

SEPARAT-ABDRUCK

AUS DEM

NEUEN JAHRBUCH

FÜR MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PALÄONTOLOGIE.

Beilage-Band XXXV.

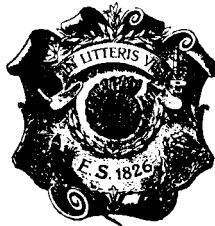
(S. 549–627 und Taf. XXII.)

Bemerkungen zu W. KRANZ: „Das Tertiär zwischen Castelgomberto, Montecchio maggiore, Creazzo und Monteviale im Vicentin“ und Diskussion verschiedener dort berührter Fragen, zumal der Stellung der Schioschichten und der Grenze zwischen Oligocän und Miocän.

Von

Paul Oppenheim.

Mit 1 Tafel.



Stuttgart.

**E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.**

1913.

Bemerkungen zu W. KRANZ: „Das Tertiär zwischen Castalgomberto, Montecchio maggiore, Creazzo und Monteviale im Vicentin“ und Diskussion verschiedener dort berührter Fragen, zumal der Stellung der Schioschichten und der Grenze zwischen Oligocän und Miocän.

Von

Paul Oppenheim.

Mit Taf. XXII.

Einleitung.

In dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXIX¹ veröffentlicht Herr Hauptmann W. KRANZ eine Darstellung des Tertiärs zwischen Castalgomberto, Montecchio maggiore, Creazzo und Monteviale im Vicentin. Ich nehme an, daß Herr KRANZ besonders deshalb diese zeitraubende Arbeit unternommen hat, um dem wissenschaftlichen Publikum endlich eine genaue Karte dieses klassischen Gebietes zu liefern, welche bisher trotz aller Anstrengungen von italienischer Seite noch nicht vorliegt; denn die NEGRI'sche Karte², welche nach dem freiwilligen Tode ihres Verfassers von dem italienischen Alpenklub veröffentlicht und von dem Bezirksarzte Herrn

¹ Stuttgart 1910. p. 180 ff. — Inzwischen hat Verf. an der gleichen Stelle 1911 p. 701 ff. eine Fortsetzung erscheinen lassen, welche die von früheren Autoren bereits des Wiederholten sehr eingehend behandelten Bryozoen, Echiniden und größeren Foraminiferen neu berücksichtigt. Die geologische Karte des Gebietes soll, wie am Schlusse auf p. 729 mitgeteilt wird, druckfertig sein.

² ARTURO NEGRI, Carta geologica della provincia di Vicenza, pubblicata per cura della sezione di Vicenza del C. A. J. col concorso delle Provincia. Vicenza 1901.

Dr. DAL LAGO in Valdagno in einer besonderen Schrift¹ näher erläutert wurde, bietet, wie bekannt, noch zu mancherlei Verbesserungen Raum. Leider hält Herr KRANZ aber auch seinerseits diese neue geologische Karte uns noch vor² und damit mit dem Wichtigsten zurück, welches seine Untersuchung liefern konnte; denn die Stratigraphie unseres Gebietes, welches, wie erwähnt, ein für die Geologie und ihre Geschichte wohl klassisches genannt zu werden verdient, war doch im wesentlichen auch schon früher bekannt, und ich finde eigentlich in den vorliegenden Blättern nicht viel, was über die Beobachtungen von SUESS, BAYAN, MUNIER-CHALMAS, TARAMELLI u. a., um nur das Wichtigste herauszuheben, hinausgeht. Naturgemäß hat der Aufsatz für mich ein gewisses spezielles Interesse, und ich habe auch seinerzeit, als der Verfasser mich über meine Ansichten über eine Reihe von Fossilien ersuchte, mit diesen nicht zurückgehalten. Leider sind diese nicht in allen Fällen akzeptiert, bei anderen mißverstanden worden, und wenn der Autor mich auf p. 203, anscheinend infolge eines Lapsus calami, auch nur einen Teil der Fauna des von ihm bearbeiteten Gebietes darstellen läßt, während in Wirklichkeit das Verhältnis wohl ein umgekehrtes sein dürfte, so glaube ich doch angesichts meiner Vorarbeiten und meinem stets bis ins einzelne für dieses Gebiet bewahrten Interesse verpflichtet zu sein, zu manchem nicht stillzuschweigen, um so mehr als eine von meiner Seite bereits vorliegende Besprechung im geologischen Centralblatte (XV, 1910—11. p. 638) dem sehr berechtigten Prinzip dieser Zeitschrift zufolge naturgemäß nur referierend sein konnte, und ich nicht den Anschein erwecken möchte, als ob mein Schweigen eine Zustimmung enthielte³. Vielleicht wird sich in den folgenden Blättern

¹ Dr. D. DAL LAGO, Note illustrative alla carta geologica della provincia di Vicenza dissegnata da ARTURO NEGRI etc. Vicenza 1903.

² Sie ist nach Beendigung dieses Aufsatzes in dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXIII. 1912. p. 580 ff. veröffentlicht worden.

³ Das Referat, welches COSSMANN (*Revue critique de Paléozoologie* 1910. p. 105) unserem Aufsatz widmet, ist, wie ich hier hervorheben muß, ein recht oberflächliches. Augenscheinlich hatte COSSMANN die zahlreichen Vorarbeiten vor KRANZ nicht recht in der Erinnerung, als er die Fauna des südeuropäischen Stampien eine „très contestée“ nennt, wo doch über Alter und Zusammensetzung der Gombertofauna in großen Zügen stets eine sehr erfreuliche Übereinstimmung zwischen den verschiedenen Bearbeitern geherrscht hat. Auch scheint es wohl kaum am Platze, das von s ä m t l i c h e n Beobachtern an-

auch Gelegenheit finden, auf manche in den letzten Jahren für unser Gebiet aufgeworfene Fragen zurückzukommen, welche bisher näher zu erörtern mich nur meine durch anderweitige Aufgaben zu stark in Anspruch genommene Zeit gehindert hat.

Nicht näher einzugehen gedenke ich indessen auf die Erwiderung, welche Herr CANESTRELLI meiner Kritik¹ seines Aufsatzes über Laverdà und seine Fauna folgen lassen zu müssen geglaubt hat². Daß ich die letztere geschrieben, bedauere ich nicht im Interesse der Sache, wie ich überhaupt bei diesem Lieblingsobjekt meiner Studien nach Möglichkeit allem Minderwertigen und Anfechtbaren gegenüber ein wachsames Auge zu behalten gedenke. Aber mich in weitergehende Polemiken mit denjenigen einzulassen, welche die wissenschaftliche Arena soeben erst betreten, muß ich im Interesse meiner Zeit ablehnen; und wenn Herr CANESTRELLI geglaubt hat, seine Rechtfertigung durch den Schlußpassus zu krönen, der mir mißgünstige Empfindungen seinen wissenschaftlichen Lorbeeren gegenüber zutraut³, so kann ich ihn in diesem Punkte völlig beruhigen; das kann doch wohl nur ein etwas übel angebrachter Scherz sein und eine völlige Verkenntung unseres gegenseitigen Verhältnisses. Im übrigen bleibt es für mich der Publikation CANESTRELLI's gegenüber bei dem früher schon a. a. O. p. 40 ausgesprochenen Urteile, das auch speziell hinsichtlich der Parallelisierung zwischen den piemontesischen und venetianischen Oligocänbildungen seine Geltung behält: Das meiste von dem, was der Autor gibt, ist wohlbekannt, und manches, was neu erscheint, ist nicht richtig. —

genommene Auftreten der eocänen Pariser Arten in diesen jüngeren Sedimenten ohne eigene Untersuchungen schlankwegs zu leugnen und den grundlegenden und gewissenhaften Arbeiten eines HÉBERT, TOURNOUËR, BAYAN, TH. FUCHS, wie meinen eigenen, gewiß nichts weniger als „eiligen“ Beobachtungen gegenüber von „assimilisations hâtives“ zu sprechen. Die unstreitigen Fehler, welche die Untersuchungen von KRANZ enthalten, werden dagegen in dem Berichte kaum gestreift.

¹ CANESTRELLI, Dott. GIUSEPPE, In riposta ad una critica del Prof. OPPENHEIM. Estratto degli Atti della Società Ligustica di Scienze naturali e geologiche. XX. fasc. 3—4. Genova 1909.

² Monatsber. der Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1909. p. 36—55.

³ „Ringrazio delle sue critiche il valente palaeontologo, cui, forse, spiacque solo il non aver egli, prima di me, osservata la equivalenza cronologica dei due bacini.“ (CANESTRELLI a. a. O. p. 11 des Sep.)

Bemerkungen zur Stratigraphie des Gebietes.

Der Aufsatz von KRANZ beginnt mit einer Schilderung der Stratigraphie des von ihm neu untersuchten Gebietes. Es ist an und für sich einleuchtend, daß er hier in diesem von den hervorragendsten Vertretern unserer Wissenschaft so vielfach begangenen und erforschten Gebiete im großen nicht allzuviel Neues zu bringen vermag. Die Gliederung, welche der Verfasser vertritt, ist im wesentlichen noch die von SUESS¹ schon 1868 festgestellte. Unter den Fragen, welche der eingehenderen Erörterung unterworfen werden, liegen eigentlich nur vor die Gliederung des Oligocän und die Stellung der Schichten von Schio.

Hinsichtlich der Einteilung des Oligocän in den untersuchten Gebieten und der Abtrennungsmöglichkeit des unteren Sangoninikomplexes in ihm scheint KRANZ im wesentlichen auf dem Standpunkte seiner Vorgänger zu stehen, d. h. eine Trennung nicht prinzipiell zu verwerfen, wenn er sich auch hinsichtlich der Möglichkeiten im speziellen noch skeptischer ausspricht, als ich selbst früher an anderer Stelle². Ich habe damals in dem erwähnten Aufsätze so eingehend meinen Standpunkt vertreten, an dem ich auch heute noch festhalte, daß ich keine Veranlassung sehe, prinzipiell hier des näheren auf diese Verhältnisse einzugehen und mich begnüge, hier darauf hinzuweisen, daß durch SUESS, REUSS, BITTNER und mich selbst eine Anzahl von älteren Formen in den untersten Schichten dieser vicentinischen Kalkablagerungen nachgewiesen wurden, aus denen ihre Gleichaltrigkeit mit den Schichten von Sangonini hervorgeht, wie daß andererseits bei Sangonini selbst die Überlagerung des unteren Sangoninikomplexes durch die Gombertoschichten deutlich sichtbar ist und hier bereits durch BAYAN wie auch durch SUESS³ zurzeit beobachtet wurde. Daß diese Gliederung nicht in allen Fällen im einzelnen zu verfolgen ist, und daß sie bei der Aufnahme in fossilarmen Kalkmassen versagen kann, das hat sie mit mancher anderen systematischen

¹ Über die Gliederung des vicentinischen Tertiärgebirges. Sitz.-Ber. Wiener Akad. 58. I. 1868. p. 265 ff.

² Beiträge zur Kenntnis des Oligocän und seiner Fauna in den venetianischen Voralpen. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1900. p. 243 ff. Vergl. p. 251.

³ Vergl. die Einleitung zu A. E. REUSS, Paläontologische Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen. I. Die fossilen Anthozoen der Schichten von Castelgomberto. Denkschr. k. Akad. d. Wiss. 28. Wien 1868. p. 2.

Festlegung in der Stratigraphie gemein. Da, wo Versteinerungen fehlen oder nur in geringer Zahl oder dürftiger Erhaltung vorhanden sind, tappen wir oft im Dunkeln. Daß eine genauere Einteilung der ganzen Kalkmassen nach den Nummuliten unmöglich ist, hätte KRANZ schon aus den Festlegungen im meinen eigenen dieser Tierklasse gewidmeten Bericht sehen können¹. Ich sehe nicht recht, wo FABIANI eine derartige Gliederung für die Colli Berici durchgeführt hat. Er spricht an einer Stelle p. 30 a. a. O.² davon, daß *Nummulites vasca-Boucheri* häufiger und charakteristischer für das Stampiano, also unser Mitteloligocän resp. unseren Gombertohorizont sein soll, fügt aber hinzu, daß diese Formen schon im Unteroligocän zusammen mit *N. intermedia-Fichteli* erschienen. Daß Herr ROBERT DOUVILLÉ³ den *N. Boucheri* des venetianischen Gebietes *N. Rosai Tellini* nennt und ihn also mit einer Type des Piemont vereinigt, während er den ursprünglich aus Ungarn beschriebenen *N. Boucheri* DE LA HARPE auf Biarritz beschränkt, sei hier nur nebenbei bemerkt. Der Name, über den die Akten wohl noch nicht abgeschlossen sein dürften, ist gleichgültig; in jedem Falle gibt auch Herr ROBERT DOUVILLÉ *N. Rosai* von der Basis der Priabonaschichten an aufwärts bis zur Spitze des Gombertohorizontes an. Also steht es fest, daß weder FABIANI eine Gliederung des Oligocän nach seinen Nummuliten durchgeführt hat, noch daß diese nach unseren bisherigen Beobachtungen möglich zu sein scheint. Im übrigen hat Herr KRANZ diesen ganzen Abschnitt bei FABIANI in seinen Folgerungen nicht richtig verstanden, zumal ist er darin im Irrtum, daß FABIANI Schichten mit *Trochus Lucasianus*, dem Hauptleitfossil des Gombertohorizontes, zum Tongriano, also zu den Sangoninischichten, stellen soll. Der italienische Autor schreibt auf p. 29: „A S. Gottardo presso la Villa Porto, sopra gli strati a *Nummulites intermedia*, si trovano dei calcari bianchi a *Cyphosoma*

¹ Über die Nummuliten des venetianischen Tertiärs. Berlin 1894. p. 14—15.

² Palaeontologia dei Colli Berici, Memorie della Soc. ital. delle Scienze (detta de XL) Serie 3 a. 15. Roma. 1908. („Si tratta di *Nummulites vasca* nella prima località e *N. Boucheri* e *Bouillei* nella seconda. Sono dunque le specie che, pur comparando nell' oligocene inferiore insieme con la *N. intermedia-Fichteli*, sono più frequenti e caratteristiche nello Stampiano.“)

³ Observations sur les faunes à Foraminifères du sommet du Nummulitique italien. B. S. G. F. IV. Série. Taf. VIII. 1908. p. 89 u. 94.

cribrum, i quali nel colle della chiesa passano insensibilmente ad altri calcari che contengono il *Trochus Lucasianus* e sono riferibili al piano seguente,“ d. h. also in freier Übersetzung und Vermeidung der zahlreichen Einschachtelungen im Satzbau auf deutsch: Bei San Gottardo, in der Nähe der Villa Porto, finden sich über den Schichten des *Nummulites intermedia* weiße Kalke mit *Cyphosoma cribrum*. Diese gehen an dem Kirchhügel langsam und unmerklich in andere Kalke über, welche ihrerseits *Trochus Lucasianus* enthalten und zum folgenden Stockwerk zu ziehen sind. — Also die Schichten mit *Tr. Lucasianus* sind auch für FABIANI Stampiano, Gombertoschichten.

Etwas eigenartig berührt rein formal an verschiedenen Stellen die Verwendung des Ausdrucks „Lumachellen“, zumal auf p. 184 oben, wo das Wort im Gegensatz zu Nummuliten, Anthozoen, Mollusken und Echinoiden gesetzt ist, während es doch in Wirklichkeit eine „teils lockere, teils durch verkittendes Bindemittel verfestigte Zusammenhäufung“¹ aller dieser Organismen, zumal aber von Molluskenschalen bedeuten soll. Tatsächlich sind derartige Lumachellen in dem untersuchten Gebiete äußerst selten, und es kann vielleicht nur die Stelle am Monte Rivon (Riva mala) resp. an der diesem im Val d'Esza gegenüberliegenden Fontana buona (oder bova) so bezeichnet werden, wobei es allerdings auch hier etwas ungewöhnlich sein würde, eine Vereinigung von Riffkorallen mit Molluskenschalen unter ziemlich reichlicher Verkittung durch Mergel Lumachelle zu nennen. Auf Grund welcher Tatsachen und eigener Beobachtungen die Kalke von Falgare am Trettorande (p. 187 unten) nun unteroligozän und den Sangoninischichten äquivalent sein müssen, ist mir nicht klar geworden, ebensowenig weshalb das Auftreten von Roncätuffen in der Nähe dieses Ortes durchaus auf tektonische Störungen zurückgeführt werden muß. Der genaue Fundpunkt dieser, wie mir vorschwebt, einmal bei einer Brunnengrabung gefundenen Roncäfossilien ist nicht bekannt. Sie treten wohl zweifellos bei Poleo nicht zutage und sind weder von TORNQVIST noch von mir selbst an Ort und Stelle aufgefunden worden. Hier kann man also vorläufig nur mutmaßen und sich sicher ohne eigene Untersuchungen nicht apodiktisch äußern².

¹ Vergl. K. WILH. v. GÜMBEL, Grundzüge der Geologie. Kassel 1888. p. 94.

² Vergl. meine Priabonaschichten. Palaeontogr. 47. 1901. p. 10.

Ich wende mich jetzt zu einer Frage, welche mein Haupt-erstaunen hervorgerufen hat, nämlich zu der Auffassung, welche KRANZ hinsichtlich des Schicksals der Gombertofauna am Schlusse dieser Periode zu hegen scheint. Der Autor spricht es ziemlich klar aus, daß seiner Ansicht nach den Eruptionen die Schuld an dem Erlöschen dieser Fauna beizumessen ist (vergl. p. 191 und 197). Ein großer Teil der Fauna sei gewaltsam vernichtet oder zur Auswanderung gezwungen worden. Sicher wären derartige Ereignisse nicht auf unser kleines Gebiet beschränkt geblieben, denn es handle sich um die unruhige Epoche der großen mitteloligocänen tektonischen Bewegungen, die sich z. B. im Norden der heutigen Alpen als Faltung, in dem venetianischen Gebiete als Schollen-einbrüche in Verbindung von Eruptionen und Transgressionen äußerten (p. 197). Demgegenüber ist es bemerkenswert, daß nach p. 190 die Eruptionen selbst nicht lange gedauert haben können, und daß einige Kilometer weiter südlich bei Altavilla sie gänzlich verschwunden sind und hier die obersten Nummulitenkalke in die untersten Schiokalke übergehen. Die Äquivalente des Tuffes, die Mergel und Sande, sollen gar keine Versteinerungen geliefert haben, „hier fand offenbar die Fauna Zeit zur Auswanderung“ (p. 191). Man sieht wie widerspruchsvoll dies alles ist und mit wie kleinen Gesichtspunkten operiert wird. Es ist vor allen Dingen falsch, daß die Äquivalente des Tuffes, die Mergel und Sande, keine Versteinerungen geliefert haben sollen. Auch FABIANI¹ gibt bei Altavilla aus den entsprechenden Schichten an: Korallen, Nummuliten, Bivalven und Naticiden, und SUSS² erwähnt an anderer Stelle von der Spitze des Schlosses der Montecchi über Basalttuffen Kieselkalk mit Korallen. KRANZ selbst spricht auf p. 191 davon, daß die Fauna der Braunkohle im oberen Nummulitenkalk von Monteviale genau derjenigen aus den dem unterliegenden Tuffe zwischengelagerten Braunkohlenvorkommen entspricht und fügt hinzu, daß „die petrographische Gleichartigkeit der Lignitkomplexe beider Stufen beweise, daß sich die Zufuhr von Holz und Ton in nächster Umgebung von Monteviale während der Eruptionszeit nicht geändert habe,“ mithin hat also auch nach KRANZ nach den Eruptionen das Tierleben bei Monteviale fortgedauert. Selbst wenn wir anzunehmen hätten, daß die augen-

¹ a. a. O. (Colli Berici) p. 30.

² Vergl. SUSS, Das Antlitz der Erde. I. 1885. p. 334.

scheinlich submarinen Eruptionen in dem untersuchten Gebiete weit gewaltiger und anhaltender gewesen wären und sich auf ein viel bedeutenderes Areal erstreckt hätten, als dies hier der Fall ist, wo KRANZ selbst von kurzer Dauer und geringen Entfernungen spricht, auf welche sich die Beimischung der Asche in den Sedimenten noch bemerkbar mache, selbst dann würden wir, wie unzählige Beispiele aus der sich vor unseren Augen abspielenden Geschichte unserer Meere beweisen, kaum zu der Anschauung gelangen können, daß die tierische Bevölkerung ganzer Meeresdistrikte restlos untergegangen und durch größtenteils andere Arten ersetzt sei. Es ist der KRANZ'sche Standpunkt ein Rückfall in die Katastrophentheorie, welche für mich gänzlich unverständlich und unannehmbar ist, und welcher ich die Bemerkungen entgegensetze, mit welchen SUËSS in seiner grundlegenden akademischen Schrift über das vicentinische Tertiärgebirge¹ die Beschreibung der Einzelheiten einleitet: „Die Basalte der Gegend von Vicenza gehören verschiedenen Abteilungen der Tertiärformation an. Sie beginnen unmittelbar über der Scaglia und enden mit den Schichten von Castelgomberto, welche wir jenen von Gaas und Weinheim gleichstellen. In den jüngeren Gliedern habe ich keine Spur des Andauerns dieser Eruptionen wahrgenommen. Immerhin haben die Meeres- und Landfaunen mehrmals gewechselt, sind ohne Zweifel manche physikalische Veränderungen vor sich gegangen und sehr lange Zeitläufte verflossen, während diese selbe Gegend immer wieder und wieder der Schauplatz großartiger vulkanischer Ausbrüche wurde. Dieser Umstand ist sehr lehrreich. Niemand würde von wiederholten und noch so großartigen Ausbrüchen des Ätna oder von einer größeren Wiederholung des Phänomens der Insel Julia oder von Santorin eine Veränderung der Bevölkerung des Mittelmeeres erwarten; eine nicht bedeutende Erhebung oder Senkung des Bodens an einer davon entfernten Stelle mag eine solche herbeiführen, während die Zentra vulkanischer Tätigkeit von diesem Ereignisse ganz unberührt bleiben und dann eine neue Fauna in ihren Tuffen begraben mögen.“

Außer theoretischen Erwägungen spricht noch ein anderes Moment gegen die von KRANZ vertretenen katastrophalen Anschauungen. Es dürfte kaum bestritten werden und ist von allen bis-

¹ Vergl. Über die Gliederung des vicentinischen Tertiärgebirges. Sitz.-Ber. Wien. Akad. 58. I. 1868. p. 268.

herigen Autoren anerkannt worden, daß die bedeutendsten Beziehungen vorliegen zwischen der Schichtenfolge des Vicentino und derjenigen des aquitanischen Beckens in der Gegend von Bordeaux, und daß diese sich besonders betonen in der zeitlichen Identität der Schichten von Castelgomberto einer- und des Asterienkalkes der Gironde andererseits. Hier im Bordelais fehlt jede Spur vulkanischer Eruptionen. Trotzdem tragen die tierischen Reste der nach einer kurzen Unterbrechung durch Süßwasserabsätze folgenden Aquitanienbildung ein sehr ausgesprochen modernes Gepräge, ist der größte Teil der Bewohner des Meeres, aus dem sich der Asterienkalk niederschlug, ausgestorben. Wir werden auf die Frage, inwieweit die folgenden Absätze, die Schioschichten und das Aquitanien sich entsprechen, später einzugehen haben. Hier sei nur das eine betont, daß in beiden Fällen oberhalb der Gombertotuffe wie des Asterienkalkes sich die marine Fauna sehr ausgesprochen und, wie mir und neben mir u. a. auch einem auf phylogenetischem Gebiete so hervorragenden Forscher wie H. DOUVILLÉ erscheint, nach derselben Richtung hin ändert¹, und dies, obgleich in dem einen Falle vulkanische Eruptionen vorliegen, in dem anderen gänzlich fehlen. Gibt es einen geschlosseneren Beweis gegen die Unhaltbarkeit der von KRANZ ausgesprochenen Ansichten? Spricht etwas schärfer gegen die Annahme, daß vulkanische Eruptionen an der Umbildung der Meeresfauna die Schuld tragen? Es dürfte von allgemeinem Interesse sein, hier im Anschlusse an meine Ausführungen und als Ende dieses Abschnittes einige Ausführungen BEYRICH's aus einem leider niemals veröffentlichten akademischen Vortrage² folgen zu lassen, welche ein klares Bild darüber geben, wie sich dieser hervorragende Tertiärforscher und Stratigraph den Zusammenhang der vulkanischen Eruptionen mit den oligocänen Sedimentärbildungen vorstellte und damit Beobachtungen festzulegen, welche auch heute noch verdienen, allgemeiner bekannt zu sein.

„Den Ablagerungen, welche die Priabonaschichten bedecken, gehören östlich des Agnotales sämtliche Fundstellen von Versteinerungen an, deren Konchylien FUCHS gesondert als Teile

¹ H. DOUVILLÉ, *Les Couches à Lépidocyclines dans l'Aquitaine et la Vénétie*. B. S. G. F. (IV.) 7. Paris 1907. p. 472.

² Am 7. August 1876. Vergl. dazu meine Bemerkungen in *Zeitschr. deutsch. geol. Ges.* 1900. p. 247.

der Fauna von Castelgomberto aufgeführt hat. Monte Grumi und Monte Castellaro sind die Fundstellen zunächst bei Castelgomberto. Unter Monte delle Carioli und Polesella wird die Höhe zwischen den Tälern des Val dell' Onte und Val di Ezza westlich von Gambugliano zu verstehen sein: Santa Trinità und die anderwärts genannten Monte della Bastia und San Valentino sind Fundstellen zunächst Montecchio maggiore. Diese alle, ebenso wie Monte Viale, gehören demselben Tuff- oder Brecciolenlager an mit überall gleichem Charakter des Gesteins und ihres organischen Inhaltes.

Dieses Tufflager wird von den Priabonaschichten getrennt durch mehrere hundert Fuß mächtig werdende meist konchylienleere Kalksteinablagerung, und als Unterlage der letzteren schiebt sich ein Mergellager ein, dessen Auflagerung auf den Orbitoliten-schichten bei Priabona selbst zu beobachten ist und das wegen der Reichhaltigkeit und Mannigfaltigkeit von inneliegenden Bryozoenresten den Namen der Bryozoenmergel erhalten hat.

Ein tieferes Tufflager mit einer reicheren Fauna gleich der von Sangonini tritt in dem Gebiet nicht auf, so daß die Frage vorliegt, in welchen Teilen des Zwischenlagers zwischen den Priabonaschichten und den Tuffen mit der Fauna von Castelgomberto das Äquivalent der Tuffe von Sangonini zu suchen sei. In Beantwortung dieser Frage gehen SUESS und BAYAN auseinander.

SUESS betrachtet die Bryozoenmergel als ein untergeordnetes Lager, von welchem es zweifelhaft sei, ob es besser der unterliegenden Gruppe von Priabona oder der nächsthöheren Gruppe mit der Fauna von Sangonini beizuzählen sei. Da er in der Marostica bei Gnata und Soggio di Brin unfern Laverda¹ unter den Sangoninituffen Mergel mit Bryozoen und Terebratulinen beobachtete, erwartete er auch in dem vicentinischen Gebiet die Äquivalente der Tuffe von Sangonini zunächst über den Bryozoenmergeln zu finden. Es gelang ihm auch an einer Stelle im Val di Lonte² bei der Casa Fortuna — südwestlich von Gambugliano — zunächst über dem Bryozoenmergel in harten sandigen Mergeln das Vorkommen der *Rostellaria ampla* und anderer Konchylien der Fauna von Sangonini nachzuweisen; die Mergel werden hier bedeckt von echinitenreichen Kalksteinen und diese von den Castelgomberto-

¹ REUSS, stud. II. p. 4.

