©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Eine bedeutendere Ausnahme von dieser Regel scheinen blos die polaren Meere zu bilden. Hier liegen weite ausgedehnte Gebiete in Tiefen von 500—1500 Faden, welche ziemlich gleichmässig von einer reichen Abyssen-Fauna bedeckt sind.

Besonders auffallend ist dies in den antarktischen Meeren, in denen namentlich die merkwürdigen Echinidenfamilien der Echinotherien, Pourtalesien und Ananchytiden einen grossen Formenreichthum entfalten und in denen überhaupt die Abyssenfauna den Höhepunkt ihrer Entwickelung zeigt.

A. Bittner. Mittheilungen über das Alttertiär der Colli Berici.

Die Colli Berici im Süden von Vicenza bilden die Fortsetzung des vicentinischen Tertiärgebietes im engeren Sinne, als welches man die durch die berühmtesten Petrefactenfundorte ausgezeichneten Höhenzüge zu beiden Seiten der drei Flüsse Agno, Chiampo und Alpone zu bezeichnen pflegt. Die Hügel im Süden von Vicenza sind bei dem Studium des vicentinischen Eocäns meist nur mässig berücksichtigt worden, sie bieten aber immerhin einige recht interessante Vergleichspunkte mit den umliegenden übrigen Eocängebieten. Das beste Profil in den berischen Bergen ist wohl jenes südlich unterhalb des Ortes Grancona. Hier besteht bei Pié Riva in der Tiefe des Val Liona der Fuss des Mte. Cingielle aus einer Masse von hellen, weichen Kalksandsteinen, deren tiefste Bänke ausserordentlich nummulitenreich sind. Eine kleinere und eine grosse, sehr flache Art treten hier auf; letztere ist nach einer freundlichen Mittheilung von Herrn Dr. de la Harpe *N. Gizehensis*. Selten ist ein Stück von *N. perforata* darunter. Ausserdem findet man glatte, starkgewölbte Austern. Höher wird das Gestein stellenweise nummulitenärmer, führt hie und da zahlreiche Orbitoiden und gegen oben nimmt die dicke Nummulitenform (*N. perforata*) immer mehr überhand, so dass sie in den obersten Bänken herrschend wird. Es folgt nun darüber eine schmutziggefärbte, bröcklige Tuffmasse vom Aussehen der Tuffe bei S. Giovanni Ilarione. Korallen, *Spondyli*, ein glatter Pecten liegen darin, ihre Erhaltung ist hier ungünstig; local treten nach oben Kalkbänke auf, die ebenfalls noch *N. perforata* führen. Das Hangende des Tuffs wird gebildet von eigenthümlich zerfressen aussehenden, mit rother Verwitterungsrinde überdeckten, vollständig aus Conchylienschalen bestehenden Kalkbänken von zum Theil mergliger Natur, nach oben in petrefactenärmere Kalke übergehend, die ihrerseits wieder einen Uebergang in jenes mächtige System von vorherrschend mergeligen und thonigen Sedimenten bilden, die im Norden als Schichten von Priabona bekannt und durch ihren Reichthum an Orbitoiden, Pectines und Serpeln ausgezeichnet sind. Grancona kann als der Mittelpunkt einer ausgedehnten Oberflächenverbreitung von Priabona-Schichten gelten; von da nach SW. in der Richtung von Lonigo ebensowohl, wie in entgegengesetzter Erstreckung spielen dieselben eine grosse Rolle. In ersterer Richtung sind sie zumeist auf den Höhen, in letzterer an den Abhängen und am Fusse der Hügelreihen zu treffen und hier legt sich ihnen ein weiteres System von vorherrschend

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

kalkigen Gesteinen auf, die Schichten von Montecchio maggiore und Castelgomberto.

Diese bilden im ganzen östlichen Theile der Colli Berici das ziemlich öde und unfruchtbare Karstplateau der Höhen und sind im Norden, da sich Alles in der Richtung gegen Vicenza hinabsenkt, von zahlreichen Erosionsfurchen durchrissen, wobei ihre Gehänge eine ganz auffallende eckige Schanzenform annehmen, genau in derselben Art, wie im Agnogebiete zwischen Montecchio maggiore und Priabona. Nur da, wo sich in den höheren Theilen dieses Systems, meist in sehr unregelmässiger Weise, Tuffmassen mit den Petrefacten des Mte. Grumi einstellen, die oft mit Basalten in Verbindung stehen, gestaltet sich die Oberflächenbeschaffenheit etwas freundlicher und fruchtbarer. An einzelnen Stellen im Osten ist auch der Horizont des Macropneustes Meneghini bekannt. Die Scutellen-Schichten von Schio dagegen sind nur mehr an wenigen ganz isolirten Punkten vertreten, correspondirend den gegenüberliegenden Vorkommnissen der Höhen von Creazzo, Mte. Mezzo und S. Urbano. Es sind das die Hügel von Altavilla und die höchsten Kuppen bei Valmarana. Noch wäre des ungewöhnlichen Vorkommens der Priabonaschichten von Brendola — als Tuffe — wenigstens flüchtig zu gedenken.

