis: Note illustrative alla carta geologica della Provincia di Verona 1882, S. 83—84. — Derselbe: Oligocene e Miocene nel Sistema del Monto Baldo S. 23.

[3]) Revue critique de Paléozoologie 1903, S. 173.

[4]) Mém. de la Soc. des Sciences phys. et nat. de Bordeaux (6) III, 1903.

Tabellarische Übersicht einiger wichtigerer Tertiärgebiete Europas miocän (Messinien)

		Venetien.	Aquitanien.	NW-Frankreich.
Miocän	Mittel- Ober- Helvétien-Tortonien-Messinien.	Conglomerate, Ton der Colli Asolani etc.	Saubrigues.	Obere Faluns der unteren Loire (Dixmerie). (Vergl. VASSEUR: Terrains tert. de la France occidentale S. 377.)
		Sande von Romano bei Bassano.	Salles - La Sime bei Saucats.	Faluns der Touraine, von Anjou und Maine.
	Unter- Langhien.	Flysch von Vittorio. Mergel von Vittorio. Untere Mergel von Bassano, Crespano, Meduno.	Molasse von Léognan.	Sande des Orléanais. Süßwasser-Kalk der Touraine.
		Flysch von Serravalle mit Wetzsteinen.	Faluns von Léognan und Saucats.	
	Aquitanien.	Schioschichten (Vergl. für die speziellere Einteilung oben die Tabelle S. 134—135.)	Mérignac. Oberer Süßwasserhorizont. Faluns und Molasse von Villandrault und Bazas.	Calcaire de la Bauce.
Oligocän	Ober- Chattien.	Pflanzen und Fischschiefer von Chiavon.	Unterer Süßwasserhorizont.	Sande von Ormoy.
	Mittel- [Rupélien, Tongrien aut.]	Lignite von Zovencedo und Monteviale.		Sande von Jeurres.
		Gombertoschichten.	Ton von Gaas (Landes). — Asterienkalk.	Sande von Étampes.

[1]) Es wurde für das Miocän in erster Linie die Zusammenstellung Bull. soc. géol. de France (3) XXI. Paris 1893, S. 264—265, zu grunde

in der zwischen dem Mitteloligocän (Rupélien) und dem Oberliegenden Periode. [1])

Ungarn und Siebenbürgen.	Süd-Steiermark und Nordcroatien.	Osterreich.
Sarmatische Schichten.	Sarmatische Schichten von Tüffer und Radoboj.	Sarmatische Stufe.
Tegel von Lapugy etc.		Badener Tegel.
	Tüfferer Mergel.	Leythakalk.
Leythakalk.		Schichten von Grund und Eibiswald.
Schichten von Hidalmas.	Unterer Leythakalk.	Schlier von Oberösterreich
		Kalkmolasse von Eggenburg.
Muschellager von Korod.	Grünsandstein von Gouze und Neuhaus.	Schichten von Ganderndorf.
	Mariner Tegel von Trifail	Schichten von Loibersdorf.
	Lignite von Karpina, Radoboj.	
	Obere Lignite des Ivanczica - Gebirges in Croatien.	Schichten von Molt.
Pectunculussandstein.	Brackische Sotzkaschichten.	
Lignite von Zilly. Lignite mit *Cyrena semistriata* von	Lignite und Süßwassermergel der Sotzkaschichten.	?
Dorogh und Gran.	Melettaschiefer.	? Obere Lagen am Waschberge.
Kleinzeller Tegel.		
	Schichten von Oberburg.	

bei Ch. Depéret: Classification et parallélisme du système miocène. gelegt.

