



## Die Meeresablagerungen der Tertiärformation in der Steiermark.

Von

Prof. Dr. R. Hoernes.

Vidi ego, quod fuerat quondam solidissima tellus,  
Easque fretum; vidi factas ex aequore terras:  
Et procul a pelago conchae jacuere marinae — —  
*OVID, Metamorphosen XV. 262.*

„Unter allen Tertiärgebieten der österreichisch-ungarischen Monarchie hat keines einen so grossen Ruf erlangt, als das Wiener Becken.“

„Das classische Fundamentalwerk M. Hoernes: „Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien“, sowie eine ganze Reihe grösserer Werke und kleinerer Abhandlungen, welche die Tertiärbildungen dieses Gebietes zum Gegenstande haben, bilden die Grundlage dieser Berühmtheit und haben vielfach im Auslande die Ansicht wachgerufen, dass das „Wiener Becken“ den wichtigsten Bestandtheil unserer Tertiärbildungen darstellt und dieselben in ihrer typischen Entwicklung zeigt.“

„In Wirklichkeit ist dies jedoch nicht im Entferntesten der Fall, der Schwerpunkt für das Studium unserer Tertiärbildungen ruht vielmehr in dem grossen ungarisch-steirischen Becken —.“ In dieser Weise äussert sich einer der besten Kenner der österreichischen Tertiärablagerungen über den Gegensatz der Bedeutung des grossen pannonischen und des kleinen Wiener Beckens.\*) Er führt sodann eine Reihe interessanter

\*) Th. Fuchs: Geol. Uebersicht der jüngeren Tertiärbildungen des Wiener Beckens.

Vorkommen des pannonischen Beckens an und gelangt zu dem Schlusse, „dass die Beckenausfüllung des ungarischen Tieflandes ein geologisches Object darstellt, mit dem sich an Reichthum einzelner Objecte, an Vielseitigkeit und Tiefe des wissenschaftlichen Interesses kein anderes bekanntes Tertiärgebiet der Erde auch nur im Entferntesten vergleichen lässt.“

Ich muss gestehen, dass ich mit diesem Ausspruche, der mir vom magyarischen Localpatriotismus dictirt zu sein scheint, keineswegs einverstanden sein kann. Weder der Geologe, noch der Palaeontologe, noch der Bergmann wird mit Fuchs dahin übereinstimmen, dass die Beckenausfüllung des ungarischen Tieflandes sonderliches Interesse für sie habe. In jenen Ländern, welche das ungarische Tiefland umgeben, besitzt die Tertiärformation allerdings eine theoretisch und praktisch höchst bedeutsame Entwicklung — die Randgebilde des einstigen Meeres besitzen daselbst eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit und ebenso die gleichzeitigen Süsswasserabsätze, die durch ihre Kohlenschätze von grösster Bedeutung für die betreffenden Länder wurden. Wie wenig der Ausspruch Fuchs' berechtigt ist, beweist schon die Thatsache, dass die Geologen der ungarischen Landesanstalt nicht im Stande sind, in Alföld jene Gliederung vorzunehmen, welche im Wiener Becken, in Slavonien und in Siebenbürgen ohne grosse Schwierigkeit sich vollzieht. Die Aufstellung einer „pannonischen Stufe“, welche im ungarischen Becken an die Stelle der Congerien und Paludinen-schichten, sowie des Belvedere-Schotters tritt, zeigt am besten, dass das ungarische Tiefland weit davon entfernt ist, ein so lehrreiches Object darzustellen, als etwa das Pariser oder Wiener Becken. Denn in analoger Weise wäre man auch im ungarischen Tiefland nicht im Stande, die älteren Tertiär-Straten zu gliedern — weil eben in grösserer Tiefe eines Meeres nicht jener Reichthum an Organismen vorhanden ist, als an den Küsten.

Mit der Schwierigkeit, die Ablagerungen der ersten und zweiten Mediterran-Stufe im ungarischen Tiefland zu unterscheiden, sind übrigens die ungarischen Geologen schon durch den

glücklichen Umstand verschont geblieben, dass ein mitleidiger Schleier jüngerer Ablagerungen sich über die mittelmiocänen Absätze ausbreitet. Es kann übrigens dem sogenannten Wiener Becken (ich sage sogenannt, weil ein beckenartiger Abschluss der ausser- und inneralpinen Niederung von Wien nicht gegeben ist) mit Recht der Vorwurf gemacht werden, dass es eine Reihe tertiärer Bildungen gar nicht enthalte, dass seine Ablagerungen nicht über das Verhältniss der Meeres- und Süswasser-Absätze zu orientiren vermögen u. s. f. Nicht blos die conchyliologische Erforschung der marinen Tertiärfauna ist jedoch vom Wiener Becken ausgegangen, auch die bahnbrechenden, stratigraphischen Arbeiten von E. Suess über das Verhältniss der ersten und zweiten miocänen Mediterran-Stufe und über den Charakter der Sarmatischen Stufe hatten die Untersuchungen der Tertiärablagerungen des Wiener Beckens zur Grundlage. Im inneralpinen Theile der Niederung von Wien haben ferner Fuchs und Karrer zuerst die Faciesverhältnisse eines tertiären Meeres festgestellt und unwiderleglich gezeigt, dass, wie schon Suess behauptete, Leithakalk, Pötzleinsdorfer Sand und Badener Tegel als gleichzeitige Bildungen aus verschiedener Meerestiefe aufzufassen sind. Das Wiener Becken war und ist deshalb der Ausgangspunkt aller geologischen und paläontologischen Untersuchungen im Bereiche der Tertiärablagerungen der österreichisch-ungarischen Monarchie. Freilich war es nothwendig, durch die Untersuchung der gleichzeitigen Ablagerungen anderer Territorien die im Wiener Becken gewonnenen Anschauungen zu erweitern, da in diesem eine Reihe von Ablagerungen theils gänzlich fehlt, theils nur untergeordnet entwickelt ist. Es gilt dies namentlich hinsichtlich der miocänen Süswasserablagerungen, über welche die Studien im Wiener Becken allein kaum genugsam aufgeklärt hätten.

Unser engeres Vaterland, die Steiermark, kann sich rühmen, in dieser Hinsicht vielleicht am reichsten von allen Ländern der Monarchie bedacht worden zu sein. Bei der reichen Entwicklung, welche hier auch die Meeresablagerungen der Tertiärformation

zeigen, ist gerade das steirische Tertiär geeignet, über die chronologischen Verhältnisse der beiden Absatzreihen zu unterrichten und in dieser Weise eine willkommene Ergänzung zu den typischen Verhältnissen des Wiener Beckens darzubieten. Die tertiären Ablagerungen der Steiermark besitzen aber auch für den Bergmann wie für den Geologen dieselbe Anziehungskraft. Nicht die marine, sondern die lacustre Entwicklung der Tertiärformation ist es, welche vor Allem ihre Aufmerksamkeit auf sich zieht; der Bergmann wird durch den Kohlenreichtum der Schichten, der Geologe durch die Mannigfaltigkeit der Entwicklung derselben gefesselt. Neben dem bedeutenden Metallreichtum der Steiermark und neben anderen Formationen, welche in hervorragenderer Weise an dem Aufbau ihrer Gebirge theilnehmen, ist es doch die Tertiärformation und ihre Kohle, welche zuerst zur Sprache kommen, wenn von den unterirdischen Schätzen unseres engen Heimatlandes und seinem geologischen Bau die Rede ist. Steiermark besitzt im Allgemeinen tertiäre Kohlenlager von sehr verschiedenem Alter, ungemein mannigfachen Bildungsverhältnissen und demgemäss auch von sehr verschiedenem Werthe. Während es nicht meine Aufgabe sein kann, die praktischen Fragen zu erörtern, die sich aufdrängen, wenn man das Thema „steirische Braunkohlen“ berührt, interessirten mich seit längerer Zeit die Bildungsverhältnisse und vor allem die zeitlichen Beziehungen — die Chronologie der steiermärkischen Kohlenbildungen. In Folge von Untersuchungen der Säugethierreste der Trifailer Kohle durfte ich es vor einiger Zeit wagen, den älteren Anschauungen über die Zusammengehörigkeit der Schichten von Sotzka und Eibiswald entgegenzutreten und glaube, mich darin mit den Resultaten anderweitiger, von anderen Gesichtspunkten aus unternommener Studien in Uebereinstimmung zu befinden, welche ebenfalls die Trennung derselben als zweier altersverschiedener Horizonte rechtfertigen. Es sei gestattet, in diesem Sinne auf die phytopalaeontologischen Forschungen Prof. v Ettingshausen's hinzuweisen, welche zu ganz analogen Schlüssen führten. Dr. Hilber hat für das

Flötz von Gamlitz, welches wohl als Dependenz der Kohlenlager von Eibiswald-Wies betrachtet werden darf, ein mittelmiocänes Alter nachweisen können. Es entspricht dasselbe den Schichten von Grund im Wiener Becken, während die südsteierischen Kohlen von Sotzka, Sagor, Trifail, Hrastnigg etc. entschieden älter sind und seit jeher dem unteren Miocän oder oberen Oligocän zugewiesen werden.