² REUSS, stud. II. l. c.

tuffen, welche die Höhe östlich des Val de Lonte gegen Gambugliano hin bedecken.

Auf diesen Beobachtungen fußend betrachtete SUESS die Hauptmasse der Kalksteine, auf welchen die Tuffe von Castelgomberto ruhen, als über der Fauna von Sangonini gelagert und stellte sie in seine Gruppe von Castelgomberto.

BAYAN dagegen führte in seinem Schema für die Bryozoenmergel eine besondere noch zum Eocän gerechnete Stufe ein, ließ die Beobachtung von SUESS über das Auftreten der Konchylien von Sangonini bei der Casa Fortuna unberücksichtigt, und stellte die gesamte Masse der Kalksteine zwischen den Bryozoenmergeln und den Tuffen als „couches à *Cyphosoma*“ in den Horizont des Lagers von Sangonini. Bei dieser Klassifikation erhielten einige der reichsten Fundstellen von Korallen und Konchylien, welche SUESS und mit ihm REUSS und FUCHS als unbedenklich der Fauna von Castelgomberto angehörend behandelt hatten, ihre Stelle im unteren Oligocän, das sind die im Val di Ezza unterhalb Gambugliano in einer Erstreckung von nicht mehr als etwa 1000 m zu beiden Talseiten liegenden Stellen, welche durch Meneguzzo als Monte Rivon, Monte Carloto oder Monte di Carlotta, auch als Fontana bova oder Fontana bona di San Lorenzo bezeichnet werden.

An keiner anderen Stelle in den Vicentiner Bergen fanden sich Korallen in massigen, über metergroßen Stücken in gleichem Grade zusammengehäuft wie hier; die Konchylien sind sparsamer an Arten als in den Tuffen, indes haben die Untersuchungen von FUCHS, mit denen die Bestimmungen von REUSS vollkommen harmonieren, gezeigt, daß nicht eine Art hier auftritt, die sich nicht auch in den Tuffen fände. Wenn einzelne Arten der Konchylien, wie *Cardium carinatum* BRON. (= *C. difficile* MICH.), hier in besonderer Häufigkeit und Größe auftreten und andere, wie *Trochus Lucasianus*, die in den Tuffen häufig vorkommen, hier fehlen, so sind das doch nur Erscheinungen, welche sich bei verschiedenen Fundstellen in allen Faunen zeigen und nicht als Grund für eine verschiedene Altersstellung gelten können.

Folgt man dem Val di Ezza von den versteinungsreichen Stellen unterhalb Gambugliano abwärts gegen Sovizzo hin, so bleiben zwar die Gehänge zu beiden Talseiten zusammengesetzt aus Kalksteinen, welche von Tuffen bedeckt werden, aber die

Kalksteine sind arm an Mollusken oder Korallen, während leichter Seeigel getroffen werden; die Gesteine sind wechselnd, bald harte Kalksteine mit kleinen Nummuliten, bald Nulliporenkalke, bald ein weiches zu Bauten besonders gesuchtes Gestein, welches als *Pietra di Sega* bezeichnet wird.

BAYAN glaubte von Val di Ezza oder Sorizzo ausgehend, in diesen Kalksteinablagerungen eine bestimmte Folge zu sehen, so daß zu unterst das *Cardium carinatum*, etwas höher *Natica striatula* und *Cerithium*, hierauf der Kalkstein mit *Cyphosoma cribrum* und zu oberst die *Pietra di Sega* liege.

SUESS dagegen gibt an, daß umgekehrt zu unterst Kalkstein mit *Clypeaster subsimilis* und *Cl. Breunigi*, etwas höher ohne scharfe Grenze Bänke mit *Cyphosoma cribrum* oder mit *Cidaris Cotteaui* und darauf erst die Kalkbänke mit dem *Cardium carinatum*, bedeckt von den Tuffen, folgen.

Wahrscheinlich wären beide Autoren imstande gewesen, an einzelnen von ihnen aufgenommenen Profilen die Richtigkeit der von ihnen angenommenen Reihenfolge zu beweisen. Es geht aber schon aus der vollständigen Umkehrung der von ihnen gesehenen Lagerfolgen hervor, daß das Verhalten der verschiedenen Kalksteinlager zueinander und der gesamten Kalksteinmassen zu den Tuffen nicht so aufgefaßt werden darf, daß für die Kalksteine eine überall gleiche Reihenfolge der Lager mit gleichem Inhalt von Versteinerungen und zwischen den Kalksteinen und Tuffen eine schneidend scharf gezogene Linie als in der Natur vorhanden angenommen werden dürfe.

Sehr zutreffend bemerkt SUESS in der Einleitung zu der ersten Abteilung von REUSS' Korallenarbeit, daß die Beschaffenheit der tuffartigen Gesteine oder der Brecciolen oft in geringen Entfernungen einem großen Wechsel unterworfen ist, je nachdem in größerer oder geringerer Menge vulkanische Stoffe sich an ihrer Zusammensetzung beteiligten. Eine und dieselbe Bank, kenntlich durch das Vorkommen des *Macropneustes Meneghini*, zeigte sich als ziemlich fester Kalkstein am Monte Pulgo, als loser Tuff am Monte Spiado und als fester weißer Kalkstein zwischen Monte Rivon und Monte Viale.

Ohne alle Regel kann mitten im Tuff ein Kalksteinlager sich einfügen, um ebenso schnell wieder zu verschwinden, oder es zeigen sich stockartig im Tuff eingeschlossene Kalksteinmassen und

noch auffallender Schollen von versteinierungsführendem Kalkstein, die vertikal wie Gänge den Tuff durchsetzen; ein Vorkommen letzter Art ist eine gesunkene β -Kalksteinscholle bei Montecchio maggiore, aus welcher MENEGUZZO die Versteinerungen von „S. Valentino“ entnimmt.

Alle diese unregelmäßigen Erscheinungen müssen darauf zurückgeführt werden, daß man es mit Produkten submariner Eruptionen zu tun hat, durch welche vulkanische Stoffe auf dem Boden des Meeres ausgebreitet und fortgewälzt wurden, so daß sie sich bald mit den lockeren den Boden bildenden Niederschlägen des Meeres mischten und dessen Bewohner umhüllten, bald ganze Schollen des Abgesetzten unwickelten und mit sich fortführten, bald wieder selbst einen geeigneten und gesuchten Boden für neue Ansiedlungen der verschiedenartigsten Organismen abgaben.

Die Tuffe erscheinen demnach auch nur als Vertreter von Kalksteinlagern und werden ihrerseits durch ruhig fortschreitende Kalksteinbildungen ersetzt werden, wo die vulkanischen Stoffe in ihrer Ausbreitung endeten. Man würde sich auch eine falsche Vorstellung von der Begrenzung der Tuffe und der unterliegenden Kalksteine bilden, wenn man sich die Grenze als eine ebene oder wenig zernagte, überall einen gleichen Horizont einnehmende Fläche dächte. Vielmehr kommt es mehrfach vor, daß die auf der Höhe liegenden Tuffe, indem sie Brüche oder Versenkungen der unterliegenden Kalksteine ausfüllten, sich bis zum Talgrunde herabziehen. Dies ist bei Gambugliano der Fall, und es wäre hier nicht unmöglich, daß die abwärts von Gambugliano im Tale liegenden Kalkbänke vom Monte Rivon und Monte Carlotta mit *Cardium carinatum* nichts anderes seien, als die Kalksteinschichten, welche westlich von Gambugliano, etwa 100 m höher gelegen, die Mergel mit den Korallen von Sangonini von den Tuffen des Monte delle Carioli trennen.

Man muß nach vorstehendem die Zusammenstellung der „couches à *Cyphosoma*“ mit der Fauna von Sangonini als „couches à *Eburna Caronis*“ in BAYAN's Etage G. als eine verfehlte Klassifikation verwerfen und das Mitteloligocän in den Vicentiner Bergen mit SUESS stets so zusammengesetzt auffassen, daß eine zusammenhängende Kalksteinformation von ungleicher Mächtigkeit nach oben sehr unregelmäßig und nicht überall zu gleicher Zeit durch versteinungsreiche, tuffartige und vulkanische Konglomerat-

gebilde ersetzt wurden. Mit dem Aufhören der vulkanischen Tätigkeit begann der einer Zeit der Ruhe angehörende Absatz der Schichten von Schio, von welchen die Tuffe bedeckt wurden. Die Ausdehnung, welche dem Unteroligocän zu geben ist, hängt zunächst ab von der Stellung, welche den Bryozoenmergeln gegeben wird. Ihre Sonderung als selbständige letzte Stufe des Eocän bei BAYAN ist nicht durch paläontologische Gründe gestützt. REUSS bearbeitete die Bryozoenfauna dieser Mergel als zur Schichtgruppe von Sangonini oder Crosara gehörend, und aus den Resultaten seiner Arbeit ist kein Grund zu entnehmen, um sie als einer älteren Zeit angehörig betrachten zu können. Zieht man ferner in den Vicentiner Bergen die geringe Entwicklung und das meist gänzliche Fehlen von Schichten mit Konchylien aus der Fauna von Sangonini in Betracht, so tritt die Vermutung nahe, daß die Bryozoenmergel sich zu den Tuffen von Sangonini etwa so verhalten könnten, wie sich FUCHS die Beziehungen der letzteren zur Fauna von Castelgomberto dachte; nur darf man alsdann nicht die Tuffe von Sangonini mit FUCHS für eine Tiefseebildung ansehen, sondern, wie REUSS mit besserem Urteil aus der Beschaffenheit der Ablagerungen und ihrer Einschlüsse folgerte, für eine Bildung aus seichtem Wasser, wie sie in wenig umfangreichen und geschützten Meeresbuchten stattfinden können. Die Bryozoenmergel wären als eine Ablagerung in etwas tieferem Boden vorausgegangen und als ein Gebilde noch tieferer Gewässer könnten die Orbitolitenschichten derselben Altersstufe zugezogen werden. Mit einer solchen Auffassung sind wohl die Erscheinungen verträglich, unter welcher entsprechende Bildungen in den übrigen Distrikten des vicentinischen Tertiärgebirges auftreten.“ ---

Wir kommen nunmehr zu dem Abschnitte, welcher sich mit der Stratigraphie und Altersfrage der Schioschichten beschäftigt. Herr KRANZ betont hinsichtlich dieses Komplexes, daß dieser in dem von ihm untersuchten Gebiete durchaus konkordant auf den Gombertoschichten folge, daß also keine stratigraphische Lücke im mittleren Vicentin zwischen beiden vorhanden sei (S. 195). Der neogene Anstrich der Schiofauna lasse sich durch den Übertritt schon neogen entwickelter Elemente infolge neuer Meereswege erklären (S. 197). Ein untermiocänes oder gar mittelmiocänes Alter brauche nicht angenommen zu werden, und aus allen diesen Gründen stelle er mit ROTHPLETZ die Schioschichten zum Ober-

oligocän, ungefähr gleichalterig mit der unteren Molasse der bayrischen Hochebene (S. 199). Ich möchte demgegenüber zuvörderst ganz generell betonen, daß ich meinen größeren Aufsatz über die Schioschichten¹ neu schreiben müßte, wenn ich hier auf alle Einzelheiten eingehen wollte, welche gegen die Auffassung des Verfassers ins Feld geführt werden könnten. Ich muß also für die Folge meinen Ausführungen diese Arbeit zugrunde legen und auf sie verweisen. KRANZ kennt sie augenscheinlich näher und zitiert sie fleißig, doch geht er nur auf einzelne Punkte ein, wahrscheinlich entsprechend dem engen Rahmen, in dem seine Ausführungen gehalten sind in Hinblick auf das etwas willkürlich aus der Folge unserer Tertiärbildungen herausgeschnittene Gebiet, welches er bearbeitet hat. Wenn der Autor angesichts der Bedeutsamkeit dieser Frage für allgemeine Probleme der Tertiärgeologie meinen Gedankengängen nach dieser Richtung hin gefolgt sein würde, so würde er von vornherein bemerkt haben, daß sein Ausdruck „Oberoligocän“ im Grunde keine allzu scharfe Lösung mit sich bringt, daß hier erst näher festzustellen gewesen wäre, was er eigentlich unter Oberoligocän verstanden wissen will. Er würde dann nicht in erster Linie auf die in ihrem Alter ohnehin nicht unbedingt feststehenden Ablagerungen der bayrischen Molasse zurückzugreifen haben, welche ihm wahrscheinlich nur aus persönlichen Gründen infolge seines längeren Aufenthalts in Bayern besonders nahe lagen, sondern er hätte vor allem das Gebiet in Betracht ziehen müssen, mit dem der Vergleich infolge der faunistischen Beziehungen während des Oligocäns am nächsten liegt, nämlich die Gironde, er wäre dann naturgemäß zu einer Parallelisierung mit dem Aquitanien gelangt, dann zu der Altersfrage dieser Bildungen, und damit wäre er mitten darin gewesen in den schwierigen Grenzgebieten zwischen Oligocän und Miocän und den Ideengängen, welche, schon in meiner früheren Publikation näher berührt, hier im einzelnen noch näher besprochen werden sollen.

Ich werde weiter unten am Schlusse meiner Darstellungen auf diesen Gegenstand näher eingehen und vorläufig erst einige Fragen vorweg nehmen. Herr KRANZ versichert mit aller Ent-

¹ Über die Überkippung von S. Orso, Das Tertiär des Tretto und Fauna wie Stellung der Schioschichten. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 55. Berlin 1903. p. 98—235.

schiedenheit, daß eine Diskordanz zwischen Gomberto- und Schiohorizont im mittleren Vicentino nicht bestände. Demgegenüber verweise ich zuvörderst darauf, daß eine derartige Behauptung vor mir bereits von SUESS ausgesprochen wurde, wie ich in meinem früheren Aufsätze¹ näher darlegte. Ich selbst habe in einer leider Fragment und Manuskript gebliebenen monographischen Darstellung der venetianischen Tertiärbildungen, in welcher ich zumal in den Jahren 1897 und 1898 meine eigenen Beobachtungen mit denjenigen der früheren Autoren zu verflechten gesucht habe, mich folgendermaßen ausgesprochen: Nordöstlich von Montecchio maggiore gegenüber von Altavilla nahe bei dem Trambahnknotenpunkt Tavernelle liegt Creazzo. Hier liegen unten im Tale Mergel mit Lignitspuren, in welchen man das Flöz am Monteviale zu erschürfen versucht hat. Daneben finden sich unterhalb der Kirche von Creazzo in 60 m über dem Tale Mergel und Korallenkalke des Gombertohorizontes 5° SSO. fallend. Diese werden überlagert von dem Sandstein der Schioschichten, der wohlerhaltene Pectiniden führt und in 30° NW. geneigt ist. Der Kontakt, auf welchem der Ort sich aufbaut, ist hier nicht deutlich. Etwas höhere Schichten sind an einer Stelle bis 50° SSW. geneigt; sie enthalten Celleporen und Pectiniden. Dann kommen weiche, graue Mergel mit zahlreichen Bivalven- und Gastropodensteinkernen, überlagert am Kirchhofe von flach nach SSW. fallenden Sandsteinen. Wenn auch hier die verschiedenartige Aufrichtung der Schichten zur Vorsicht mahnt, so dürfte doch an einer Diskordanz des Komplexes über den Mergeln und Korallenkalken der Gombertostufe kein Zweifel sein.“ Herr KRANZ deutet nun diese Verhältnisse bei Creazzo als Bergrutsch, spricht von „wild verstürzter Lagerung“ und von einem „romantischen Trümmerfeld“. Von einem eigentlichen Bergrutsch, wenigstens in historischer Zeit, habe ich an Ort und Stelle nie gehört und hatte auch hier nicht den Eindruck, daß es sich um einen solchen handeln könne. Andererseits betont aber auch Herr DOUVILLÉ die vollkommene Konkordanz beider Komplexe und spricht anscheinend im Hinblick auf Creazzo von einem „accident purement local“². Ich möchte daher, da ich nunmehr gegen 14 Jahre nicht mehr in die Lage gekommen bin,

¹ a. a. O. p. 119.

² Couches à Lépidocyclines dans l'Aquitaine et dans la Vénétie. Bull. S. G. F. (IV.) 7. p. 473.

das Vicentino aufzusuchen, auf diese Diskordanz keinen großen Wert mehr legen und sie jedenfalls hier bei der weiteren Diskussion vorläufig ausschalten, zumal ja an und für sich eine Konkordanz zweier mariner Bildungen durchaus nicht eine unmittelbare Folge in der Zeit zu bedingen braucht. An und für sich ist es jedenfalls eine bemerkenswerte Tatsache, daß Anzeichen für die Landnähe und für eine Abflachung des Meeres sich gerade im Ausgange der Gombertoperiode so außerordentlich häufen. Die „Schollenbewegungen in den jungen Alpen“, welche nach p. 196 in der Marostica einen derartigen Wechsel der Fazies herbeigeführt und ebenso die Ursache der Transgression von Schioschichten über viel ältere Ablagerungen bei Asolo, Belluno, Vittorio etc. gewesen sein sollen, können sich natürlich auch im mittleren Vicentino, also in dem von dem Autor neu kartierten Gebiete bemerkbar gemacht haben. Es ist heute, wo wir mit der Überschiebungstheorie zu rechnen haben, noch viel schwieriger als früher, über die geographischen Verhältnisse früherer Perioden bis ins einzelne Bestimmtes auszusagen.

Die Frage des Alters der Schioschichten ist seit dem Erscheinen meiner Monographie mehrfach ventilirt worden. Im Jahre 1908 hat Herr RAMIRO FABIANI eine Palaeontologia dei Colli Berici erscheinen lassen, ein Werk, welches im wesentlichen eine Zusammenfassung früherer Resultate enthält, aber auf Grund eines teilweise durch eigene Aufsammlungen gewonnenen Materials auch eine große Zahl eigener Beobachtungen verwertet, und welches nach seiner ganzen Anordnung und Ausstattung wohl teilweise als ein Ersatz der fremden, auf das venetianische Tertiär bezüglichen Arbeiten für die italienische Geologie gedacht ist. In diesem Werke behandelt der Verfasser zumal auf Grund des Profils bei Altavilla (a. a. O. p. 30—32) auch die Altersfrage der Schioschichten, und er kommt auf Grund des Auftretens von Nummuliten in den untersten Komplexen des Horizonts zu dem Resultat, die unteren beiden Komplexe noch dem oberen Stampien zuzuschreiben und in den oberen Schichten eine Vertretung des Aquitanien zu sehen. Wir hätten demnach „den unteren harten Nulliporenkalk und die sandigen Kalke, das Hauptlager der Clypeaster und des *Echinolampas conicus* LAUBE (*discus* DES.)“¹, noch in das

¹ E. SUSS, a. a. O. (Über die Gliederung des vicentinischen Tertiärgebirges.) p. 277.

Stampien zu versetzen und von den Kalksteinen mit *Scutella subrotundaeformis* v. SCHAUR. an das Aquitanien zu rechnen. Nach dieser stratigraphischen Systematik würde z. B. auch der Grünsand von Monte Brione bei Riva¹, den SCHAFFER in das untere Miocän stellt², noch dem oberen Stampien, also typischem Oligocän, zufallen. FABIANI hat dann 1909³ diesen Standpunkt noch schärfer betont. In diesem Aufsätze, in welchem zwar daran erinnert wird, daß NEGRI in seiner geologischen Karte die betreffenden Schioschichten in der Marostica nicht kannte, während sie PATRINI und MADDALENA hervorgehoben haben sollen, in welchem aber der Verdienste BITTNER'S, für den diese Vorkommnisse wohlbekannte Erscheinungen waren⁴, mit keinem Worte gedacht wird, betont FABIANI das reiche Auftreten von Nummuliten, die er als *vasca-Boucheri* bestimmt und von Lepidocyclinen aus der Gruppe der *Lepidocyclina marginata* MICH. in Vergesellschaftung mit *Operculina complanata* BAST. und *Scutella subrotundaeformis* v. SCHAUR. in dem unmittelbar auf den Basalten folgenden untersten Lithothamnienkalk. Diesen Kalk rechnet er noch zum Stampien, während er den nunmehr folgenden gelben oder blaugrauen Sandstein, der in reicher Menge *Lepidocyclina elephantina* MUN.-CHALM. und *L. dilatata* MICH. enthalten soll, auf p. 828 (8) a. a. O. schon an die Basis des Aquitanien setzt. Neben Nummuliten soll der untere Lithothamnienkalk des Colle di Castelliero, von welchem FABIANI spricht, enthalten *L. marginata* und andere Lepidocyclinen aus der Gruppe der *L. Morgani* LEM. und DOUVILLÉ. Wenn wir

¹ Vergl. meine Schioschichten. p. 134.

² Die Fauna des glaukonitischen Mergels vom Monte Brione bei Riva am Gardasee. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 49. Wien 1899. p. 659 ff., vergl. p. 662.

³ Nuovi giacimenti a *Lepidocyclina elephantina* nel Vicentino e osservazioni sui cosiddetti Strati di Schio. Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed arti. 1908—09. 68. II.

⁴ Die Tertiärbildungen von Bassano und Schio. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1877. p. 207 ff. Vergl. p. 210. „Alle diese Schichten werden von einer mächtigen, gegen Osten immer mehr und mehr sich ausbreitenden Masse von Basalten und Tuffen überlagert, welche ihrerseits den Schioschichten zur Unterlage dient, die von Bassano bis Pianezze einen fortlaufenden Außenzug bilden, von da an aber nur noch in isolierten, z. T. weit nach Norden übergreifenden Folgen, auf dem Basalte liegen, so bei Molvena, Mason, S. Rocco, Sarcedo, Lonedo, Zugliano, Grumulo.“ Ich habe auf diese Angaben übrigens bereits in meinen Schioschichten a. a. O. p. 120 kurz hingewiesen.

bei diesem letzteren Punkt, der Anwesenheit der *Lepidocyclinen*, zuerst verweilen, so möchte ich zuvörderst ganz allgemein darauf hinweisen, daß ursprünglich, d. h. im Jahre 1900, für HENRI DOUVILLÉ *Lepidocyclinen* charakteristisch sind für das Oligocän, „jusqu'à présent toutes les *Lepidocyclines* sont caractéristiques de l'oligocène“¹. In der fleißigen, aber hinsichtlich der stratigraphischen Verhältnisse und der Altersbestimmungen in vielen Punkten gänzlich versagenden Publikation über die Gattung *Lepidocyclina* GÜMBEL, welche der jüngere Herr DOUVILLÉ mit Herrn PAUL LEMOINE 1904 herausgegeben hat², ist in den stratigraphischen Folgerungen S. 32 umgekehrt zu lesen: „Les *Lepidocyclina* semblent bien être localisées dans les couches, postérieures aux couches à véritable faune nummulitique, par lesquelles débute la transgression miocène; c'est à ces couches, bien développées en Aquitaine, que M. MAYER-EYMAR a donné le nom d'Aquitanien. C'est la conclusion à laquelle est arrivé M. H. DOUVILLÉ dès 1898 et à laquelle s'est rangé depuis M. K. MARTIN. Cette transgression, qui débute par l'Aquitanien, semble générale dans toutes les régions géosynclinales; elle a été mise en évidence surtout par M. HAUG: l'un de nous (LEMOINE) a montré son caractère de généralité sur le pourtour de l'Océan Indien“. Es sei beiläufig bemerkt, daß die Beziehung der Herren LEMOINE und R. DOUVILLÉ auf die frühere Publikation von HENRI DOUVILLÉ³ durchaus irrtümlich ist, und daß sich dieser in diesen beiden älteren Arbeiten nicht widersprochen, noch seinen Standpunkt geändert hat, wie ich mich durch genaue Durchsicht des betreffenden Werkes überzeugt habe. Ich brauche hier nur u. a. auf den Satz auf p. 596 hinzuweisen: „On voit donc en résumé que les trois genres *Orbitoides* (s. str.), *Orthophragmina* et *Lepidocyclina* caractérisent respectivement la Craie supérieure, l'Éocène et l'Oligocène“ und hervorzuheben, daß auch in den Folgerungen auf S. 599—600 dieser Satz nach keiner Richtung hin weder umgestoßen noch abgeschwächt ist. Ebenso haben ursprünglich die beiden Autoren die *L. dilatata*

¹ Vergl. H. DOUVILLÉ, Sur la distribution géographique des Rudistes, des Orbitolines et des Orbitoides. B. S. G. F. III. Sér. 29. p. 222 ff., vergl. p. 232. Anm.

² Sur le Genre *Lepidocyclina* GÜMBEL. Mém. S. G. F. 32. Paris 1904.

³ Sur l'âge des couches traversées par le canal de Panama. B. S. G. F. 3 Sér. 26. 1898. p. 587—600.

MICH. im Piemont erst oberhalb der Schichten mit *Natica crassatina* einsetzen und dort ein besonderes Niveau kennzeichnen lassen, und ich habe auf das Irrtümliche dieser Anschauung schon 1906 a. a. O. p. 164 in der Anmerkung hinweisen können¹. Später hat dann ROBERT DOUVILLÉ² die Berechtigung meiner Zweifel, allerdings ohne Beziehung auf diese, auf Grund eigener Untersuchungen im Piemont durchaus anerkennen müssen und der *Lepidocyclina dilatata* ihr Niveau im Stampien angewiesen. *L. dilatata* MICH. ist also, wie ich bereits früher bemerkte, eine im wesentlichen oligocäne, eine Stampienart, wie ich sie denn auch im Gegensatz zu R. DOUVILLÉ in Cassinelle zusammen mit *Nummulites intermedius* aufgefunden habe. Ich habe früher in meinem Aufsatz über die Schioschichten versucht, die *Lepidocyclina elephantina* MUN.-CHALM. des letzteren Horizontes von der *L. dilatata* MICH., der sie zweifellos sehr nahe steht, zu trennen. Die Herren DOUVILLÉ und LEMOINE haben darauffin behauptet, daß ich nicht die typische Art MUNIER-CHALMAS' in Händen gehabt habe. Sie haben aber in derselben Arbeit ihrerseits die Formen MUNIER-CHALMAS' nur als eine Riesenrasse der *dilatata* angesehen und, wie mir scheint, nur Größenunterschiede zwischen beiden Formen zugelassen. Ich habe auf diese Dinge schon 1906³ hingewiesen und glaubte, sie damit erledigt zu haben. Ich begreife um so weniger, daß Herr FABIANI a. a. O.⁴ sowohl p. 822 wie 824 wieder mit derselben Behauptung kommt, zumal er selbst am Colle di Castelliero eine Vergesellschaftung beider Formen konstatiert und eine Behauptung bekanntlich dadurch nicht an Richtigkeit gewinnt, daß sie wiederholt wird. Nach FABIANI wären die Maße der *elephantina* 7—9 cm, die der *dilatata* 20—30 cm; ich nehme an, daß im letzteren Falle Millimeter zu lesen ist.

Nun handelt es sich aber bei dem tiefsten Niveau der Schioschichten am Colle di Castelliero, dem dortigen Lithothamnienkalk, nach R. FABIANI nicht um *L. dilatata*, sondern um *L. marginata* MICH., welche dort im Zusammenhang mit *L. Morgani* LEM. und

¹ Neue Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Balkanhalbinsel. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 58.

² Observations sur les Faunes à Foraminifères du sommet du Nummulitique italien. B. S. G. F. IV Sér. 8. p. 88 ff. 1908. Vergl. p. 89—90.