		Südbaiern.	Schweiz.	Rhônetal.
Miocän	Mittel-, Ober-, Helvétien, Tortonien, Messinien	Obere Süßwassermolasse mit *Dinotherium*.	Obere Süßwassermolasse.	Süßwasserschichten mit *Melanopsis narzolina*. Tortonien-Mergel von Cabrières.
				Molasse von Cacuron mit *P. scabriusculus*.
		Molasse mit *Cardita Jouanneti*.	Molasse von St. Gallen.	Mergel mit *Pecten Vindascinus* von Visan.
	Unter-, Langhien.			Sande mit *Pecten Fuchsi*.
		Schlier im östlichen Baiern.	Fossilleerer Sandstein.	Schlier von Avignon.
		Muschelsandstein mit *Pecten praescabriusculus*.	Muschelsandstein mit *P. praescabriusculus*.	Banc rose de Sausset. / Moll. calcaire mit *Pecten praescabriusculus*.
	Aquitanien.	Schichten vom Kaltenbach.	Graue Molasse von Lausanne.	Sande mit *Scutella paulensis* von Sausset. / Molasse sableuse mit *Pecten Davidi* von Bollène. Faluns von Carry mit *Cerith. margaritaceum*.
Oligocän	Ober-, Chattien	Cyrenenmergel.	Untere Süßwassermolasse mit *Helix Ramondi*.	Süßwasserbildungen mit *Helix Ramondi*.
		Untere Meeresmolasse.		
	Mittel- [Rupélien, Tongrien aut.]	Schichten von Reit im Winkel.	?	Brackwasserabsätze mit *Potamides Lamarcki*. [1]

[1]) Vergl. E. MERMIER: Sur les terrains aquitaniens de la partie XLIV, 1897, S. 6 und 11 des Sep.

Mainzer Becken.	Niederrhein.	Belgien.	Norddeutschland.	
Sande von Eppelsheim.				
	Tone mit Haifischzähnen und Cetaceenknochen von Bocholt.	Edeghem.	Nordalbingischer Glimmerton Bersenbrück.	
	Sande von Dingden.	Oberste fossilführende Lagen d. Bolderbergs.		
?		Mittlere fossilleere Lagen des Bolderbergs.	Holsteiner Gestein, Sandstein von Bockup und Reinbeck.	Braunkohlen der Mark, von Schlesien etc.
Litorinellenkalk.	Niederrheinische Braunkohlen.		?	
Corbiculakalk.				
Landschneckenkalk.	Sande von Crefeld und Neuß.	Unterste Schichten des Bolderbergs, vielleicht auch Esloo bei Maastricht.	Sternberger Gestein. — Sande von Cassel und Bünde.	
Cyrenenmergel.				
Septarienton.	Tone von Ratingen mit Dentalien.	Blaue Tone von Boom, Baesele etc. bei Antwerpen.	Septarienton.	

moyenne de la Vallée du Rhône. Annales de la Soc. Linnéenne de Lyon

Erklärung der Tafel VIII.

Figur 1. *Pecten placenta* Fuchs. Lamosano. K. Mus. für Naturk. S. 167.

Figur 2 *Trochocyathus latere-cristatus* M. E. u. H. Mt. Brione bei Riva Meine Samml. S. 146.

Figur 3—3a. *Arca ardoana* Opph. Ardo. K. Mus. für Naturk. S. 178.

Fig. 3a halbschematisch, die randlichen Fußmuskeln sind sehr deutlich.

Figur 4. *Pecten praescabriusculus* Font. var. S. Sebastiano di Vezzano. K. Mus. für Naturk. S. 157.

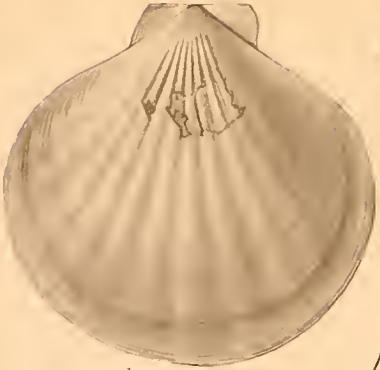
Figur 5. *Pecten Haueri* Michti. Dos Santos bei Bassano. Meine Samml. S. 154.

Figur 6—6b. *Pecten praescabriusculus* Font. Doppelklappe. S. Trinità di Bassano. K. Mus für Naturk. S. 156.

Figur 7. *Pecten schiophilus* Opph. Dos Santos bei Bassano. Meine Samml. S. 159.