In letzter Zeit hatte ich auch Gelegenheit, in nächster Nähe von Graz eine interessante und rücksichtlich der Chronologie unserer Kohlenvorkommen sehr lehrreiche Beobachtung zu machen. Bei den Ortschaften Ober-Bücheln und Winkeln in Thal fand ich versteinungsreiche Schichten eines Tertiärhorizontes, der wegen seiner weiten Verbreitung nach Osten den Namen der sarmatischen Stufe erhalten hat. Dies lehrt, dass die unweit in der Mantscha vorkommenden Lignite, die man ihrer schlechten Qualität zufolge für sehr jung erachten konnte, nicht diesem, sondern einem älteren Horizont angehören müssen. Die Lignite von Mantscha aber sind von zahlreichen Versteinerungen begleitet. Ein Handstück der geologischen Universitätsammlung zeigt Rhinoceroszähne in einem Mergel eingebettet, der von Süßwasser- und Landschnecken erfüllt ist. Es sind dieselben Conchylien, welche in dem bekannten Süßwasserkalk von Rein vorkommen. Es lässt sich sonach die Zusammengehörigkeit der Lignitvorkommen von Rein, Strassgang, Mantscha und Voitsberg-Köflach ebenso palaeontologisch nachweisen, wie dies bereits aus geologischen Gründen von Stur abgeleitet wurde. Die schlechte Qualität der Braunkohle darf uns nicht über ihr Alter täuschen, und nach der eben erwähnten Erfahrung haben wir es höchst wahrscheinlich in der Kohle von Köflach mit der lacustren Vertretung des Leithakalkhorizontes zu thun.

Weitaus interessanter als die Kohlenbildungen nördlich vom Bacher sind jene in den südlichen Theilen des Landes, schon wegen des Vorkommens älterer Bildungen, hauptsächlich aber wegen des mannigfaltigeren Wechsels von Meeres- und Süßwasserablagerungen. Es war mir eine angenehme Pflicht, in

denselben Material für die geologische Sammlung der Universität zu sammeln und zugleich die zeitlichen Verhältnisse der südsteirischen Tertiärablagerungen näher kennen zu lernen. Bis nun stand die Parallelisirung derselben mit den Horizonten des Wiener Beckens und den oberitalienischen Tertiärgebilden auf ziemlich schwachen Füßen, aus Ursachen, deren Erörterung an dieser Stelle zu weit führen würde.

Da hinsichtlich der Braunkohlenablagerungen in der Steiermark und der Braunkohlenfloren derselben bereits von berufener Seite (Prof. Dr. K. F. Peters und Prof. Dr. Const. Freih. v. Ettlingshausen) in der gelegentlich der 48. Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte 1875 herausgegebenen Festschrift: „Graz, Geschichte und Topographie der Stadt und ihrer Umgebung“ die Grundzüge des Vorkommens und die zeitliche Gliederung der lacustren Ablagerungen der Tertiärformation geschildert wurden, kann ich mit Vortheil an dieser Stelle auf die Besprechung der Meeresablagerungen mich beschränken.\*) Sie sollen nach ihrem Alter in folgender Reihe erörtert werden:

### I. Oligocäne (Ober-eocäne) Bildungen:

Schichten von Oberburg, Neustift und Prassberg.

### II. Untermiocäne (Aquitansische) Ablagerungen:

Flysch von Neuhaus, Fischeschiefer von Prassberg.

---

\*) In wieferne ich hinsichtlich der Auffassung des geologischen Alters einzelner Braunkohlenhorizonte von den älteren Ansichten Stur's, welche theilweise noch durch Prof. Peters in der oben genannten Publication vertreten wurden, abweiche, geht aus dem Vorstehenden klar genug hervor. Eine eingehendere Besprechung der steirischen Braunkohlenschätze scheint mir an dieser Stelle hauptsächlich deshalb nicht am Platze, weil die Hauptlehre, welche aus der Untersuchung derselben abgeleitet werden kann und die dahin lautet, dass der Brennwerth einer Kohle keineswegs immer mit ihrem geologischen Alter übereinstimmt, zwar theoretisch und praktisch von grossem Interesse ist, aber nur durch sehr eingehende Besprechung des geologischen Alters und Gegenüberstellung der Brennwerthe nachgewiesen werden kann.

### III. Mittelmiocäne Ablagerungen:

#### a) erste Mediterran-Stufe:

Celleporen und Lithothamnienkalk, Sandstein und Conglomerat, sowie Mergel von Tüffer;

#### b) zweite Mediterran-Stufe:

Grunder Horizont: Tegel von St Florian — Mergel von Pöls

Leithakalk - Horizont: Kalk von Wildon, Lithothamnienkalk.

### IV. Obermiocäne Bildungen:

#### a) Sarmatische Stufe:

Sand, Sandstein, Tegel und Kalk der Umgebung von Gleichenberg, Mergel von Hausmannstätten, Tegel von Thal bei Graz, sarmatische Bildungen in Süd-Steiermark (Sannthal);

#### b) Pontische Stufe (Congerienschichten):

Schichten der *Congeria triangularis* bei Gleichenberg, Schichten mit *Congeria balatonica* var. *crassitesta* in der Umgebung von Lichtenwald in Süd-Steiermark.

Für alle diese Etagen und Vorkommen sollen die charakteristischsten Fundorte angeführt und besprochen werden.

### I. Oligocäne (Ober-eocäne Bildungen. \*)

#### Schichten von Oberburg-Neustift-Prassberg.

Waren auch die Schichten von Oberburg und Prassberg, wie sie Stur nennt, schon seit längerer Zeit als Aequivalent der ober-eocänen oder oligocänen Bildungen von Castel Gomberto

---

\*) Die Einschiebung einer „Oligocän-Stufe“ zwischen „Eocän“ und „Miocän“ wurde von Beyrich hauptsächlich auf Grund der Untersuchung norddeutscher Tertiärablagerungen vorgenommen. Andere Autoren, wie Th. Fuchs bezeichnen die betreffenden Ablagerungen einfach als „Ober-eocän.“

in der Umgebung von Vicenza richtig erkannt, so war es doch vor kurzem meine Aufgabe, die angeführten Fundorte dieses Horizontes zu besuchen, einerseits um die ältesten Tertiärbildungen kennen zu lernen, welche in Süd-Steiermark auftreten, andererseits, weil eine Vertretung dieser ungemein versteinungsreichen Schichten bis nun in den Grazer Sammlungen fast gänzlich fehlte.