Kehren wir aber zu den tieferen Schichten der Aufschlüsse des Val Liona zurück. Wir haben hier von unten an gefunden: Nummulitenreiche Kalksandsteine; Tuffe mit eingeschalteten Kalkbänken; von Petrefacten erfüllte Kalkbänke, die nach oben in petrefactenärmere Kalke übergehen und von den Priabona-Mergeln überlagert werden. Wenig nordöstlich von hier, im obersten Val Liona, dessen Gehänge zum Theil sehr verstürzt sind, tauchen in der Sohle des obersten Thalkessels, im sogenannten Sacco, die petrefactenreichen Muschelbreccien im Liegenden des Priabona-Mergels ebenfalls auf. An dieser Stelle hat man vor Jahren einen Schacht abgeteuft, um die Fortsetzung des Kohlenflötzes von Zovencedo zu finden, welches weiter thalabwärts am linksseitigen Gehänge in einer offenbar verstürzten Scholle der oberen Tuffmassen des Gomberto-Niveaus abgebaut wird und durch seine Anthracotherienreste bekannt ist. Man hat in diesem Schachte in geringer Tiefe unter der Thalsohle einen grünen Tuff gefunden, der in ansehnlicher Menge die charakteristischen Petrefacten der Schichten von S. Giovanni Ilarione umschloss, auch petrographisch schon den Ciuppio-Tuffen ähnelt. Ueber das stratigraphische Niveau dieses Tuffes kann demnach kein Zweifel bestehen.

Gleichzeitig erhält man dadurch einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung der überlagernden Lumachelle und als Rückschluss ergibt sich zunächst, dass auch der Tuff im Profile unterhalb Grancona als gleichaltrig mit den Ciuppio-Tuffen zu erklären sei. Die im Aufschlusse unterhalb Grancona erscheinenden Schichten lassen sich ununterbrochen gegen SW. verfolgen, bis in die Umgebung von Meledo, Sarego und Lonigo. Der Tuff zieht aus dem Liona-Thal in das Thal, welches zwischen Sarego und Meledo liegt, hinüber, im Norden und Süden gleichmässig überlagert von der Lumachelle. Er enthält auch hier Kalkeinschaltungen von anscheinend localer Natur. So lässt sich an einem Punkte nahe südwestlich unter dem Sattel zwischen Grancona

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

und Meledo sehr schön beobachten, wie im Tuffe, ganz nahe unter der Lumachelle, eine dünne Lage von Mergel und Mergelkalk einsetzt, die, gegen Süden anschwellend, in eine ziemlich mächtige Kalkbank übergeht, welche ganz erfüllt ist von schlecht erhaltenen Steinkernen riesengrosser Cerithien und Naticen, daneben *Terebellum*, glatte Pectines, zahlreiche Trümmer von Echiniden, *Nummul. perforata* u. s. w. Im Liegenden der Tuffe erscheint hier eine grössere Masse von Basalt; weiter thalabwärts scheint unter diesem wieder ein Kalkhorizont aufzutreten, doch sind die Aufschlüsse hier undeutlich. So viel ist sicher, dass die vorher erwähnten Tuffe, da Alles gegen Westen ziemlich rasch sicht senkt, auch weiter thalabwärts an beiden Gehängen aufgeschlossen sind, stellenweise (so südlich unter Meledo alto) zahlreiche minutiöse Conchylien führend und auch hier mit Kalkeinlagerungen vergesellschaftet. Besonders am linksseitigen Gehänge sind Schollen dieser Kalkeinlagerungen zu finden, die ganz erfüllt sind von Echinidenscherben, zahlreichen Abdrücken grosser Corbisformen, Steinkernen von *Nerita conoidea*, besonders häufig enthalten sie aber den schon mehrmals erwähnten grossen, glatten Pecten. Gestein und Fauna erinnern lebhaft an die Localität Mte. Sugelo, sowie an einzelne veronesische Fundorte.

Von Echiniden sei erwähnt ein schöner *Euspatangus* vom Typus des *Eusp. multituberculatus Dames* oder *Eusp. Veronensis Ag.*; von regulären Echiniden, die leider nur in Fragmenten vorzukommen scheinen, Bruchstücke, die nur einer von jenen grossen *Micropsis*-Arten angehören können, deren Anwesenheit im südfranzösischen Eocän schon länger bekannt ist, die kürzlich auch im egyptischen und dalmatinischen Eocän in nahe verwandten Formen nachgewiesen wurden und von denen ein prachtvoll conservirtes Exemplar aus dem Eocän von Verona ich im vorigen Jahre erhielt; es stammt aus sehr tiefen Schichten von San Urbano im Valpolicella.

Ueber jene fossilreichen Schichten in den Tuffen ansteigend, gelangt man wieder in die Lumachelle und in die Priabona-Schichten. Man kann das Fortstreichen dieser Ablagerungen verfolgen gegen SW. oberhalb der Kapelle San Lorenzo bis zur Kirche von Sarego, die noch auf der Lumachelle steht. Am Sattel zwischen St. Lorenzo und Sarego schiebt sich eine Lage von weissem, bröckeligtuffigem Kalkmergel in die obersten Tufflagen ein, der ganz erfüllt ist mit Steinkernen von Cerithien, Turritellen, grossen Lucinen, grossen Panopäen. Darunter erscheint hie und da ein Schmitzchen kohligen Lettens mit Lignitspuren; in diesen stecken sehr schön erhaltene, aber sehr zerbrechliche Cerithien, Melanien, Naticen, Neritinen u. s. f. von entschiedenstem Roncà-Habitus. Insbesondere ist darunter die zu Roncà häufige *Melania Stygii Brongn.* (*M. melaniaeformis Schloth.*) sowohl in der typischen glatten Form, als auch in stärker sculpturirten Exemplaren, die dann das Aussehen von *M. semidecussata* besitzen; ferner jene feinsculpturirte Abart des *Cerithium calcaratum*, die in den Ligniten von Pulli so häufig auftritt, u. a. m. Südlich von Sarego senken sich nun die hangenderen Schichten des Plateaus allmälig herab und bis nahe nördlich von Lonigo ist das Einfallen ein gegen Süden gerichtetes, so dass in dem grossen Steinbruche an der Strasse die-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

selben orbitoidenreichen Kalkmergel gebrochen werden, die im Osten auf der Höhe des Plateaus bei Mezzavia zwischen Grancona und Lonigo überall im Abbaue stehen. Es sind das offenbar schon sehr hohe Theile der Priabona-Schichten. Oestlich von Lonigo aber herrscht bereits wieder entgegengesetztes, nördliches Einfallen und so kommt es, dass in der südöstlichen Umgebung von Lonigo die tieferen Schichten abermals zum Aufschlusse gelangen.