³ Zeitschr. deutsch. geol. Ges. p. 164. Anm.

⁴ a. a. O. (Nuovi giacimenti a *Lepidocyclina elephantina* nel Vicentino.)

Douv. auftreten soll. Wenn diese Bestimmungen richtig wären, so würden hier Formen vorliegen, welche nicht Stampien, nicht einmal Aquitanien, sondern nach R. DOUVILLÉ sogar die höchsten Schichten des Burdigalien anzeigen würden, denn in dieses letztere Niveau stellt R. DOUVILLÉ a. a. O. p. 94 Rosignano Montferrato, wo die *L. marginata* MICH. sehr häufig sein soll, obgleich sie von dort von DE ALESSANDRI nicht einmal zitiert, geschweige beschrieben wird¹. Dieser letztere Autor stellt Rosignano im Einklange mit den übrigen zeitgenössischen Geologen des Piemont sogar in das Helvétien, also in die zweite Mediterranstufe, während SCHAFFER² der „Pietra di Cantone“ ein höheres Alter zuweist, eine Anschauung, welcher ich mich in meinen Schioschichten p. 214 a. a. O. durchaus angeschlossen habe. Auch in Südspanien liegt nach den Untersuchungen des jüngeren Herrn DOUVILLÉ a. a. O. p. 104 *L. marginata* und *Morgani* überall im Aquitanien³. Wenn also die von FABIANI aus den unteren Lithothamnienkalken des Colle di Castellero, welche dort die Basis der Schioschichten bilden, angegebenen Lepidocyclinen richtig bestimmt sind, so würden sie, falls man dem Auftreten dieser Foraminiferen einen ausschlaggebenden Wert beimißt, nicht für Stampien, sondern für Aquitanien sprechen, wobei allerdings, um keine Möglichkeit außer acht zu lassen, darauf hingewiesen werden muß, daß R. DOUVILLÉ a. a. O.⁴ aus dem Stampien von Deگو eine der *L. marginata* nahestehende *L. prae-marginata* beschrieben hat.

Es sei dem wie immer, dieser Lithothamnienkalk mit Aquitanien-Lepidocyclinen wird überlagert seinerseits von dem gelben oder graublauen Sandstein gleichfalls mit *Lepidocyclina*, welche aber, wie die *dilatata* MICH., auf Stampien hindeuten. Ich glaube, es gibt keinen schlagenderen Beweis gegen die Anschauung, daß dem Auftreten von Foraminiferen eine so ausschlaggebende Bedeutung bei der Altersbestimmung beigemessen werden soll, wie diese hier von FABIANI gefordert wird. Es darf

¹ La pietra di Cantone di Rosignano e di Vignale (Basso Monferrato) Memorie del Museo civico di Milano. 6. 1897.

² Beiträge zur Parallelisierung der Miocänbildungen des piemontesischen Tertiärs mit denen des Wiener Beckens. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1898. p. 392 ff. u. 1899. p. 160.

³ Vergl. Esquisse géologique des Préalpes subbétiques. Paris 1906.

⁴ B. S. G. F. IV Sér. 8. p. 91.

dabei nicht vergessen werden, daß die Leitfossilien der Schioschichten, wie besonders die zahlreichen Seeigel, in erster Linie die *Scutella subrotundaeformis* v. SCHAUR., besonders in diesen unteren Schichten sich einstellen, während sie in den früheren typischen Oligocänbildungen, den Schichten von Castalgomberto, über deren Bezeichnung als Stampien wohl alle einig sind, noch niemals aufgefunden worden sind.

Diese Tatsache spricht auch gegen einen Teil der Anschauungen, welche Herr HENRI DOUVILLÉ der Vater, der Pfadfinder auf so vielen schwierigen Gebieten, dessen Mitarbeit auch auf dem unserigen mit hoher Freude zu begrüßen ist, hinsichtlich der Basis der Schioschichten im Jahre 1907 niedergelegt hat¹. Der Autor sucht hier auf p. 489—569 ganz allgemein die unterscheidenden Züge von Stampien und Aquitanien zu erfassen. Er gibt hier, wie wir vorher sahen, im Gegensatz zu den von Herrn ROBERT DOUVILLÉ und LEMOINE früher vertretenen Anschauungen und in Bestätigung der meinigen an, daß im Stampien die letzten Nummuliten der Gruppen *intermedius* und *vascus* mit *Lepidocyclinen*, der *L. dilatata*, vereinigt vorkommen. Dies sei, wie in Piemont, so auch in Indien und Borneo der Fall und sei eine Erscheinung, wichtig durch die Allgemeinheit, in welcher sie auftrete. Dies scheint auch der Grund zu sein, weshalb HENRI DOUVILLÉ die Basis der Schioschichten, wie er sie am Monte Moscalli in Glaukonitkalk und Lithothamnienkalk beobachtet, und wie er sie besonders von Isola di Malo und Malo selbst als Schichten mit kleinen Nummuliten und Lithothamnien angibt, noch in das Stampien versetzen will, während er im übrigen, zumal in der gleichartigen Entwicklung der Scutellen in der Gironde und in Venetien Veranlassung sieht, sich durchaus auf den gleichen Boden mit mir zu stellen und die Aquitanienabsätze des ersteren mit den Schioschichten des letzteren Gebietes zu parallelisieren.

Wir sahen also, daß die tieferen Lager der Schioschichten, für welche FABIANI² in seiner Monographie der Colli Berici bei Altavilla 3 m weißen Kalk, 5 m gelblichen Kalk und 3 bis 5 m gelblichen Sandstein angibt, also im ganzen 11—13 m

¹ Vergl. Les couches à *Lepidocyclines* dans l'Aquitaine et la Vénétie. B. S. G. F. IV Sér. 7. p. 466 ff.

² Paleontologia dei Colli Berici. Memorie della Società Italiana delle Scienze (detta della XL) (IIIa) 15. Roma 1908. p. 45 ff. Vergl. p. 70. (30.)

Mächtigkeit, während er am Colle di Castelliero für Lithothamnienkalk und Scutellensandstein 10—12 m berechnet, daß dieser untere Komplex, sage ich, zwar noch eine Reihe von Foraminiferen, zumal Nummuliten und Lepidocyclinen enthält, welche in den oberen Absätzen zu fehlen scheinen, daß er im übrigen aber in seiner Fauna nicht von derjenigen des ganzen Schichtensystemes zu trennen ist. Wir sahen weiter, daß die Lepidocyclinen nach dem bisherigen Stand der Kenntnis zu einer feineren Unterscheidung und Altersbestimmung kaum genügen, daß man versucht sein könnte, nach dem Auftreten der betreffenden Elemente in dem ältesten Niveau dieses ebenso zu verjüngen, wie man auf Grund analoger Erscheinungen die oberen Schichtenglieder im Alter vielleicht herabzusetzen gezwungen sein würde. Es bleiben somit nur die kleinen unscheinbaren Nummuliten aus der Gruppe des *Nummulites Boucheri* übrig, welche ich selbst schon früher beobachtet habe, ohne ihnen eine große Bedeutung zuzuerkennen¹. Ich weiß, daß ein so ausgezeichnete Stratigraph wie BITTNER in einem analogen Falle sich geweigert hat, diesen Dingen eine ausschlaggebende Bedeutung beizumessen. Ich meine, daß es, da naturgemäß diese Anhäufung von kleinen Foraminiferen nicht einmal in allen Fällen zu beobachten ist, theoretisch wie praktisch sehr gewagt ist, daraufhin feinere Gliederungen vorzunehmen. Selbst in dem Falle, wo man im Sinne der zuerst von TH. FUCHS² vertretenen, später von BLANCKENHORN³ aufgenommenen und kürzlich erst von DOLLFUS⁴ sehr eingehend behandelten Anschauung eine scharfe Trennung zu ziehen trachtet zwischen dem oberen Oligocän und den schon zum Neogen gezogenen Bildungen, selbst in dem Falle, wo man also zwischen einer chattischen und einer aquitanischen Stufe zu unterscheiden versucht, wird man hier den Schioschichten gegenüber diese Klassifikationsgrenzen nur äußerst schwierig zu ziehen imstande sein.

¹ Vergl. meine Schioschichten a. a. O. p. 141.

² Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Miocänablagerungen der Umgegend von Krapina und Radoboj und über die Stellung der sogen. „Aquitänischen Stufe“. Mitt. aus dem Jahrb. d. k. ungarischen geol. Anst. X. Budapest 1894.

³ Das Alter der Schyiltalschichten in Siebenbürgen und die Grenze zwischen Oligocän und Miocän. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1900. p. 395 ff.

⁴ Essai sur l'Étage Aquitanien. Bull. des Services de la carte géologique de la France. 19. Paris 1909.

Man wird erklären müssen, die Fauna ist nahezu die gleiche, eine Transgression findet zwischen beiden Stufen nicht statt. Süßwasserbildungen sind nicht einzuschalten, und der Unterschied zwischen chattischer und aquitanischer Stufe würde hier bei einer derartigen Parallelisierung nur in dem Vorhandensein oder Fehlen kleiner Nummuliten aus der Gruppe des *N. Boucheri* gesucht werden können.

Wir sehen, die Frage, sind die Schioschichten Untermiocän, Aquitanien, oder sind sie Oberoligocän, Chattien, hat eine weit einschneidendere Bedeutung, als dies augenscheinlich Herr KRANZ zum Bewußtsein gekommen ist. Es ist in gewisser Weise hier schließlich die Abgrenzung der oligocänen Periode nach oben, welche in Frage steht, zusammen mit dem Verhältnis der beiden Mediterranstufen, für welche die Stellung der Schichten von Schio im System schon in früheren Zeiten als bedeutsam empfunden worden ist¹. Ich bin mir wohl bewußt, alle diese Fragen in meiner früheren Monographie der Schioschichten teils bereits angedeutet, teils eingehender behandelt zu haben. E. HAUG ist in dem ausgezeichneten, der Tertiärformation gewidmeten Abschnitte seines „Traité de Géologie“ sogar der etwas optimistischen Überzeugung, daß mein Aufsatz den Erörterungen über das Alter der Schioschichten ein Ende gemacht habe. Er zieht diese mit mir zum Aquitanien, welches er aber an die Basis des Miocäns stellt und von welchem er mit DOUVILLÉ und FABIANI die noch nummulitenführenden basalen Schichten als Chattien abtrennt. Allerdings scheint, wie aus p. 1635 a. a. O. der Einleitung zu der Klassifikation des Neogens hervorgeht, der Verfasser doch leichte Zweifel hinsichtlich seiner systematischen Gliederung selbst zu empfinden. Meint er doch a. a. O., daß „man vielleicht ein Recht hätte, sich zu fragen, ob die Ankunft der Neogenfauna genau mit dem Verschwinden der Organismen der Nummulitenformation zusammengefallen sein muß, und ob, nach allem, das Aquitanien nicht doch zeitlich übereinstimmen könnte mit dem Obëoligocän, wie man so lange geglaubt habe. A priori würde keine Unmöglichkeit bestehen, die Koexistenz zweier für die zwei aufeinanderfolgende Perioden charakteristischer Faunen ins Auge zu fassen“. Wenn HAUG dennoch zu entgegengesetzten Schlüssen gelangt und die

¹ Vergl. E. TIETZE, Die Versuche einer Gliederung des unteren Neogen in den österreichischen Ländern. II. Folge. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1886. p. 60 ff.

chattische Stufe (= Oberoligocän) von der aquitanischen (= Unter-miocän) getrennt läßt, so stützt er sich hierbei auf die Verhältnisse in den bayrischen Alpen und in Siebenbürgen, auf welche wir später einzugehen haben werden. Vorläufig wenden wir uns der generellen Erörterung der Frage des Aquitanien zu und zwar unter steter Beziehung auf das bereits früher von mir niedergelegte im Hinblick auf die neue Aufrollung, welche diese Frage, zumal in neuerer Zeit, durch DOLLFUS¹ erfahren hat. —

Im Jahre 1909 hat dieser ausgezeichnete, auf so verschiedenen Gebieten des Tertiärs mit großer Sachkenntnis und ungemeiner Beherrschung der Formen und der Schichtenfolge auf den mannigfachsten Punkten tätige Forscher einen ausschließlich der Kenntnis des Étage aquitanien MAYER's gewidmeten Aufsatz verfaßt, welcher zweifellos für einige Zeit die Grundlage der Diskussion über die schwierige Frage der Abgrenzung zwischen Oligocän und Miocän bleiben dürfte. DOLLFUS ist, wie er selbst betont, sich bewußt, an tatsächlichem nichts wesentlich Neues zu bieten, wenn man von der vorläufig sehr brauchbaren Zusammenstellung der Aquitanienfauna in Form einer von Zitaten begleiteten Liste absieht, welche für den Formenschatz dieser Stufe für den dem Gegenstände Fernerstehenden' auch dann noch die wesentlichste Quelle bleiben dürfte, wenn die von COSSMANN in Verbindung mit PEYROT² begonnene Beschreibung und Abbildung der aquitanischen Mollusken im Laufe der Jahre einem gedeihlichen Ende entgegengeführt sein wird. Für die Stratigraphie hingegen ist DOLLFUS im wesentlichen in der Lage, die Untersuchungen und Feststellungen seiner Vorgänger, vor allem diejenigen von MAYER-EYMAR, LINDER, TOURNOÛER, BÉNOIST, FALLOT und DEGRANGE-TOUZIN zu bestätigen. Der Pariser Forscher gelangt, wie er selbst einräumen muß, im auffälligen Gegensatze zu den von ihm selbst einige Jahre früher auf der Allgemeinen Versammlung der Société géologique de France in Turin niedergelegten Ansichten³ zu dem Resultate, daß das Aquitanien in seiner Gesamtheit dem Miocän angehöre, wie denn auch COSSMANN ungefähr zur gleichen Zeit

¹ Essai sur l'Étage Aquitanien. Bull. des Services de la carte géologique de la France. 19. Paris 1909. p. 379 ff.

² Conchologie néogénique de l'Aquitaine. Actes de la Soc. Linnéenne de Bordeaux. 63 ff. 1909.

³ B. S. G. F. (IV.) 5. 1905. p. 868.

des wiederholten mit Entschiedenheit für den neogenen Charakter der Aquitanienfauna eingetreten ist. Es ist etwas auffällig, daß diese nach vieler Richtung hin für die französische Tertiärforschung als leitend zu betrachtenden Forscher erst jetzt zu diesem Resultat gelangten, und daß ihnen eine schon vor längerer Zeit veröffentlichte Arbeit von TH. FUCHS¹ augenscheinlich gänzlich unbekannt geblieben war. Es ist ebenso für mich nicht ganz verständlich und dies selbst unter Berücksichtigung des letzteren Umstandes, daß sie mit keinem Worte darauf zurückkommen, wie wir uns nunmehr unter Anerkennung dieser Auffassung die Grenze zwischen Oligocän und Miocän vorzustellen, und was wir als Oberoligocän der Gironde und den benachbarten Gebieten aufzufassen haben. Auch DOLLFUS ist in dem erwähnten Aufsatz dieser Frage nicht wesentlich näher getreten, sie wird dadurch etwas verschleiert, daß der Verfasser mit den von MAYER eingeführten Stufenbezeichnungen operiert und dadurch der Umstand, daß zwischen Stampien und Aquitanien in dem Momente eine gewisse Lücke klafft, wo wir die Begriffe Oligocän und Miocän in die Diskussion einführen und das Aquitanien statt zur ersteren nunmehr zur zweiten Formation ziehen, nicht so augenfällig in die Erscheinung tritt. Es ist die Vielheit und die Vieldeutigkeit der in der Tertiärforschung vorhandenen Begriffe sicher infolge der Leichtigkeit, mit welcher hier Begriffsverschiebungen vorgenommen werden können, ein schweres Hindernis für den Fortschritt, und beobachtet man doch nur zu oft bei dem wissenschaftlichen Meinungs-austausch, daß sich die betreffenden Gegner eigentlich nicht näherrücken, weil sie mit ihrer Terminologie so häufig sachlich Verschiedenes, sich nicht Deckendes im Auge haben. Ich habe im übrigen auf diesen Punkt in meinem Vortrage auf der vorjährigen Allgemeinen Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Darmstadt bereits hingewiesen².

Wie stellt sich nun DOLLFUS das Verhältnis zwischen Oligocän und Miocän in der Gironde vor, und was betrachtet

¹ Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Miocänablagerungen der Umgegend von Krapina und Radoboj und über die Stellung der sogen. „Aquitanischen Stufe“. Mitt. aus dem Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. **10**. Budapest 1894. p. 163 ff.

² Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **63**. Berlin 1911, Monatsberichte 8—10. p. 453 ff.

er dort als Äquivalent des Oberoligocän in der deutschen Fassung? Auf diese Frage erhalten wir, wenigstens in dem erwähnten Aufsätze über die aquitanische Stufe, keinerlei Antwort, und es wird mit keinem Worte der über jeden Zweifel erhabenen Tatsache gedacht, daß wir in Norddeutschland während des Oligocän drei sehr auffällig verschiedene marine Tertiärfaunen besitzen, welche unter keinen Umständen zusammenzuziehen sind, und daß, wenn man die neue französische Terminologie, welche das Aquitanien aus dem Oligocän herausnimmt und dem Miocän schon zuweist, als berechtigt annimmt, uns Äquivalente für die dritte in Norddeutschland zuerst bekanntgewordene und von dort nach Holland und Belgien herübergreifende marine Fauna bisher gänzlich fehlen. Eine naheliegende Möglichkeit, als ein solches Äquivalent den allerdings sehr gering mächtigen unteren Süßwasserkalk der Gironde aufzufassen, wird nicht einmal ergriffen und näher diskutiert, weil im Gegensatze zu allen bisherigen Beobachtungen und Auffassungen dieser untere Süßwasserkalk im Profil von Saucats ausgelassen wird¹, obgleich er in der bei DOLLFUS auf Taf. V wiedergegebenen Originalzeichnung von MAYER in der Tafelerklärung als „marne bleue et calcaire d'eau douce du Moulin Dépiot“ erwähnt wird, und obgleich FALLOT in seinem Begleitworte zur geologischen Karte der Umgegend von Bordeaux² diesen von LARTET zuerst angegebenen Süßwasserkalk ausdrücklich zitiert². In seiner bald folgenden Arbeit über das Mainzer Becken³ hat DOLLFUS augenscheinlich diese Lücke in seiner bisherigen Beweisführung selbst empfunden und für den Landschneckenkalk dieser Gegend, dessen noch oligocänes Alter er im Gegensatze zu zahlreichen seiner Vorläufer von neuem mit Entschiedenheit betont, eine weitere Oligocänstufe errichtet, welche er „étage Kassélien“ nennt. Er tat dies, nachdem er sich durch eigene, auf Einladung von Herrn v. KOENEN unternommene Studien im Oligocän Norddeutschlands davon überzeugen mußte, daß es sich hier wirklich um drei wohl unterscheidbare Stufen innerhalb dieses

¹ Vergl. a. a. O. p. 3.

² E. FALLOT, Notice relative à une carte géologique des environs de Bordeaux. 1895. p. 17—18 u. 48. — Vergl. auch A. BÉNOIST, Esquisse géologique des terrains tertiaires du sud-ouest de la France. Bordeaux. p. 46—47.

³ Résumé sur les terrains tertiaires de l'Allemagne occidentale. Le Bassin de Mayence. B. S. G. F. (IV.) 10. 1910. p. 582 ff.

großen Zeitabschnittes handele. Ich bin in meinem zitierten Vortrage bereits auf diesen Punkt näher eingegangen und habe darauf hingewiesen, daß nicht die geringste Veranlassung vorliegt, infolge des Umstandes, daß der Aufsatz von TH. FUCHS, den ich selbst früher in meinen eigenen Aufsätzen sehr eingehend berücksichtigt habe, Herrn DOLLFUS unbekannt geblieben war, diesen als eine „note ancienne peu connue“ zu bezeichnen und den von DOLLFUS aufgestellten Namen „Kassélien“ als „d'une intelligence plus facile et plus précise“ der älteren FUCHS'schen Bezeichnung „chattische Stufe“ vorzuziehen. Auf die augenscheinlichen Irrtümer, welche DOLLFUS bei dieser Gelegenheit hinsichtlich der Verhältnisse des Tertiärs in Siebenbürgen begeht, und die wohl zweifellos auf eine leider nicht genügende Beherrschung der deutschen Sprache zurückzuführen sind, werde ich weiter unten näher einzugehen haben, nachdem ich diesen Gegenstand schon in meinem Vortrage kurz gestreift habe. Hier möchte ich nur erwähnen, daß auch in diesem Aufsätze DOLLFUS nicht die Frage erörtert, was er nun in der Gironde auf sein étage Kassélien bezogen wissen will, und wo in diesem klassischen Profile die Äquivalente der von FUCHS und ihm selbst doch so klar umschriebenen chattischen Stufe liegen, wie denn auch der Verhältnisse in Norditalien und der sehr eingehenden Besprechung, welche sowohl diese selbst als das ganze Verhältnis zu Oberoligocän und Untermiocän in meinen Schioschichten gefunden haben, mit keinem Worte gedacht wird.

Die Ausführungen von DOLLFUS sind auch im engeren Rahmen der Société géologique de France nicht ohne Widerspruch geblieben, und zwar hat Herr J. REPELIN ihrer Widerlegung für das südwestliche Frankreich selbst einen ziemlich umfangreichen Artikel gewidmet¹. Wenn der Autor in seiner Einleitung gegen alle diese neueren umstürzlerischen Ideen und diese ganz neue Terminologie einen mehr wie konservativen Standpunkt einnimmt, so kann ich ihm in diesem Punkte nicht folgen. Es ist zweifellos, daß neue Ideen, auch wenn sie falsch sein sollten, un-
gemein anregend wirken für den weiteren Fortschritt, schon durch den Widerspruch, den sie herausfordern, wie es denn auch sicher ist, daß wir die schönen Untersuchungen des Herrn REPELIN

¹ Les limites de l'étage Aquitaniens. B. S. G. F. (IV.) 11. Paris 1911. p. 100 ff.

selbst über die Stellung und Fauna des calcaire blanc de l'Agénais niemals in Händen haben würden, wenn nicht der Widerspruch gegen die von DOLLFUS, FUCHS und, wie ich aus dem Artikel selbst ersehe, auch von DE LAPPARENT vertretenen Anschauungen bei ihm übermächtig geworden wäre und ihn zu einer Stellungnahme veranlaßt hätte. Es liegt nicht in dem Rahmen meiner Untersuchung, auf alle Einzelheiten der zwischen den beiden französischen Fachgenossen geführten, teilweise sehr ins spezielle hineingreifenden Diskussion einzugehen. Ich muß aber zugeben, daß mir die bildliche Darstellung, welche das Hineinkeilen der westlichen marinen Schichten in die östlichen Süßwasserabsätze veranschaulichen soll, wie sie von REPELIN auf p. 115 a. a. O. gegeben wird, natürlicher zu sein scheint als die von DOLLFUS vertretenen Anschauungen. REPELIN kommt zu einer Revision des Auftretens der Mollusken in den verschiedenen Stufen des Aquitanien der Umgegend von Bazas und auf Grund dieser neuen, die Prozentsätze der miocänen und oligocänen Arten etwas verschiebenden Beobachtungen zu dem Resultat, daß seine Beobachtungen dazu führen könnten, das Aquitanien im Oligocän zu erhalten; „ce qui n'empêcherait pas de constater la liaison de l'oligocène supérieur avec le miocène“¹.

Wie liegen die Verhältnisse nun in Norddeutschland und in dem benachbarten Holland? Es mag hier sogleich darauf hingewiesen werden, daß die Sande von Kassel und Bünde, das norddeutsche Oberoligocän, ursprünglich von einem so genauen Kenner der Molluskenfauna überhaupt und des mediterranen Gebietes im besonderen, wie dies RUDOLF AMANDUS PHILIPPI war, als pliocän beschrieben wurden², so daß also kein Zweifel bestehen kann, daß diese Schichten, deren innigeren Zusammenhang mit den tieferen Oligocänbildungen man erst langsam aufdecken mußte — eine höchst achtungsgebietende Leistung, die dem Scharfsinn BEYRICH's und den unablässigen

¹ a. a. O. p. 113.

² Dr. R. A. PHILIPPI, Beiträge zur Kenntnis der Tertiärversteinerungen des nordwestlichen Deutschlands. Kassel 1843. Vergl. S. III. („Sie [d. h. Die Fauna der Sande von Kassel etc.] hat mehr Arten mit der jetzigen Schöpfung gemein als mit den Bildungen von Paris, Bordeaux und Polen [aber auch weniger als mit der Subapenninformation] und ist daher jünger als diese Bildungen, wenn nämlich das Verhältnis der lebenden zu den ausgestorbenen Arten ausreicht zur Bestimmung des Alters.“) —

Bemühungen des Nestors der norddeutschen Tertiärgeologie A. v. KOENEN zu danken ist —, auf einen unbefangeneren Malakologen einen relativ sehr jugendlichen Eindruck machen¹.

An einzelnen Stellen in der Provinz Hannover, und zwar im Norden bei Bleckede an der Elbe nimmt, wie KOERT² nachgewiesen hat, die Beimischung von jüngeren, sonst typisch miocänen Formen noch zu, und es ist sehr bezeichnend, daß dies im wesentlichen Arten sind, welche wie *Nassa Meyni* BEYR., *Columbella attenuata* BEYR. und die von BEYRICH als *C. parvula* beschriebene, durch v. KOENEN zu *C. mitraeformis* gezogene Art im wesentlichen auf das nordische Bereich beschränkt sind. Ein Vergleich von diesen typisch oberoligocänen, also im Sinne von FUCHS und DOLLFUS chattischen Absätzen, mit den rein miocänen ist deshalb im Gebiete von Norddeutschland und Holland leider nicht zu führen, weil ganz augenscheinlich das untere Miocän in diesem ganzen Bereiche fehlt³. Es ist an dieser Tatsache kaum zu zweifeln, da abgesehen von der in vielen Punkten ganz verschiedenen Verbreitung des Oberoligocäns und des marinen Miocäns in Norddeutschland auch überall da, wo, wie in Holland, in zahlreichen Bohrprofilen die fast vollständige tertiäre Schichtenreihe aufgefunden wurde, Äquivalente einer untermiocänen Fauna nicht bekannt sind⁴. Es stimmt diese Tatsache auch gut zu den Ver-

¹ Auch BEYRICH betont gelegentlich den jugendlichen Typus vieler Arten der Sande von Kassel und Bünde. Vergl.: Über die Abgrenzung der oligocänen Tertiärzeit. Monatsber. der k. Akad. d. Wiss. Berl. Sitzung vom 21. Januar 1858. p. 51 ff. Vergl. p. 69: „andererseits aber treten in dieser Fauna schon so viel jüngere, früher noch nicht vorhandene Formen auf, daß deutsche Autoren, auf die letzteren ein größeres Gewicht legend, derselben irrig ein viel zu hohes Niveau bis in die Pliocänzeit hinauf anwiesen.“

² Zwei neue Aufschlüsse von marinem Oberoligocän im nördlichen Hannover. Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. f. 1900. Berlin 1901. p. 187 ff.

³ Vergl. meine Bemerkungen auf der allgem. Vers. der deutschen geol. Ges. zu Darmstadt. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 63. Berlin 1911. Monatsber. p. 457. G. FLIEGEL, Die Beziehungen zwischen dem marinen und kontinentalen Tertiär im niederrheinischen Tieflande. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1911. Monatsber. p. 509 ff. Vergl. p. 521.