Mit einiger Beschämung muss ich gestehen, dass vor einiger Zeit ein französischer Gelehrter (Dr. Ph. de la Harpe), der sich speciell mit der Untersuchung der älteren Tertiärablagerungen beschäftigt, Graz auf der Rückreise von Ungarn besuchte, um in den hiesigen Sammlungen Versteinerungen von Oberburg und Prassberg zu sehen, dass jedoch weder die geognostische Sammlung des Joanneums, noch die im Werden begriffene, geologische Sammlung der Universität seinem Wunsche genügen konnte. Der Raum gestattet mir nicht, an diesen Fall, der keineswegs vereinzelt dasteht, Betrachtungen über die Einrichtung unserer Landes-Museen, welche den Landes-Interessen so wenig Rechnung tragen, zu knüpfen, so zeitgemäss es wäre, die Gründe zu erörtern, aus welchen das Joanneum seiner Aufgabe als Landes-Museum und Stätte der Wissenschaft nicht zu entsprechen vermag. \*)

Nur die Bemerkung kann ich nicht unterdrücken, dass heutzutage die Wissenschaft nicht mehr darunter Schaden leiden

---

\*) Um etwaige Missverständnisse zu vermeiden, sehe ich mich zu der Bemerkung veranlasst, dass ich keineswegs in persönlichen Verhältnissen diese von den Freunden des Joanneums zu beklagende, aber kaum abzuleugnende Thatsache begründet sehe — sondern nur in der den modernen Fortschritten der Wissenschaft nicht mehr entsprechenden Organisation. Ich ergreife gern die Gelegenheit zu bestätigen, dass ich dem Director der natur-historischen Sammlung des Joanneums für liberalste Unterstützung bei meinen Studien in dem palaeozoischen Gebiete der Umgebung von Graz zu bestem Danke verpflichtet bin. Es kann mich dies jedoch nicht hindern, meiner Ueberzeugung, dass die von ihm geleiteten Sammlungen bei der gegenwärtigen Sachlage den Intentionen ihres grossherzigen Stifters nicht entsprechen können, Ausdruck zu leihen.



kann, wenn ihr an einer Stelle der Weg des Fortschrittes benommen wird, da ihr aller Orten neue Stätten und neue Wege bereitet werden.

---

In Stur's Geologie der Steiermark finden sich die beiden Hauptfundorte nächst Oberburg so genau angegeben, dass sie ohne Schwierigkeit aufgefunden werden können.

Der erste liegt östlich von der ersten Kirche von Neustift, unmittelbar am Drieth, an der Wehr einer Sägemühle. Er ist nicht besonders gut zugänglich und die an Versteinerungen reichsten Stellen, an welchen die Mergel von wohl erhaltenen Korallen geradezu erfüllt sind, liegen unter den Uferbüschen und sind nur durch Vordringen im Bachbett selbst zu erreichen. Besser gelegen ist der zweite, nicht weniger reiche Fundort im Tscheple-Graben, östlich von Oberburg, doch sind auch hier die an Korallen, Schnecken und Muscheln reichen, oligocänen Mergel nur durch kleine Wasserrisse entblösst, ein Umstand, der meinem Besuche, als längeres Regenwetter die oberflächliche Mergellage zu einem zähen Schlamm umgewandelt hatte, bei der Aufsammlung nicht wenig hinderlich war. Immerhin konnte ich mit meiner Ausbeute zufrieden sein, umschloss sie doch unter Anderem mehrere Korallen, welche Reuss bei seiner Bearbeitung der Korallenfauna von Oberburg unbekannt geblieben waren und nun, da sie aus den vicentinischen Gomberto-Schichten seit lange bekannt sind, weitere Bindeglieder darstellen, welche auf die zeitliche Identität der beiden Vorkommen hinweisen.

Viel weniger reich an Versteinerungen ist der dritte, von Stur erwähnte Oligocänfundort der in Rede stehenden untersteirischen Gegend — der Berg Preseka bei Prassberg; doch sei er wegen des Vorkommens von Nummuliten erwähnt. Bemerkenswert sei noch, dass auch an anderen Stellen in Untersteiermark oligocäne Schichten aufzutreten scheinen; ich erinnere diesbezüglich an ein von Stur angeführtes Vorkommen der Psammobia

Hollowaysii Sow. in Sandstein unter dem Kohlenflötz von Gairach.

Ich halte Ostreen-Conglomerate, welche ich unter den Kohlenflötzen der Sotzka-Schichten bei Neuhaus beobachten konnte, ebenfalls für oligocän und es wäre nicht unmöglich, dass conchylienführende Straten, die am Liegenden der Hrastnigg-Trifailer Kohle beobachtet worden sind, ebenfalls diesem Horizonte angehören.

## II. Unter-Miocäne (Aquitanische) Bildungen.

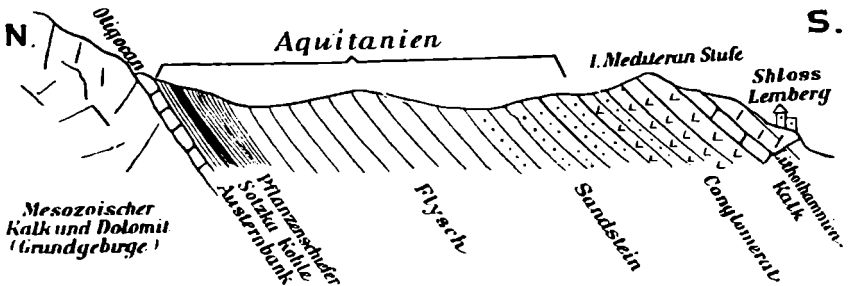
Flysch von Neuhaus. — Fischschiefer von Prassberg. — Schichten von Hörberg und Drachenburg.

Die Aquitanische Stufe Ch. Mayr's ist in Steiermark hauptsächlich durch kohlenführende Süßwasser-Ablagerungen vertreten. In einem Zuge, welcher durch die Namen: Sagor, Hrastnigg, Trifail, Bresno bezeichnet wird, liegt ein gewaltiger Schatz vortrefflichen, mineralischen Brennstoffes. Weniger reich sind dieselben in jenem Zuge vertreten, in welchem der Bergort liegt, von dem dieser Complex von Braunkohlen führenden Süßwasserschichten seinen Namen „Sotzka-Schichten“ erhalten hat. Ueber diese Sotzka-Schichten hat E. Riedl vor Kurzem die Ansicht ausgesprochen, dass sie einem höheren Alter angehören, als man bis nun für sie angenommen hatte. Beigebrachte, palaeontologische Nachweise sollten darthun, dass die Sotzka-Schichten der Kreide angehörten. D. Stur, der vortreffliche Kenner der geologischen Verhältnisse Steiermarks, hat in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt die Beobachtungsfehler Riedl's nachgewiesen und gezeigt, dass auch für diesen nördlichen Zug der Sotzka-Schichten ein tertiäres Alter anzunehmen sei.

Dieser nördliche Zug der Sotzka-Schichten interessirt uns an dieser Stelle besonders. Nicht allein deshalb, weil die bitu-

minösen Mergel und Schiefer, welche seine spärlichen Kohlen- vorkommen begleiten, dem verewigten Unger das Material zu einer Monographie der Flora der Sotzka-Schichten lieferten, sondern auch deshalb, weil sie von marinen Schichten unter- und überlagert werden. Ein schematisches Profil, welches die in der Gegend von Neuhaus herrschenden, geologischen Verhältnisse darstellt, mag zur Orientirung dienen. Wir bemerken den Kalk- steinen der mesozoischen Formation angelagert graue, wenig mächtige Kalksteinschichten, die von Austernfragmenten erfüllt sind und wahrscheinlich oligocänes Alter besitzen. Darauf folgen bituminöse Schiefer mit der wenig mächtigen Kohle, wie die liegenden Schichten steil aufgerichtet, da sie sowohl wie die noch darüber folgenden Straten an dem Faltungsprocess der Alpen theilgenommen haben. Ueber der Sotzka-Kohle liegt bei Neuhaus ein mächtiger Complex von Sandsteinen, erst feineren, dann gröberer Körnes, der vollständig den petrographischen Habitus des Flysches zeigt. Mir sind aus diesem Complexe nur wenig Versteinerungen (Haifischzähne, Austern und Kamm- Muscheln) bekannt geworden, welche jedoch auch hier auf Zu- gehörigkeit zur aquitanischen Stufe schliessen lassen. Erst in ziemlicher Entfernung von den kohlenführenden Schichten, welche das Liegende des Flysches darstellen, trifft man als Hangendes die Lithothamnien und Celleporenkalke der ersten Mediterran- Stufe, von welchen später die Rede sein soll.

Schematisches Profil der Tertiärschichten bei Neuhaus.