Thatsächlich finden sich im Val Sordina, in der Umgebung von S. Daniele, Montalto und Monticello bis gegen Alonte die Lumachelle, die darunter liegenden Tuffe und geringmächtigen Basalte weithin aufgeschlossen. Nördlich unter der Kirche von Monticello scheint eine jener Kalkeinlagerungen im Tuffe erschlossen zu sein; es ist ein mergeligtuffiges, bröckeliges Gestein, erfüllt von Trümmern von Echiniden, Pecten, von Nummuliten, von Steinkernen grosser Cerithien; besonders interessant ist das Auftreten der charakteristischen Stacheln von Porocidaris serrata, die als eine der bezeichnendsten Formen des tieferen Eocäns von Vicenza-Verona gilt. Man kann kaum bezweifeln, dass man es auch hier mit einer sicheren Vertretung der Tuffe von S. Giovanni Ilarione zu thun habe. Oestlich ober Monticello steht an der Kante des Plateaus die oft erwähnte Lumachelle über den Tuffen an, gegen Westen senkt sich Alles dergestalt, dass die Priabona-Mergel des nördlichen Plateaus, über die Rocca di Lonigo herabziehend, bei der Stadt selbst unter die Ebene tauchen, während im südlichen Flügel der Welle die Lumachelle am Gehänge weithin bis gegen Alonte, sammt den unterlagernden Tuffen, aufgeschlossen ist. Was nun die Fauna dieser Lumachelle selbst betrifft, so ist vor Allem der brackische Charakter derselben hervorzuheben. Die Hauptmasse der Arten fällt den Gattungen *Cerithium*, *Melania*, *Natica* (oder *Ampullaria?*), *Cyrena*, *Cytherea* zu. Hie und da treten auch rein marine Elemente hinzu, *Voluta*, *Cardita*, *Corbula* u. s. f. Besonders häufig sind Knochenreste Halitherium artiger Thiere. Auch Echiniden fehlen nicht, besonders in den höheren Bänken. Von einzelnen Arten mögen hervorgehoben sein: *Natica* (*Ampull.*) *perusta Brongn.*, und zwar die typische Art von Roncà, *Cerithium lemniscatum Brongn.* (Roncà), *Cer. plicatum Brug.* (in Roncà meines Wissens nicht bekannt), *Melania Stygii Brongn.* (vorzüglich die schon oben erwähnte reicher sculpturirte, an *M. semidecussata* erinnernde Form), *Mytilus corrugatus Brongn.* (Roncà), eine *Cyrena*, die der *C. sirena* von Roncà zum mindesten sehr nahe steht, wenn sie nicht identisch ist und — vielleicht als häufigste Art — eine *Cytherea*, die bisher mit keiner bekannten Art identificirt werden konnte und die in Roncà nicht aufzutreten scheint.

Diese Fauna der Lumachelle stimmt somit, was vicentinische Vorkommnisse anbelangt, weitaus am besten mit jener von Roncà überein, und es wäre daher wohl vollkommen begründet, dieselbe mit der Fauna von Roncà in's gleiche Niveau zu stellen, zumal auch die Lagerung nicht dagegen spricht. Auf jeden Fall wird man in dieser Fauna vorläufig einen im Niveau von dem der Roncàfauna wenig oder nicht verschiedenen integrirenden Bestandtheil der untereocänen Fauna des Hauptnummulitenkalkes erblicken müssen, und wenn man nach der Grenzlinie gegenüber den hangenden Schichtcomplexen sucht,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

dieselbe wohl über jenen Schichten zu ziehen haben. Das hervorzuheben, erscheint geboten, da in neuerer Zeit (durch Hébert in Compt. rend. LXXXV. 1877, pag. 7.) eine für das vicentinische Eocän neue Schichtgruppe in demselben ausgeschieden wurde, mit welcher bereits einmal (durch Fuchs in Sitzber. k. Ak. 1868. LVIII. p. 231) die hier in Rede stehenden Schichten verglichen worden sind. Es sind das die Schichten von Gap, Faudon und den Diablerets. Da die Frage nach dem Alter dieser Schichten nunmehr von Hébert in engste Verbindung gebracht wurde mit der Frage nach der Gliederung des Vicentinischen Eocäns, so muss wohl auf diesen Gegenstand näher eingegangen werden. Bekanntlich hat Hébert im J. 1854, gestützt auf die schon von Brongniart hervorgehobenen Beziehungen zwischen den Faunen von Roncà und den Diablerets, die beiden Localitäten mit einander verglichen und gleichzeitig angenommen, dass die Schichten der Diablerets etwa zwischen die Sande von Beauchamp und die Schichten von Fontainebleau, also beiläufig in's Niveau der Gypse von Montmartre fallen. Nachdem nun Tournouër im J. 1865 gezeigt hatte, dass die vordem mit Roncà zusammengeworfenen Schichten von Castelgomberto und Sangonini vielmehr den oligocänen Ablagerungen von Gaas entsprechen, war es in demselben Jahre Hébert, der bei erneuter Untersuchung der Fauna von Roncà die Uebereinstimmung derselben mit dem oberen Grobkalke und den Sanden von Beauchamp nachwies, während er gleichzeitig in der Fauna von S. Giovanni Ilarione ein Aequivalent des unteren Grobkalkes annahm, die Schichten von Priabona aber mit den von ihm damals für tiefstes Eocän gehaltenen Schichten von Biarritz parallelisirte, also an die Basis des Vicentinischen Eocäns stellte. Zwischen Roncà und Castelgomberto ergab sich demnach eine Lücke, in welche die cerithienreichen Schichten von Faudon, S. Bonnet, den Diablerets mitsammt den ihnen auflagernden Massen von Flysch und Fucoidenkalk hineinfallen.

