

Die Tertiärformation

in der

Umgebung von Nikolsburg in Mähren.

Von

Prof. A. Rzehak.

(Fortsetzung und Schluß des I. Teiles.)

Separatabdruck aus der Zeitschrift des mähr. Landesmuseums, III. Band.

Brünn 1903.

Druck von Rudolf M. Rohrer.

Die Tertiärformation in der Umgebung von Nikolsburg in Mähren.

Von Prof. A. Rzehak.

(Fortsetzung und Schluß des I. Teiles.*)

Die miocänen Ablagerungen, die man gewöhnlich unter der Bezeichnung „II. Mediterranstufe“ zusammenfaßt, sind in der Umgebung von Nikolsburg in großer Mannigfaltigkeit entwickelt. Wir finden hier feine, blaugraue Tone, die petrographisch und paläontologisch dem „Badener Tegel“ entsprechen, ferner kalkreiche und fossilreiche Mergel, die als „Lithothamnienmergel“ bezeichnet werden können, sowie auch echte Lithothamnienkalke („Leithakalke“), dann tonige, teils feine und fossilreiche, teils gröbere, fossilarme Sande, feinkörnige und grobkörnige, bald kalkreiche, bald kalkarme Sandsteine und endlich auch Schotter.

Tone, die man unmittelbar mit dem „Badener Tegel“ vergleichen könnte, scheinen oberflächlich nur eine sehr geringe Verbreitung zu haben. Immerhin kann die in der Literatur unter dem Namen „Porzteich“ bekannte, von mir in meinen „Geographischen Bemerkungen über einige Fossilienfundorte des Wiener Beckens“ (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1893, Nr. 10) irrtümlich mit der „Porzinsel“ identifizierte** Fundstätte als eine

* Vgl. diese Zeitschrift, 1902, 1. Heft, S. 28 ff.

** Vgl. die Berichtigung von Th. Fuchs, Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1893, Nr. 13. Ich bemerke hier, daß es auch bei Dr. F. Kinkelin: Eine geologische Studienreise durch Österreich-Ungarn (Ber. d. Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft, Frankfurt a. M., 1890) und bei Dr. O. Boettger (Verhandl. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturw. in Hermannstadt, Bd. LI, 1901) statt „Porzteich“ richtiger „Porzinsel“ heißen muß. In beiden Fällen habe ich allein die Verantwortung zu tragen, da ich selbst Herrn Dr. Kinkelin gelegentlich seiner österreichischen Reise die „Porzinsel“ als die Lokalität „Porzteich“ bezeichnet habe.

jener wenigen Stellen bezeichnet werden, an denen wenigstens früher einmal typischer Badener Tegel, nach Th. Fuchs charakterisiert durch „zahlreiche Pleurotomen, Einzelkorallen und Nucularien“, aufgeschlossen war. Der Porzteil selbst ist nämlich schon seit Jahrzehnten aufgelassen und die alte, überaus ergiebige Fossilfundstätte, deren Konchylienfauna ich im II. (paläontologischen) Teile dieser Arbeit besprechen werde, nicht mehr aufgeschlossen. Die sonstigen Tegelvorkommnisse können wohl auch zum Teile als Vertreter des Badener Tegels betrachtet werden, führen jedoch nirgends eine reichere Fauna; die hie und da etwas zahlreicher vorkommenden Fossilien sind zumeist keine typischen Badener Formen. Diese fossilärmeren Tone sind sowohl östlich als auch westlich von den Jurabergen vorhanden. Im Osten lassen sie sich bei Neudeck nahezu im Niveau des Thayafusses, unter einer mächtigen Decke von Schotter und Sand erkennen; in einer Probe dieses Tegels fand ich folgende Foraminiferen:

<i>Spiroplecta carinata</i> d'O.	<i>Amphimorphina haueri</i> Neugeb.
<i>Bolivina dilatata</i> Rss.	<i>Uvigerina pygmaea</i> d'O.
<i>Bulimina buchiana</i> d'O.	<i>Globigerina bulloides</i> d'O.
<i>pupoides</i> d'O.	" <i>cretacea</i> d'O.
" <i>pyrula</i> d'O.	<i>Truncatulina dutemplei</i> d'O.
<i>Polymorphina schreibersi</i> Cz.	<i>praecincta</i> Karr.
<i>Cristellaria calcar</i> d'O.	<i>laciniosa</i> Karr.
" <i>rotulata</i> Lam.	" <i>akneriana</i> d'O.
" <i>depauperata</i> Rss.	<i>Epistomina</i> cf. <i>elegans</i> d'O.
<i>Nodosaria communis</i> d'O.	<i>Rotalia beccarii</i> L.
" <i>scalaris</i> Batsch.	<i>Nonionina communis</i> d'O.
" cf. <i>obliqua</i> L.	" <i>boueana</i> d'O.

Nach dieser Fauna und nach seinem hypsometrischen Niveau könnte der Tegel von Neudeck dem an der Basis des „Muschelberges“ vorkommenden und seinerzeit auf der Fundstätte „Porzteil“ aufgeschlossen gewesenen typischen Badener Tegel entsprechen. Da ich jedoch bei Neudeck auch kleine Stücke von Lithothamnienkalk auffand, so ist es sehr leicht möglich, daß ein Teil des hier vorkommenden Tegels den tonigen Gebilden der Lithothamnienfacies zuzuweisen ist.

Auf der Westseite der Juraberge scheinen miocäne Tegel, die man dem Badener Tegel gleichstellen könnte, zu fehlen. Wohl fand

ich bei Bergen hoch über den Schlierbildungen einen sehr zarten, gelbgrauen Tegel, der sich stellenweise an die Kalksteinwände des dortigen Steinbruches anlagert und der möglicherweise miocän ist; da er jedoch keine Fossilien enthält, so läßt sich sein Alter ebenso wenig bestimmen wie das des blaugrauen, mergeligen, im Wasser kaum aufweichbaren Tongesteins, welches ich bei Ober-Wisternitz in den Klüften des Jurakalksteins beobachtete. Auch oberhalb Pardorf, in den höher gelegenen Weingärten, fand ich hell-bläulich-grauen Tegel, der nach seiner petrographischen Beschaffenheit miocän sein könnte, mit Rücksicht auf den Fossilienmangel jedoch wahrscheinlich als ein Verwitterungsprodukt der alttertiären Mergel — analog dem vermeintlichen Miocäntegel in den Eisenbahneinschnitten zwischen Pausram und Rakwitz — aufzufassen ist. Dagegen ist der Unter-Tannowitzer Höhenzug vorwiegend aus sicher miocänen Tongesteinen zusammengesetzt. In den auf der Ostseite gelegenen Ziegelschlägen sieht man sandige Tone, schlierartige Mergel und echte Tegel; am westlichen Gehänge fand ich Tone mit mergelartigen Einschlüssen von Sandstein sowie ziemlich viel abgerollte Blöcke von Jurakalkstein. Die letzteren sowohl wie die Sandsteineinschlüsse dürften Überreste einer durch die brandenden Wogen des Miocänmeeres zerstörten, aus alttertiären Konglomeraten bestehenden Untiefe sein, welche letztere wieder als Rest eines vormiocänen Horstes aufgefaßt werden kann. Dieser Horst besaß ungefähr dieselbe Richtung wie der jetzt noch vorhandene Höhenzug, ist aber im Vergleiche zum Hauptzuge der Juraberge als eine abgesunkene Scholle zu betrachten, da die Juraschichten hier, soweit sie von der Zerstörung durch die Wogen des Eocänmeeres verschont geblieben sind, in viel beträchtlicherer Tiefe liegen.