Ich habe an dieser Stelle noch auf eine weitere interessante Bildung aufmerksam zu machen, welche wahrscheinlich dem unteren Theile des Flysches von Neuhaus gleichzeitig ist, nämlich auf den Fischeschiefer von Wurzenegg bei Prassberg, welcher in grosser Menge Fischreste (namentlich Schuppen, seltener ganze Exemplare) enthält. Dieser Fischeschiefer, um dessen Ausbeutung sich der Arzt Laykauf in Prassberg wesentliche Verdienste erworben hat, wird von groben Sandsteinen überlagert, welche Haifischzähne führen und wohl als Aequivalent der oberen, conglomeratischen Partie des Neuhauser Flysches entsprechen. Der Graben bei Schloss Wurzenegg ist der reichste Fundort von Fischresten in diesem Niveau.

Als Meeresablagerungen der aquitanischen Stufe fasse ich endlich auch jene Schichten auf, welche in Südsteiermark ziemlich verbreitet sind und von Stur als brackisch entwickelte Sotzka-Schichten bezeichnet werden. Die charakteristischen Versteinerungen dieser Ablagerungen sind hochgethürmte Schnecken, welche der Gattung *Cerithium* angehören (*Cerithium margaritaceum* und *plicatum*) sowie einige Zweischaler (*Cyrena semistriata*). Von jenen Fundorten, welche Zollikofer bereits untersuchte, Hörberg und Drachenburg, kann ich die Angabe, dass daselbst diese Cerithien „scheffelweise“ zu sammeln seien, aus eigener Erfahrung bestätigen.

Ich sammelte daselbst jedoch noch andere Conchylien, welche mit jenen der Schichten von Malt (in der Gegend von Horn in Niederösterreich) vollständig übereinstimmen. Diese Schichten von Malt wurden zwar von Fuchs neuerdings der unteren Abtheilung des Mittelmiocän, der ersten Mediterran-Stufe zugerechnet, ich glaube demungeachtet an der Ueberzeugung festhalten zu sollen, dass dieselben (und mit ihnen auch die angeführten steirischen Aequivalente) noch der aquitanischen Stufe angehören.

### III. Mittelmiocän.

#### a) Erste Mediterran - Stufe. \*)

Celleporen und Lithothamnienkalk, Sandstein und Conglomerat, sowie Mergel von Tüffer.

Die Ablagerungen der ersten Mediterran-Stufe sind am besten in der Umgebung von Tüffer entwickelt — sie treten auch sonst im selben Zuge der Tertiärbildungen Südsteiermarks als Hangendes der mächtigen Kohlenablagerungen der aquitanischen Stufe auf und sind auch an anderen Stellen südlich vom Bachergebirge nachgewiesen (Vergl. oben bezüglich der Vorkommen in der Gegend von Neuhaus), erreichen aber nirgend eine so vollkommene Entwicklung, als dies in der Umgebung von Tüffer der Fall ist. Wir werden daher diese zum Ausgangspunkte unserer Betrachtungen wählen. Stur fasst die Meeresablagerungen der Umgebung von Tüffer als gleichzeitige Bildungen des Tegels von St. Florian und der Süswasserkohle und Süswasserschichten mit Braunkohlen von Rein und Köflach auf. (Geologie der Steiermark pag. 550.) Es werden hier drei altersverschiedene Glieder zusammengezogen, denn die gleich näher zu erörternden Schichten von Tüffer gehören der ersten Mediterran Stufe, jene von St. Florian der unteren Abtheilung der zweiten Mediterran-Stufe, dem Horizonte von Grund, und die Süswasserbildungen von Rein und Köflach wahrscheinlich der oberen Abtheilung der zweiten Mediterran-Stufe (Leithakalk-Horizont) an. Es liegt mir fern, hieraus dem hochverdienten Verfasser der Geologie der Steiermark einen Vorwurf zu machen, denn man hat auch im Wiener Becken die Gliederung der zweiten Mediterran-Stufe in die Horizonte der Grunder Sande und des Leithakalkes erst in letzter Zeit angenommen, während

---

\*) Die Unterscheidung einer „ersten“ und „zweiten“ Mediterran-Stufe in den österreichischen Miocän-Ablagerungen hat E. Suess aufgestellt. Die Bezeichnung „mediterran“ wurde von ihm wegen der grossen Uebereinstimmung des Charakters der Conchylienfaunen dieser Stufen mit jenen des Mittelmeeres (mare mediterraneum) gewählt.

zur Zeit, als Stur gerade mit der Redaction jenes Theiles der Geologie der Steiermark beschäftigt war, welcher die tertiären Ablagerungen betrifft, die zeitliche Verschiedenheit der ersten und zweiten Mediterran-Stufe von Fuchs in Abrede gestellt wurde. —

In der Umgebung von Tüffer treffen wir die Ablagerungen der ersten Mediterran-Stufe in reicher Entwicklung, welche sie hauptsächlich dem Zusammentreten verschiedener Faciesentwickelungen verdanken \*) Die Schichten von Tüffer bestehen im Wesentlichen aus folgenden drei Bildungen, die keineswegs altersverschieden sind, sondern ihre Mannigfaltigkeit nur der verschiedenen Tiefe des Meeres, aus welcher sie abgelagert wurden, verdanken:

- a) Der Mergel von Tüffer stellt die aus tieferem Wasser abgelagerten Schichten dar. Er ist vortrefflich aufgeschlossen in einem Steinbruche am südlichen Ende des Marktes Tüffer am linken Sannufer. An diesem von Stur entdeckten Fundorte habe ich ausser den schon von ihm angeführten noch zahlreiche andere Versteinerungen beobachten können, welche den Tüfferer Mergel als Aequivalent des Schliers von Ottnang (Tegel- oder Tiefwasser-Facies der ersten Mediterran-Stufe in Oberösterreich) darthun. Einige Fundstätten von Petrefacten im Tüfferer Mergel werden bereits von Stur in St. Nicolay östlich von Römerbad, Lahomblthal, Gonze, St. Gertraud angeführt, nebst ihnen verdient der Kohlenbau Bresno Erwähnung, in welchem ein in neuerer Zeit abgeteufter Schacht den Mergel in bedeutender Mächtigkeit durchführt.

---

\*) Unter „Facies“ versteht der Geologe jene Mannigfaltigkeit der Ablagerungen, welche nicht durch die Verschiedenheit der Zeit, des Bildungsmittels oder des Bildungsraumes, sondern durch jene der physikalischen Verhältnisse bedingt wird in Meeresablagerungen zum Beispiel durch die verschiedene Tiefe des Wassers, wie dies oben für die Schichten von Tüffer erörtert wird; eine ähnliche Facies-Gliederung treffen wir in den Bildungen der zweiten Mediterran-Stufe.

b) Lithothamnien - und Celleporenkalk \*) von Tüffer ist ebenso wie der Leithakalk der zweiten Mediterran-Stufe als eine Seichtwasserbildung zu betrachten. Die Aehnlichkeit des Gesteines und der eingeschlossenen Versteinerungen hat Stur sogar veranlasst, die südsteierischen Lithothamnienkalke für Aequivalente des Leithakalkes zu halten. Indess zeigt erstlich das Vorkommen einzelner, für die erste Mediterran-Stufe charakteristischer Conchylien, zweitens die Verknüpfung mit unzweifelhaft der ersten Mediterran-Stufe angehörigen Ablagerungen, wie es die Tüfferer Mergel und Sande darstellen, und endlich drittens die Theilnahme an der Störung des Gebirges (während die Ablagerungen der zweiten Mediterran-Stufe an derselben nie in solchem Grade participiren), dass den Lithothamnienkalken von Tüffer jene Stellung zukommt, welche hier für dieselben in Anspruch genommen wird. Als Versteinerungs-Fundorte der in Rede stehenden Bildungen können angeführt werden: Rechtes Ufer der Sann nächst und zwar unterhalb der Eisenbahnbrücke bei Markt Tüffer, Hangendschichten von Bresno und Trifail, ausserdem treten ähnliche Bildungen an zahlreichen Stellen in der Umgebung von Cilli, von Drachenburg und Hörberg in Südsteiermark auf. Ueberhaupt gehört wohl die Hauptmasse des sogenannten untersteierischen „Leithakalkes“ der ersten Mediterran-Stufe an.