Im Jahre 1868 erschien die für die stratigraphische Gliederung des vicentinischen Eocäns grundlegende Arbeit von Suess. In derselben wurde die wahre Position der Schichten von Priabona nachgewiesen und gezeigt, dass dieselben ebenfalls gerade in jene von Hébert angenommene Lücke hineinfallen und den unteren Theil derselben erfüllen, während für die oberen Partien derselben Aequivalente in den Schichten von Laverdà sich bieten. Dadurch ergab sich zugleich ein Rückschluss auf das Alter der Biarritzer Schichten.

Ein ausserordentlich wichtiger Fortschritt geschah im Jahre 1872 durch die Arbeit von Garnier und Tournouër über die Schichten von Branchaï und Allons. Es wurde hier stratigraphisch und paläontologisch, und zwar, wie es scheint, auf eine vollkommen sichere und unwiderlegliche Weise folgende Schichtreihe festgestellt:

Zu unterst: Cerithienreiche Schichten von Branchaï, Gap, Diablerets.

Darüber: Schichten mit *Nummul. striata*, *Operculina amonea* und *Serpula spirulaea*; Flysch und fucoidenführende Kalke.

Zu oberst: Schichten von Barrême mit der Fauna von Castelgomberto.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Diese Beobachtungen sind auch durch zum Theil ältere Arbeiten von Renevier und Lory bestätigt worden. Die Folgerungen, die Tournouër aus diesen Thatsachen zieht, sind sehr klar und einleuchtend. Unter der Voraussetzung, deren Richtigkeit kaum anzufechten ist, dass die Schichten mit *Numm. striata* u. s. f. den Priabona-Schichten entsprechen, stellt er folgende Alternative: Entweder man müsse die Schichten von Biarritz für noch jünger ansehen als bisher, wenn man nämlich die unter ihnen liegenden Schichten der Diablerets in ihrer bisherigen Stellung belassen wolle — oder man müsse ein höheres Alter der Schichten der Diablerets, als bisher, annehmen und dieselben nahezu oder ganz in's Niveau von Roncà hinabrücken. Tournouër tritt unbedingt der letzteren Anschauungsweise bei. Er weist darauf hin, dass schon 1865 Hébert mit seinem Ausspruche über das Alter der Schichten von Faudon der Wahrheit näher gewesen sei, als er selbst vielleicht glauben mochte, indem diese Schichten sammt dem hangenden Flysche jene Lücke geradezu ausfüllen und es mögen hauptsächlich jene Arten, die S. Bonnet und die Diablerets mit Castelgomberto gemeinsam besitzen sollten, gewesen sein, die Hébert veranlassten, ein immer noch verhältnissmässig junges Alter der Schichten der Hautes Alpes anzunehmen. Tournouër weist aber nach, dass gerade jene Arten zum Theil unrichtig bestimmt, zum Theil von sehr zweifelhafter Natur seien. Fallen nun auch die faunistischen Beziehungen zu Castelgomberto, so werden die Anknüpfungspunkte zwischen den Diablerets und Roncà um so zahlreicher.

Die Anschauungen Tournouër's über die nahe Verwandtschaft dieser Schichten, sowohl in stratigraphischer, als in paläontologischer Richtung, werden auch von Bayan, dem genauen Kenner des vicentinischen Eocäns getheilt. Hébert dagegen verhält sich dieser geänderten Sachlage gegenüber sehr reservirt, bleibt sogar 1872 noch dabei stehen, dass die Nummulitenschichten der Hautes Alpes mitsammt ihren hangenden Flyschmassen einer enormen Lücke im vicentinischen Eocän entsprechen. Erst nachdem Hébert das vicentinische Eocän aus eigener Anschauung kennen gelernt hatte, vom Jahre 1877 an, erscheinen, zum Theil in Gemeinschaft mit Munier-Chalmas herausgegeben, eine Reihe von Mittheilungen, in welchen in der Gliederung des vicentinischen Eocäns zum erstenmale die Schichten mit *Cerithium Diaboli* auftreten. Und zwar stellt sich der hier zu besprechende Theil der Hébert'schen Gliederung folgendermassen dar:

VII. Korallenkalk von Crosara . . .		Gyps von Montmartre.
VI. Schichten von Priabona und Bryozoënschichten		
V. Schichten mit *Cerithium Diaboli*		
IV. Schichten von Roncà	2. Marine-Schichten . .	Sables de Beauchamp
	1. Cerithien-Schichten .	Oberer Grobkalk.
III. Kalk mit *Numm. perforata, spira, complanata* und Tuffe von San Giovanni Ilarione .		Unterer Grobkalk.

Die ehedem von Hébert angenommene Lücke wird also jetzt auch von ihm vollständig ausgefüllt. Die, wie Hébert hervorhebt,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

aus eng verbundenen Unterabtheilungen bestehende Schichtgruppe V bis VII bleibt auch jetzt noch das Aequivalent der Gypse von Montmartre. Das unterste Glied dieser Schichtgruppe wird dargestellt von den hier für das vicentinische Tertiär zum erstenmale angeführten Diablerets-schichten. Der Ort, an dem dieselben auftreten, liegt im Val Boro unterhalb Priabona. Man kann, sagt Hébert, die Schichten mit grossen Nummuliten von der Gichelina bis zu einem kleinen Höhenrücken verfolgen, der nahe bei dem Rücken von la Granella liegt; aber die Continuität des Profils ist hier unterbrochen durch eine Dislocation, welche die Schichten östlich des Rückens von Granella vertical aufgerichtet hat, während jene des Rückens von Granella selbst horizontal geblieben sind. Hier ist es, sagt Hébert, wo die Schichten von Roncà liegen sollten. An der Basis des Rückens von Granella selbst treten mergelige Bänke auf mit folgender Fauna: *Cerithium Diaboli Brongn.*, *Cer. granellense* (neu!), *Bayania semidecussata Lam.*, *Ostrea spec.*, *Anomia spec.* Darüber folgen Schichten mit 2 Arten von Nummuliten, deren einer mit einer Art von Faudon identisch ist und mit *Nerita conoidea.* Darüber, eng verbunden, folgen die Schichten von Priabona.