In der Umgebung von Neusiedl sind Tegelvorkommnisse in mehreren Ziegelschlägen aufgeschlossen; in einem derselben fand ich ebenfalls, wie auf der Westseite des Unter-Tannowitzer Höhenzuges, große, abgerundete Gesteinsblöcke mitten im Tegel. Wie schon früher (diese Zeitschrift, 1902, 1. Heft, S. 59) bemerkt wurde, sind die unteren Partien des Tegels fast überall mehr schlierartig. In einer aus den oberen Lagen des eigentlichen Tegels stammenden Probe fand ich neben einzelnen, bis erbsengroßen Quarzstückchen und Fragmenten anderer Gesteine eine sehr spärliche Fauna, bestehend aus zumeist unbestimmbaren Bruchstücken von Muscheln und Schnecken, ferner Seeigelstacheln, Bryozoën, Ostrakoden und

Foraminiferen. Von den Schnecken waren bloß *Buccinum restitutum* Font., von Muscheln Fragmente von *Arca* und *Ervilia* zu erkennen; an Bryozoën fand sich *Crisia edwardsi* Rss., *Salicornaria* cf. *cucullata* Rss. und eine *Cellaria*. Die Foraminiferen sind sehr klein und schlecht erhalten; ich konnte folgende Formen nachweisen:

Nodosaria elegans d'O.

„ *f. ind.*

Cristellaria calcar d'O.

orbicularis d'O.

f. ind.

Uvigerina tenuistriata Rss.

Globigerina bulloides d'O.

Truncatulina f. ind.

Pulvinulina partschi d'O.

Polystomella crispa L.

Diese an sich allerdings sehr bescheidene Fauna genügt vollkommen, um zu beweisen, daß auch die Tegel der Gegend von Neusiedl keine Seichtwasserbildungen sind; die Einbettung der fremden Gesteinsblöcke erklärt sich vielleicht am einfachsten durch die Annahme, daß die früher erwähnten, aus alttertiären Konglomeraten bestehenden Horste ziemlich steil in die Tiefe abfielen, so daß einzelne Blöcke leicht losgelöst und in den am Fuße der Abhänge sich ablagernden Schlamm eingeschlossen werden konnten.

An einzelnen Stellen der Umgebung von Neusiedl, so z. B. in der Nähe der Weinkeller, sieht man den Tegel überlagert von Sand und Schotter; es ziehen sich aber auch hie und da dünne Schichten von Tegel mitten durch die fest gepackte Masse des Schotters, so daß der letztere mindestens zum Teile als eine mit dem Tegel gleichaltrige Ablagerung zu betrachten ist. Da der Strand des miocänen Meeres ohne Zweifel viel weiter westlich gelegen war, so dürfte dieser Schotter durch die Zerstörung einer ungefähr nord-südlich streichenden, vorwiegend aus alttertiären Konglomeraten bestehenden Untiefe durch die brandenden Wogen des Meeres entstanden sein; für diese Annahme sprechen sowohl die eigentümliche, mit einer Ablagerung aus fließendem Wasser schwer vereinbare Verbreitung der Schotter selbst, als auch das bereits früher erwähnte Vorkommen von einzelnen größeren Gesteinsblöcken inmitten von pelitischen Sedimenten.

Die Tegel und Mergel von Neusiedl sind nur an den tief gelegenen Stellen zwischen der „Steinhaide“ und dem „Arbes“ aufgeschlossen. Die höheren Partien des Hügellandes, welches in der Steinhaide bis 273 m ansteigt, bestehen aus Schotter und Sand,

welche, durch die atmosphärischen Niederschläge herabgespült, auch in der Niederung ansehnliche Flächenräume bedecken, wie dies schon der häufig vorkommende Name „Sandäcker“ andeutet.