⁴ Vergl. u. a. W. A. J. M. VAN WATERSCHOOT VAN DER GRACHT in Jaarverslag der Rijksopsporing van Delfstoffen over 1909. Amsterdam 1911, in den Tabellen p. 7 u. 21. — Derselbe in der gleichen Zeitschrift für 1910. p. 91. Außerdem liegen mir entsprechende mündliche Mitteilungen des Verfassers vor. — Auch in Belgien sind, seitdem das Boldérien DUMONT's ziemlich allgemein

hältnissen am Niederrhein und in Hessen¹, wo eine Aussüßung des oberoligocänen Meeres und eine Vertretung dieser Absätze durch Braunkohlen führende Schichten mit Sicherheit nachgewiesen werden kann, wie denn auch andererseits die Braunkohlen der Mark, der Lausitz und selbst von Mecklenburg in den Zeitraum fallen, welcher zwischen dem Oberoligocän und dem Mittelmioecän liegt². Es muß hiernach angenommen werden, daß das untermiocäne Meer sich weit nach Norden zurückgezogen hatte und erst zur Periode der zweiten Mediterranfauna wieder nach Süden vordrang, wo wir seine Absätze als glaukonitische Sande bei Wesel (Dingden) und in den benachbarten niederländischen Gebieten reich entwickelt antreffen. Es kann also hier in dem nördlichen Bereiche die Frage, ob man wirklich berechtigt ist, zwischen chattischer und aquitanischer Stufe so zu unterscheiden, daß man nicht etwa damit regionale oder geographische Unterschiede, sondern Zeitdifferenzen betont, nicht zum Austrag gebracht werden. Jedenfalls können wir aber schon jetzt bei dem Vergleiche des nördlichen und des südeuropäischen Gebietes feststellen, daß unter der Annahme der zeitlichen Verschiedenheit beider Stufen seltsamerweise an beiden Orten immer das entsprechende Glied fehlt oder als Süßwasserabsatz entwickelt ist, und daß stratigraphische Parallelisierungen hier, immer unter der Voraussetzung der zeitlichen Verschiedenheit beider Stufen, nur in recht gewaltsamer Form festzulegen sind. Ein Äquivalent der marinen Aquitanienfauna der Gironde fehlt ebenso in Norddeutsch-

als eine jüngere Mioecänstufe aufgefaßt wird, marine Ablagerungen von untermiocänem Alter nicht bekannt. Vergl. VAN DER BROECK, Rapport sur une excursion faite le 16 juillet 1874 au Bolderberg près de Hasselt in *Annales de la soc. malacologique de Belgique*. 9. 1874. Bulletins. p. CXLI—CLXXX und derselbe in *Bull. de la Soc. belge de Géologie etc.* 1896. 9. Année 1895. p. 116—144 (*La question du Boldérien, réponse à M. DEWALQUE*) wie zahlreiche andere Schriften des gleichen Verfassers. Es scheint im übrigen über das genaue Alter dieser Fauna des Boldérien, welche bald als miocän, bald als pliocän, bald endlich als mio-pliocän aufgefaßt wurde, noch nicht das letzte Wort gesprochen zu sein. —

¹ Vergl. FLIEGEL a. a. O. u. EBERT, Die tertiären Ablagerungen der Umgegend von Kassel. Inaug.-Dissert., Göttingen 1882 (auch in der *Zeitschr. deutsch. geol. Ges.* abgedruckt).

² Vergl. meinen Aufsatz: Zur Altersfrage der Braunkohlenformation am Niederrhein in *Zeitschr. deutsch. geol. Ges.* 1897. p. 920 ff. und Über das Mioecän in Oberschlesien. *Zeitschr. deutsch. geol. Ges.* 1907. p. 45 der Monatsberichte.

land, wie die marine chattische Fauna der Sande von Bünde und Kassel in Südwestfrankreich keinerlei Analogon findet. Die gemeinsame Unterlage aber sind Absätze, welche man auf Grund vielfacher faunistischer Übereinstimmung und Analogien mit Recht gewohnt ist zum Mitteloligocän, zum Stampien, zu ziehen.

Steht sich die marine Bevölkerung der chattischen und der aquitanischen Stufe oder regionaler Fazies recht fremd gegenüber, augenscheinlich infolge einer nur geringen Verbindung der beiden Meeresteile, für welche direkte geographische Beziehungen weder durch Frankreich noch durch England hindurch zu erkennen und zudem wahrscheinlich durch das Vorhandensein von bedeutenderen Landverbindungen im Gebiet des nördlichen Atlantischen Ozeans sehr unwahrscheinlich sind, so ist allerdings eine Vermischung beider Faunen mehr im Osten Europas festzustellen, und hier müßten Äquivalente beider Stufen an irgendeinem Punkte zu beobachten sein, falls deren wirklich existierten. So zeigt besonders die Meeresmolasse der bayrischen Alpen, wie WOLFF¹ bewiesen hat, die ausgesprochensten Beziehungen zum norddeutschen Oberoligocän, also zu der chattischen Stufe, und das gleiche gilt für den *Pectunculus*-Sandstein der Umgegend von Budapest und für eine Reihe von Absätzen der Siebenbürgischen Landesteile. Es ist nun hinsichtlich des ersten Gebietes, der unteren Molasse der bayrischen Alpen, sehr bemerkenswert, daß WOLFF diese wohl mit Recht mit dem Sande von Kassel² identifiziert, daß er aber die nächste rein marine Fauna des Kaltenbachgrabens westlich von Rosenheim mit GÜMBEL und MAYER-EYMAR schon zur ersten Mediterranstufe zieht, also schon in das Burdigalien setzt. Dabei ist dem Autor die grundlegende Untersuchung von TH. FUCHS wohl bekannt. Die von diesem letzteren dort vorgenommene Scheidung zweier mariner Faunen innerhalb der unteren Molasse hält er³ für verfehlt, da durch das ältere von FUCHS benutzte v. GÜMBEL'sche Fossilverzeichnis und die in diesem enthaltenen Fehler der Faunencharakter der nach FUCHS oberen Peißenberger Schichten in ein falsches Licht gesetzt sei. Ebenso hält er eine faunistische Scheidung der auf die untere Molasse folgenden Cyrenen-

¹ Die Fauna der südbayerischen Oligocänmolasse. *Palaeontographica*. 43. Stuttgart 1897. p. 223 ff.

² a. a. O. p. 227.

³ a. a. O. p. 298.

mergel (p. 299) für unmöglich. Zudem seien die stratigraphischen Verhältnisse des Peißenbergs noch keineswegs klar. Schließlich kommt er zu dem Ausweg, die tiefsten Lagen der oberen Meeresmolasse, welche nach TH. FUCHS nur noch 5% aus dem Oligocän überkommene Arten enthielte, in das Aquitanien zu stellen und damit nach dem während des Rückzugs des Oligocänmeeres gebildeten Cyrenenmergel die marine Transgression des miocänen Meeres mit dem Aquitanien einsetzen zu lassen.

Wenn die Annahmen und Angaben von W. WOLFF sich bewahrheiten würden, so hätten wir hier in Bayern einen der seltenen Fälle vor uns, wo eine direkte Überlagerung der chattischen durch die aquitanische Stufe mit ziemlicher Sicherheit nachgewiesen wäre. Wenn man damit aber die früheren Angaben von GÜMBEL und die Schlußfolgerungen von TH. FUCHS in seiner für unseren Gegenstand grundlegenden Arbeit selbst vergleicht und in Betracht zieht, daß W. WOLFF über diese für uns so wichtigen, dem Autor aber für seine damaligen Zwecke wohl etwas fernerstehenden Punkte in wenigen Zeilen hinweggleitet, so kann man doch ziemlich starke Bedenken hinsichtlich dieser Parallelisierungen nicht verhehlen. Es müßte jedenfalls die Fauna dieser unteren Teile der oberen Meeresmolasse der bayrischen Alpen erst sehr viel eingehender zu diesem Zwecke untersucht sein, und das Vorhandensein typischer Formen des Aquitaniens in ihnen und nur auf sie beschränkt nachgewiesen werden, ehe man sich entschließen könnte, so weitgehende Folgerungen auf dieses Profil hin aufzubauen, zumal der Widerspruch zwischen den Behauptungen und Parallelisierungen von TH. FUCHS und W. WOLFF stutzig macht. Man hat die Empfindung, daß hier Äquivalente gesucht werden, und daß die Natur in ein bereits fertigstehendes Schema eingezwängt werden soll. Ich persönlich bin wenigstens überzeugt, daß, wenn WOLFF den Aufsatz von TH. FUCHS nicht vor Augen gehabt hätte, und wenn die Untersuchung der unteren Meeresmolasse den von TH. FUCHS vorgenommenen neuen Gliederungen vorausgegangen wäre, man nicht zu der Unterscheidung dreier Stufen zwischen Oberoligocän und Untermiocän gelangt wäre.

Daß die Cyrenenmergel der bayrischen Molasse, wie auch WOLFF meint, stratigraphisch von den marinensie unterlagernden Schichten nicht zu trennen sind, dafür spricht auch der

Umstand, daß in den Tertiärgebieten des nord-westlichen Ungarns im wesentlichen dieselbe brackische Fauna bekannt ist, daß sie aber hier den *Pectunculus*-Sandstein, das unbestrittene Äquivalent der unteren Meeresmolasse nicht überlagert, sondern unterteuft¹. Dieselbe Fauna findet sich andererseits auch in den siebenbürgisch-rumänischen Grenzdistrikten, im Szillytale bei Bahna, und enthält hier nach BLANCKENHORN's Untersuchungen² *Natica crassatina* und andere typisch oligocäne Formen, und gerade Bahna wird von FUCHS³ zum Aquitanien gestellt!

Daß der *Pectunculus*-Sandstein die überraschendste Übereinstimmung mit den Sanden von Kassel und Bünde besitzt und ihr zeitliches Äquivalent bildet, hat man bereits früher angenommen und hat auch TH. FUCHS seinerzeit mit Nachdruck betont⁴. Im wesentlichen auf Grund dieser neueren von FUCHS durchgeführten Gliederung hat denn auch kürzlich G. v. HALAVÁTS⁵ versucht, gewisse marine Bildungen, welche in der Umgegend von Budapest den *Pectunculus*-Sanden konkordant aufgelagert sein sollen, von diesen zu trennen und als Aquitanien aufzuführen. Nun ist es aber sehr merkwürdig, daß in den Fossilisten, welche die Beschreibung begleiten, eine große Reihe von Arten der *Pectunculus*-Schichten selbst, also von sehr charakteristischen oligocänen Typen, aufgeführt werden. In den Sedimenten von Budafok⁶ sind dies nur *Cyrena semistriata* DESH. und *Panoepa Heberti* BOSQ.,

¹ Die „oligocäne brackische Bildung“ v. HANTKEN's. Vergl.: Die geologischen Verhältnisse des Graner Braunkohlengbietes. Mitt. aus dem Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. 1. Pest 1872. p. 85.

² Das Alter der Schyltalschichten in Siebenbürgen und die Grenze zwischen Oligocän und Miocän. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1900. p. 395 ff. — Vergl. auch die neuesten Untersuchungen der Zsiltaler Schichten und ihrer Verbreitung von DR. ST. GAAL in Annales Musei nationalis Hungarici. 9. 1911. p. 297 ff., wo auf p. 310—311 die für das Oligocän so charakteristische *Cytherea incrassata* Sow. aus diesem Komplexen angegeben wird, die im übrigen schon HOFMANN seinerzeit von dort angibt und abbildet.

³ a. a. O. (Radoboj und Krapina) p. 173.

⁴ a. a. O. p. 167.

⁵ GYULA v. HALAVÁTS, Die neogenen Sedimente der Umgegend von Budapest. Mitt. aus dem Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. 17. Budapest 1911. p. 279 ff.

⁶ a. a. O. p. 285.

dagegen finden sich bei Pomaz¹ neben diesen Arten und zahlreichen mehr oligocänen und brackischen Cerithien auch *Lucina Heberti* DESH., *Turritella Beyrichi* HOFM., *Natica crassatina* DESH. und *Melanopsis Hantkeni* HOFM. Noch bedeutender ist aber die Fülle von oligocänen Arten bei Göd², wo neben dem Leitfossil der Sande von Kassel, dem *Pectunculus Philippii* DESH., sich *Cytherea Beyrichi* SEMPER, *C. incrassata* SOW., *Tellina Nystii* DESH., *Nucula compta* GOLDF., *Schizaster acuminatus* GOLDF. u. a. m. finden, allerdings mit einigen neogenen Formen vermengt, die ihrerseits, wie WOLFF nachgewiesen hat, auch in der Fauna der unteren bayrischen Meeresmolasse schon eine gewisse Rolle spielen. Es dürfte sehr schwierig sein, speziell die Schichten von Göd von dem typischen *Pectunculus*-Sandstein zu trennen. Ist dies aber nicht angängig, und das gleiche dürfte, mutatis mutandis, auch für die übrigen von HALAVÁTS in der Umgegend von Budapest zum Aquitanien gezogenen Faunen der Fall sein, so liegt auch im nordwestlichen Ungarn das Burdigalien, die erste Mediterranstufe, direkt über der chattischen Stufe, und das Aquitanien fällt aus oder, wie mir scheint, mit dem Chattien zusammen.

FUCHS hat sich in dem hier in Frage kommenden grundlegenden Aufsätze besonders auf die Verhältnisse in dem, wie er schreibt, durch die Arbeiten HOFMANN's geradezu klassisch gewordenen Tertiärgebiete des nordwestlichen Siebenbürgen berufen, und DOLLFUS ist ihm in seinem zweiten, dem Mainzer Becken gewidmeten Aufsätze in diesem Punkte gefolgt, allerdings, wie wir weiter sehen werden und wie ich bereits an anderer Stelle angedeutet habe, unter völliger Verkennung der hier in Betracht kommenden Beziehungen. Es kann dem Wiener Forscher gegenüber schon sofort eingewendet werden, daß man an der zeitlichen Identität und faunistischen Gleichwertigkeit des Tertiärs der Umgegend von Preluka³ nicht zu zweifeln braucht und doch nicht genötigt ist, seine Schlußfolgerungen anzunehmen. Die völlige Übereinstimmung der Fauna dieser Siebenbürgischen Bildungen mit derjenigen des norddeutschen und rheinischen Oligocän springt

¹ Ibidem p. 287.

² Ibidem p. 288.

³ Vergl. Dr. KARL HOFMANN, Geologische Notizen über die kristallinische Schieferinsel von Preluka und über das nördlich und südlich anschließend Tertiärland. Jahresber. d. k. ung. geol. Anst. f. 1885. Budapest 1887. p. 31.

wenigstens für die Sandsteinfazies¹ in die Augen, und es ist interessant, daß sich zu diesen mehr oder weniger nördlichen Arten ein erheblicher Prozentsatz von Formen gesellt, welcher die Meeresande des Mainzer Beckens charakterisiert und dorthin, wenigstens nach meiner Auffassung, im Mitteloligocän von Süden her eingedrungen war, wie daß sich als Seltenheiten Formen finden, die wie *Voluta apenninica* MICH. ein hervorragend mediterranes Gepräge besitzen und bisher den nördlichen Bereichen zu fehlen scheinen. Noch auffallender ist der oligocäne Typus der tonigen Tiefseefazies von Torda-Vilma, Sásza und Drága-Vilma², und es ist sehr bemerkenswert, daß es sich hier um Formen handelt, welche sogar auf den tieferen unter- bis mitteloligocänen Kleinzeller Tegel und die Fauna von HÄRING in Nordtirol zurückweisen, so z. B. fast alle die sehr charakteristischen von HOFMANN seinerzeit selbst beschriebenen und abgebildeten Pectenarten³, die unzweifelhaft einen tief oligocänen Charakter besitzen und wie z. B. *Pecten Bronni* von mir sogar in den *Promina*-Schichten Dalmatiens nachgewiesen worden sind⁴. Es ist dies also eine ganz altertümliche Fauna, welche sich hier in der Tiefsee bis in das Oberoligocän hinein erhalten hat, zusammen mit anderen Arten, die wie *Axinus unicarinatus* NYST. und *Neaera clava* BEYR. sonst den Septarienton charakterisieren. Dies alles ist FUCHS ohne weiteres zuzugeben und trotzdem bleibt hervorzuheben, daß der Beweis für die Annahme des Autors dadurch nach keiner Richtung hin geführt wird. FUCHS ist der Frage aus dem Wege gegangen, wo hier in Siebenbürgen die Vertretung seines Aquitanien zu suchen sei, nachdem der Beweis geführt ist, daß die Sandsteine der Gegend von Blanke-Pojän und ähnlicher Punkte am Szamos, wie die Tone von Torda-Vilma, Sásza und Draga-Vilma zweifellos dem Oberoligocän der chattischen Stufe von FUCHS angehören, denn HOFMANN gibt ausdrücklich für die Tone von Torda-Vilma, Sasza und Draga-Vilma an, daß er die Fauna gesammelt habe „unten nahe über

¹ HOFMANN a. a. O. p. 53—54.

² Ebendort. p. 54.

³ In den Beiträgen zur Kenntnis der Fauna des Hauptdolomites und der älteren Tertiärgelände des Ofen—Kovacsier Gebirges. Mitt. aus dem Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. 2. Pest 1873.

⁴ Über einige alttertiäre Faunen der österreichisch-ungarischen Monarchie. Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns und des Orients. 13. Wien 1901. p. 231. (87.) Taf. XV. (V.) Fig. 2.

dem Hondaer Fischschuppenschiefer bis oben nahe unter den hier im Hangenden unmittelbar folgenden lockeren Hidalmäser Konglomerat- und Sandsteinschichten.“ Die Basis dieser Tiefseetone, welche den *Meletta*-Mergeln und dem Septarientone etwa entsprechen dürfte, interessiert uns hier nicht weiter für unsere Frage, es müßte denn sein, daß damit der Beweis geführt ist, daß hier nach unten hin kein Glied in der Schichtenreihe fehlt; um so wichtiger ist die Bemerkung, daß nach oben hin die Hidalmäser Konglomerat- und Sandsteinschichten deutlich folgen. HOFMANN gibt aus diesen Hidalmäser Schichten¹ „keine bemerkenswerteren Fossilien“ an, doch stellt er den Komplex noch über den marinen Sandstein von Korod, welcher nach der auf p. 60 gegebenen Fossiliste hier eine im wesentlichen ganz miocäne Fauna enthält, welche neben den typischen Leitfossilien der ersten Mediterranstufe, wie dem *Cardium Kübecki* v. HAUER und dem *Pectunculus Fichteli* DESH., in wenigen Arten, wie *Cytherea Beyrichi* SPEY., *Thracia Speyeri* v. KOEN., *Turritella Geinitzi* SPEY. und *Cardium cingulatum* GOLDF. nur schwache, wenn auch unverkennbare oligocäne Beimengungen enthält. Etwas vor und etwas nach FUCHS hat sich auch ANTON KOCH² in seiner grundlegenden Beschreibung der Tertiärbildungen des Beckens der Siebenbürger Landesteile mit den hier in Frage kommenden Grenzschichten zwischen Oligocän und Miocän näher beschäftigt. Während er ursprünglich den ganzen zwischen den Schichten von Merà und Nagy Honda einer- und den Schichten von Korod andererseits begrenzten Komplex zu der „oberoligocänen oder aquitanischen Stufe“ gezogen hatte³, hat er im II. Bande p. 6—7 die FUCHS'sche Zerlegung dieser Schichten in chattische und aquitanische angenommen und setzt nun in das Aquitanien, also schon an die Basis des Miocän, die Schichten von Czombor und von der Pußta-Szent-Mihály. Beide Faunen sind brackisch und beide enthalten nur sehr wenige Arten. Aus der ersteren wird von Mollusken, neben *Cerithium margaritaceum*, *Melanopsis Hantkeni* und *Cyrena semistriata* angegeben⁴, dazu, allerdings

¹ a. a. O. (Preluca.) p. 61.

² Dr. ANTON KOCH, Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landesteile. Bd. 1 aus den Mittl. aus dem Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. 10. Budapest 1894, Bd. 2 herausgegeben von der ung. geol. Ges. Budapest 1900.

³ a. a. O. I. p. 182.

⁴ a. a. O. I. p. 201.

mit Fragezeichen, ein Bruchstück von *Natica crassatina*, aus der zweiten Fauna ein Teil derselben Formen und die *Cyrena gigas* HOFM. Das ist doch eine im wesentlichen noch oligocäne Fauna, welche auf das innigste übereinstimmt mit derjenigen der südbayrischen Cyrenenschichten und der Lignitenmergel des Zsillytales, welche ihrerseits, wie BLANCKENHORN gezeigt hat, noch die typisch oligocäne *Natica crassatina* enthalten. Typisch miocäne Arten sind in den Schichten von Czombor überhaupt nicht und in denen der Pußta-Szent-Mihály nur in verschwindendem Maße enthalten. Eine Berechnung der Prozentziffern, auf die ich an und für sich nicht entscheidenden Wert legen möchte, scheint mir bei einer so geringen Quote von Formen überhaupt eine ziemlich müßige Spielerei. Für jeden, der zumal mit brackischen Tertiärschichten zu tun gehabt hat, geht die Übereinstimmung dieser verschiedenen Faunen und ihre große Ähnlichkeit mit älteren oligocänen Absätzen klar hervor, wie wir sie in Venetien bei Monte Viale und Zovencedo und zumal in Ungarn zwischen dem Kleinzeller Tegel und dem *Pectunculus*-Sandstein eingeschaltet finden. Ich meine daher, so wenig z. B. W. WOLFF damit einverstanden war, die bayrischen Cyrenenschichten von der marinen Molasse zu trennen, so wenig kann man dies hier in Siebenbürgen für die Schichten von Czombor und Pußta-Szent-Mihály tun; wenn sie sich faunistisch von ihrer Grundlage so stark abheben, so liegt dies eben in den ganz abweichenden Verhältnissen ihres Bildungsmediums bedingt; es sind brackische Schichten, die sich über littoralen Absätzen aufbauen und die sich natürlich noch weiter unterscheiden von den weiter nördlich im tieferen Meere abgesetzten Schichten von Tordavilma mit ihrer altertümlichen Tiefseefauna.

Nun will ich damit natürlich nicht behaupten, daß kein Altersunterschied zwischen diesen einander überlagernden Schichtkomplexen vorhanden sei. Weit gefehlt! Aber wir beobachten hier in Südbayern, in Nordwestungarn wie in Siebenbürgen überall den gleichen Vorgang einer sehr ausgesprochenen marinen Transgression, welche allmählich wieder zum Stillstande gelangt, das Meer zurückebben läßt, Meeresteile abschnürt und mit Seen und Sümpfen mit brackischer Fauna erfüllt, um dann wieder ein neues Vordringen des Meeres zu gestatten. Den ersten Zyklus möchte ich als oberoligocän bezeichnen, um erst mit dem neuen Eindringen des Meeres das Miocän beginnen zu lassen. Neogene Elemente

sind, wenigstens in der bayrischen Molasse, welche direktere Verbindung mit den südwestlicheren Bereichen gehabt haben muß, wie auch WOLFF betont, schon in großer Anzahl vorhanden. Nach Osten treten sie mehr zurück, ohne gänzlich zu fehlen, und gewinnen erst in der folgenden Stufe, mit welcher wir das Miocän beginnen lassen, an größerer Bedeutung. Mehr oder weniger können wir das gleiche auch im Aquitanien der Gironde beobachten, wo wir ebenfalls mit mehreren untereinander leicht verschiedenen Faunen zu tun haben. Aber so wenig hier für zwei marine Stufen für mein systematisches Empfinden der Raum ist, so wenig scheint mir dies weiter im Osten der Fall zu sein.

Es wird aus dieser zusammenfassenden Aufführung der entsprechenden Verhältnisse in Ungarn und Siebenbürgen wohl klar hervorgehen, daß die Bemerkungen bei G. F. DOLLFUS¹ den Tatsachen in keiner Weise entsprechen. Weder liegt der Kleinzeller Tegel über dem *Pectunculus*-Sandstein, noch enthält er eine wirklich miocäne Fauna, wie es sich denn in den Fällen, welche DOLLFUS wohl auf Grund der Zusammenstellung von FUCHS vorschweben, nicht um den eigentlichen Kleinzeller Tegel handelt, sondern um die Tone von Torda-Vilma, deren Fauna eine überraschende Übereinstimmung mit derjenigen des Kleinzeller Tegels enthält. Dieser selbst aber folgt an der Basis des Oligocän von Nordwestungarn im Graner und Ofener Becken auf den Ofener Mergel und ist also von den Schichten von Torda-Vilma sowohl regional als im Alter durch einen großen Zwischenraum getrennt.

Ein weiterer Grund, wenigstens die Schichten von Czombor noch zum Oligocän zu ziehen und etwa dem oberen Aquitanien der Gironde gleichzustellen, liegt in dem Auftreten von *Anthracotherium magnum* Cuv. in ihnen, wie dies aus KOCH I, p. 377 hervorgeht. Sind doch die Anthracotherien stets für die typischen Säugetiere des Oligocäns gehalten worden, und finden wir die Reste von *A. magnum*, wie dies schon vor Jahrzehnten von R. HOERNES betont wurde², zumal in den oberen Horizonten dieser Formation. Herr G. STEHLIN hat sich neuerdings mit dieser Frage des wiederholten beschäftigt und hat in erster Linie eine Revision der euro-

¹ a. a. O. (Terrains tert. de l'Allemagne occidentale.) p. 624.

² Anthracotherienreste von Zovencedo bei Grancona im Vicentinischen. Verh. k. k. geol. Reichsanst. 1876. p. 105 ff.

päischen Anthracotherien gegeben¹. Nach ihm wäre das typische *A. magnum*, wie es in Cadibona oberhalb Genua, in der Molasse von La Rochette und in Trifail-Sagor in Südsteiermark auftritt, ein steter Begleiter der kleinen als *Microbunodon minus* Cuv. bezeichneten Anthracotherien und der *Helix Ramondi*. Sie seien, erklärt der Autor auf p. 171, die letzten europäischen Vertreter des Genus. STEHLIN läßt in dem gleichen Aufsatz² das *Anthracotherium monsvialense* DE ZIGNO von *A. magnum* Cuv. getrennt und stellt es sogar in eine andere Stammlinie, möglicherweise sei es identisch mit dem unteroligocänen *A. alsaticum* Cuv. von Lob-sann im Elsaß und der Phosphorite des Quercy. Ich maße mir über diesen Punkt keine eigene Meinung an, dagegen muß ich scharf protestieren gegen die auf Grund vermeintlicher Säugetierfunde gefolgerte Altersgleichheit der Lignite von Monte Viale mit denjenigen des Monte Bolca. Diese sind, wie Stratigraphie und Paläontologie gleichmäßig lehren, sehr wesentlich älter und gehören dem oberen Roncàkomplexe an, wie ich u. a. in der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft³ seinerzeit dargelegt habe. Ich halte es für ausgeschlossen, daß Anthracotherienreste am Monte Bolca vorkommen, und zweifle stark an der richtigen Etikettierung der in Padua befindlichen Originale. Die Behauptung STEHLIN'S wird dadurch nicht wahrer, daß sie von neuem vorgetragen wird. Allerdings war ich seinerzeit bei der ersten dem Gegenstande gewidmeten Arbeit des Verfassers⁴ nicht dazu gelangt, meinen Widerspruch zu veröffentlichen, doch hätte ein näheres Studium der einschlägigen Tertiärliteratur den Verfasser von so unmöglichen Parallelisierungen zurückhalten müssen.