Die Lagerungsverhältnisse geben an dieser Stelle, wie man bemerkt, keinerlei Aufschlüsse über das gegenseitige Verhalten der Schichten von Roncà zu den Schichten mit *Cer. Diaboli*; unglücklicherweise fehlen erstere gerade hier, an der einzigen Stelle, an der ihr nächstfolgendes Glied nachgewiesen werden konnte. Man könnte nun allerdings vielleicht einige Gründe dafür vorbringen, dass in jenen untersten Schichten der Granella die Schichten von Roncà selbst zu erblicken seien, davon soll aber hier ganz abgesehen werden. Zunächst fragt es sich, wodurch man denn überhaupt berechtigt sei, diese Schichten gerade mit den Schichten der Diablerets zu parallelisiren? Die von Hébert angeführten Fossilreste können zu diesem Zwecke wohl unmöglich genügen! Aber selbst zugegeben, dass dies der Fall sei und dass diese unteren Schichten der Granella wirklich die Diablerets-Schichten repräsentiren, so entsteht die weitere Frage, was denn damit erreicht sei, wenn man in einer fortlaufenden Schichtfolge ein bisher unbekanntes Glied einschiebt, dessen Unterlagerung durch das als nächst älter angenommene nirgends nachgewiesen ist, während die Faunen beider einander so nahe stehen, dass sie kaum oder gar nicht getrennt werden können. Es dürfte demnach dieser Theil der Hébert'schen Gliederung des vicentinischen Eocäns wohl mit einiger Reserve aufzunehmen sein. Ja selbst seine beiden Hauptgruppen III und IV könnten möglicherweise zusammenfallen, was mit den älteren Ansichten von Suess und Bayan harmoniren würde. Wenn die Priabona-Schichten in Ungarn, wie Hébert angibt und wie auch aus den Arbeiten von Hantken und Hofmann hervorgeht, bald auf den Schichten mit *Numm. striata* (Aequivalente der Roncà-Schichten), bald aber auf dem Hauptnummulitenkalke mit *Numm. perforata*, *spira* und *complanata* liegen, und zwar so, dass in letzterem Falle selbst Hébert keine Lücke anzunehmen geneigt ist, so wird man die theilweise unter brackischen Einflüssen abgesetzten Roncà-Tuffe wohl kaum als etwas anderes, denn als locale Einschaltungen ansehen dürfen, die sich bei dem eminent

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

littoralen Charakter der vicentinischen Eocänbildungen in verschiedenen Niveaus wiederholt haben können. Wenn man aber nicht im Stande sein sollte, mit Hilfe der rein marinen Sedimente und Faunen allgemeiner geltende Unterabtheilungen innerhalb dieser Ablagerungen zu unterscheiden, so dürften diese localen Einschwemmungen wohl noch weniger für diesen Zweck geeignet sein. Es sei hier gleichzeitig auf die übereinstimmenden Ansichten von Hofmann (Földtani Közlöny 1880, p. 326) hingewiesen.

Das Bestreben Héberts, die Schichten von Roncà von jenen der Diablerets scharf getrennt zu halten, geht Hand in Hand mit seinen Ansichten über das Alter der Fauna von Roncà selbst. Mit diesen Ansichten steht er aber ebenfalls sehr isolirt. Auch sind dieselben nicht unanfechtbar. Vor Allem können die Tuffe von Roncà von dem marinen Kalke, der darüber liegt, absolut nicht getrennt werden, ja selbst die wenigen Arten, die Hébert als für die Tuffe ausschliesslich bezeichnend anführt, finden sich in den Kalken wieder. Roncà-Tuff und Roncà-Kalk repräsentiren einen so eng verbundenen Complex, dass in dem Falle, als man den Roncà-Tuff für oberen Grobkalk erklärt, auch der Kalk nothwendig diesem Niveau zufällt, man müsste denn zugeben wollen, dass auch der obere Grobkalk und die Sables de Beauchamp keine wesentlich altersverschiedenen Horizonte repräsentiren. Hébert selbst findet ja für die Kalke von Roncà keinen besseren Vergleich als jenen mit oberem Grobkalk, und wenn er sagt, dass die Fauna jenes Kalkes die Fortsetzung zu sein scheine von der Fauna von S. Giovanni Ilarione, nachdem eine Zeitlang brackische Schichten abgelagert wurden, so hat er ja eigentlich schon eingeräumt, dass die brackischen Schichten von Roncà nichts sind, als eine vorübergehende Einschaltung in einem grösseren Complexe von Schichten mit wesentlich gleicher mariner Fauna, im oberen Hauptnummulitenkalke also. Sind aber die Roncà-Schichten, wie gegenwärtig nahezu allgemein — ausser von Hébert — angenommen wird, oberer Grobkalk, so ergibt sich für die Priabona-Schichten als ganz naturgemässes Aequivalent der Sand von Beauchamp, die Diablerets-Schichten und ihre angenommenen Aequivalente kommen an dessen untere Grenze zu liegen und fallen somit abermals ganz von selbst dem Niveau nach mit den Roncà-Schichten zusammen. Ob man nun in den Roncà-Kalken Grobkalk oder Sande von Beauchamp sehen will, das ändert an dem gegenseitigen Verhalten der Roncà- und der Diablerets-Schichten durchaus nichts. Ebenso ist klar, dass die eventuelle Ansicht, in den in Rede stehenden Lumachellen von Lonigo und Grancona seien Diablerets-Schichten zu erblicken, von der hier vertretenen Ansicht, dieselben seien Roncà-Schichten, nicht wesentlich differiren würde.