Auf der von F. Foetterle veröffentlichten, der Terraindarstellung entbehrenden geologischen Karte von Mähren tritt die Verschiedenheit der nach ihrer Konfiguration einander sehr ähnlichen Hügelzüge von Neusiedl und Unter-Tannowitz insoferne hervor, als diese Karte in der Gegend von Neusiedl „marinen Sand und Sandstein“, in der Gegend von Unter-Tannowitz hingegen „marinen Tegel“ aufweist; eine kleine Partie des letzteren erscheint auch in der Gegend südlich von Guldenfurt verzeichnet. Foetterles mariner Tegel ist jedoch nur zum Teile mit dem Badener Tegel zu vergleichen; zum Teile entspricht er dem fossilreichen, mergeligen Ton und Tonmergel der Lithothamnienfacies. Dieser ist besonders schön auf dem nördlichen Abhange des „Muschelberges“ (im Volksmunde „Muscherlberg“ genannt) bei Voitelbrunn aufgeschlossen, doch dürfte durch die vor einigen Jahren erfolgte Aufforstung an dieser Fundstätte das Sammeln der Fossilien wesentlich erschwert sein. Der mergelige Ton besitzt hier eine hellgraue, fast weißliche Farbe, ist mürbe und so reich an sehr gut erhaltenen Fossilien, daß man schon von der Oberfläche des Bodens eine größere Anzahl verschiedenartiger Konchylien auflesen kann. Besonders häufig finden sich folgende Formen:

Ancillaria glandiformis Lam.

Buccinum vindobonense C. Mayer.

Turritella bicarinata Eichw.

Natica helicina Brocc.

Corbula gibba Ol.

Lucina columbella Lam.

Cardita partschi Goldf.

Auch andere größere Formen kommen nicht selten vor, während der Schlemmrückstand des Tones eine reiche Ausbeute von kleineren Formen liefert; eine Liste der mir von dieser Lokalität bisher bekannt gewordenen Konchylien lasse ich im II. Teile dieser Arbeit folgen. Fossilführende Tegel, die ebenfalls der Lithothamnienfacies zuzurechnen sind, ziehen sich an den Abhängen der Kuppe „Hocheck“ (nordöstlich vom Muschelberg, den letzteren um mehr als 60 m überragend) hinan, ja sie scheinen sogar noch die höchsten Partien dieser 308 m hohen Kuppe zusammenzusetzen, da ich ganz oben eine lettige Bank mit Konchylientrümmern beobachtet habe. Die Bewaldung des Terrains bietet der geologischen Erforschung be-

deutende Schwierigkeiten; so viel dürfte jedoch feststehen, daß die Kuppe Hocheck ein Ausläufer des alttertiären Grundgebirges ist, an welches sich hier verschiedene miocäne und nach teilweiser Denudation der letzteren auch noch jüngere Gebilde (diluvialer Lehm, Sand, Schotter) angelagert haben.

Schon der früher erwähnte, fossilreiche Tonmergel des Muschelberges enthält hie und da Stücke von Lithothamnien und Lithothamnienkalk. Dieser letztere findet sich in größerer Ausdehnung auf der Kuppe sowie namentlich auf dem südlichen, mit zahlreichen Büschen des Backenklees (*Dorycnium suffruticosum* Vill.) bestandenen Abhänge des Muschelberges. Das Gestein ist hier teils mergelig und leicht zerreiblich, teils ziemlich reinkalkig und fest. Nach einer im Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgeführten Analyse (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1881, S. 506) besitzt dieses Gestein folgende Zusammensetzung:

CaCO ₃	96·70%
MgCO ₃	0·65%
Fe ₂ O ₃ }	0·63%
Al ₂ O ₃ }	
Unlöslich	2·02%

Es erweist sich also als ein ziemlich reiner Kalkstein und findet technische Anwendung als Baustein und zum Kalkbrennen, letzteres speziell in Zuckerfabriken.

Der Lithothamnienkalk des Muschelberges enthält zahlreiche Fossilien, unter denen namentlich größere Zweischaler, wie *Pinna tetragona* Brocc., *Pectunculus pilosus* L., *Glycimeris menardi* Desh., verschiedene Pecten- und Ostreaarten etc. sich bemerkbar machen. Die meisten dieser Formen kommen, der Beschaffenheit ihrer Schale entsprechend, bloß als Steinkerne vor; nur die Pinna-Pecten- und Ostreaarten sind mit der Schale erhalten, die jedoch zumeist so fest mit dem Gestein verwachsen ist, daß an ein Lostrennen kaum gedacht werden kann. Von den aufgelösten Schalen sind in der Regel scharfe Abdrücke der Oberfläche und des Innern vorhanden, so daß in den meisten Fällen eine spezifische Bestimmung derselben möglich ist. Bemerkenswert ist eine große Art von *Lithophagus*, die ich schon vor längerer Zeit (s. Verhandl. d. naturforsch. Ver. in Brünn, 1890, Bd. XXIX; Sitzungsber. S. 34) als *L. moravicus* bezeichnet habe. Zwischen dem Muschelberg und Voitelsbrunn findet