STEHLIN hat an anderer Stelle⁵ eine kurze Übersicht über die verschiedenen Säugetierfaunen des europäischen Oligocän gegeben⁵. Nach dieser⁶ würde das Niveau des *Anthracotherium*

¹ Verh. d. naturf. Ges. in Basel. 21. 1910. p. 165 ff.

² a. a. O. p. 176 ff. zumal p. 180.

³ Neue Binnenschnecken aus dem Vicentiner Eocän. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1895. p. 57 ff. Vergl. p. 73—74. Vergl. auch ebendort 1892. p. 502.

⁴ Ein Brief abgedruckt in G. OMBONI, Appendice alla nota sui denti di *Lophiodon* del Bolca. Atti del Reale Istituto veneto di scienze, lettere ed arti. 61. Venezia. 1902. p. 189 ff.

⁵ Remarques sur les faunules de mammifères des Couches éocènes et oligocènes du bassin de Paris. Paris 1909. B. S. G. F. (IV.) 9. p. 488 ff.

⁶ a. a. O. p. 512 ff.

magnum und der *Helix Ramondi* älter sein als die Fauna von St. Gérard le Puy, welche kein *Anthracotherium* und *Microbunodon* enthält, aber auch nach ROMAN¹ noch ein durchaus o l i g o c ä n e s Gepräge besitzt. Nun hat DOLLFUS in seiner Beschreibung des Mainzer Beckens den Landschneckenkalk resp. die Cerithienschichten dieser Gegend in dieses letztere Niveau gestellt, also entweder, und zwar wahrscheinlich, die Fauna von St. Gérard le Puy für wesentlich älter gehalten oder die Cerithienschichten dadurch in ihrem Alter stark verjüngt. Da dieses letztere Moment aber für DOLLFUS, der nach längerer Zeit, dem Beispiel A. v. KOENEN folgend, zum ersten Male wieder für das oberoligocäne Alter des Landschneckenkalkes eingetreten ist², wegfällt, so muß man wohl, falls STEHLIN Recht hat, zu einer Verneinung der Altersgleichheit mit dem Niveau von St. Gérard le Puy gelangen und damit, d. h. mit der Annahme eines jüngeren Alters der letzteren Fauna, wird ein großer Teil der Parallelisierungen hinfällig, welche DOLLFUS hinsichtlich des Alters der Schichten mit *Helix Ramondi* vorgenommen hat. Wenn STEHLIN Recht hat, ist dieser Horizont ober- und nicht mitteloligocän, Aquitanien und nicht Stampien supérieur, und die Fauna von St. Gérard le Puy ist jünger als der Horizont der letzten Anthracotherien aus der Gruppe des *Anthracotherium magnum* und *minus*; dann sind aber auch nicht alle Lignitbildungen des Niederrheins schon untermiocän, wie dies FLIEGEL, dem wir so ausgezeichnete Untersuchungen über die tertiäre Schichtenfolge dieser Gegend neuerdings verdanken, vor kurzem ausgesprochen hat³, sondern alles, was noch die

¹ Les Rhinocéridés de l'Oligocène d'Europe. Archives du Muséum d'histoire naturelle de Lyon. 40. 1911. p. 81: „il n'en est pas moins vrai que les faunes de mammifères qu'on avait l'habitude de placer dans l'Aquitainien (telle la faune de St. Gérard-le-Puy) sont au contraire nettement o l i g o c è n e s par l'ensemble des genres représentés.“

² Die faunistischen Betrachtungen, durch welche C. MORDZIOL ein u n t e r - m i o c ä n e s Alter für Cerithienschichten resp. Landschneckenkalk des Mainzer Beckens beweisen will, sind recht anfechtbar; es ist vor allem darauf hinzuweisen, daß *Cytherea incrassata* Sow. nur auf das ältere Tertiär beschränkt ist und sich nicht, wie MORDZIOL a. a. O. p. 261 behauptet, im Aquitanien von Südwestfrankreich findet. Vergl. Untersuchungen über die Lage der Oligocän-Miocän-Grenze im Mainzer Becken. Verh. d. naturhist. Vereins der preuß. Rheinlande und Westfalens. 67. Jahrg. 1910. p. 237 ff.

³ Zeitschr. deutsch geol. Ges. 1911. Monatsber. p. 521 ff.

Anthracotherienfauna enthält, wie besonders Rott im Siebengebirge, gehört noch den obersten oligocänen Horizonten an, die als Aquitanien supérieur zu bezeichnen wären und zeitlich für mich völlig gleichwertig sein würden mit den Cyrenenschichten der bayrischen Molasse, den Schichten von Czombor in Siebenbürgen und den Lignitbildungen des Szillytales. Ich gelange von neuem hinsichtlich der Altersfrage der Braunkohlen am Niederrhein ungefähr zu den gleichen Anschauungen, welche ich schon 1897¹ niedergelegt habe, und deren für den Gegenstand wichtigsten Punkt ich hier noch einmal zum Abdruck bringen will:

„Es herrscht allgemeine Übereinstimmung darüber, daß den Braunkohlen des Niederrheins, welche über den Sanden von Krefeld lagern und von den Sanden am Dingden und Bocholt bedeckt werden, ihr Platz an der Grenze zwischen Oligocän und Miocän gebührt, und die einzige Differenz, welche besteht, scheint nur darin zu liegen, ob man sie noch als Oberoligocän oder schon als Untermiocän aufzufassen hat. Die gründlichen Untersuchungen von TH. EBERT haben eine ganz analoge Schichtenfolge wie in den Rheinlanden auch in Hessen nachgewiesen; die Braunkohlen des Habichtwaldes, des Meißners, der Lichtenau etc. liegen über den marinen Sanden von Kaufungen, dem Ahnetal und anderen Lokalitäten, mithin über den typischen Vertretern der Sande von Kassel, und werden von Basalttuffen und Polierschiefern überlagert, welche einmal in der Hohenzollernstraße in Kassel selbst noch typisch oberoligocäne marine Konchylien wie *Turritella Geinitzi* SPEY. und *Cytherea incrassata* Sow. einschließen, andererseits *Leuciscus papyraceus* TROSCH., die „Plötze“ von Rott, führen. Man könnte versucht sein, angesichts dieser Daten mit Bestimmtheit für den oligocänen Charakter auch der niederrheinischen Braunkohlenformation einzutreten, für welchen man auch die an den verschiedensten Punkten gemachten, durchaus sicheren Funde von Anthracotherien als Beleg anzuführen vermöchte. Das Auftreten von *Rhinoceros*, der heute noch lebenden *Litorinella acuta* DRAP. des Mainzer Beckens, wie überhaupt der Charakter der Süßwassermollusken, welche größtenteils mit denen der Litorinellenkalke übereinstimmen, mahnen indessen zur Vorsicht, und so wird man sich wohl bescheiden müssen, in

¹ Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1897. p. 920 ff.

diesen Braunkohlen eine Übergangsbildung zu sehen, entstanden zu einer Zeit, wo ein sehr ausgedehnter Rückzug des Meeres über weite Gebiete unseres Kontinentes stattfand, bevor die neu hereinbrechende Flut die größtenteils fremde und unvermittelt einsetzende Tierwelt des Miocän herbeiführte. Gehört doch der Übergang zwischen Oligocän und Miocän überhaupt noch zu den strittigsten Fragen unserer Tertiärliteratur, und beweisen Ausdrücke wie: Aquitanische Stufe, Sotzkaschichten, Schioschichten doch eigentlich nur, daß hier bisher das Band noch nicht gefunden wurde, welches die Erscheinungen miteinander verknüpft.“ Ich glaube allerdings hinzufügen zu dürfen, daß ich hinsichtlich der Übergangsschichten zwischen Oligocän und Miocän inzwischen zu klareren und, wie ich glaube, der Natur der Dinge näher kommenden Anschauungen gelangt bin und sie in diesen Blättern der Öffentlichkeit übergebe, wie daß andererseits die von mir angenommene Gleichwertigkeit der Meeresfaunen im südwesteuropäischen Aquitanien mit der chattischen Stufe des nördlichen Europas mich zu der Schlußfolgerung veranlaßt, daß die europäische Neogenfauna aus den westafrikanischen Meeren schon zu der Zeit des Oberoligocän bei uns eingewandert ist und sich im Laufe der Zeit langsam über weitere Gebiete nach Osten und nach Norden verbreitet hat.

Es ist nach dem vorliegenden vielleicht unnötig, noch die Verhältnisse der südlichen Steiermark hinzuzuziehen als Beleg für die hier vertretenen Anschauungen. Es geht ebenfalls aus der Fauna der Sotzkaschichten, wie sie STUR in seiner Geologie der Steiermark auf p. 541 gibt, mit Sicherheit hervor, daß für zwei marine Stufen hier kaum Raum sein dürfte. Nun geht anscheinend TH. FUCHS in seiner grundlegenden Arbeit von diesen Faunen aus, doch habe ich nach der Durcharbeitung des ganzen in Frage kommenden Materials die Empfindung, daß die Schlüsse, welche er daran knüpft, auch für die südliche Steiermark und das östlich angrenzende Kroatien nicht auf ganz sicheren Grundlagen aufgebaut sind. Es wird keinem der in Betracht kommenden Fachgenossen einfallen zu leugnen, daß die Fossilien von Radoboij und Krapina, welche FUCHS beschreibt, nicht trotz des Auftretens von *Cerithium margaritaceum* und *plicatum* in ihnen einen ganz ausgesprochen miocänen Charakter haben, aber am Schlusse seines Aufsatzes scheint FUCHS selbst die Übereinstimmung dieser

Schichten mit den tiefsten Teilen der Horner Stufe zuzugeben. Ich will ihm gern darin folgen, daß die Absätze von Krapina etc. wie die tiefsten Horizonte der ersten Mediterranstufe von SUSS Äquivalente der Lignite des Szillytales darstellen und stelle sie meinerseits an die Spitze des Aquitanien. Ich sehe aber nicht ein, weshalb der tiefere Horizont der aquitanischen Stufe des Ivancicagebirges nun notwendigerweise einer anderen Stufe angehören muß. Es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß PAUL und HOERNES, wenn sie hier von aquitanischer Stufe sprechen, die Sotzkaschichten der südlichen Steiermark im Auge haben¹, und es geht dies auch aus dem Titel der einen der als Belag herangezogenen Aufsätze von R. HOERNES² mit Sicherheit hervor. Wenn wir nun die marine Fauna dieser Sotzkaschichten betrachten — ich spreche hier von den dieser Stufe angehörenden mittel-tertiären Absätzen und nicht von Gliedern der Kreide und wahrscheinlich des Eocäns, die früher unter dem gleichen Namen mit ihnen fehlerhafterweise zusammengeworfen wurden³ — so ergeben sich in der Beimengung von *Pyrula Lainii* BAST., *Cerithium gibberosum* GRAT., *Lutraria rugosa* CHEMN.⁴ etc. doch immerhin eine Anzahl neogener Elemente, welche den sonst ausgesprochen oligocänen Charakter der Fauna verjüngen. Schließlich gilt hier ungefähr das gleiche wie bei der Fauna der südbayrischen Molasse. In sehr anregender Weise hat sich RUDOLF HOERNES in seinen Beiträgen zu Bau und Bild Österreichs, welcher die Ebenen Österreichs behandelt, auch über Fauna und Stellung der Sotzkaschichten ausgesprochen. Er betont hier auch das Vorhandensein von *Anthracotherium magnum* in ihnen und gibt zahlreiche Zitate von SANDBERGER und auch von SUSS an, nach welchen Absätze mit diesem Säugetiere noch dem Oligocän angehören.

¹ Vergl. die Zitate bei TH. FUCHS a. a. O. (Krapina und Radoboj.) p. 166.

² Kohlenführende Tertiärablagerungen aus der Umgegend des Ivancicagebirges in Kroatien (S o t z k a - und Hornerschichten). Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1874. p. 239.

³ Vergl. R. HÖRNES, Die Kohlenablagerungen von Radeldorf, Stranitzen und Lubnitzengraben bei Röttschach und von St. Britz bei Wöllan in Untersteiermark. Mitt. d. naturw. Ver. f. Steiermark. Graz 1893. — Vergl. auch meinen Vortrag über das gleiche Thema in der Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 44. Berlin 1902. p. 364 ff.

⁴ Vergl. die Fossiliste in D. STUR'S Geologie der Steiermark. Graz 1871. p. 541.

Auf eine Trennung zwischen chattischer und aquitanischer Stufe ist HOERNES hier stillschweigend nicht eingegangen. Dagegen gibt er ein früheres Zitat von FUCHS aus dessen für die Deutsche geologische Gesellschaft und ihre Exkursionen in dem österreichisch-ungarischen Neogen verfaßten und in der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 1877 abgedruckten Führer, nach welchen¹ FUCHS früher den *Pectunculus*-Sandstein der Ofener Gegend rückhaltslos mit den Sotzkaschichten parallelisiert hat. Hinsichtlich anderer hier in Betracht kommender Punkte der Verhältnisse von Trifail-Sagor und des Tertiärs von Neuhaus und Zilly muß ich sowohl auf diese äußerst anregende Publikation von HOERNES als auf meinen früheren Aufsatz über die Schio-schichten verweisen.

Schl u ß f o l g e r u n g e n: Wenn wir die im vorhergehenden erzielten Ergebnisse kurz zusammenfassen, so kommen wir zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Es ist kaum möglich und würde zu den widerspruchsvollsten Annahmen führen, wenn wir einen durchgreifenden Unterschied im Sinne der zeitlichen Aufeinanderfolge machen wollten zwischen chattischer und aquitanischer Stufe, und in der ersteren das obere Oligocän, in der zweiten das untere Miocän verstanden wissen wollten. Beide Ausdrücke sind für mich gleichbedeutend und bezeichnen fazielle oder regionale Unterschiede. Die Verhältnisse in Norddeutschland und in den angrenzenden Gebieten, wo die ältere Fauna im wesentlichen noch ausdauert, wie vielleicht auch die Rücksicht auf die sonst in der geologischen Klassifikation meist durchgeführte Dreiteilung, bestimmen uns, die aquitanische Stufe noch dem Oligocän zu belassen. Für eine Systematik, die sich im wesentlichen auf die Transgressionen aufbauen würde, wäre dagegen die Zugehörigkeit des Aquitanien zum Miocän gegeben, welches dann allerdings auch die Sande von Bünde, Kassel und Krefeld, kurz das norddeutsche Oberoligocän, mit zu umfassen hätte.

2. Es scheint nach allen uns bisher vorliegenden Daten mit genügender Sicherheit festzustehen, daß die marine Fauna des Aquitanien, letzteres im regionalen Sinne genommen, von Westen, und zwar wahrscheinlich von Südwesten her, einwandert. Es

¹ Vergl. a. a. O. p. 657.

ist ganz zweifellos und ist auch von den verschiedensten Autoren schon seit längerer Zeit angenommen worden, daß diese Fauna für Europa keine autochthone ist, und daß sie in ihrem größten Teile plötzlich erscheint und sich nicht aus der früheren Bevölkerung des oligocänen Meeres entwickeln läßt. Wenn wir nicht mit ganz unwahrscheinlichen Lücken in den einzelnen Profilen operieren und die einzelnen Schichtfolgen in normaler und natürlicher Weise einander gleichstellen, so zeigt es sich, daß die neue Bevölkerung im Westen vom Atlantischen Ozean her einwandert, und daß, je mehr wir uns nach Osten hin entfernen, desto mehr die älteren oligocänen Elemente vorwalten. Der Norden wird zuerst von dieser Einwanderung nicht betroffen und behält daher noch für längere Zeit eine fast ausschließlich oligocäne Bevölkerung.

3. Am Schlusse des mittleren Oligocän, als das Meer des Septarientons weite Distrikte bedeckte, tritt in weiten, voneinander stark entfernten Gebieten eine ganz außergewöhnliche Regression des Meeres ein. Der Strand weicht weit zurück, und es bilden sich brackische und Süßwasserabsätze da, wo, im geologischen Sinne gesprochen, noch vor kürzerer Zeit ein tiefes Meer sich ausbreitete. So wird im nordwestlichen Ungarn der Kleinzeller Tegel von den Absätzen mit *Cyrena semistriata* und zahlreichen Braunkohlenflößen bedeckt. So folgt auch im Mainzer Becken auf den Septarienton der Cyrenenmergel. Den Sanden von Fontainebleau lagert der Süßwasserkalk der Beauce auf. Im Gebiet der Gironde folgen auf den Asterienkalk mehr oder weniger mächtige Süßwasserbänke, die nach Osten hin in die weiße Molasse des Agenais übergehen. Ein weiterer Rückzug des Meeres wird auch im Rheintal von verschiedenen Seiten beobachtet und ist erst neuerdings von DOLLFUS hervorgehoben worden. Auf diese Periode des Rückganges, welche sich auch im Vicentino (Monte Viale und Zovencedo) und in Calabrien (San Agnana) in schwächerem Maße konstatieren läßt, folgt die aquitanische Transgression, welche die Bevölkerung der Mediterranstufe in das europäische Mittelmeer hineinführt. Man kann daher, wenn man will, mit diesem aquitanischen Meeresvorstoß die erste Mediterranstufe im Sinne von SUESS einsetzen lassen, und es geht aus mehreren Stellen im Antlitz der Erde¹

¹ Vergl. I. p. 383, „der Falun von Bazas und Mérignac darf vielleicht als dem tiefsten Teile der ersten Stufe entsprechend angesehen werden.“ Ebenso

wie aus gelegentlichen Bemerkungen von THEODOR FUCHS hervor, daß SUESS und seine Schule diese ursprünglich so aufgefaßt haben, wie wenn auch mit großer Wahrscheinlichkeit der untere Teil der ersten Mediterranstufe in Oberösterreich schon diesem aquitanischen Komplex zuzufallen. Es ist hier wie in Steiermark einigermaßen deutlich, daß in diesem so weit nach Osten vorgeschobenen Gebiete die westliche Einwanderung erst in verhältnismäßig später Zeit vordringt, daher denn auch wohl hier der Prozentsatz der oligocänen Formen in diesen Bildungen ein verhältnismäßig nur schwacher ist. Nach Beendigung der marinen Transgression, wie sie sich am typischsten im mittleren Aquitanien der Gironde darstellt, ebbt das Meer wieder zurück, in Südwestfrankreich stellen sich Süßwasserabsätze ein, in Südbayern die Cyrenenschichten und an der rumänischen Grenze die Lignitlager des Zillytales. Das gleiche ist noch in weit ausgedehnterem Maßstabe in den nördlichen Gebieten der Fall, wo, wie wir bei der Betrachtung der Verhältnisse am Niederrhein, in Belgien, in Hannover und im übrigen Norddeutschland sahen¹, das Meer sich im unteren Miocän bis weit nördlich über das Gebiet der jetzigen Ostsee hinaus zurückgezogen haben muß. Denn selbst in Dänemark, wo wir in Jütland Äquivalente des oberen Oligocän, also des Aquitanien in unserem Sinne, in typischer Form entwickelt sehen, sind marine Ablagerungen vom Charakter der Faluns von Léognan und Saucats nicht bekannt geworden². Im allgemeinen scheint sich dieses Spiel von Rückzug und Wiedervordringen des Meeres während der ganzen Miocänperiode bis zu ihrem Ende zu wiederholen, wo dann mit der pontischen Stufe der größte Rückzug des Meeres eintritt, der wenigstens während der Tertiärperiode je stattgefunden hat.

4. Die marine Bevölkerung des europäischen Miocäns ist,

p. 381, „welche in die Schioschichten, also in den tiefsten Teil der ersten Stufe zu stellen sind . . .“ p. 393, „die Schichten von Schio und der Grünsand von Belluno gehören ihr in den Südalpen an“ (d. h. der ersten Mediterranstufe). — Vergl. auch E. TIETZE, Die Versuche einer Gliederung des unteren Neogen in den österreichischen Ländern. II. Folge. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1886. p. 65.

¹ Vergl. p. 577—79, wie auch É. HAUG, *Traité de Géologie*. II. Les Périodes géologiques. 2. 2. Paris 1908—11. p. 1447 u. 1616.

² Vergl. I. P. I. RAVN, *Molluskfaunaen I. JYLLAND's Tertiaeraflejringer*. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter. 7 Raekke, Naturvidensk. Afd. III. 2. Kobenhavn. 1907. p. 374 u. 376.

wie insbesondere von SUESS, DOLLFUS und R. HÖRNES¹ von jeher behauptet worden ist, eine Senegalfauna, d. h. die nur wenig veränderte Bevölkerung der jetzigen nordwestafrikanischen Küste. Es ist indessen nicht anzunehmen, daß diese Formen direkt von dorthier stammen. Ich würde keinen Grund dafür einsehen, daß sich dann diese Fauna nicht schon früher während der Oligocänperiode über die europäischen Gebiete verbreitet hätte. Ist der Zusammenhang der Meeresablagerungen in der Zeit der Gombertoperiode in jenen westlichen Gebieten auch noch im einzelnen sehr dunkel, so scheint doch alles dafür zu sprechen, daß hier an dieser Stelle keine trennenden Landschranken einen Austausch der marinen Formen verhindert haben würden. Anders liegen die Verhältnisse mehr im Süden, wo die Tier- und Pflanzengeographen mit den Geologen übereinstimmen², den Atlantischen Ozean bis in verhältnismäßig junge Zeitläufte durch das Gondwanaland überbrückt zu sehen. SUESS hat erst neuerdings³ die Frage der tertiären Landverbindungen auf dem Gebiete des heutigen Südatlantischen Ozeans eingehender diskutiert und ist dabei zu demselben Resultate gelangt, welches auch ENGLER durch die Betrachtung der einzelnen Elemente der afrikanischen Flora festgestellt hatte, daß nämlich zwischen Amazonenstrom resp. der Mündung des Orinocos als nördlicher und jener des La Plata als südlicher Grenze, also zwischen dem Äquator und etwa dem 35. Grade südlicher Breite, Brasilien in tertiärer Zeit mit Westafrika verbunden war. Nachdem nun neuerdings in Deutsch-Südwestafrika eine fossile Meeresfauna mit stark miocänem Habitus, aber einigen altertümlichen Elementen aufgefunden wurde, deren genaues Alter noch zu bestimmen bleibt, liegt die Vermutung nahe, daß hier, also südlich von dem atlantischen Teile des Gondwanalandes der Ursprung unserer europäischen Neogenfauna zu suchen ist, die ihrerseits wieder den

¹ Vergl. E. SUESS, Antlitz der Erde. **3.** 2. p. 102. — M. NEUMAYR, Erdgeschichte. **2.** p. 502. — GUSTAVE F. DOLLFUS, Une coquille remarquable des faluns de l'Anjou, *Melongena cornuta* Ag. sp. (*Pyrula*). Bull. de la Soc. d'Études scientifiques d'Angers. 1887. — R. HÖRNES, *Melongena Deschmanni* n. form. aus den aquitanischen Schichten von Moräntsch in Oberkrain nebst Bemerkungen über die geographische Verbreitung der lebenden Melongeniden. Sitzber. d. Wiener Akad. math.-naturw. Kl. **115.** 1906. p. 1545. — P. OPPENHEIM in Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Monatsber. 1912. p. 67.

² E. SUESS, Antlitz der Erde. **3.** 2. p. 767 ff.

³ Antlitz der Erde. **3.** 2. p. 766 ff.

größten Teil der Elemente für die heutige Mittelmeerfauna geliefert hat. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß der Zusammenbruch dieser alten Landverbindung im ursächlichen Zusammenhange steht mit der Verbreitung dieser afrikanischen Neogenfauna über den mediterranen Teil unseres Kontinents und von dort weit über die asiatischen Gefilde hinaus. Daß im Miocän ausgedehnte Gebiete der Atlantic in die Tiefe gegangen sind, ist auch das Resultat, zu welchem ein so vorzüglicher Kenner der Verhältnisse Westindiens, wie dies J. W. GREGORY ist, gelangt ist¹. Der Autor setzt als Zeitpunkt für dieses Ereignis das Langhien oder Helvétien, also Unter- oder Mittelmiocän voraus; es ist aber wohl nicht bedeutungslos für die Entscheidung der Altersfrage, daß die ältesten Tertiärbildungen der Panamalandenge nach H. DOUVILLÉ² Lepidocyclinen, Heterosteginen und kleine Nummuliten bergen und somit nach meiner Auffassung in vielen Beziehungen an die Schioschichten erinnern. Sehr auffallend ist in dieser Hinsicht auch das Auftreten der *Lepidocyclina Mantelli* MORT., welche dem Süden der Vereinigten Staaten (Alabama) und dem Norden von Madagaskar gemeinsam ist³ und sich sonst bisher nirgends mit Sicherheit nachweisen ließ. Es dürfte auch hier das Eintreten direkter Meeresverbindungen durch den Südatlantischen Ozean hindurch die natürlichste Erklärung geben. Allem Anscheine nach nimmt auch HAUG⁴ neuerdings an, daß die Lösung der Landverbindung zwischen Westafrika und Brasilien im Beginne des Miocäns, welches für den Autor das Aquitanien mit umfaßt, erfolgte, während er früher hinsichtlich des Zeitpunktes für das Eintreten dieses Ereignisses zwischen Präoligocän und Prämiocän schwankte⁵. HAUG glaubt die für ihn so hervortreten-

¹ Contributions to the paleontology and physical geology of the West Indies. Quaterly journ. of the geolog. Soc. of London. 51. 1895. p. 255 ff. Vergl. p. 307 und 309.

² Vergl. Sur l'âge des couches traversées par le canal de Panama. B. S. G. F. (III.) 26. Paris 1898. p. 587 ff. Vergl. p. 599.

³ PAUL LEMOINE et ROBERT DOUVILLÉ, Sur le genre *Lepidocyclina* GÜMBEL. M. S. G. F. Paléontologie. Mém. 32. Paris 1904. p. 29.

⁴ Traité de Géologie. II. Les périodes géologiques. p. 1734.

⁵ Les Géosynclinaux et les aires continentales. B. S. G. F. (III.) 28. Paris 1900. p. 661. „La communication entre l'Amérique du Sud et l'Afrique a dû cesser d'exister avant l'oligocène ou le miocène, c'est-à-dire avant le moment où la faune santacruzienne a envahi l'Amérique du Sud.“

den südamerikanischen Verwandtschaftsbeziehungen der Neogenfauna durch die allmähliche Wanderung längs der untertauchenden Küste der Atlantis erklären zu sollen. Die Affinitäten mit Westindien sind unbestreitbar, diejenigen zu der Senegalfauna überwiegen indes bei weitem. Eine Beimischung südamerikanischer Typen ist natürlich auch unter den hier gegebenen Voraussetzungen leicht denkbar.