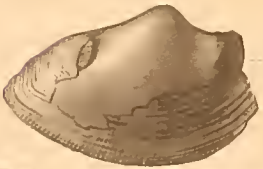
Die bei der Reproduktion der Zeichnung etwas verwischte Längsskulptur auf Rippen und Interstitien ist auf dem Originale deutlicher.

Figur 8—8a. *Trochocyathus armatus* Michti. S. Sebastiano di Vezzano. Meine Samml. S. 145.



1.

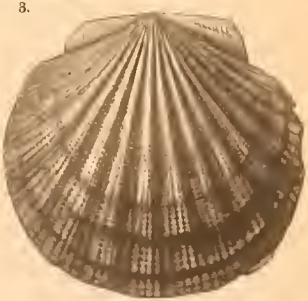
2.



3.

3a.

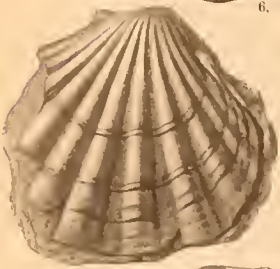
4.



5.

6.

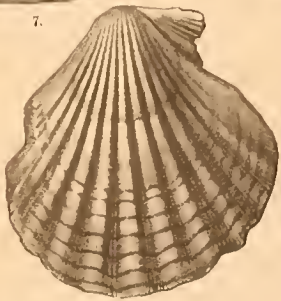
6a.



7.

8a.

8.



6b.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Erklärung der Tafel IX.

Figur 1—1a. *Pecten Northamptoni* Michti var. *oblitaquensis* Sacco. Creazzo. Meine Samml. S. 153.

Figur 2—2a. *Pecten Pasinii* Meneghi. Doppelklappe. Zwischen Riva und Torbole (Mt. Brione). K. Mus. für Naturk. S. 163.

Figur 3. Derselbe, reicher verzierte Varietät. Mt. Sgreve di S. Urbano. K. Mus. für Naturk. S. 163.

Figur 4. *Pecten Northamptoni* Michti. S. Libera di Malo. Meine Samml. S. 153.

Figur 5. *Arca (Parallelipipedum) bellunensis* Opph. Grünsande von Belluno. K. Mus. für Naturk. S. 176.

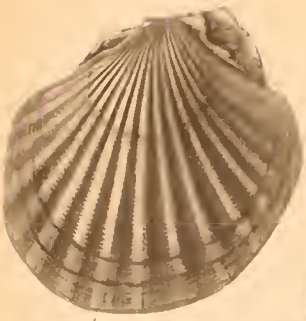
Figur 6 u. 7a. *Pecten (Janira) vezzanensis* Opph. Vezzano bei Belluno. Meine Samml. S. 173.

Figur 8 u. 9a. *Ostrea excavata* Desh. var. Vezzano bei Belluno. Meine Samml. S. 151.

Figur 10. *Dosinia vezzanensis* Opph. Vezzano bei Belluno. Meine Samml. S. 183.

Figur 11—11a. *Flabellum bellunense* Opph. Mt. Brione bei Riva. Meine Samml. S. 147.

Figur 12 (auf der Tafel irrtümlich auch als 11 bezeichnet). Nummulitendurchschnitt, stark vergrößert. Mt. Moscalli bei Incaffi (Verona). Meine Samml. S. 141.


1.

6a.

11.

2.

6

11a.

6b.

8.

10.

3.

1a.

5.

11.

9a.

7a.

4.

2a.

9.

7.

Buchdruck der Actiengesellschaft von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Erklärung der Tafel X.

Figur 1. *Pecten Pasinii* Menegh., reicher verzierte, zu *P. Northamptoni* Michti vermittelnde Varietät. Mt. Sgreve di S. Urbano. K. Mus. für Naturk. S. 163.

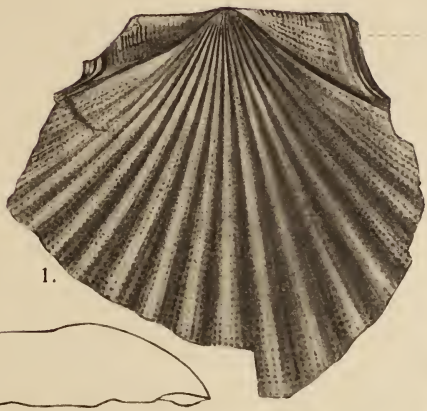
Figur 2—2a. *Pecten bellunensis* E. Philippi. Cordevole. K. Mus. für Naturk. S. 168.