---

\*) Lithothamnien (früher als Nulliporen bezeichnet): Steinbildende Algen, d. h. Seepflanzen, welche so bedeutende Kalkmengen absondern, dass sie vermöge ihres geselligen Auftretens wesentlichen Antheil an der Bildung gewisser Seichtwasserabsätze haben. Auch der „Leithakalk“ der zweiten Mediterran-Stufe ist im wesentlichen Lithothamnienkalk.

Celleporen: Zur Abtheilung der Bryozoen gehörig; sehr kleine, aber colonienweise in grösserer Anzahl zu Stöcken vereinigte Thierchen, deren jedes in einer kleinen, kalkigen Zelle sitzt. Die meist knollenförmig oder kugelig gestalteten, geselligen Celleporenstöcke nehmen sowohl in der ersten als in der zweiten Mediterran-Stufe an der Zusammensetzung der Lithothamnienkalke hervorragenden Antheil.

- c) Sand, Sandstein und Conglomerat von Tüffer treten uns in den Hangendschichten der aquitanischen Kohle von Bresno, bei Gonze und im Hudijama-Graben mit ganz erstaunlichem Petrefactenreichthum entgegen. Die zahlreichen Balanengehäuse, Austern, Kammuscheln, Thurm-schnecken und andere Conchylien lassen keinen Zweifel darüber, dass die Gebilde nicht blos in der Facies, sondern auch in der Bildungszeit auf das Genaueste mit den Sanden von Gauderndorf und Loibersdorf im ausseralpinen Wiener Becken übereinstimmen. Zahlreiche Conchylienarten sind beiden Ablagerungen gemein. Diese Sande, Sandsteine und Conglomerate sind locale Bildungen, welche zwischen den Seichtwasserablagerungen des Lithothannien und Celle-porenkalkes, sowie der aus tieferem Wasser abgelagerten Tegel und Mergel eine vermittelnde Rolle spielen. Sie sind daher ebenso wie in der Umgebung von Horn in Niederösterreich und im ausseralpinen Becken von Wien, so auch in Südsteiermark von beschränkterer Verbreitung als die Seicht- und Tiefwasserbildungen des Kalkes und Tegels.

Ueber das Auftreten der Ablagerungen der ersten Medi-terran-Stufe in Südsteiermark (nördlich vom Bachergebirge fehlt uns jede Spur von ihrem Vorkommen) wäre noch zu bemerken, dass sie in hervorragenderem Masse an den gebirgsbildenden Störungen theilgenommen hat. Wie die kohlenführenden Süs-swasserschichten der aquitanischen Stufe, so sind auch die sie überlagernden Meeresbildungen der ersten Mediterran-Stufe an vielen Stellen durch die Faltenbildung steil aufgerichtet, ja über-kippt worden. Ein Beispiel davon sahen wir schon in dem oben mitgetheilten Profil von Neubaus, als ein weiteres können die Verhältnisse des Kohlenbaues Bresno bei Tüffer namhaft gemacht werden, hinsichtlich welcher ich auf graphische Darstellung verzichte, weil die Störungen allzu grosse sind, um leichtver-ständlich dargelegt zu werden. Nur so viel sei bemerkt, dass die Bergleute von Bresno noch heute daran festhalten, dass ihre Kohle zwischen zwei „Korallenkalk- oder Leithakalkschichten“



lagere — während aller Wahrscheinlichkeit nach nur eine überlagernde Lithothamnienkalkzone vorhanden ist. Ueberkippung und Zusammenschiebung haben diese irrige Auffassung verursacht, gerade so, wie sie auch zur Annahme einer enormen Flötzmächtigkeit veranlassten, während nur mehrfache Zusammenschiebungen eines und desselben Flötzes vorlagen. Bemerkt sei zugleich, dass man den in der Nähe auftretenden, tertiären Eruptivgesteinen die Hauptrolle bei diesen Störungen zuschrieb, während sie doch an denselben hier wie anderwärts unschuldig sind. Der Vulkanismus hat nirgends gebirgsbildende Wirkungen geäußert, nirgends hat er die Schichten der Erde gehoben und gefaltet, im Gegentheil hat er die in Folge der Gebirgsbildung durch Rindenrunzelung der Erde bei Erkaltung ihres Kernes entstehenden Risse benützt, um sich an der Oberfläche geltend zu machen. Dass in unserem Falle die tertiären Eruptivgesteine nicht an der Faltung, Steilstellung und Aufrichtung der tertiären Schichten Schuld tragen, erhellt schon aus der Thatsache, dass die oben besprochenen Sande und Conglomerate von Tüffer, die sich durch eigenthümlich grüne Färbung auszeichnen, ihr Material hauptsächlich diesen Eruptiv-Bildungen verdanken. Es sind sonach diese Eruptiv-Erscheinungen weitaus älter, als die Faltungen, von welchen die Grünsande und Conglomerate mitbetroffen werden. Die Störungen in den Ablagerungen des südsteirischen Tertiärs bis inclusive der Bildungen der ersten Mediterran-Stufe herauf, haben für uns deshalb grosses Interesse, weil wir die Meeresbildungen der zweiten Mediterran-Stufe nie in ähnlicher Lagerung antreffen. Sie fehlen den gestörten Gebirgen ganz und treten uns nur in den Niederungen und grösseren, älteren Thälern in viel tieferem Niveau entgegen.

#### b) Zweite Mediterran-Stufe.

##### Untere Abtheilung. — Horizont von Grund:

Tegel von St. Florian, Mergel von Pöls, Sand von Gamlitz

Die Abtrennung des Horizontes von Grund, als einer älteren Abtheilung, von den übrigen Bildungen der zweiten

Mediterran-Stufe ist erst in jüngster Zeit durch Th. Fuchs festgestellt worden. Ebenso verdanken wir erst der neuesten Zeit die Arbeiten Dr. V. Hilber's über die aequivalenten Ablagerungen der Bucht von St. Florian. Wie schon oben bemerkt, wurden diese Gebilde früher als gleichzeitig mit den Schichten von Tuffer und den Ligniten von Rein und Köflach betrachtet, von welchen die ersteren älter, die letzteren jünger sind als die in Rede stehenden Schichten, welche aller Wahrscheinlichkeit nach in den Braun-(Glanz-)kohlen-Ablagerungen von Wies und Eibiswald die entsprechenden Süßwasser-Aequivalente besitzen. Wenigstens greift das kleine Flötz von Gamlitz bei Ehrenhausen, welches wohl nur als Dependenz dieser grösseren Kohlenvorkommen betrachtet werden kann, zwischen entschieden dem Horizonte von Grund angehörnden Meeresschichten ein. Dr. Hilber hat sowohl die geologischen Verhältnisse der St. Florianer Bucht im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt, als auch die charakteristischen Versteinerungen ihrer Schichten in den Sitzungsberichten der k. Akademie der Wissenschaften sehr eingehend geschildert. Ich erwähne hier nur, dass erstlich der dem Flötz von Gamlitz aufgelagerte Meeressand eine Fülle von für den Grunder Horizont bezeichnenden Conchylien enthält, unter welchen von Schnecken namentlich zwei Cerithien: *Cerithium lignitarum* und *Cer. Duboisi*, sowie die riesige *Pyrula cornuta* angeführt zu werden verdienen. Während die Fauna der Sande von Gamlitz im Wesentlichen mit jener der Sande von Grund übereinstimmt, nähert sich die ungeheuer reiche Conchylienfauna des Mergels von Pöls am meisten jener des Mergels von Niederkreuzstätten, welcher Fundort im Wiener Becken eine dem Grunder Horizonte gleichzeitige, der Facies nach aber verschiedene Ablagerung erkennen lässt. Der Tegel von St. Florian endlich, welcher an vielen Stellen als versteinierungsführend bekannt ist, muss als ein der Florianer Bucht eigenthümliches, sandiges, tegliges Gebilde aufgefasst werden, welches der Facies nach mit dem Schlier von Ottnang übereinstimmt, jedoch jünger als dieser, bereits der zweiten Mediterran-Stufe, wenn auch der

unteren Abtheilung derselben, angehört. Wie der Schlier von Ottwang, so enthält auch der Tegel von St. Florian in viel grösserer Menge Zweischaler, während die Schnecken, wenn auch nicht in Art, so doch in Individuenzahl gegen diese zurücttreten. Von dem im Wiener Becken als Tegelfacies der oberen Abtheilung der zweiten Mediterran-Stufe, dem Leithakalk-Horizonte, uns entgegentretenden Badener Tegel gilt bekanntlich das umgekehrte, da in diesem die Gasteropoden weitaus über die Pelecypoden überwiegen. Von den drei als dem Grunder Horizont angehörigen, angeführten Bildungen, dem Tegel von St. Florian, dem Sande von Gamlitz und dem Mergel von Pöls erweist sich durch die Zusammensetzung der betreffenden Fauna der letztere als die jüngste, den Uebergang zur zweiten Mediterran-Stufe herstellende Bildung.