5. Die *neogene* Fauna erscheint in Europa bereits in demjenigen Abschnitte unserer Erdgeschichte, den wir auf Grund stratigraphischer Erwägungen gewohnt sind, noch zum Oligocän zu ziehen. Es scheint hier ein sehr auffälliger Gegensatz zwischen der Terminologie und der faunistischen Entwicklung vorhanden, für den wir indessen auch in früheren Perioden leicht Analogie finden. Hierher möchten gehören die Frage des Priabonien, des Gault-Cenoman, des Tithon, vielleicht auch der Silurkolonien Barrandes. Es ist, da eine neu einwandernde Fauna nicht plötzlich obsiegt über die ältere Bevölkerung, sondern sie erst im langsamen Kampfe um die Daseinsbedingungen zu überwinden resp. durch Vermischung und Kreuzung zu verändern hat, an und für sich sehr einleuchtend, daß sie in gewissen Gebieten früher einsetzen muß, aber dann durch ein Gefolge altertümlicher Arten ihr höheres Alter verrät. Da die Abgrenzung der geologischen Abschnitte naturgemäß auf Grund einer einheitlichen und geschlossenen, sich von der früheren Bevölkerung wohl unterscheidenden Fauna erfolgt, so ist es klar, daß diejenigen Abschnitte, in welchen noch die Reste der früheren Insassen vorhanden sind, noch gern auf Grund eben dieser älteren Elemente zu der vorhergehenden Stufe gezogen werden, obgleich sie gerade es so häufig sind, in welchen mit der Transgression auch die neue, für die folgende Epoche charakteristische Vergesellschaftung von Formen des organischen Lebens aus fremden Zonen eingewandert zu sein scheint. Die Analogien zwischen Priabonien und Aquitanien haben von jeher meine Aufmerksamkeit erregt; in beiden Fällen dürfte Einwanderung die Schuld an der Eigenart der faunistischen Verhältnisse tragen; nur scheint dort der Zug von Osten, hier von Westen her stattgefunden zu haben.

Bemerkungen zur Tektonik.

Es erübrigt, ehe ich auf den rein paläontologischen Abschnitt der KRANZ'schen Arbeit eingehe, mit einigen Worten des der Tektonik des Gebietes gewidmeten Abschnittes zu gedenken. Es

möge vorausgeschickt sein, daß das, was der Autor hier auf vier Seiten gibt, im allgemeinen ziemlich dürftig ist und wohl nur in seltenen Fällen in den wirklich bewiesenen Daten etwas wesentlich Neues bietet. Allerdings spricht KRANZ auf p. 199 davon, daß „nach seiner geologischen Aufnahme 1 : 25 000 und zahlreichen Schnitten eine genaue Darstellung der Geologie, insbesondere der Tektonik des Gebietes folgen“ solle. Dies soll also wohl bedeuten, wie ich es verstehe, daß erst eine kartographische Darstellung mit Profilen veröffentlicht werden solle, an welche sich dann eine umfangreichere Bearbeitung der Tektonik reihen würde. Man könnte daher vielleicht erst die Einlösung dieses Wechsels auf eine hoffentlich nicht allzu ferne Zukunft abwarten, ehe man auf eine kritische Besprechung des hier Gebotenen eingehen würde, wenn nicht die vom Verfasser gegebene Beschreibung und zumal die kartographische Skizze auf Taf. III einige bemerkenswerte Eigentümlichkeiten enthielte; und diese können bei einer so ausführlichen Besprechung, wie der hier gegebenen, nicht ganz ohne Widerspruch durchgehen, ohne mich selbst dem Vorwurfe auszusetzen, ich hätte durch mein Schweigen eine Zustimmung bekunden wollen. Einer der Schlußsätze des betreffenden Textteils unten auf p. 202 lautet nämlich: „Unser Gebiet ist also ein ausgesprochenes Schollenland, im allgemeinen flach, vielfach horizontal gelagert, von zahlreichen Sprüngen durchsetzt, an denen teilweise zu Ende der Gombertozeit große Tuffmassen und etwas Magma empordrangen.“ Da dieser Satz der einzige ist, welcher in dem ganzen der Tektonik gewidmeten Abschnitte in gesperrtem Drucke wiedergegeben ist, so hat er augenscheinlich für den Verfasser die größte Bedeutung und soll wahrscheinlich das Wesentlichste seiner Ausführungen zusammenfassen. Nun gibt der Anfang des Satzes, die Behauptungen von dem ausgesprochenen Schollenlande und der flachen, vielfach horizontalen Lagerung, eine so allbekannte und in der Literatur so vielfach besprochene Tatsache wieder, daß ich für sie allein die Sperrung des Druckes nicht begreifen würde. Diese ist wohl zurückzuführen auf die weitere Bemerkung hinsichtlich der zahlreichen Sprünge, an welchen die großen Tuffmassen und etwas Magma emporgedrungen sein sollen. Jeder, der das trotz mancher Widersprüche, welche es naturgemäß hervorrufen mußte, meiner Auffassung nach hochehrfrohliche wissenschaftliche Wirken des Herrn Haupt-

mann KRANZ beobachtet hat — ich wünschte, wir hätten in Deutschland mehr Forscher von seiner Art, seiner Rührigkeit und von seinem durch Berufsinteressen nicht beeinflußten Idealismus, in Frankreich und in England hat es deren von jeher mehr gegeben — wird leicht verstehen, warum Herr KRANZ gerade diesen Satz gesperrt druckt, und warum er für ihn von der höchsten Bedeutung ist. Es soll hier in einem klassischen Gebiete von neuem der Beweis geliefert werden, daß vulkanische Erscheinungen an die Präexistenz von Spalten und Sprüngen gebunden sind. Ich beabsichtige, in dieser allgemeinen Frage hier nicht das Wort zu ergreifen und möchte mir in diesem Punkte keineswegs die geringste Kompetenz anmaßen. Was ich aber als in meiner mir hier gestellten Aufgabe liegend erkenne und worin ich eine gewisse Pflicht mich zu äußern nicht von mir abweisen kann, ist, darauf hinzuweisen, daß der Herrn KRANZ hier zufallende Beweis für seine Behauptungen nach keiner Richtung geführt zu sein scheint. Wer die Kartenskizze aufmerksam betrachtet, stutzt vor allen Dingen vor dem am Monte Lorenzo gezeichneten, so überaus auffälligen Vieleck mit zahlreichen einspringenden Winkeln, in welchen tektonische Störungen verlaufen sollen. Im Text ist darüber nur wenig gesagt. Auf p. 200 findet man nur den Satz: „Zwischen Monte de Tommasi und Monte San Lorenzo erhebt sich aber über den Tuffen nochmals eine stark verbogene, im allgemeinen nach Süden einfallende Scholle von Nummulitenkalk mit aufgelagerten Gombertomergeln, ringsum begrenzt von eigentümlichen Zickzacklinien, augenscheinlich Verwerfungen, an denen stellenweise Gombertotuffe aus der Tiefe empordrängen, namentlich am Monte di Lorenzo und nördlich Monte San Lorenzo.“ Man kann sich kein klares Bild darüber machen, wo hier die tatsächliche Beobachtung aufhört und die Theorie einsetzt. Was denkt sich der Verfasser unter diesen „eigentümlichen Zickzacklinien“, warum sind sie „augenscheinlich“ Verwerfungen, wurden diese beobachtet und in welcher Weise und warum drängen hier nur „stellenweise“ Gombertotuffe aus der Tiefe empor? Ich kenne kein Analogon für diese ganze Erscheinung und entsinne mich auch nicht, jemals etwas ähnliches im Vicentino gesehen zu haben. Außerdem ist es sehr bemerkenswert, auf der Kartenskizze große Gebiete, wie z. B. das ganze Val dell' Onte und die Gegend des Monte Bastia von tektonischen Störungen

begleitet zu sehen, an denen die vulkanischen Durchbrüche fehlen, während umgekehrt die basaltischen Massen bei Castel Gomberto ganz und diejenigen an den Schlössern der Montecchi und Capuletti größtenteils an Stellen emporgedrungen sein müssen, wo auch das emsige Bemühen des Verfassers keine tektonischen Störungen aufzufinden vermochte. Dabei ist gerade die Gegend der Montecchi und Capuletti der Punkt, wo Verwerfungen schon seit 1885 bekannt sind und im ersten Bande des „Antlitzes der Erde“ auf p. 334 Fig. 34 von SUESS in einem sehr klaren und ausführlichen Profile abgebildet werden. SUESS spricht hier allerdings von „untergeordneten Störungen“ und von „Sprüngen, welche im weichen Mergel wohl erhaltene oligocäne Meeresconchylien enthalten“. Das Ganze macht den Eindruck, als ob hier die Verwerfungen jünger sind als die eruptive Tätigkeit. Jedenfalls kann an diesen Spalten kein Basalt vorgedrungen und kein Tuff ausgeblasen worden sein, denn sie sind, wie SUESS schreibt, von weichem Mergel erfüllt und enthalten wohl erhaltene Meeresconchylien. Es handelt sich hier um das, was in Sammlungen meist von Meneguzzo als von San Valentino stammend eingesandt wurde und was eine sehr wohlerhaltene Fauna von Sangonini enthält¹.

Im großen und ganzen sind auch die oligocänen Tuffe des Vicentino früher ganz allgemein als Meeresabsätze betrachtet worden, deren Erzeugungsgebiet durchaus nicht in allen Fällen unmittelbar in der Nähe zu liegen braucht. Der Beweis für ihre Natur als marine Sedimente wird schon durch die Fauna geliefert, welche sie einschließen. Er scheint aber auch gegeben durch die zahlreichen Einschlüsse, zumal von Kalkgesteinen, welche in der unmittelbaren Nähe anstehen. Diese fremden Beimischungen erwecken ganz den Eindruck, als seien sie von der Brandung vom Ufer oder von nahen Klippen abgelöst und in die vulkanische Tuffe durch die Strömung hineingespült worden. In anderen Fällen mögen auch wohl größere Kalkmassen als Überreste gleichzeitig in der Nähe lebender Organismen zusammen mit den vulkanischen Aschen zur Ablagerung gelangt sein. In jedem Falle hat bisher niemand vor KRANZ diese meist mehr oder weniger fossilreichen Tuffe (KRANZ spricht selbst p. 189 davon, daß „fast alle Eruptionen des Gebietes ihr Gomberto-

¹ Vergl. meine Bemerkungen in Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1900. p. 251.

alter durch Fossilien dieses Horizontes bezeugten“, daß hier „große Tuffmassen hervordrangen“, vergl. p. 200 und 203) für vulkanische Durchbrüche, die mit zerplatzttem vulkanischem Material erfüllt seien, angesehen, während KRANZ öfter auch von Tuffdurchbrüchen redet und sich die Entstehung der Tuffe augenscheinlich nur als Produkt der vulkanischen Tätigkeit, nicht als das des sedimentierenden Meeresswassers vorstellen kann. Ich finde, das ganze Vorkommen dieser meist bis in die Tiefe mit Resten mariner Tiere erfüllten Tuffe, welche sogar nicht allzu selten auch Land-schnecken enthalten, spricht durchaus gegen die Theorien des Verfassers, mit welchen sich ganz gewiß nicht vereinigen läßt das Auftreten und die Ausbildung der etwas älteren eocänen vulkanischen Sedimente des Gebietes, welche teilweise wie am Col Battaglia bei Bolea reine Süßwasserabsätze darstellen, teilweise auch, wie bei Roncà selbst und in den mit den großen Faldo-Basaltströmen zusammenhängenden Bildungen ausschließlich die Bewohner des Festlandes bergen¹.

Paläontologischer Teil.

Ostrea gigantea BRANDER, forma *longirostrata* KRANZ.
p. 204.

Die *Ostrea gigantea* SOL.² (nicht BRANDER, letzterer war nur der Sammler und Mäcen, welcher für die *Fossilia Hantoniensia* Material und Mittel hergegeben hat³), wie ich sie kenne und in meinen Priabonaschichten, p. 123, behandelt habe, hat, wie die *Ostrea rarilamella* Desh. des Pariser Untereocäns, nur ein kurzes niedriges Bandfeld. Die Individuen, welche Kranz als *forma longirostrata* hinzuzählt, gehören augenscheinlich nicht hierher, denn wenn man so wichtige Charakterzüge wie die Gestalt der Ligamentalgrube nicht als spezifisches Merkmal auffassen will,

¹ Vergl. meine „Neue Binnenschnecken aus dem Vicentiner Eocän. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1895. p. 57 ff.

² *Fossilia Hantoniensia collecta ed in museo britannico deposita a GUSTAVO BRANDER. Londini 1766. p. 36. Taf. VIII Fig. 88.*

³ Vergl. S. V „nil jam superest quam ut heic loci et jam publicas grates agam Cel. et mihi amicissimo D. SOLANDER, cui descriptiones scientificas et systematicas sequentes me debere lubens gratusque agnosco.

wie kann man dann überhaupt Austern unterscheiden wollen? Ich sehe durchaus keine Veranlassung, derartige Formen mit hohem Bandfeld, wie sie KRANZ auf Taf. VI Fig. 11 abbildet, nicht direkt mit *O. longirostris* LK. zu vereinigen, denn der Unterschied in der Größe, den KRANZ als einzigen namhaft macht, ist, wie ein Vergleich mit den Figuren bei DESHAYES¹ beweist, doch kein so bedeutender und verschwindet ganz, wenn wir die habituell weniger ähnlichen, weil schmälere und mit noch ausgedehnterer Ligamentalgrube versehenen Typen heranziehen, welche DESHAYES unter gleichem Namen, a. a. O. Taf. LXIII Fig. 1 darstellt. Ähnliche Typen, wie *O. longirostris* LK. werden bekanntlich schon seit längerer Zeit aus dem mittleren und oberen Eocän angegeben. Schon 1850 hat SOWERBY in DIXON's Geology of Sussex eine analoge Auster unter gleichem Namen aus den Schichten der Bracklesham Bay abgebildet, und WOOD ist ihm in der Monographie der englischen Eocänbivalven in dieser Nomenklatur gefolgt. Schließlich hat ZITTEL² in seiner Monographie der Nummulitenformation in Ungarn die dort wie in Roncà häufige Auster ebenfalls auf die oligocäne Type bezogen. Diese letztere wird im allgemeinen als *O. roncana* PARTSCH neuerdings bezeichnet und hat sowohl von BAYAN als von MAYER-EYMAR sehr ähnliche Namen erhalten, die aber der Synonymie anheimzufallen haben, worüber man Näheres in meiner Monographie des ägyptischen Eocäns³ auf p. 34 a. a. O. wie in meinen alttertiären Faunen von Österreich-Ungarn⁴, p. 150 (6), nachlesen möge. Wie man sich nun auch zu der spezifischen Abtrennung dieser sehr ähnlichen großen Austern stellen möge, jedenfalls glaube ich, daß die von KRANZ dargestellte oligocäne Type, welche bereits in den Bryozoenschichten einsetzt, mehr in ihre Verwandtschaft gehört, als in diejenige der *O. gigantea*, von welcher sie sowohl in der Gestalt als in der Größe des Bandfeldes, wie bereits erwähnt, abweicht. Was die *O. praerupta*

¹ Description des Coquilles fossiles des environs de Paris. Taf. LX Fig. 1—2.

² Die obere Nummulitenformation in Ungarn. Sitz.-Ber. der Wiener Akad. 46. p. 393.

³ Zur Kenntnis alttertiärer Faunen in Ägypten. Palaeontographica. 30. 3. Stuttgart 1903.

⁴ Über einige alttertiäre Faunen der österreichisch-ungarischen Monarchie. Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns. 13. Wien 1901.

SCHAFHÄUTL anlangt, so hat bereits FRAUSCHER¹ mit gutem Grunde für deren Selbständigkeit plädiert, worauf ich hier kurz verweisen muß.

Ostrea Virleti DESH.

KRANZ, p. 207, Taf. VI Fig. 12.

Die dargestellte Innenseite will nicht allzuviel sagen. Danach könnte es sich vielleicht doch um ein großes Exemplar der *O. cyatula* LK. handeln. Ich finde in dieser Innenseite der linken Klappe nichts, was Figuren der *O. Virleti* DESH. bei FUCHS besonders gleicht und wundere mich, daß KRANZ nicht die Außenseite abbildet, welche wohl allein darüber Auskunft zu geben vermag, ob wirklich die neogene Art vorliegt oder nicht. Da ich selbst die Exemplare, welche ich aus den Schioschichten als *O. excavata* DESH. beschrieben habe, ausdrücklich von der *O. Virleti* DESH. trenne², und KRANZ dies selbst hervorhebt, so begreife ich schwer, wie er mein Zitat in das Synonymenregister seiner Form zu setzen vermag.

Pecten Crocettinus KRANZ.

p. 210, Taf. IV Fig. 2 a—c.

Die abgebildeten Exemplare sind augenscheinlich äußerst dürftig erhalten, und es scheint recht mißlich, auf solche Materialien neue Arten zu begründen. Immerhin scheint es sich wohl um einen neuen *Pecten* zu handeln; ich habe ein Schalenbruchstück von Soggio di Brin bei Salcedo in meiner Sammlung, welches wohl hierher gehören dürfte.

Lucina Chalmasi COSSM. et LAMB.

Taf. XXII Fig. 2—3 a.

KRANZ, p. 213.

Ich kann meine Beobachtungen³ hinsichtlich der verhältnismäßigen Ungleichheit dieser Form, wenigstens soweit es sich um die Type von Gaas und meine Exemplare von Monte Grumi und

¹ Dr. KARL FERDINAND FRAUSCHER, Das Untereocän der Nordalpen und seine Fauna. Denkschr. d. Wiener Akad. M. IV. Kl. 51. 1886. p. 23. (59.) Taf. VII Fig. 1 a—c.

² Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 55. 1903. p. 152.

³ Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1900. p. 269—271.

S. Trinità handelt, nur bestätigen, wie denn auch die hierhergehörige Form aus dem Priabonien der Westalpen, wie sie von HÉBERT und RENEVIER abgebildet wurde, in diesem Punkte durchaus analog gebaut ist. Wenn die Form, welche Herr KRANZ hierher zählt, darunter „einige z. T. verdrückte Exemplare“, und eine Anzahl von Steinkernen sich wirklich in diesem Punkte anders verhalten sollten, so bin ich von der spezifischen Übereinstimmung aller dieser Formen a priori um so weniger überzeugt, als nach meiner Kenntnis von Material und Literatur unsere Form wirklich zu den Seltenheiten gehört, und ich es für erstaunlich halten würde, wenn Herr KRANZ unter seinen, wie seine Bearbeitung erweist, relativ, d. h. den in öffentlichen wie in Privatsammlungen aus unserem Schichtkomplex angehäuften Schätzen gegenüber, immerhin unbedeutenden Materialien eine derartige Seltenheit in einer so bedeutenden Anzahl von Stücken gesammelt hätte. Es müßte erst genau festgestellt werden, was von diesen z. T. verdrückten Steinkernen wirklich unserer Art angehört, ehe man sich entschließen könnte, diese Type nicht mehr als „selten in den Gombertoschichten“ gelten zu lassen.

Was nun die von COSSMANN und LAMBERT beschriebene Type¹ anlangt, so kann ich nur wiederholen, daß mir ein Exemplar einer *Lucina* aus Pierrefitte vorliegt (meine Sammlung), d. h. von dem gleichen Fundpunkte, von welchem *L. Chalmasi* von COSSMANN und LAMBERT als Seltenheit beschrieben wird, und daß ich dieses Stück auf Grund seines allgemeinen Baues wie besonders auch seiner innigen Beziehungen zu der Type von St. Bonnet und Gaas² mit der *L. Chalmasi* COSSM. et LAMB. vereinigt halte. Ich gebe zu, daß die Abbildung bei COSSMANN und LAMBERT (a. a. O. Taf. II Fig. 5 a—c) eine etwas gleichseitiger gebaute Form darstellt, was ich bisher auf Fehler in der bildlichen Darstellung zurückzuführen geneigt war. Sollte ich mich darin täuschen, so wäre die Type der oberen Nummulitenformation eben nicht identisch mit

¹ Étude paléontologique et stratigraphique sur le terrain Oligocène marin aux environs d'Étampes. M. S. G. F. (III.) 3. Paris 1884. Taf. II Fig. 5 a—c.

² HÉBERT et RENEVIER. Description des fossiles du terrain nummulitique supérieur des environs de Gap, des Diableret; et de quelques localités de la Savoie. Grenoble 1854. (Bull. de la Soc. de Statistique du département de l'Isère. [2./III.] p. 65. Taf. I Fig. 12 des Sep.

der seltenen Form der Sande von Fontainebleau. Es müßte dann nochmals untersucht werden, in welchem Verhältnis sie stände zu der miocänen *L. globulosa* DESH. und ihren Verwandten, mit denen sie jedenfalls genetisch verbunden ist, wobei im übrigen mit COSSMANN und LAMBERT hier hervorgehoben sein mag, daß ähnliche Typen auch im Eocän des Pariser Beckens vorhanden sind, und daß die *L. Conili* de RAINC. aus dem Cuisien jedenfalls in die gleiche Gruppe gehört. Auch das Eocän in Ägypten zeigt in der *L. thebaica* ZITT. und der *L. pharaonis* BELL. Formen aus derselben Entwicklungsreihe, die auch im belgischen Eocän durch *L. Volderi* NYST. vertreten ist¹.

Lucina (Miltha) gigantea DESH.

KRANZ, p. 214.

Ich halte es um so weniger für undenkbar, daß die Pariser Eocänart hier auftreten könnte, als wir ja in der noch weiter herabreichenden, aber im Gombertokomplexe relativ häufigen *Lucina Cuvieri* BAY. ein vollkommenes Analogon hierfür haben würden. Ich besitze sogar selbst eine beschalte große *Lucina* vom Monte Meggiolaro bei San Trinità, welche in ihrer Gesamtform der *L. gigantea* DESH. äußerst ähnlich ist. Wer aber, wie ich selbst, viel mit fossilen Lucinen gearbeitet hat, der weiß, daß die Kenntnis der allgemeinen Gestalt hier nicht in allen Fällen zur Artbestimmung genügt, und daß gerade die auf dem Steinkern häufig sichtbaren Verhältnisse der Innenseite von der allerhöchsten Bedeutung sind. KRANZ spricht nun von zwei Steinkernen der Münchener Sammlung, gibt aber hier keinerlei Einzelheiten an, verrät uns nicht, ob diese gestreift oder mit Grübchen versehen seien, und wie die Größe und Gestalt der letzteren eventuell ist. Das wäre natürlich alles viel wichtiger gewesen, als die Bemerkung über die ganz oberflächliche Radialstreifung auf der Schale, die bei äußerlich etwas angegriffenen Individuen leicht verschwindet. Daß KRANZ über die Einteilungsprinzipien und den inneren Bau der Luciniden nicht allzusehr orientiert ist, geht schon daraus hervor, daß er die von ihm identifizierte Form, trotzdem er sie zu *Miltha* stellt, dennoch vergleicht mit der *Lucina globulosa* DESH.

¹ Vergl. meine Monographie über alttertiäre Faunen in Ägypten, *Palaeontographica*. 30. III. 1903. p. 124—128.

und der *L. Dicomani* MENEGH., welche beide zu ganz verschiedenen Sektionen des Genus gehören¹.

Crassatella carcarenensis MICHT.

KRANZ, p. 215.

Die von KRANZ auf Textfig. 1 abgebildeten und teilweise rekonstruierten Formen können, wenn die Rekonstruktion richtig ist, nicht der Type *Michelottis*, deren Originale SACCO² neu abgebildet hat, entsprechen. Sie sind dazu verhältnismäßig zu hoch und am Analende mehr zugespitzt. Sie gehören anscheinend keiner der großen *Crassatellen*arten an, welche MICHELOTTI ursprünglich aus dem Oligocän des Piemont beschrieb. Man könnte noch am ersten an die *Crassatella neglecta* MICHT. denken, zumal diese im Unteroligocän von Sangonini etc. keineswegs selten ist³. Aber auch hier liegen in der Gestalt wie in der Lage des Wirbels tiefgreifende Unterschiede vor. Dagegen hat ROVERETO a. a. O. p. 88 Taf. VI Fig. 1 eine *C. subtumida* BELL. var. *oligocenica* beschrieben, mit der ich geneigt sein würde, die von KRANZ aus den Gombertoschichten abgebildete Type zu identifizieren. Es ist dies eine Form, welche, wie ROVERETO mit Recht angibt, in die Gruppe der eocänen *C. plumbea* LK. gehört. Ich glaube nun

¹ Das gleiche tut übrigens für die nahestehende *L. pharaonum* BELL. I. DARESTE DE LA CHAVANNE in seinen sonst so interessanten Studien über das Alttertiär der Umgegend von Guelma in Algerien. Bull. du Service de la Carte géologique de l'Algérie. (II.) 5. Alger. 1910. p. 261.

² I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte. 27. 1899. Taf. VI Fig. 39.

³ Ich verstehe SACCO's Stellungnahme dieser Frage gegenüber ganz und gar nicht. Während er oben das Zitat von FUCHS in das Synonymenregister seiner *Crassatella carcarenensis* var. *neglecta* MICH. auf p. 128 a. a. O. aufnimmt, schreibt er einige Zeilen weiter unten: „anzi nelle Collezione le due forme sono quasi sempre confuse e spesso la neglecta fu male interpretata come dimostra la figura che sotto tale nome diede il FUCHS nel precitato lavoro (Taf. XI Fig. 20, 21).“ Danach müßte man doch annehmen, daß FUCHS fälschlich die venetianische Art mit der *C. neglecta* MICH. vereinigt hätte und dem widerspricht die Einfügung des FUCHS'schen Zitats unter die Synonymie dieser Form. Ich glaube, daß die FUCHS'sche Interpretation eine durchaus richtige ist; hinsichtlich der Frage, ob diese großen *Crassatellen* selbständige Arten darstellen oder nicht, neige ich mich den Ansichten ROVERETO's zu, welcher sie (Molluschi fossili tongriani di Genova, Atti della R. Univ. di Genova. 15. 1900. p. 85 ff.) von einander getrennt sein läßt. Ich komme zu diesen Ansichten auf Grund von Materialien, welche ich von diesen verschiedenen Arten Herrn ROVERETO selbst verdanke.

nicht, daß diese Form von Carcare mit der eocänen Art von Nizza¹ identifiziert werden kann. Wenn man die von BELLARDI und ROVERETO gegebenen Figuren vergleicht, so drängen sich sofort eine ganze Reihe von Unterschieden, zumal in der allgemeinen Gestalt, der Ausbildung des Kieles etc. auf, aber daß sie zum Formenkreis der *C. plumbea* mit der *C. subtumida* BELL. gemeinsam gehört, davon bin auch ich überzeugt. ROVERETO spricht von einer *C. pseudotumida*, welche BÉNOIST, wenigstens vermute ich, daß die Abkürzung BÉN. sich auf diesen für die Paläontologie des Tertiärs von Südwestfrankreich sehr verdienten Forscher zurückführen läßt, aus Gaas beschrieben haben soll. Ich weiß im Momente nicht, wo diese Form aufgestellt wurde. Man wird sie füglich mit der Form der Gombertoschichten zu vergleichen haben. Wenn hier keine Identität vorliegt, so hätte die letztere wohl einen neuen Namen zu erhalten.

Ich selbst kenne, wie aus meinem Katalog der venetianischen Oligocänfaunen² hervorgeht, im allgemeinen derartig große Crassatellen nicht aus den Gombertoschichten. Nur ein einziges sehr wohlerhaltenes Exemplar von riesiger Größe habe ich im Jahre 1898 von MENEGUZZO gekauft und 1900 (a. a. O. auf p. 272) als *C. Ombonii mihi* beschrieben. Diese Art ist, wie sogleich hervorgehoben sein mag, ganz sicher nicht identisch mit der von KRANZ abgebildeten Form. Ich hatte früher an die Möglichkeit gedacht, daß sie mit der damals nur kurz beschriebenen, aber noch nicht abgebildeten *C. gigantea* ROV. zusammenfallen könnte. Nach der inzwischen seitens des letzteren Autors (a. a. O. Taf. VI Fig. 2) gegebenen Figur steht sie dieser wohl in der allgemeinen Form nahe, entfernt sich aber schon fundamental durch die Lage des Wirbels, welcher bei der venetianischen Form ganz nach vorn gerückt ist, so daß diese dadurch sehr ungleichseitig wird. Das Schloß ist ein ziemlich normales Crassatellenschloß mit den entsprechenden Schloßzähnen³ und der inneren Ligamentalgrube. Da meine

¹ Vergl. BELLARDI, Catalogue raisonné des fossiles nummulitiques du Comté de Nice. M. S. G. F. (II.) 4. Paris 1854. Taf. XVIII Fig. 1—2.

² Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1900. p. 272.

³ Wenn KRANZ bei seiner Art von Seitenzähnen spricht, so ist dies, wie auch aus den auf Taf. VI Fig. 13—14 gegebenen Figuren hervorgeht, entschieden irrig. Ich nehme an, daß er die Ränder von *Lunula* und *Area* als solche bezeichnet.

C. Ombonii bisher, also seit 10 Jahren, keine Abbildung gefunden hat, so hole ich dies hier bei dieser Gelegenheit nach. (Taf. XXII Fig. 1—1 a.)

Es sei noch hervorgehoben, daß auch KRANZ sich (a. a. O. p. 217) mit Entschiedenheit gegen eine Vereinigung von *C. neglecta* und *protensa* mit *carcarensis* erklärt. Um so weniger kann er daher seine eigene Form mit einer dieser Arten vereinigen, von denen sie sich mehr entfernt als diese untereinander.

Cardium Brongniarti MAYER.

KRANZ, p. 217.

ROVERETO hat (a. a. O. p. 91) wie schon vorher in seinen Note preventive sui pelecipodi del Tongriani ligure¹ ein *Cardium commutatum* aufgeführt für das *C. Brongniarti* MAYER-EYMAR 1863 non D'ARCHIAC 1853, d. h. er hat eine in der Literatur vorhandene und MAYER-EYMAR entgangene doppelte Bezeichnung richtig durch einen neuen Namen ersetzt, und zwar nicht auf Grund des Fehlens der schuppigen Granulation auf der Seite der Lunula, wie KRANZ angibt, sondern zur Vermeidung von störenden und zu Verwechslungen führenden Doppelnamen. Daß die Exemplare aus Ligurien, welche er auf die von MAYER aus Castel Gomberto und Gaas beschriebene Form bezieht, sich durch das Fehlen einer Schuppe leicht unterscheiden, ist nur eine nebensächliche Bemerkung und hat mit der Namensänderung nicht das geringste zu tun. Für mich unerklärlicherweise hat aber Herr ROVERETO seiner neuen und, wie ich wiederhole, durchaus berechtigten Bezeichnung nicht n. sp., sondern n. mut. hinzugesetzt und sie damit in Zusammenhang als direkte Fortsetzung in der Zeit von einer anderen Art bringen wollen, die er anzugeben in beiden Publikationen verabsäumt hat. Wenn ich daraufhin der Bezeichnung *commutatum* den Namen ROVERETO hinzugefügt habe (a. a. O. p. 273), so habe ich weiter nichts getan, als diese richtige Namensänderung von seiten des Herrn ROVERETO meinerseits anzunehmen. Ich habe mich sogar a. a. O. über die Frage, ob es sich um eine neue Art oder Mutatio handle, in keiner Weise geäußert, dagegen hinzugefügt in der Synonymie *C. Brongniarti* MAY.-EYM. non D'ARCHIAC. Wie nun Herr KRANZ bei dieser Lage der Dinge zu der Annahme gelangt, ich hätte lediglich auf Fehlen der schuppigen

¹ Atti della Soc. Lig. di Scienze Naturali. 1898. p. 44.

Granulation auf der Seite der Lunula eine neue von dem *C. Brongniarthi* MAY.-EYM. verschiedene Spezies aufgestellt, und darauf gegen diese durch nichts gestützte, ausschließlich einer Benutzung der vorhandenen Literatur, die ich nicht anders als flüchtig bezeichnen kann, entstammende, ausschließlich ihm eigentümliche Anschauung des weiteren polemisiert und zum Schlusse kommt, auf die Namengebung der ältesten Autoren zurückzugreifen, ist mir bei einigermaßen sorgfältigem Arbeiten nicht recht verständlich. Ich kann nur nochmals hervorheben, daß eine etwas genaue Durchsicht der beiden in Betracht kommenden Aufsätze Herrn KRANZ sofort hätte überzeugen müssen, daß er gegen Windmühlen ankämpft.

Cytherea splendida MER.

KRANZ, p. 223.

Ich kenne diese charakteristische Art wohl aus den Sangoninischichten, aus denen sie bereits FUCHS angibt, aber nicht aus dem Gombertohorizont und noch weniger aus den Schioschichten und Herrn KRANZ geht es augenscheinlich ebenso, denn wenigstens was er zum Beleg für seine Behauptung, daß man diese Art auf den Plateaus von Creazzo, Montemezzo und Sant' Urbano massenhaft sammeln könnte (S. 225 a. a. O.) auf der Textfig. 3 zeichnet, ist, wie jeder, der diese charakteristische Form häufiger in Händen gehabt hat, auf den ersten Blick sieht, niemals die MERIAN'sche Art. Die auf der erwähnten Figur dargestellten Steinkerne unterscheiden sich ganz durchgreifend durch bedeutendere Höhe, stärker geschwungenen hinteren Schloßrand und bedeutendere Zuspitzung des Analeils, wie auch bei ihnen durchgreifend der Wirbel mehr nach vorn gerückt ist. Das ist nicht *Cytherea splendida* MER., sondern die *Cytheree*, welche wirklich massenhaft in den Schiomergeln auftritt und von dort lange bekannt ist, dieselbe Form, von welcher KRANZ auf p. 220 eine große Reihe von Steinkernen abbildet, zu welcher die auf p. 224 in Textfig. 3 dargestellten als Jugendstadien außerordentlich passen. So entspricht die Var. *obliqua* KRANZ der vermeintlichen *C. splendida* MER. Fig. 3 d¹ restlos der Var. *ovisimilis* KRANZ der *C. incrassata* Fig. 2 e, der Übergang

¹ KRANZ hat bei seinen Textfiguren leider keine Buchstabenbezeichnung hinzugefügt. Ich will sie hier der Deutlichkeit halber mit a—d hinzufügen und von links nach rechts beginnen.

zu dieser Varietas Textfig. 3 b entspricht der gleichen Übergangsform der *C. incrassata* Textfig. 2 c und der eigentliche Typus ist nicht allzu verschieden von dem Typus der *incrassata* selbst, wie er auf p. 220 Fig. 2 a dargestellt wird. Es besteht in diesem Punkte für mich nicht der geringste Zweifel, und mir scheint daher die *C. splendida* MER., auf deren Anwesenheit in den Schioschichten KRANZ ein gewisses Gewicht legt, ohne weiteres aus der Liste der Schiofauna zu streichen.

Zum weiteren Beweise für die obigen Behauptungen gebe ich hier Umrißbilder von *Cytherea incrassata* und *C. splendida*, beide nach wohl erhaltenen Materialien von PIERREFITTE (M.-Samml.) angefertigt. Die Unterschiede springen in die Augen! (Vergl. Taf. XXII Fig. 4 [*C. incrassata* Sow.] und Fig. 5 [*C. splendida* MER.])

Trochus (Thalottia) subcarinatus LK.

KRANZ, p. 228.

Auf der in Textfig. 5 abgebildeten Type, bei welcher wohl nur irrtümlich von einer k o n v e x e n E i n s e n k u n g der Umgänge die Rede ist, springen die sonst nur unter der Lupe sichtbaren Spiralen ganz außergewöhnlich hervor. Wenn diese wirklich so stark wären, wie sie hier dargestellt werden und keinerlei Übertreibung vorliegt, so würde ich das abgebildete Stück nicht zu *Trochus subcarinatus* stellen.

Velates Schmidelianus CHEMN.

KRANZ, p. 229.

Niemals ist diese alttertiäre Type oberhalb der *Priabona*-Schichten bisher aufgefunden worden. Es müssen sicherere Belege vorliegen, ehe ich mich dazu entschließen könnte, an ihre Anwesenheit im Mitteloligocän zu glauben. KRANZ selbst spricht von der Möglichkeit, daß Verwechslungen seit dem Aufsammeln in der Münchner Sammlung vorgekommen sein könnten.

Dieselben Bedenken hege ich, und zwar aus denselben Gründen hinsichtlich des Auftretens des *Hipponyx cornucopiae* LK., KRANZ p. 236, den ich auch nur aus weit älteren Horizonten kenne. Sollten nicht auch hier Verwechslungen in der Münchner Sammlung möglich sein ¹?

¹ Ich muß sagen, daß ich die Möglichkeit derartiger Irrtümer bei einem Institute, wie es die paläontologische Sammlung des bayerischen Staates in

Turbo Asmodei BRONGN. var. *Gombertina* KRANZ.

KRANZ, p. 229, Textfig. 6.

Diese Form scheint mir eine selbständige gute Art darzustellen.

Turbo clausus FUCHS.

KRANZ, p. 230.

Bei dieser Form ist Herr KRANZ augenscheinlich im Recht und mein *Turbo euagalma* muß eingezogen werden. Ich nehme an, daß ich zu diesem Fehler dadurch gelangt bin, daß ich die FUCHS'sche Art, welche sich auf der betreffenden Taf. II mit mehreren stark vergrößerten Formen vereinigt findet, für eine Vergrößerung einer derartig kleinen Form angesehen und somit verkannt habe. Die Skulpturunterschiede, welche KRANZ angibt, sind, wie er selbst mit Recht behauptet, lediglich eine Folge besserer oder ungünstigerer Erhaltung. Von Variationen kann ich hier nichts entdecken. Wir haben also keine heißen Quellen und Meeresströmungen notwendig, welche wir in den anderen, vom Autor des wiederholten hinzugezogenen Fällen ebenfalls mit Entschiedenheit ausschließen müssen.

Turritella planispira NYST.

KRANZ, p. 232.

KRANZ schreibt in einer Anmerkung auf p. 233: „Von geschätzter Seite waren die von mir zur Begutachtung eingesandten Vicentiner Exemplare irrtümlicherweise als *Turritella asperula* BRONGN. bestimmt worden.“ Die „geschätzte Seite“ bin ich selbst, und es wäre vielleicht richtiger gewesen, meinen Namen zu nennen und die Gründe anzugeben, aus denen der Herr Verfasser von meiner ihm gegenüber des wiederholten brieflich ausgesprochenen Ansicht abzuweichen sich veranlaßt sah. Demjenigen, zu welchem man, mit Recht oder Unrecht, ein derartiges Vertrauen empfindet, daß man ihn durch Übersendung strittiger Stücke gewissermaßen zu einer Mitarbeit an der eigenen Untersuchung auffordert, in dem

München stets war, meinerseits nicht in Betracht gezogen hätte, wenn sie nicht von Herrn KRANZ selbst zur Erklärung herangezogen und somit zur Diskussion gestellt sein würde. Übrigens würde sich für einen Kenner der petrographischen Zusammensetzung der venetianischen Gesteine wohl auch jetzt noch unschwer die Provenienz dieser seltsamen Ausnahmefälle feststellen lassen.

Augenblick einen Irrtum vorzuwerfen, wo man ihm nicht mehr zu folgen vermag, ist doch wohl nicht ganz parlamentarisch. Ich glaube im folgenden den Beweis bringen zu können, daß es sich auch bei den Stücken aus dem Gombertotuff, welche Herr KRANZ vorlagen und von welchen ich gleichfalls lange besitze, um die typische *T. asperula* BRONGN. der unteroligocänen Tuffe von Sangonini handelt, wie diese Form denn auch schon durch FUCHS a. a. O. p. 34 als Seltenheit aus dem höheren Horizonte angegeben wird.

Es sind hier zwei Fragen auseinanderzuhalten, einmal ob die Individuen der Gombertostufe mit denen des älteren Horizontes übereinstimmen oder nicht, und andererseits, ob, wenn wir diese Frage bejahend beantworten, etwa die Typen des belgischen und norddeutschen Unteroligocäns identisch wären mit der BRONGNIART-*sehen Art*. Nun ist die Abbildung bei BRONGNIART¹, wie dies bekanntlich meistens hier der Fall ist, sehr undeutlich und schematisch und die Beschreibung auf p. 54 ist für die wichtigsten Merkmale nichtssagend. FUCHS² hat dies mit Recht empfunden und hat auf Taf. X Fig. 5—6 eine bessere Abbildung zu geben versucht, ohne indessen im Punkte der Beschreibung etwas mehr zu liefern als sein Vorgänger. Das einzige, was er diesen Punkten hinzufügt, daß der mittlere Teil der Windungen bei *T. asperula* BRONGN. nicht ausgehöhlt, sondern im Gegenteil leicht gewölbt sei, stimmt nicht oder ist wenigstens nicht durchgreifend, denn bei älteren Stücken tritt, wie meine Exemplare mit Sicherheit beweisen, auch hier eine leichte Konkavität ein. Übrigens scheint KRANZ auf diesen Umstand gerade kein besonderes Gewicht zu legen, da er die Exemplare seiner Aufsammlungen, welche dieses Merkmal zeigen, als var. *demersa* abtrennt. Nun ist die von FUCHS für unsere Art gegebene Abbildung aber sichtlich fehlerhaft rekonstruiert. Ich habe nie ein Stück gesehen, welches in wichtigeren Merkmalen dieser Figur entspräche und auch SACCO scheint es ebenso gegangen zu sein, denn er schreibt a. a. O.³ p. 17, daß die Form von Sangonini.

¹ Mémoire sur les terrains de sédiment supérieurs calcaréo-trappéens du Vicentin. Paris 1823. p. 54. Taf. II Fig. 9.

² Beitrag zur Kenntnis der Conchylienfauna des vicentinischen Tertiärgebirges. I. Abt. Die obere Schichtengruppe, oder die Schichten von Gomberto, Laverda und Sangonini. Denkschr. d. Wiener Akad. d. Wiss. 30. 1868. p. 137 ff.

³ I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. 19. Torino 1895.

welche als *T. asperula* von FUCHS abgebildet sei, ziemlich verschieden vom Typus wäre, darum errichte er daraufhin eine var. *Fuchsiana* SACCO. Es ist bemerkenswert, daß diese var. *Fuchsiana* SACCO sich im Piemont augenscheinlich nicht findet und sonst von SACCO nicht weiter aufgeführt wird. Die Abbildungen, welche hier den Text begleiten, teilweise nicht gerade glänzende Phototypien direkt nach dem Original, zeigen die vollkommene Identität der venetianischen und Piemonteser Vorkommnisse und die auf Fig. 63 a—b bei SACCO abgebildete var. *perfasciata* mit den beiden zirkumbasalen, ein Nahtband bildenden Kiele würde vollständig der var. *demersa* von KRANZ entsprechen. Ich besitze sowohl durch Herrn SACCO wie durch Herrn ROVERETO Stücke unserer Art aus dem Piemont und kann nur für die unbedingte Identität beider Vorkommnisse eintreten. An der Figur bei FUCHS ist besonders fremdartig die tiefe Naht und diese ist eben eine Erfindung des Zeichners, denn bei sämtlichen Exemplaren der *T. asperula*, welche ich kenne, ist die Naht flach. Sie wird dies zumal bei zunehmendem Alter, wo die hinter ihr liegenden Kiele des vorhergehenden Umganges mehr oder weniger stark über sie herausspringen. Diese stärkere Aufwölbung der vordersten zwei Kiele an jeder Windung und die mit dem Alter sich immer mehr betonende Herausbildung eines Nahtbandes ist ein Merkmal, welches *T. asperula* mit der *T. planispira* NYST. gemeinsam hat, wie es sich im übrigen bei so manchen Angehörigen unserer Gattung entwickelt. Die var. *perfasciata* von SACCO ist somit im wesentlichen als eine Alterserscheinung aufzufassen, wie denn auch den hierher gehörigen SACCO'schen Figuren ein größerer Teil der oberen Windungen fehlt. Bei *T. planispira* NYST. ist das Nahtband nie so stark entwickelt und es ist häufig¹ einer der früheren Kiele, welcher prädominiert. Wenn ich zudem hervorhebe, daß die Spiralen bei der nordischen Form weit schwächer sind und diese nicht annähernd die Dimensionen der südlichen Art erlangt, so glaube ich, daß wir, wie alle früheren Autoren nicht daran zu denken brauchen, die unschwer trennbaren Typen des nördlichen und südlichen Oligocän miteinander zusammenzuwerfen. Feine tertiäre Spiralen, welche KRANZ auch von den Vicentiner Exemplaren angibt, vermag ich zudem auf fast keinem meiner Stücke zu entdecken. Sie sind nur bei ganz

¹ Vergl. z. B. Taf. LI Fig. 16 bei v. KOENEN, Das norddeutsche Unter-Oligocän und seine Molluskenfauna. 3. p. 709. Berlin 1891.

jugendlichen Exemplaren zwischen den Hauptrippen enthalten und aus ihnen bilden sich wohl später erst diejenigen zweiten Grades heraus.

Die bei aller artlichen Verschiedenheit immerhin innigen Beziehungen, welche zwischen der nordischen *T. planispira* NYST. und der mediterranen *T. asperula* BRONGT. bestehen, sind im übrigen schon 1879¹ von dem hervorragenden Tertiärforscher TOURNOUËR hervorgehoben worden; allerdings scheint dieser durchaus an der artlichen Trennung festzuhalten, wenn er a. a. O. p. 477 schreibt: „Le type“ (d. h. *Turritella planispira* NYST.) „est du Limbourg; il est très-rare à Etampes, comme ici (d. h. bei Rennes in der Bretagne). Il se retrouve, je crois, à Gaas, mêlé à des formes qui n'ont pas encore été débrouillées et qui mènent du type *planispira* du nord au type méridional *asperula*, si commun à Salcedo et à Sangonini.“ Es bedarf kaum der Erwähnung, daß der Standpunkt TOURNOUËR's, welcher die innigsten Beziehungen zwischen *T. planispira* NYST. und *T. asperula* BRONGT. feststellt, derart, daß er anscheinend an die Möglichkeit geographischer Vertretung zwischen beiden glaubt, und derjenige von KRANZ, der beide Arten durchaus trennt, die mitteloligocänen Vorkommnisse des Südens aber zu der nordischen *T. planispira* gezogen wissen will, vollständig verschieden sind.

Ampullina gibberosa GRAT.

Taf. XXII Fig. 6, 6 a, 7.

KRANZ, p. 237, **non** Textfig. 8 a u. b.

Herr KRANZ hat sich hinsichtlich der beiden im venetianischen Oligocän auftretenden Ampullinen auf mich berufen und meine diesbezüglichen brieflichen Bemerkungen in extenso wiedergegeben, und ich stehe gern auch meinerseits für diese letzteren ein. Leider hat er aber insoweit einen recht unangenehmen Mißgriff begangen, als er als Abbildung für die *Ampullina gibberosa* ein Exemplar gewählt hat, welches, wie mit aller Sicherheit zu behaupten ist, schon durch den Blick auf diese im übrigen sehr gut ausgeführte Abbildung nicht dieser *Ampullina* angehört, sondern der *Deshayesia cochlearia* BRONGT. Es genügt zur Bestätigung

¹ Étude sur les fossiles de l'étage tongrien (D'ORBIGNY) des environs de Rennes en Bretagne. B. S. G. F. (III.) 7. Paris 1879. p. 464 ff.

dieser Behauptung ein Vergleich mit der Figur, welche HÉBERT und RENEVIER¹ von einem aus den Schichten von Castलगomberto stammenden Exemplare dieser letzteren Form geben. Es dürfte kaum nötig sein, hier die Unterschiede zwischen beiden Typen nochmals aufzuführen, da sie sich aus der vorhandenen Literatur klar ergeben. Ich mache daher nur ganz cursorisch aufmerksam auf die viel zugespitztere schlankere Gestalt, die längere Spira und den entsprechend kürzeren letzten Umgang, wie auf die schon bei BRONGNIART gegen die Mündung hin sehr ausgesprochenen Anwachsstreifen, welche *Deshayesia cochlearia* im Gegensatze zu *Ampullina gibberosa* auszeichnen. Von *A. auriculata* GRAT. unterscheidet sich die *A. gibberosa* nicht nur durch das Fehlen des Nabels, sondern auch durch eine stärker entwickelte, mehr dreieckige, hintere Schwiele, welche ihrerseits den Nabel von oben zudeckt, während ihn nach vorn das Ampullinenband selbst verhüllt. Auch ohne die unter Umständen sehr mühevollen Präparation der Mündungsgegend kann man beide Formen meist dadurch unterscheiden, daß sich bei *A. auriculata* hinten auf der letzten Windung eine oft sehr ausgesprochene Abplattung einstellt, die sich gelegentlich fast wannenartig vertieft. Die Unterschiede zu der *A. Beaumonti* HÉB. u. REN. der Diableretsschichten, von welcher mir noch durch RENEVIER selbst ein Gipsabguß des Originals vorliegt (M.-Samml.), habe ich schon früher an anderen Orte² hervorgehoben und kann sie, zumal was die kürzere Spira anlangt, hier nur bestätigen. Ich stimme hierin mit BAYAN³ überein, welcher analoge Differenzen angibt zwischen *A. Beaumonti* und seiner, meiner Auffassung nach, wohl mit *A. gibberosa* zusammenfallenden *A. Garnieri* von Barrême (Basses-Alpes).

Im Hinblick auf die *A. gibberosa* zeigt sich klar, daß im allgemeinen viel zu wenig abgebildet wird, und daß da, wo dies geschieht, die Figuren häufig in den wichtigsten Merkmalen im Stich lassen. Die Form des Vicentiner Tertiärs ist leider von FUCHS

¹ Vergl. Description des Fossiles du terrain nummulitique supérieur des environs de Gap, des Diablerets et de quelques localités de la Savoie. Grenoble. 1854. Taf. I Fig. 3.

² Die oligocäne Fauna von Polschitza in Krain, Sonderabdr. Bericht über die Senckenb. naturf. Ges. in Frankfurt a. M. 1896. p. 271.

³ Études faites dans l'École des Mines sur des fossiles nouveaux ou mal connus. 2. Paris 1873. p. 106.

nicht bildlich festgehalten worden, denn SACCO bringt eine ganz ungerechtfertigte Bemerkung, wenn er in der Anmerkung im IX. Teile seiner Fortführung von BELLARDI's Molluschi terziarii del Piemonte auf p. 3 einfach die Abbildung der *A. auriculata* GRAT. durch FUCHS auf die *A. gibberosa* bezieht. Daß die Figuren bei Grateloup selbst nichts weniger als vollendet sind, dürfte allgemein bekannt sein. SACCO hat seinerseits a. a. O. auf Taf. I Fig. 1—5 5 Darstellungen von Naticiden gegeben, welche ich sämtlich nicht mit Sicherheit auf die *A. gibberosa* zurückführen kann, zumal die für Naticiden so wichtigen und unbedingt notwendigen Mündungsverhältnisse hier gänzlich im Dunkeln liegen. Dieses letztere wörtlich wie figürlich genommen, da anscheinend jede Präparation unterblieben und auch im Texte keinerlei Andeutungen über die Mündungsverhältnisse unserer Art gegeben werden. SACCO macht sogar eine var. *umbilicata* seiner *Globularia* (= *Ampullina*) *gibberosa* und behauptet dabei, daß er der Anwesenheit oder dem Fehlen des Nabels keine allzu große Wichtigkeit beimessen könne, da dies von der Entwicklung der Columellarlippe abhänge und man alle Übergänge von den Formen mit geschlossenem zu denjenigen mit fast vollständig offenem Nabel beobachten könne. Das letztere glaube ich angesichts des Erhaltungszustandes, der den Fossilien aus den Schichten von Dego, Carcare, St. Justina etc. gemeinhin eigen ist und bei dem Fehlen jeder ausreichenden Präparation an dem dargestellten Exemplare um so mehr bezweifeln zu müssen, als nach allgemeiner Auffassung die Gestalt des Nabels von der höchsten systematischen Wichtigkeit für die Naticiden ist und außerdem der Verschuß des Nabels bei den Ampullinen nicht nur durch die Entwicklung von Columellarschwieneln, sondern auch durch die mehr oder weniger starke Herauswölbung des Ampullinenbandes hervorgerufen wird. Nach SACCO hat ROVERETO in seiner Beschreibung der Molluschi fossili tongriani im wesentlichen von den der Provincia di Genova angehörenden Absätzen von St. Giustina und Sassello sich (a. a. O. p. 136) mit der *Globularia* (SACCO und ROVERETO ziehen die Bezeichnung von SWAINSON dem durch DESHAYES neu aufgenommenen LAMARCK'schen Namen vor) *gibberosa* GRAT. beschäftigt, aber keine neuen Figuren gegeben und auch kaum etwas Wesentliches der Kenntnis unserer Form hinzugefügt. Es ist daher für mich durchaus nicht gesichert, daß die *Ampullina gibberosa* GRAT.

wirklich im Piemont und im Ligurien auftritt. Sie scheint jedenfalls dort nicht häufig zu sein und das einzige, mir seinerzeit von Herrn ROVERETO überlassene Exemplar meiner Sammlung läßt sich nicht mit Sicherheit auf sie beziehen. Ich möchte daher zusammenfassend darauf hinweisen, daß hier zum erstenmal eine Abbildung der Form gegeben wird, welche die Mehrzahl der bisher im Vicentiner Tertiär tätig gewesenen Autoren auf die *A. gibberosa* GRAT. VON GAAS zurückgeführt haben. Diese ist im Vicentiner Oligocän sehr häufig und habe ich bereits früher¹ die Hauptfundpunkte unserer Form angegeben und ihre Beziehungen zu verwandten Arten näher erörtert. Die Form fällt nicht zusammen mit der *A. auriculata* GRAT., man müßte denn so weit gehen, *A. sigaretina* und *patula* LK. und einen großen Teil aller bisher bestehenden Naticidenarten zusammenzuwerfen. Die Figur, welche KRANZ a. a. O. gibt, stellt nicht die *A. gibberosa* dar, sondern *Deshayesia cochlearia* BRONGT.

Daß die Form der Basses-Alpes, welche BAYAN a. a. O. als *Natica Garnieri* aus Barrême beschrieb, aller Wahrscheinlichkeit nach mit *Ampullina gibberosa* GRAT. zusammenfällt, habe ich bereits oben angedeutet; es ist dies auch die Ansicht von SACCO, wobei allerdings nicht außer acht zu lassen ist, daß die *A. gibberosa* dieses Autors, wie wir sahen, nicht restlos der Type GRATELOUP'S entspricht. Unbedingt einsteigen möchte ich allerdings nicht für diese Identifikation, da im allgemeinen die mir in einer ganzen Anzahl von wohl erhaltenen Exemplaren in meiner Sammlung vorliegende Form aus Barrême etwas steiler gewunden zu sein scheint, als die Type des Vicentino. Jedenfalls sind aber die innigsten Beziehungen vorhanden, und ich würde aus dem Grunde doch zu identifizieren geneigt sein, als auch bei der *A. auriculata* GRAT. in Venetien wenigstens eine schlankere und höher gewundene Form neben einer breiten und mehr kugeligen Type auftritt und beide derartig in den Mündungsverhältnissen übereinstimmen, daß mir eine Trennung bisher wenigstens unmöglich gewesen ist. Es sei bei dieser Gelegenheit nochmals, wie schon in der von KRANZ übernommenen brieflichen Bemerkung meinerseits, darauf hingewiesen, daß der Name GRATELOUP'S insofern nicht sicher feststeht, als dieser Autor den Typus der *Natica auriculata* aus den

¹ Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1900. p. 292.

jüngeren Faluns von Dax und St. Paul beschreibt. Dagegen gibt er andererseits aus Gaas und Lesbarritz¹ eine *N. patula* DESH. an, deren Unterschiede von der auf derselben Tafel Fig. 5—8 abgebildeten *N. auriculata* ich nicht festzustellen vermag, wie ich denn andererseits auch aus Gaas aus eigenen Aufsammlungen ein Exemplar dieser an die eocäne Grobkalkart allerdings sehr erinnernden Form besitze. Es steht also fest, daß eine an die *Ampullina patula* LK. stark erinnernde Form, die in Gestalt und Mündungsverhältnissen wohl unterschieden ist von *A. gibberosa* GRAT., in Gaas wie in Venetien auftritt. Zweifelhaft ist nur der Name, welchen diese Form zu erhalten hätte und die Entscheidung hierüber ist mit Sicherheit nur nach einer Neuabbildung der Originale GRATELOUP's zu fällen. Da es sehr zweifelhaft ist, ob diese noch erhalten sind, und andererseits die oligocäne Form durch TH. FUCHS als *Natica auriculata* GRAT. vorzüglich abgebildet wurde, so würde ich es vorläufig für das angemessenste erachten, ihr so lange weiter diesen Namen zu lassen, bis, was ich für sehr zweifelhaft halte, in dem Miocän von Dax eine entsprechende Art, also eine Angehörige der bisher rein alttertiären Ampullinen, nachgewiesen sein sollte.