Figur 3. *Pecten burdigalensis* Bast. Cava Brocchi bei Bassano. Meine Samml. S. 166.

Figur 4. *Orbitoides (Lepidocyclina) elephantina* Mun.-Ch. Castelcucco im Val Orcagna. Meine Samml. S. 143.

Horizontaler Dünnschliff. Mediankammern sehr stark vergrößert. dc = Radiale Verbindungskanäle, wc = Interseptalkanäle.

Figur 5. *Arca (Parallelipipedum) bellunensis* Opph. Blick auf die Wirbel und Area. Ardo bei Belluno. K. Mus. für Naturk. S. 177.



1.

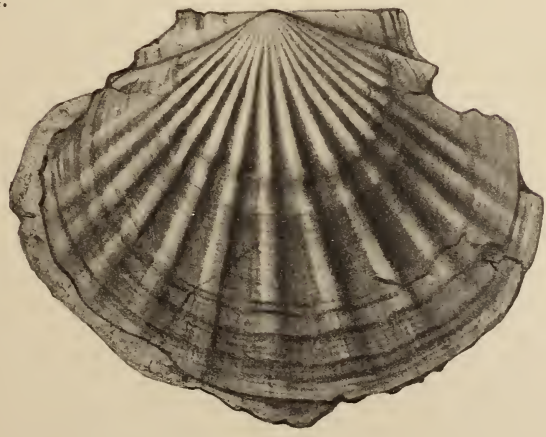
1 a.

2 a.

4.

2.

5.



3.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Erklärung der Tafel XI.

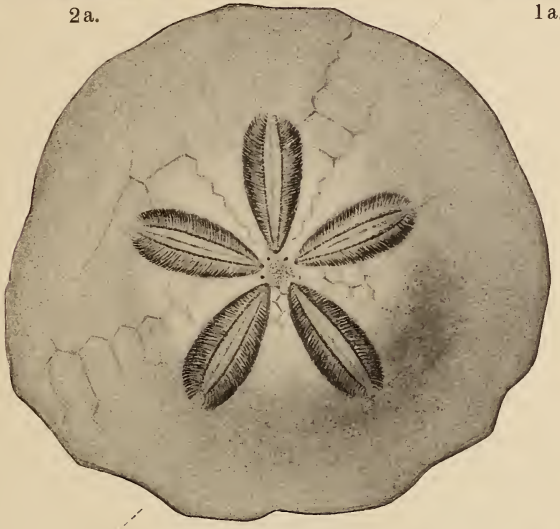
Figur 1—1b. *Scutella subrotundaeformis* v. Schauroth. S. 148.
Fig. 1a. Vergrößerung des Ambulacrum.
Fig. 1b. Distale Endigung eines Petalodium, vergrößert.

Figur 2—2e. *Orbitoides* (*Lepidocyclina*) *elephantina* Mun.-Ch. Castelcucco im Val Orcagna. Meine Samml. S. 143.
Fig. 2a. Mediankammern in 25facher Vergrößerung.
Fig. 2b. Wärzchen der Oberfläche, ca. 20 : 1.
Fig. 2c. Vertikaler Dünnschliff (25 : 1).
m = Mediankammern.
l = Lateralkammern
dc = Diagonale Verbindungskanäle.
Fig. 2d. Anschliff der Oberfläche, schräg geführt, oben Lateral-, unten Mediankammern.
Fig. 2e. Horizontaler Dünnschliff durch die Lateralkammern. 6 : 1.

$\frac{25}{1}$

2a.

1a.



1.

1b.

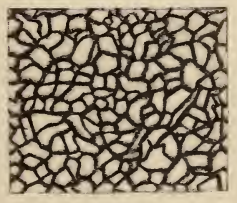
ca. $\frac{20}{1}$

2b.

$\frac{25}{1}$

2c.

2d.



$\frac{6}{1}$

2e.

2.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.