**Obere Abtheilung. -- Leithakalk-Horizont:**

Lithothamnienkalk und Amphisteginenmergel von Wildon mit localen Tegel-Sand- und Schotter-einlagerungen.

Im Wiener Becken tritt uns diese Stufe mit seichter Facies-Gliederung entgegen. Die Bauten der Wiener Wasserleitung haben längs dem alten Ufer des Meeres der zweiten Mediterran-Stufe bei Wien zahlreiche Wechsellagerungen von Leithakalk, Tegel und Sand aufgeschlossen und diese Aufschlüsse haben die Gleichzeitigkeit dieser nicht blos in petrographischer, sondern auch palaeontologischer Beziehung gänzlich verschiedenen Bildungen unumstösslich erwiesen. Nachdem diese Gleichzeitigkeit der so mannigfachen Bildungen schon seit langer Zeit (seit dem Erscheinen von *Suess'* „Boden der Stadt Wien“, 1862) von den meisten Geologen, welche sich mit denselben beschäftigten, angenommen und gegen zahlreiche Angriffe vertheidigt worden war, haben *Fuchs* und *Karrer* in ihren im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt veröffentlichten „geologischen Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens“ zu wiederholten Malen die „Leithakalk-Frage“ behandelt und die

Gleichzeitigkeit der Bildungen des Leithakalks und Badener Tegels gegen die gegentheilige Meinung D. Stur's vertheidigt. Das Resultat dieser Erörterungen, denen wir an dieser Stelle kaum zu folgen vermöchten, können wir mit Fuchs wohl in nachstehenden Worten zusammenfassen:

„Mit Ausnahme der Schichten von Grund und Niederkreuzstätten, welche stets an der Basis der zweiten Mediterran-Stufe auftreten, nehmen die übrigen Glieder derselben keine bestimmte Stellung gegen einander ein. Sie wechsellagern vielmehr auf das mannigfaltigste mit einander und gehen durch verschiedene Zwischenbildungen in einander über. Sie werden desshalb auch gegenwärtig allgemein nur als Facies-Bildungen desselben geologischen Zeitalters aufgefasst, und zwar glaubt man, dass der Badener Tegel eine Tiefenbildung sei, während die übrigen Bildungen (Leitha-Conglomerat, Nulliporen-, Corallen- und Bryozoenkalk, Sand von Pötzleinsdorf und Neudorf, Mergel von Gainfahn und Grinzing) in geringerer Tiefe abgelagert wurden.“

In Steiermark treffen wir die Ablagerungen des Leithakalkhorizontes nicht in so reicher Facies-Gliederung wie im Wiener Becken, im südlichen Theile der „Grazer Bucht“ treffen wir indess wenigstens Lithothamnienkalk, Sande und Conglomerate, sowie tegelartige Absätze an, die uns, wenn auch in bescheidenem Masse, die mannigfaltigeren und versteinungsreicheren, gleichzeitigen Bildungen des Wiener Beckens zu versinnlichen vermögen. Der Lithothamnienkalk von Wildon, von Gamlitz bei Ehrenhausen, vom Ostrande des Sausal (Reinberg bei Leibnitz) steht an Versteinungsreichthum nicht weit hinter dem Leithakalk des Wiener Beckens zurück. Wie dort, sind neben den Lithothamnien (Nulliporen) einzelne Corallen, Austern, Kammuscheln (darunter besonders charakteristisch der grosse *Pecten latissimus*) die häufigsten Versteinungen. Andere Conchylien sowohl Schnecken als Muscheln, sind nur als Steinkerne enthalten, während die Austern und Kammuscheln ihre Schalen bewahrt haben. Es rührt dies von der anderen Beschaffenheit des kohlen-sauren Kalkes her, welcher die letzteren zusammensetzt; sie

bestehen aus dem schwer löslichen Calcit, während die meisten übrigen Conchylien aus dem leichter löslichen Aragonit aufgebaut sind. Die kohensäurehaltigen Sickerwässer haben nun die letzteren gelöst, die Austern und Kammuscheln aber unversehrt gelassen. Wer die Steinbrüche des Lithothamnienkalkes der Grazer Bucht besucht, sei noch auf das häufige Vorkommen von kleinen Krebs-scheerchen aufmerksam gemacht. Eine kleine Krabbe ist es, welche A. Reuss unter dem Namen *Phymatocarcinus speciosus* beschrieben hat, deren Reste in den Leithakalken bei Gamlitz zu den häufigeren Vorkommen gehören, während sie in jenem des Wiener Beckens nur höchst selten sich finden. Auch einzelne Fischzähne kommen im Lithothamnienkalk der Grazer Bucht als nicht allzugrosse Seltenheit vor.

Im Lithothamnienkalk von Wildon sind in wenig mächtigen Lagen Mergel eingeschaltet, welche wegen des massenhaften Vorkommens kleiner Foraminiferenschälchen den Namen Amphisteginen-Mergel erhalten haben. Diese Amphisteginen-Mergel spielen hier dieselbe Rolle, wie in den äquivalenten, küstennahen Absätzen im Wiener Becken — hier wie dort zeigen sich die wenig mächtigen Mergeleinlagerungen des Leithakalkes von zahllosen, linsenförmigen Schälchen der *Amphistogina Haueri* erfüllt.

Tegelartige Gebilde der oberen Abtheilung der zweiten Mediterran-Stufe treten zwar auch in der Grazer Bucht auf, jedoch nur in sehr localer Entwicklung (Tegel von Flammberg und Gamlitz). Sie stimmen auch petrographisch keineswegs mit dem Tegel von Baden überein, indem sie mehr sandige Beimengung enthalten als dieser, überdies sind sie eher versteinungsarm als reich an Petrefacten zu nennen, und von der reichen Gasteropodenfauna des Badener Tegels ist hier fast keine Spur vorhanden, da die wenig zahlreichen Conchylien zumeist der Gruppe der Pelecypoden angehören.

Ausgedehnter finden sich Sand, Schotter und Conglomerate im Leithakalk-Horizonte der Grazer Bucht. Im Sand liegen noch einige reichere, zum Theil schon von Rolle, zum Theil erst

von Dr. Hilber entdeckte und ausgebeutete Fundorte: Hirzenbühel bei Pöls, Unter-Rosseg, Grätsch in der Umgebung des Sausal.

---

In Südsteiermark gehören jene tertiären Meeresablagerungen, welche an der Faltung des Gebirges Antheil genommen haben, der ersten Mediterran-Stufe an. Es treten jedoch in den vielen, alten Thälern, welche zu einer wenig späteren Zeit Meeresbuchten und Engen dargestellt haben, auch die Ablagerungen der zweiten Mediterran-Stufe, jedoch in ungestörter Lagerung auf. Ich kann an dieser Stelle nicht umhin, auf einen Irrthum aufmerksam zu machen, den sich diesbezüglich Th. Fuchs zu Schulden kommen lässt. Er sagt in seiner Schilderung der jüngeren Tertiärbildungen des Wiener Beckens und des ungarisch-steirischen Tieflandes (loc. cit. pag. 57) von den Ablagerungen der zweiten Mediterran-Stufe: „Wo sie über den Horner Schichten (erste Mediterran-Stufe) auftreten, liegen sie immer concordant auf denselben“ — und (pag. 50) „in tectonischer Beziehung ist hervorzuheben, dass die Horner Schichten sich stets viel inniger an die Ablagerungen der jüngeren Mediterran-Stufe als an die Sotzka-Schichten anschliessen, indem sie mit den ersteren durch die Zwischengruppe der Grunder Schichten sowohl tectonisch als faunistisch auf das untrennbarste verbunden sind, während sie sich gegen die Sotzka-Schichten und die Pectunculus-Sandsteine meist vollkommen discordant verhalten.“ — Für die Steiermark trifft dies nun keineswegs zu, die Ablagerungen der ersten Mediterran-Stufe haben an der gewaltigen Faltungserscheinung der Alpenaufrichtung theilgenommen, geradeso wie die aquitanischen Bildungen, als deren Decke sie südlich vom Bachergebirge gewöhnlich auftreten. Sie sind sonach tectonisch mit den aquitanischen oder den Sotzka-Schichten auf das engste verknüpft, während die Meeresablagerungen der zweiten Mediterran-Stufe an dem Hauptfaltungsprocess nicht theilnahmen, und in ihrer Verbreitung auf die Grazer Bucht, sowie auf die grösseren Thalweitungen Südsteiermarks beschränkt bleiben.