Es gibt aber noch weitere, directe Anhaltspunkte, um jene Schichten der Colli Berici mit denen von Roncà in Parallele zu setzen und das sind die Vorkommnisse vermittelnder Ablagerungen im Höhenzuge von Castelcerin westlich gegenüber von Roncà. Hier treten zunächst am Mte. Zoppega oberhalb Soave Schichten auf, die bei ganz gleicher petrographischer Entwickelung, wie jene zu Lonigo und Grancona, und bei gleichem Fossilreichthum neben zahlreichen Nummuliten, Austern

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

und mehreren Arten von Roncà-Fossilien, die schon aus den Berici erwähnt wurden (*Cerithium lemniscatum*, *Melania Stygii*, *Cyrena sirena*), auch noch einige andere der bezeichnendsten Roncà-Arten führen, insbesondere *Helix damnata* und *Cerithium aculeatum Schloth.* (= *C. bicalcaratum Brongn.*).

Etwas nördlicher, unweit Castelcerin, tauchen unter Basaltmassen abermals kalkige und mergelige Lager auf. Südlich der Kirche jenes Ortes, im Angesichte von Roncà, liegt auf der Höhe des Kammes eine kleine Kuppe, die folgende Schichten zeigt: Zu unterst Tuff und Letten, darüber von Petrefactenhohldrücken erfülltes mergeligkalkiges, braun gefärbtes Gestein. Cyrenen, Naticen, Cerithien, Melanien herrschen darin. Neben häufigen Exemplaren des *Cerith. aculeatum*[1]) kommt auch die für Roncà so charakteristische *Melanopsis* (*Pirena*) *auriculata Schloth.* hier vor. Nach Meneguzzo soll auch *Strombus Fortisii* bei Castelcerin gefunden werden. Man hat hier geradezu die Fauna von Roncà in dem Erhaltungszustande und in dem Gesteine von Lonigo und Grancona. Innerhalb dieser Schichten schaltet sich, wie in Roncà selbst, eine Bank von grossen Austern ein, darüber liegt eine mächtigere Kalkmasse mit grossen Nummuliten, Echinidendurchschnitten, Austern und Pectines. Man hat also hier evident die Schichtfolge von Roncà vor sich. Im Liegenden sowie im Hangenden derselben ist Basalt und Tuff zu verzeichnen. Der hangende Basalt entspricht offenbar dem des Mte. Calvarina, Mte. Faldo u. s. f. — er fehlt in den Berici vollständig; die liegenden Tuffe und Basalte dagegen sind wohl als Aequivalente der Tuffe und Basalte von Grancona und Meledo, von Roncà und S. Giovanni Ilarione anzusehen. Unter ihnen folgen bei Castelcerin nummulitenreiche Schichten vom Typus jener der Gichelina bei Malo, sowie grössere Massen heller, mürber Kalksandsteine, Analoga von jenen des Mte. Cingielle bei Grancona und der Hauptmasse des veronesischen Alteocäns.

Während bei Grancona die Kalksandsteine von Piè Riva mit *Num. Gizehensis* das tiefste aufgeschlossene Glied des Eocäns bilden, reichen am Südostrande der Berici die Aufschlüsse bis zur oberen Kreide, der bekannten rothen Scaglia, hinab. An dem vorgeschobenen Hügel von S. Pancrazio liegt über derselben zunächst graues, mergeliges Gestein mit grünlichen tuffigen Einschlüssen; eigentliche Tuffe fehlen hier. Einzelne Bänke dieser Schichten sind ganz erfüllt von Pentacriniten-Stielgliedern. Dieselben tiefen Schichten stehen westlich unter Mossano an der neuen Strasse gegen Barbarano an. Sie führen hier grosse complanataartige Nummuliten, *Cancer punctulatus*, Echiniden u. s. f. Darüber folgen helle oder gelbliche Kalke voll Nulliporen und Nummuliten, in den höchsten Partien derselben herrscht auch hier *N. perforata* neben Echinidendurchschnitten. Ueber ihnen beginnt die mächtige Masse der Priabona-Mergel, die erst an der Kante des Plateaus von den unteren Gomberto-Kalken überlagert werden. Man hat im Profile oberhalb Mossano innerhalb des unteren Eocäns somit weder

---

[1]) *Cerithium Diaboli* dürfte wohl auch nur als grobsculpturirte Localvarietät von *Cerithium aculeatum* anzusehen sein.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Basalt noch Tuff, selbst die Tufflage des Val Liona scheint bereits zu fehlen und die Entwickelung des unteren Eocäns am Südostrande der Colli Berici erinnert somit in frappanter Weise an jene des Gebietes von Bassano und Marostica. Hier wie dort sind kalkige Mergel mit tuffigen Einschlüssen das tiefste Glied über der Scaglia, hier wie dort führen dieselben grosse complanataartige Nummuliten und *Cancer punctulatus*, hier wie dort fehlen Tuffe nicht nur an der untersten Grenze, sondern auch im Complexe des Hauptnummulitenkalkes. Aber auch Anklänge an das veronesische Eocän fehlen dem Südostrande der Berici nicht, sie liegen theils in der Gesteinsentwickelung, theils im Vorkommen gleicher Fossilien (*Cancer punctulatus*, *Pentacrinus diaboli* u. s. f.). Aber auch die Spilecco-Tuffe sind am Südostrande der Berici noch vertreten, die erwähnte Strasse Mossano-Barbarano schneidet dieselben näher gegen letzteren Ort mehrmals an, sie greifen wechsellagernd in die Cancer-Mergel ein und führen auch hier einzelne Rhynchonellen, die von der bekannten *Rhynch. polymorpha* des Mte. Spilecco kaum zu unterscheiden sind.