Neben der *Ampullina Garnieri* BAY. tritt, wie bereits TOURNOUËR² und BAYAN³ nachgewiesen haben, in den Basses-Alpes eine Naticide aus der Verwandtschaft der *Natica scaligera* BAY. auf, welche mir nunmehr ebenfalls in einer Anzahl von Stücken vorliegt. BAYAN nimmt meiner Ansicht nach mit Recht an, daß es sich hier um eine selbständige Art handelt und gibt, wie fast stets, die Unterschiede zu den ähnlichen Formen sehr prägnant und scharf an. Diese bestehen im wesentlichen in der weit schlankeren Gestalt, der stumpfen Nahtkante und einer geringeren Ausbreitung des Columellarrandes nach vorn. Auch SACCO hat (a. a. O. p. 12) diese Form kurz gestreift und für sie eine var. *alpina* errichtet. Diese letztere ist gänzlich unnötig, da bereits TOURNOUËR a. a. O. diese Form als var. *Barrémensis* bezeichnet hat. Als *N. Barrémensis* TOURN. dürfte diese Art aus der Verwandtschaft der *N. scaligera* BAY. künftig also aufzuführen sein. Es ist ebenso unrichtig,

¹ Vergl. GRATELOUP, Conchyliologie fossile des terrains tertiaires du bassin de l'Adour 1. Bordeaux 1840. Pl. 4 Fig. 9.

² Bull. de la Soc. géol. de France. 2 Sér. 29. 1872. p. 526. Taf. VII Fig. 3 a—b.

³ a. a. O. Études 2. 1873. p. 100.

wenn SACCO von der innigsten Verwandtschaft dieser Form mit der *N. spirata* LK. spricht und um so erstaunlicher, als bereits BAYAN die Unterschiede zwischen beiden Formen so scharf und deutlich und an der Hand so trefflicher Figuren dargestellt hat. Danach würden beide Typen, die sich durch das Vorhandensein resp. Fehlen eines in das Innere des Nabels dringenden Stieles fundamental unterscheiden, nach dem heutigen Stande der Systematik in verschiedene Unterabteilungen gehören. Daß sie im direkten genetischen Verhältnis zueinander stehen sollen, wie SACCO annimmt, ist eine vorderhand noch unbewiesene Voraussetzung. Ob die *N. scaligera* BAY. selbst im Oligocän des Piemont auftritt, darüber war BAYAN schon unsicher, und auch SACCO ist darin zu keiner Klarheit gelangt. Der letztere Autor spricht von dem außerordentlich schlechten Erhaltungszustand seiner Stücke, bildet aber die Form merkwürdigerweise recht kenntlich ab. Nach dieser Figur¹ wie nach dem, was ich selbst von entsprechenden piemontesischen Stücken besitze, möchte ich glauben, daß es sich wirklich um die *N. scaligera* BAY. handle.

Natica (Megatylotus) crassatina LK.

KRANZ, p. 242, Taf. V Fig. 6 (non Fig. 7).

Ich halte im Gegensatz zu KRANZ die auf Fig. 7 abgebildete Form für nicht zu der *Natica crassatina* gehörig. Sie erinnert mich stark an große Stücke der *Ampullina gibberosa*. Um zu einer Sicherheit hierüber zu gelangen, hätte statt der Rückenansicht das Mündungsbild dieser Form gegeben werden müssen. Nur dieses würde entscheiden können. Der untere scharfe Kiel auf Fig. 7 gemahnt stark an ein Ampullinenband.

Diastoma Grateloupi D'ORB.

KRANZ, p. 245.

Die große Ähnlichkeit von Jugendstadien des *Diastoma Grateloupi* D'ORB. und des *Cerithium Ighinai* MICH. gebe ich Herrn KRANZ vollkommen zu, nicht aber seine Bemerkung, daß die von FUCHS auf Taf. VI Fig. 22—23 als *C. Ighinai* dargestellte Type *Diastoma costellatum* (nicht *ta*, wie KRANZ schreibt) sein soll; es ist auf Fig. 22 bei FUCHS deutlich der Cerithienkanal gezeichnet.

¹ SACCO, a. a. O. Taf. I Fig. 13.

Das Original zu Fig. 20 und 21 stammt, wie FUCHS in Text und Tafeln angibt, aus Lesbarritz bei Gaas und nicht aus Venetien. Ich sehe keinerlei Veranlassung, die augenscheinlich zwei ganz verschiedenen Cerithienarten angehörigen Exemplare, welche KRANZ p. 250 Textfig. 15—16 abbildet, zu *Cerithium Ighinai* MICH. zu stellen, und verweise im übrigen auf das, was ich im Jahre 1900 in Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. p. 300 über diese letztere Art niedergelegt habe, und wozu ich wenig hinzuzufügen haben würde.

Cerithium calculosum BAST.

KRANZ, p. 250.

Nach den Beobachtungen von KRANZ bin ich nicht nur überzeugt, daß *Cerithium calculosum* und *pupoides* in ihren Grenzen ineinander übergehen, sondern ich glaube, daß die letztere Form sich nicht mehr als selbständige Art aufrechterhalten läßt. Ich mache gleichzeitig darauf aufmerksam, daß ich in meiner Monographie der venetianischen Oligocänfaunen a. a. O. p. 305 *C. pupoides* FUCHS nur auf Grund der Zitate dieses letzteren Autors angebe, sie also nicht in meiner Sammlung besitze, d. h. ich habe jetzt gesehen, daß ich alle *pupoides*-ähnlichen Stücke zu *C. calculosum* eingeordnet hatte und nur deshalb zu keiner Vereinigung beider Begriffe gelangt war, weil die von FUCHS a. a. O. gegebene Figur, bei welcher die im Texte angegebenen Varices gänzlich fehlen, nach keiner Richtung hin genügt und einen ganz anderen *Cerithium*-Typus vortäuscht. Also ich gehe jetzt weiter in diesem Punkte als Herr KRANZ und vereinige beide Formen, wobei ich noch hinzufüge, daß auch in Gaas, wie mir meine größeren Materialien von dort beweisen, *pupoides*-ähnliche Individuen durchaus nicht selten sind.

Ich möchte hier noch einige Worte über die näheren Verwandtschaftsbeziehungen dieser Form hinzufügen. COSSMANN hat sie¹ zu *Chondrocerithium Monterosato* und in die Nähe von *Vulgo-cerithium* COSSM. und *Ptychocerithium* SACCO gestellt. Ich halte dies für falsch und glaube, daß dieses Subgenus genau mit *Cerithium* s. *stricto* übereinstimmt, da die charakteristischen Merkmale, das Verhalten der den vorderen Kanal von oben deckenden Außenlippe und das Vorhandensein einer scharfen Parietalfalte in

¹ Essais de Paléoconchologie comparée 7. Paris 1906. p. 82.

beiden Fällen wiederkehren. Auch die Lage der Columellarfalte ist in beiden Fällen dieselbe, also *Chondrocerithium Monterosato*, dessen Typus *Cerithium calculosum* BAST. sein soll, ist für mich identisch mit *Cerithium*¹ in der von COSSMANN angenommenen Begrenzung, Typus *C. nodulosum* BRUG. Weiter soll aber dieses *C. calculosum* ausschließlich im Burdigalien der Gironde auftreten. Hier liegt aber leider einer der chronologischen Fehler vor, welche die Verwendbarkeit der COSSMANN'schen Arbeiten für stratigraphische und genetische Zwecke so häufig und so stark einträchtigen. Die Type ist bekanntlich im wesentlichen oligocän und sie ist in Gaas fast häufiger als im Bordelais selbst. In diesem letzteren tritt sie² bekanntlich nur im Aquitanien auf und bildet hier einen der sehr charakteristischen Relikte. Aus dem Burdigalien ist sie überhaupt nicht bekannt.

Cerithium (Campanile) Meneguzzoi FUCHS.

KRANZ, p. 251.

Wenn der Autor angibt, daß diese Form bisher nur aus Gomberto tuffen bekannt sei, so möge er daran erinnert sein, daß schon FUCHS a. a. O. p. 43 sie aus den Kalken des Monte Rivon und Monte Carlotta angibt.

Cerithium sp. Übergangsform zwischen *Weinkauffi* FUCHS und *dissitum* DESH.

KRANZ, p. 254, Textfig. 19.

Ich halte das abgebildete Exemplar für ein normales Jugendstadium des *Cerithium Weinkauffi* und für kein Übergangsstadium zu dem Kiele tragenden *C. dissitum*. Varices, d. h. Reste alter Mundsäume, trägt dieses Individuum nicht, sondern nur knotenförmige Längsrippen, welche Auftreibungen der Schale entsprechen und in analoger Form mehr oder weniger deutlich bei *C. Weinkauffi* vorhanden sind. Wenn in der Münchener Sammlung „Steinkerne und Schalenreste“ vorhanden sind, die sich nicht sicher unter die eine oder andere Spezies einreihen lassen, so ist damit doch gewiß nicht gesagt, daß alle diese Formen ineinander über-

¹ Ibidem. p. 65.

² Vergl. dazu auch E. A. BENOIST Catalogue synonymique et raisonné des Testacés fossiles recueillis dans les faluns miocènes des communes de la Brède et de Saucats. Bordeaux 1873. p. 153—154.

gehen. Wenn KRANZ von wohl erhaltenen beschalten und nahezu unversehrten Stücken sprechen würde, wäre eher über diese Frage zu diskutieren. Wohin käme man wohl, wenn wir überall da zusammenzögen, wo der schlechte Erhaltungszustand uns die Wahl zwischen zwei gelegentlich ganz heterogenen Formen erschwert. Die Konsequenzen eines derartigen Systems sind kaum auszudenken. Also auch hier ist der Beweis für Variationen infolge heißer Quellen, Meeresströmungen usw. nach keiner Richtung hin geführt, und das Merkwürdigste ist der Schlußsatz, in welchem Herr KRANZ, der alle diese Formen am liebsten als Variationen einer einzigen Art ansehen möchte, fortfährt: „Da sich andererseits die Extreme auf den ersten Blick leicht unterscheiden lassen und der größte Teil der Übergangsformen vorläufig fehlt, halte ich die Trennung in verschiedene Arten für berechtigt.“

Fusus (Melongena?) polygonatus BRONGT.

KRANZ, p. 259.

Nach den Untersuchungen von BOUSSAC¹, denen sich COSSMANN² anscheinend vollkommen anschließt, würde die Type des *Fusus polygonatus* BRONGT., einer von jeher etwas zweifelhaften Art, weder aus Venetien noch überhaupt aus dem südeuropäischen Tertiär, sondern aus dem Pariser Becken stammen und auf die *Tritonidea costulata* LK. zurückzuführen sein. Man dürfte die Art des venetianischen Oligocän daher wohl wieder mit TH. FUCHS³ als *Fusus aequalis* MICHT. zu bezeichnen haben, obgleich die Abbildung dieser Type bei MICHELOTTI⁴ einigermaßen dunkel bleibt und diejenige des *Murex ambiguus*⁵ besser entsprechen würde. Da beide Formen aber auch nach BELLARDI⁶, dem die Originale vorlagen, identisch sein sollen und der Name *aequalis* sowohl eine leichte Priorität besitzt als schon durch den Gebrauch sanktioniert wurde, so dürfte man am besten bei ihm verbleiben.

Wenn man also im Interesse einer klareren Normenklatur die BRONGNIART'sche Beziehung zugunsten späterer Namen fallen

¹ Palaeontologia Universalis. Ser. III. Fasc. I. 1910.

² Revue critique de Paléozoologie. 1910. p. 248.

³ Vicentinisches Tertiärgebirge. p. 15. Taf. II Fig. 14—15.

⁴ Mioc. inf. p. 115. Taf. XII Fig. 10.

⁵ a. a. O. p. 120. Taf. XIII Fig. 22.

⁶ Molluschi terz. del Piemonte e della Liguria. 1. p. 162. Torino 1872.

läßt¹, so darf man darüber indessen nicht aus dem Auge verlieren, daß nach dem sich ebenfalls auf genaue Untersuchung der Originale BRONGNIART'S sich stützenden übereinstimmenden Urteile TOURNOUER'S und HEBERT'S BRONGNIART zwar Exemplare des Pariser Beckens, die zu *Tritonidea costulata* LK. gehören, als *Fusus polygonatus* etikettiert hat, daß aber seine Beschreibung und Abbildung des letzteren nicht auf diese Formen passen soll. Nach der bedeutsamen Ansicht dieser älteren Autoren wäre also der eigentliche Typus des *F. polygonatus* BRONGT. in Verlust geraten.

Melongena scalatonodosa KRANZ n. sp.

p. 259.

KRANZ beschreibt hier zwei Formen, deren eine von San Trinità, die andere von San Giustina oberhalb von Savona im ligurischen Appennin stammt. Da ich die „geschätzte Seite“ bin, welche die mir eingesandten Exemplare, das erstere als *Melongena subcarinata* LK., das andere als *Melongena* n. sp. bezeichnete, eine Ansicht, die Herr KRANZ leider weder berücksichtigte noch widerlegt hat, so halte ich mich verpflichtet, von neuem darauf hinzuweisen, daß ich nach den eingehendsten Vergleichen und Untersuchungen an dieser meiner Ansicht festhalten muß. Die *Melongena* von San Giustina kommt hier eigentlich kaum in Frage, wie dies KRANZ a. a. O. selbst zugibt, und wir haben uns mit ihr nur zu beschäftigen, weil der Autor fortfährt, diese kurz gedrungene breite Form, welche auf dem Rücken ihres Siphonalkanals ein sehr hervortretendes, aus Doppelknoten zusammengesetztes Band trägt, mit der getürmten, einen ganz anderen Siphonalstiel zeigenden Type des venetianischen Oligocän spezifisch zu vereinigen. Ich kann hier nur erklären, daß diese Form nicht übereinstimmt mit den beiden bisher aus dem piemontesischen und ligurischen Oligocän angegebenen *Myristica*-Arten, der *Melongena basilica* und der *M. laxecarinata*². Sollte sich die spezifische Selbständigkeit dieser ligurischen Art bestätigen, so wäre sie naturgemäß weiter als *M. (Myristica) scalatonodosa* KRANZ zu bezeichnen. Anders das Stück von S. Trinità di Montecchio Maggiore. Dieses stimmt durchaus mit Individuen überein, welche ich von Gnata bei Sango-

¹ Vergl. TOURNOUER in B. S. G. F. (II.) 29. 1872. p. 505.

² Vergl. hierüber COSSMANN, Paléoconch. comp. 4. 1901. p. 85.

nini besitze und bisher mit FUCHS zu der eocänen *M. subcarinata* LK. gezogen habe, mit der ich auch heute noch die größte Übereinstimmung finde. Außerdem besitze ich ein riesiges Exemplar von Lavacile bei Bassano, welches sich vollkommen mit der von KRANZ abgebildeten Spira deckt, so daß ich nicht den geringsten Zweifel hege, daß es sich hier um dieselbe Art handeln muß. Ob und inwieweit die Identität mit der Pariser Art sich bestätigt, darüber kann man vielleicht verschiedener Anschauung sein, ich selbst finde, wie gesagt, keine durchgreifenden Unterschiede, dagegen deren genügend mit der anderen nahestehenden Form, dem *Fusus aequalis* MICHT., der eine reichere Längsrippung trägt und dessen Umgänge hinten nicht so stark abgeplattet sind. In jedem Falle aber muß nach meiner festen Überzeugung das bei KRANZ auf Taf. V Fig. 9 a—b abgebildete Individuum von seiner *Melongena scalatonodosa* getrennt gehalten werden. ROVERETO gibt a. a. O., leider ohne Abbildung, eine var. *Justinienensis* der *Melongena basilica* BELL., die sich durch eine stumpfere Spira unterscheiden soll. Mit dieser Form wäre eventuell die *M. scalatonodosa* KRANZ näher zu vergleichen. Der Typus selbst wie die *M. laecarinata* MICHT. ist, wie KRANZ mit Recht angibt, un schwer zu unterscheiden. Es existiert noch eine dritte sehr seltene *Melongena* im piemontesischen Oligocän, die *M. carcarenensis* MICHT.¹, mit deren bildlicher Darstellung nicht viel anzufangen ist, doch überzeugt man sich leicht, daß diese Form jedenfalls von der KRANZ'schen Art durchaus verschieden ist.

Voluta (Lyria) harpula LK.

KRANZ, p. 263, Textfig. 22.

Nach der vom Autor gegebenen Abbildung möchte auch ich nunmehr glauben, daß diese eocäne Art bis in den Gombertohorizont heraufreicht. Im einzelnen ist aber zu bemerken, daß FUCHS nicht die *Voluta cytharella* BRONGT. hierherzieht, sondern das, was GRATELOUP irrtümlich aus dem Oligocän von Gaas auf diese BRONGNIART'sche Art bezogen hat, und was mit dieser, wie lange bekannt, nichts zu tun hat. Die GRATELOUP'sche Type ist daher keine eocäne Form, so wenig wie übrigens die BRONGNIART'sche

¹ Vergl. Miocène inférieur de l'Italie septentrionale. p. 117. Taf. XII Fig. 9 und BELLARDI, Molluschi terziarii del Piemonte. 1. p. 159.

Type, welche, wie BÉLLARDI¹ mit Recht erinnert, aus der Montagne de Turin² stammt, d. h. aus den miocänen Serpentinanden des Piemont.

Marginella crassula DESH.

KRANZ, p. 266.

Die von KRANZ zusammengezogenen Formen entsprechen sehr wohl unterscheidbaren Arten, die teilweise verschiedenen Untergruppen angehören. Wenn man so verfährt wie KRANZ, so sind fast alle kleinen Marginellen in eine Art zusammenzuwerfen. Es ist bemerkenswert, daß DESHAYES in seiner ersten Bearbeitung der Pariser Eocänfauna, wenn auch nicht ganz so radikal, so doch in ähnlicher Weise verfuhr, daß er aber später wohlweislich eine ganze Reihe von Arten abgliedert hat, die er ursprünglich mit der *Marginella eburnea* LK. vereinigte. Das Verfahren von KRANZ stellt einen gewaltigen Rückschritt dar, und keiner, der sich je intensiver mit der Bestimmung dieser kleinen schwierigen Formen abgemüht hat, wird in der Lage sein, ihm hierin zu folgen, noch weniger aber diese Formenverschiedenheit auf heiße Quellen und warme Meeresströmungen zurückzuführen. Von den Marginellen des Vicentiner Oligocän werden *M. crassula*, *obtusa* und *Fuchsi* COSSM. (= *M. gracilis* FUCHS non EDWARDS) von COSSMANN³ zu Dentimargo, *M. eratooides* FUCHS (COSSMANN ibidem p. 88) zu Stazzania gezogen. Die von KRANZ in einer Art vereinigten Formen gehören also sogar verschiedenen Untergattungen an!

Oliva cf. *clavula* LK.

KRANZ, p. 267.

FUCHS gibt aus den Schichten von Sangonini zwei Oliven an, eine *Oliva aequalis* FUCHS⁴ und eine *O. Zitteli* FUCHS⁵. Die letztere größere Art „steht“ nach FUCHS der miocänen *O. clavula* LK. „zunächst“. Es ist für mich unbegreiflich, daß KRANZ das betreffende Stück der Münchener Sammlung, welches er unter Hin-

¹ Molluschi terziari del Piemonte. 3. p. 5—6.

² Vergl. BRONGNIART, Mémoire sur les terrains de sédiment supérieurs calcaréo-trappéens du Vicentin. Paris 1823. p. 64.

³ Pal. comp. 3. p. 91.

⁴ a. a. O. p. 49. Taf. VIII Fig. 27—28.

⁵ a. a. O. p. 71. Taf. VIII Fig. 6—7.

zufügung eines cf. zu *O. clavula* LK. zieht, nicht zuvörderst mit der *O. Zitteli* FUCHS verglichen hat, zumal beide Arten sich in meinem Katalog p. 321 angegeben finden. Im übrigen ist es sehr wahrscheinlich, daß auch das Stück der Münchener Sammlung nicht aus den Gomberto- sondern aus den Sangoninischichten stammt, da mit San Valentino augenscheinlich die Spalte bei Montecchio Maggiore bezeichnet wird, aus welcher bereits SUESS¹ auf der Textfig. 34 die organischen Reste des letzteren Horizontes angibt. Ich habe diesen Punkt übrigens in meiner Revision des venetianischen Oligocän p. 251 erwähnt.

Bulla miliariformis KRANZ.

p. 268, Textfig. 23.

FUCHS gibt in seiner Monographie eine ganze Reihe von Bullen an, deren eine, die *Bulla simplex* FUCHS, augenscheinlich eine gewisse Übereinstimmung mit der neuen KRANZ'schen Art zeigt. Angesichts der dürftigen Beschreibung und der noch unvollständigen Figur läßt sich hier Sicheres nicht feststellen und nur das eine behaupten, daß die Form kleiner ist als die von FUCHS beschriebenen Arten. Es ist jedenfalls aber nicht zu rechtfertigen, daß sie mit keiner von diesen näher verglichen wird, so daß sie dadurch bisher ein ganz unsicheres Element in unserer Fauna bildet.

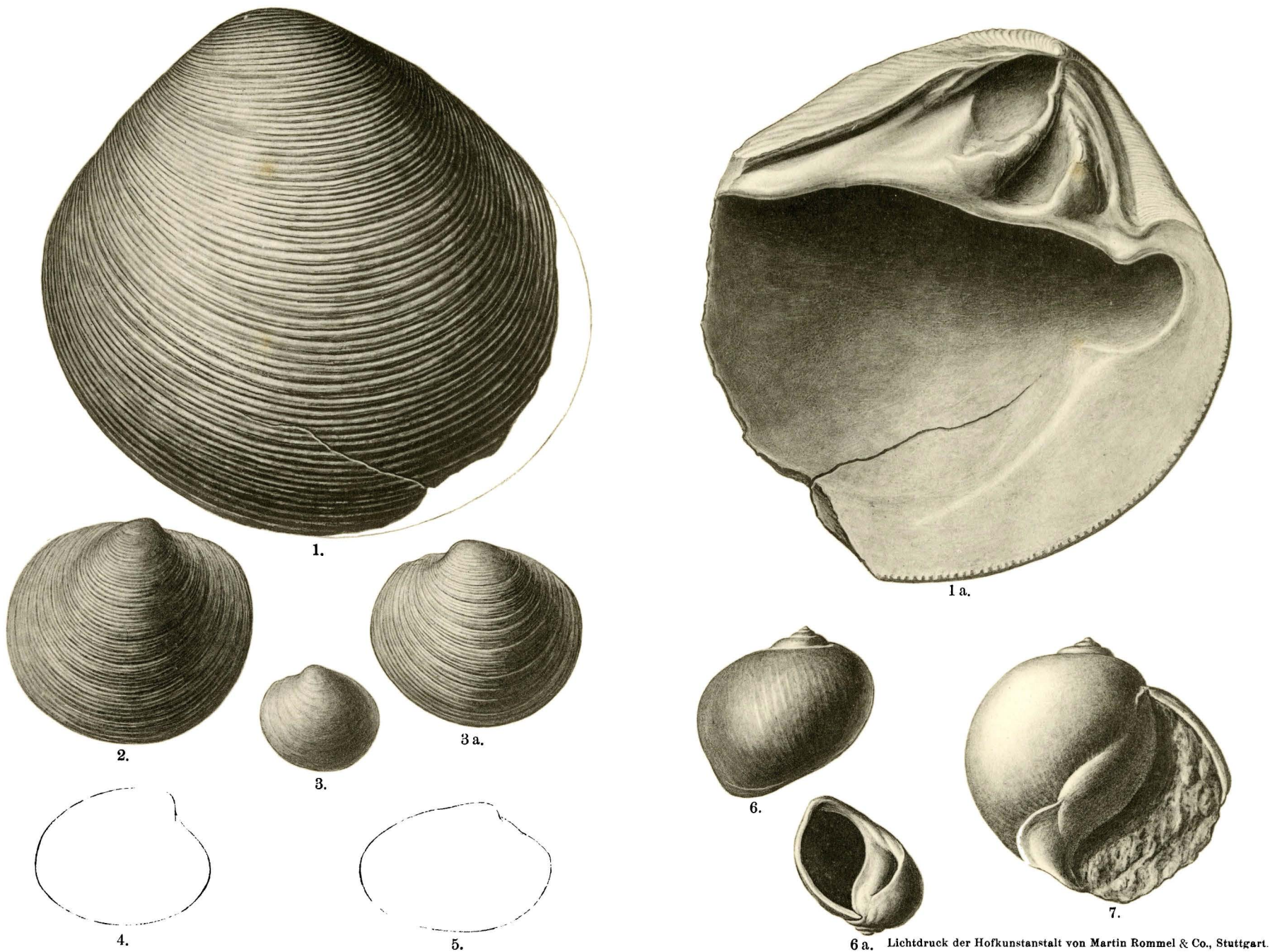
¹ Antlitz der Erde. I. p. 334. — Vergl. auch die Schilderung v. BEYRICH's Seite weiter oben p. 561.

Erklärung zu Tafel XXII.

- Fig. 1—1 a. *Crassatella Ombonii* OPPH. Mitteloligocän von S. Trinità di Montecchio maggiore. p. 609.
„ 2—3 a. *Lucina Chalmasi* COSSM. et LAMBERT. p. 604.
 Fig. 2 von S. Trinità.
 „ 3 vom Mte. Grumi.
 „ 3 a. vergrößert.
„ 4. *Cytherea incrassata* SOW. } Beides Umrißbilder nach Materialien von
„ 5. *Cytherea splendida* MER. } Pierreitte. p. 611.
„ 6, 6 a. 7. *Ampullina gibberosa* GRAT. p. 615. Mte. Grumi bei Castel Gomberto.

(Fig. 6 und 6 a sind nicht, wie man nach der Nummerierung vermuten könnte, nach demselben Exemplare, sondern nach verschiedenen Stücken, und zwar in natürlicher Größe gezeichnet.

Die Originale zu sämtlichen Figuren dieser Tafel befinden sich in der Sammlung des Verfassers.



P. Oppenheim: Bemerkungen zu W. Kranz: Das Tertiär zwischen Castelgomberto etc.