Der Contrast zeigt sich in Südsteiermark und den angrenzenden Thälern Krain's am auffallendsten, da die älteren Gebilde in gestörter Lagerung oft hoch im Gebirge liegen, während die versteinungsreichen Schichten der *Pereira Gervaisi* in viel tieferem Niveau und ungestört von der Gebirgsbildung im weiten Saanthal lagern. \*)

#### IV. Obermiocäne Bildungen.

##### a) Sarmatische Stufe. \*\*)

Sand, Sandstein, Tegel und Kalk der Umgebung von Gleichenberg, Mergel von Hausmannstätten, Tegel von Thal bei Graz, Sarmatische Bildungen in Südsteiermark.

Die Ablagerungen der sarmatischen Stufe zeichnen sich im Allgemeinen durch ihre eigenartige Fauna aus. Dieselbe ist ungemein artenarm, doch ersetzt die Individuenanzahl und Vielgestaltigkeit der wenigen Formen einigermaßen den Mangel an Mannigfaltigkeit. Der Charakter der Conchylienfauna ist ein ganz anderer als jener der ersten und zweiten Mediterran-Stufe. Man sieht sich zu der Annahme gezwungen, dass die Gewässer der sarmatischen Stufe von einer freien Communication mit dem Weltmeer abgeschnitten und ihr Salzgehalt durch grössere Zuflüsse von süssem Wasser ein ziemlich variabler gewesen sei. In der eigenartigen Variabilität der sarmatischen Conchylien darf man wohl mit Sicherheit eine Einwirkung dieser Schwankungen im Salzgehalt voraussetzen. Da ich den Charakter der sarmatischen Stufe und ihrer Conchylienfauna bereits an anderer Stelle (Mittheilungen des

---

\*) Die Schichten der *Pereira Gervaisi*, welche mit grossem Reichthume an Versteinungen in der Gegend von Landstrass und St. Bartlmä in Krain auftreten, und offenbar dem Horizonte von Grund angehören, werden bei Besprechung dieser Etage nicht erwähnt, weil bis nun kein Vorkommen dieser Schichten in Steiermark constatirt werden konnte.

\*\*) E. Suess hat im Einverständniss mit Barbat de Morny dieser Etage den Namen der sarmatischen gegeben, um ihre weite Verbreitung nach Osten, dem Lande der alten Sarmaten, anzudeuten.

naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 1878) besprochen habe, erübrigt mir an dieser Stelle nur die Erwähnung der hauptsächlichsten Fundorte, an welchen auf steirischem Gebiete die sarmatischen Schichten versteinierungsreich angetroffen werden.

Am reichsten entwickelt scheint die in Rede stehende Stufe in der Umgebung von Gleichenberg zu sein — sie findet sich hier in mannigfachen Faciesgebilden, analog jenen, welche wir schon oben, bei Besprechung der Bildungen der beiden Mediterran-Stufen kennen gelernt haben. An zahlreichen Punkten stehen in der näheren und fernerer Umgebung Gleichenbergs Steinbrüche in Betrieb, in welchen sarmatische Kalksteine gewonnen werden. Neben den charakteristischen Schnecken und Muscheln der sarmatischen Fauna finden sich in diesen Kalksteinen sehr häufig die Schälchen einer kleinen Foraminifere (*Nubecularia*), welche für sich oft ziemliche Partien des Kalksteines bilden, der durch die Zusammenhäufung der kleinen Kügelchen die Textur eines Rogensteines erhält. In den Kalksteinen und Sandsteinen sind die Schalen der sarmatischen Conchylien (welche sich auch dem Laien durch ihre geringere Grösse und ihre Unscheinbarkeit gegenüber den Formen der Mediterran-Stufen bemerkbar machen) zumeist als Steinkerne und Hohldrücke enthalten, in den unverkitteten Sandlagen hingegen liegen die Gehäuse unversehrt in unglaublicher Zahl übereinander gehäuft.

Einer der schönsten Fundorte sarmatischer Conchylien, der jenem berühmten von Wiesen im Oedenburger Comitatz keineswegs nachsteht, ist jener von Jamm bei Gleichenberg, sowohl was den Reichthum an Individuen, als auch die Zahl der Arten anlangt. Freilich kann die letztere nicht sonderlich gross sein, da in der sarmatischen Fauna überhaupt kein grosser Reichthum an Arten zu finden ist. Immerhin treten hier einige Arten auf, welche im Wiener Becken fehlen. Auch sarmatischer Tegel ist in der Umgebung Gleichenbergs, wenn auch in geringer Verbreitung, zu beobachten, und auch er ist durch reichliches Vorkommen von Versteinerungen ausgezeichnet, unter welchen zartschalige Bivalven (*Modiola marginata* und *volhynica*) die



Hauptrolle spielen, während im Sand die Cerithien (*C. rubiginosum* und *pictum*) alle anderen Conchylien überwiegen.

Die sarmatischen Schichten stellen in der Umgebung Gleichenbergs die Hauptmasse der tertiären Meeresbildung dar, ältere Bildungen (dem Grunder Horizonte und dem Leithakalk angehörig) sind nur ganz local entwickelt. Eine sehr grosse Rolle spielen hingegen die Eruptivgesteine, von welchen ein grosser Theil (Quarztrachyt, Andesit, Trachyt) noch während der Ablagerungsdauer der sarmatischen Schichten und zwar untermeerisch emporquoll. Eine weitere Reihe von Eruptionen fand in Oststeiermark erst in späterer Zeit, während der durch Flussanschwellung bewirkten Ablagerung des Belvedereschotters statt; diese basischen Eruptionen hatten nicht mehr den Charakter von submarinen Ergüssen, wie die eben erwähnten, sauren Eruptionen der sarmatischen Stufe, — es waren vielmehr gewöhnliche, subaërische Vulcane, welchen die Basalttuffe und Basaltströme der östlichen Steiermark ihre Entstehung verdanken. Die sarmatischen Ablagerungen sind im oststeirischen Hügelland weit verbreitet — sie treten nördlich in der Gegend von Hartberg in zusammenhängender Masse auf und reichen in einzelnen Vorkommen bis in die nächste Nähe von Graz. Sie waren daselbst freilich bis in letzter Zeit unbekannt. Das nächste, seit längerer Zeit constatirte Vorkommen war jenes am südöstlichen Gehänge des Thales von Kirchbach, welches Dr. C. Clar im Jahre 1867 entdeckte und worüber Prof. Peters in den Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt 1869, pag. 241, berichtete. Es sei zugleich bemerkt, dass auch hier ein ungewöhnlich reicher Fundort vorliegt, der sich ausser der grossen Häufigkeit der Cerithien durch das Vorkommen sonst seltener, kleiner, napfförmiger Conchylien auszeichnet. Dr. V. Hilber beobachtete sodann sarmatische Mergel mit *Cardium* und *Modiola* südwestlich von Kirchbach, östlich von Wildon, nordöstlich von St. Georgen, im südlichen Theile von Kurzrognitz. Nördlich von diesem durch Dr. Hilber nachgewiesenen Fundorte fanden ich und Dr. R. Fleischhacker sarmatische Tegel bei der kleinen Ortschaft