Ein weiterer Vergleichspunkt, den die Ablagerungen der Colli Berici bieten, bezieht sich auf die Echinidenfaunen von Lonigo und Verona. Dames hat bekanntlich die Faunen von Lonigo und Verona untereinander und beide mit der Fauna von Priabona in Parallele gesetzt. Ich weiss nun allerdings nicht anzugeben, aus welchen Schichten der Umgebung Lonigo's jede einzelne Art der hier auftretenden Echiniden stammt; es können aber neben solchen aus wahren Priabona-Schichten auch solche aus den oberen Partien des Hauptnummulitenkalkes darunter sein. Dagegen lässt sich mit Bestimmtheit behaupten, dass nahezu alle der von Dames angeführten Arten von Verona aus Localitäten stammen, die ganz entschieden im Bereiche der Ablagerungen des Hauptnummulitenkalkes liegen. Da die Priabona-Schichten zu Verona selbst ebenfalls in typischer Entwickelung auftreten, so kann über die gegenseitige Lagerung kaum ein Zweifel bestehen. Es sind von jenen Echiniden nicht einmal — das ist übrigens vielleicht persönliches Gutdünken — die Echinanthen ausgenommen, die allerdings einem relativ hohen Niveau in der Masse des Hauptnummulitenkalkes zufallen. Und zwar demselben Niveau, welches bei Grancona und Lonigo eng verbunden mit den Roncà-Lumachellen an der Basis der Priabona-Schichten liegt und welches man, wie ich glaube, mit mehr Recht den tieferen Ablagerungen zuzählen darf, da die Priabona-Schichten sich durch Ueberhandnehmen thoniger Sedimente charakterisiren. Ueberdies kommen zu Verona in unmittelbarer Verbindung mit diesen echinanthenreichen Schichten festere Kalkbänke vor, die voll Steinkernen grosser Conchylien sind, in denen sich wohl die Fauna von Roncà nachweisen lassen wird. In den echinanthenführenden Bänken selbst (bei Villa Ugolini und Villa Lugo oberhalb Verona) kommt neben grossen Echinolampasarten, die zum Theil wohl mit *Ech. Montevialensis v. Schaur.* übereinstimmen, auch ein *Prenaster* und ein *Cassidulus* vor, welche die grösste Aehnlichkeit mit den entsprechenden Formen von S. Giovanni Ilarione besitzen, ferner *Natica caepacea*, *Terebellum spec.*, der grosse glatte Pecten von Sarego, grosse Nummuliten, insbesondere *N. perforata*. Ich halte diese Schichten für gleichalterig mit jenen, die

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Bayan als Etage *D* zwischen die Roncà- und Ciuppio-Tuffe einerseits und die Priabona-Schichten andererseits einschiebt, möchte es aber dahingestellt sein lassen, ob man diese Etage als solche aufrechterhalten kann. Ein grosser Theil der Echiniden von Lonigo dürfte diesen Schichten entnommen sein. Dasselbe Niveau ist es offenbar, aus dem Dames von Val Liona (tab. XI, Fig. 3) den *Peripneustes brissoides* citirt. Unterlagert werden die echinanthenreichen Schichten zu Verona von Tuffen, aus welchen Nicolis (Note sulle formazioni eoceniche, Verona 1880) vor Kurzem die Fauna von S. Giovanni Ilarione nachgewiesen hat. Die Verhältnisse zu Verona und Lonigo bieten also sehr viel Uebereinstimmendes. Die Mehrzahl der veronesischen Echiniden gehört aber nicht dieser oberen Abtheilung des Hauptnummulitenkalkes an, sondern offenbar der in ihrem Liegenden auftretenden mächtigen Masse von kalkigsandigen und kreideartigen Ablagerungen. Die schon von Dames als sicher tiefeocänen Schichten angehörend citirten *Conoclypeus* stammen aus dem Val di Gallina bei Avesa. Das dürfte nahezu oder ganz — wenigstens dem Niveau nach — übereinstimmen mit einem Fundorte von *Conoclypeus conoideus* im Bruche „Scuole" der linken Thalseite oberhalb Avesa. Hier liegen in dem mürben, kreidigen Kalksandsteine noch unterhalb (worauf übrigens wohl kaum Gewicht zu legen ist) einer Bank, die mir als constantes Lager des *Conoclypeus conoideus* bezeichnet wurde, zahlreiche Ranina-Ueberreste und Echiniden, von welch' letzteren insbesondere *Echinolampas globulus Laube*, *Cyclaster subquadratus Des.* und als besonders häufig jene Schizaster, die von mir als breite Abart des *Schiz. Archiaci Cott.* beschrieben wurden, hervorzuheben sind. Von den von Dames angeführten Arten gehören somit: *Leiopedina Tallavignesi, Echinanthus scutella, E. placenta, E. tumidus* und *E. bufo, Echinolampas politus, Beaumonti* und *Montevialensis, Hemiaster nux, Cyclaster subquadratus, Linthia Heberti, Schizaster lucidus, Sch. ambulacrum, Sch. rimosus, Studeri* und *vicinalis, Euspatangus veronensis, Brissopatagus Beyrichii* — zum grössten Theile sicher, zum geringeren Theile höchst wahrscheinlich tieferen als Priabona-Schichten, i. e. dem Hauptnummulitenkalke an. Einzelne von diesen, so vor allem Echinanthen, Hemiaster und Schizaster gehen aber auch ebensogewiss in die Priabona-Schichten und noch höher hinauf und sind hier theilweise vielleicht gar nicht, theilweise vielleicht erst mit Hilfe reichen Vergleichsmateriales und sehr scharfer Fassung der Arten von ihren untereocänen Verwandten zu trennen. Echinanthen, die dem *E. scutella* sehr nahe stehen, habe ich im vergangenen Jahre noch über dem Niveau der Priabona-Schichten in den tiefsten Kalkbänken der Schichten von Montecchio maggiore oberhalb Barbarano und Lumignano gesammelt. In den Mergeln von Priabona selbst und in gleichalten Schichten bei Lonigo kommen Hemiaster vor, die von *H. nux* schwer zu unterscheiden sein dürften. Ebenso ist wohl sichergestellt, dass die Originale Laube's für *Schizaster lucidus* und *ambulacrum* aus wirklichen Priabona-Schichten stammen, während die von Dames für das Veronesische angeführten Fundpunkte dieser beiden Arten dem Verbreitungsgebiete des Hauptnummulitenkalks entsprechen und die betreffenden Formen selbst wohl grösstentheils mit Schizastern aus dem Formenkreise des *Sch. Archiaci Cott.* zu-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

sammenfallen werden. Jedenfalls erfährt die Fauna von Priabona eine bedeutende Reducirung ihrer Artenzahl, während die Fauna des Hauptnummulitenkalkes durch das Hinzutreten der Arten von Verona entsprechend anwächst. Es ist somit auch der stratigraphische Beweis erbracht, dass die Fauna von S. Giovanni Ilarione zu Verona vertreten sei und dass derselben thatsächlich der grösste Theil jener Arten zufalle, die von Dames der Fauna von Priabona zugezählt wurden. Ich möchte mich nun sehr entschieden dagegen verwahren, als ob deshalb Herrn Dr. Dames ein wie immer gearteter Vorwurf treffen könne. Einzelne nicht ganz correcte stratigraphische Resultate können meiner Ansicht nach den Werth einer vorwiegend paläontologischen Arbeit durchaus nicht beeinträchtigen. Ich hebe das umsomehr hervor, da ich bei der Bearbeitung der vicentinischen Brachyuren durch Berücksichtigung einzelner nicht vollkommen festgestellter stratigraphischer Daten ebenfalls zu einer Anzahl gänzlich verfehlter Schlussfolgerungen gelangt bin, welche besser unterblieben wären. So liegt auch die Vermuthung nahe, es sei Dames hauptsächlich durch den Umstand, dass er allzugrosses Gewicht auf den Vergleich mit der Fauna von Biarritz legte, deren Alter er als festgestellt annahm, zu der Ansicht gedrängt worden, die Echinidenschichten von Verona und Lonigo entstammten vorzugweise der Fauna von Priabona-Biarritz. Es wurde bereits oben hervorgehoben, dass die Schichten von Biarritz ursprünglich für sehr altes Eocän galten. Als Suess nachwies, dass die Priabona-Schichten jünger als jene von Roncà seien, schloss er somit mit vollkommener Berechtigung zurück, dass die Schichten von Biarritz ebenfalls jünger als Grobkalk und Roncà-Schichten sein müssen. Schon 1870 (Bulletin 1869—70, pag. 500) hat Tournouër davor gewarnt, diesen Schluss allzusehr zu verallgemeinen; er lässt denselben auch nur für gewisse höhere Etagen von Biarritz gelten. Seitdem ist durch Pellat, Jaquot, Bouillé und Tournouër thatsächlich nachgewiesen, dass zu Biarritz viel mehr vorhanden sei, als die Schichten von Priabona, während merkwürdigerweise ausserhalb Frankreichs die Meinung von einem geringeren Alter der gesammten Schichtmasse von Biarritz hie und da Wurzel gefasst zu haben scheint. Das drückt sich auch in der Arbeit von Dames aus. Nach den erwähnten neueren Untersuchungen aber scheint es ziemlich sicher zu sein, dass gerade jene so vielberufene Echinidenfauna von le Goulet (nach Bouillé Paleontol. de Biarritz, Pau 1873, pag. 21, richtiger „le Gourépe") ebenfalls ein höheres Alter als die Schichten von Priabona besitze, demnach im Niveau von dem Veroneser Hauptnummulitenkalke kaum wesentlich verschieden sein werde. Es ist wohl aus alldem der Schluss zu ziehen, dass die Echiniden ebensowenig dazu ausreichen, wie die übrigen Bestandtheile der Fauna, scharfe Niveaus innerhalb der Tertiärablagerungen zu unterscheiden, da gerade die häufigsten und bezeichnendsten Genera mit grosser Constanz der Charaktere durch eine grössere verticale Distanz hindurch anzuhalten pflegen. Die gleichzeitige Beachtung der stratigraphischen Verhältnisse ist also um so dringender geboten.

Was nun schliesslich die Lagerung der berischen Berge betrifft, so ist dieselbe sehr einfach. Abgesehen von einzelnen untergeordneten

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Störungen dacht Alles flach gegen Norden ab. In den mittleren und südöstlichen Abschnitten erscheinen die tieferen Lagen aufgeschlossen, am S.O.-Rande sogar die Scaglia. Im Westen herrscht eine ziemlich unregelmässige Lagerung bei durchschnittlichem Einfallen gegen West, im äussersten Süden lässt sich ein ziemlich rasches Hinabsinken in südöstlicher Richtung constatiren, so dass die Gomberto-Schichten der Höhen am Südrande bei Sossano und Orgiano abermals bis zur Ebene hinabreichen. Gegen Nordosten endlich ist die gesammte Gebirgsmasse von der Bruchlinie Schio-Vicenza, die nicht nur die Voralpen, sondern auch die Colli Berici und Euganei begrenzt, abgeschnitten.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien, Rothenthurmstrasse 15.
Druck von J. C. Fischer & Comp. Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: 1882

Autor(en)/Author(s): Bittner Alexander

Artikel/Article: Mittheilungen über das Alttertiär der Colli Berici 82-94