Pichla — es gelang jedoch auch, sarmatische Schichten noch in grösserer Nähe von Graz zu constatiren. Bei einer in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Hilber unternommenen Excursion beobachtete ich, dass die Höhe des Fernitberges und des Rückens von Freudenegg, südlich von Hausmannstätten (S. S. O. von Graz) fast ausschliesslich von sarmatischen Schichten gebildet werden. Es sind daselbst einerseits gelbe Sande mit Schalen-exemplaren zahlreicher Conchylien, theils harte, steinartige, eisen-schüssige Mergel, welche, den thonigen Sanden eingelagert, Steinkerne und Hohldrücke der für die sarmatische Stufe charakteristischen Versteinerungen führen — in ganz anderer Entwicklung treten uns sarmatische Schichten in dem westlich von Graz gelegenen, fast rings von aus devonischen Kalksteinen aufgebauten Höhen umschlossenen Thalkessel zwischen Steinberg und Plabutsch entgegen. Hier sind es einerseits helle, mergelige, mit den Hohldrücken von Cerithien erfüllte Kalke, andererseits Tegel mit zahlreichen sarmatischen Conchylien, welche bei den Ortschaften Ober-Bücheln und Winkeln in Thal auftreten. Diese sarmatischen Vorkommnisse haben deshalb grösseres Interesse, weil sie darthun, dass die in nächster Nähe vorkommenden Süsswasserkalke ein höheres Alter besitzen müssen, wie diess allerdings schon aus ihrer Conchylienfauna ermittelt werden konnte.

In Südsteiermark treten sarmatische Schichten im Thale der Sau ziemlich weit in die Thäler und Buchten des Gebirges. Die sarmatischen Ablagerungen vom Hafnerthal bei Lichtenwald sind nicht blos für den Palaeontologen von Interesse, da sie abermals einige neue Formen aufzuweisen haben, welche den sarmatischen Ablagerungen des Wiener Beckens fehlen (NB. *Cerithium Pauli*) — sie zeigen dadurch, dass sie weiter in die Thäler aufwärtssteigen, als die Leithakalkbildungen, dass in Südsteiermark dieselbe Thatsache beobachtet werden kann wie in anderen Theilen des pannonischen Beckens, dass nämlich der Spiegel des ausgesüsten, sarmatischen Meeres etwas höher anstieg, als jener der echt marinen Gewässer der ersten Mediterran-Stufe.

b) Pontische Stufe (Congerienschichten).

Schichten der *Congeria triangularis* bei Gleichenberg, Schichten der *Congeria balatonica* var. *crassitesta* in der Umgebung von Lichtenwald in Südsteiermark.

Die Ablagerungen der pontischen Stufe, welche ihren Namen „Congerienschichten“ von dem häufigen Vorkommen einer Muschelgattung: *Congeria* (synonym mit *Dreissena*) bekommen haben, sind in sehr ausgesüstem Wasser gebildet worden. Man kann hier nicht eigentlich mehr von Meeresbildung im strengen Sinne des Wortes reden — es ist ein grosser Binnensee mit brackischem Wasser nach Art des heutigen Caspischen Meeres, welchem die in Rede stehenden Ablagerungen ihre Entstehung verdanken.

Sie sind übrigens in Steiermark sehr spärlich verbreitet. Im östlichen Hügellande sind es nur wenige Punkte, an welchen zwischen den sarmatischen Ablagerungen und dem weit verbreiteten, fluviatilen Belvedereschotter versteinerungsführende Ablagerungen der pontischen Stufe nachgewiesen werden konnten. So konnte ich sie in der Umgebung von Gleichenberg, südwestlich vom Prädißberg beobachten, wo ich an der Stelle, an welcher die von Feldbach nach Straden und Radkersburg führende Strasse den Höhenrücken überschreitet, in wenig mächtigen glimmerreichen und sandigen Mergeln, die zwischen sarmatischen Kalksteinen und Belvedereschotter lagern, zahlreiche Fragmente, der *Congeria triangularis* Partsch sammelte. Nach einer mündlichen Mittheilung des Dr. R. Fleischhacker fand derselbe congerienführende Schichten am Hochstraden und ich zweifle nicht, dass man die Congerienschichten in ausgedehnterer Entwicklung in Steiermark wird nachweisen können, wenn man sie statt in der Tiefe der grossen Flussthäler auf den Höhen und an den Rändern des einstigen Brackwassersees suchen wird. Der Spiegel desselben stand eben vermöge der weitergehenden Aussüßung und wohl auch vermöge der theilweisen Ausfüllung des Beckens mit ein-

geschwemmtem Materiale noch höher als jener des sarmatischen Meeres. Belege hiefür liefern auch die Congerienschichten von Südsteiermark. Stur citirt einige Fundorte in der Gegend von Lichtenwald und Reichenberg; — eine dieser Fundstellen zwischen Kumreutz und Hafnerthal habe ich im September 1878 besucht, und eine reiche Ausbeute von Congerien (vorzüglich *Congeria balatonica* Partsch var. *crassitesta* Fuchs — eine der grössten und dickschaligsten Formen der Gattung) gewonnen. Es liegen hier die Congerienschichten hoch auf den Triaskalken und Dolomiten, während die sarmatischen Schichten, welche nächst Hafnerthal anstehen, weniger hoch hinaufreichen, immerhin aber viel weiter in die Buchten des alten Gebirges eindringen, als dies rücksichtlich der Ablagerungen der zweiten Mediterran-Stufe gilt, welche auf die Niederungen beschränkt sind. Dass ähnliches auch in Mittelsteiermark zu beobachten ist, haben wir bereits oben erörtert.

---

Die jüngsten Gebilde der Tertiärformation: die fluviatilen Ablagerungen des Belvedere-Schotters, welche im östlichen Hügellande der Steiermark so weit verbreitet sind, fallen ausser den Bereich dieser Mittheilung, welche sich auf die Meeresablagerungen der Tertiärformation zu beschränken hatte.

Indem ich schliesslich den Wanderern auf steirischem Boden die Beobachtung der mannigfaltigen Tertiärgebilde und ihrer Versteinerungen empfehle, denke ich, dass jenen, die sich eingehender über die so interessanten und mannigfaltigen Meeresablagerungen der Tertiärformation in Steiermark orientiren wollen, das nachstehende, kleine Verzeichniss der Hauptliteratur nicht unwillkommen sein dürfte:

1. D. Stur: *Geologie der Steiermark*. Graz 1871. (Dieses Werk, welches für alle Zeiten die grundlegende, geologische Darstellung des geschilderten Landes bleiben wird, enthält ein genaues Verzeichniss der älteren Literatur, so dass es überflüssig erscheint, dieselbe hier nochmals anzuführen.)

2. R. Hoernes: *Anthracotherium magnum* Cuv. aus den Kohlenablagerungen von Trifail, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1876. XXVI, pag. 209. (Gegenüberstellung der Schichten von Sotzka und Eibiswald als altersverschiedene Bildungen.)

3. Th. Fuchs: *Geologische Uebersicht der jüngeren Tertiärbildungen des Wiener Beckens und des ungarisch - steirischen Tieflandes.* (Im Führer zu den Excursionen der Deutschen, geologischen Gesellschaft nach der allgemeinen Versammlung, Wien 1877, pag. 39. Wichtige Zusammenfassung des Wissenswerthesten über die Neogenbildungen der österreichisch-ungarischen Monarchie.)

4. R. Hoernes: *Sarmatische Ablagerungen in der Umgebung von Graz.* Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. Jahrgang 1878.

5. V. Hilber: *Die Miocänablagerungen um das Schiefergebirge zwischen den Flüssen Kainach und Sulm in Steiermark.* Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1878.

6. Emm. Riedl: *Die Sotzka-Schichten.* Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1879.

7. D. Stur: *Referat über Emm. Riedl: „Die Sotzkaschichten“* Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1879, Nr. 5, pag. 109. (Widerlegung der Riedl'schen Ansicht, dass die Sotzkakohle ein höheres als tertiäres Alter besitze.)

8. V. Hilber: *Neue Conchylien aus den mittelmiocänen Mediterran-Schichten.* Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 79. Band 1879.

---