sich eine Sand- und Schotterschichte, der ohne Zweifel ein sehr jungdliches Alter zukommt, da der Sand am Muschelberg selbst den Lithothamnienkalk überlagert und einzelne abgerundete Stücke des letzteren enthält.

Der am südlichen Fuße der Kuppe „Altenbergen“ (253 m) gelegene Ort Voitelsbrunn ist bemerkenswert durch seine Schwefelquelle. Dieselbe ist an sich allerdings recht unbedeutend, gewinnt jedoch für uns dadurch an Interesse, daß sie in neuester Zeit von dem Karlsbader Stadtgeologen J. Knett mit der Wiener Thermenlinie in Verbindung gebracht wurde.* Seiner Ansicht nach verbindet die Schwefelquelle von Poisdorf die Vorkommnisse von Wien und Voitelsbrunn, so daß der letztgenannte Ort den Endpunkt der „nördlichen Wiener Thermenlinie“ bildet, von welcher die „Marsgebirgslinie“ (Voitelsbrunn—Tscheitsch—Buchlau) abzweigt. Knett führt die Schwefelquellen von Voitelsbrunn und Hauskirchen auf „Gebirgsstörungen“ zurück, die in größere Tiefen hinabreichen und Veranlassung geben zu Exhalationen von Schwefelwasserstoff und zum Emporsteigen von Thermalwässern. Bemerkenswert ist die von Knett — möglicherweise im Anschlusse an die von Dr. O. Abel gewonnenen Studienergebnisse** — ausgesprochene Ansicht, daß die marinen Miocängebilde auf Horsten des Grundgebirges zur Ablagerung gekommen sind, welche Horste zur Zeit der mediterranen Überflutung Untiefen gebildet haben mögen. Auf das Vorhandensein postmiocäner Dislokationen kommen wir weiter unten zu sprechen.

Die Lithothamnienmergel setzen sich unter der mächtigen Quartärdecke nach verschiedenen Richtungen fort. Bei Neudeck an der Thaya erscheinen, wie schon oben erwähnt wurde, nur Spuren davon; hingegen treten sie in beträchtlicher Ausdehnung jenseits der Landesgrenze in der Gegend von Drasenhofen*** auf. Sehr

* J. Knett, Vorläufige Mitt. über die Fortsetzung der Wiener Thermenlinie nach Nord. (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1901, Nr. 10, S. 245 ff.)

** Vgl. den ersten Abschnitt dieser Arbeit (diese Zeitschrift, 1902, I. Heft) S. 49.

*** In der Nähe von Drasenhofen liegt der insbesondere durch seine Rissoenfauna bekannte Fossilienfundort Steinabrunn, der in verschiedenen Schriften von A. E. Reuss irrtümlich nach Mähren, von K. v. Zittel in seinem „Handbuch der Paläontologie“, Bd. III, S. 234, in die Nähe von Wien verlegt erscheint.

schön aufgeschlossen sind die Lithothamnienmergel in dem Eisenbahneinschnitt der „Porzinsel“, die in dem ehemals bestandenen „Porzteich“ wirklich eine Insel gebildet hat. Man sieht im Porzinselseinschnitt sehr deutlich geschichtete Kalkmergel, die ziemlich fest, zum Teile auch sandig sind und mit lockeren, erdigen, zum Teile sandigen Mergelschichten wechsellagern. Fossilien sind hier recht häufig; schon gelegentlich des Baués der Eisenbahnstrecke Lundenburg—Zellerndorf wurde eine kleine Suite derselben an die k. k. geologische Reichsanstalt in Wien eingesendet und von D. Stur (in den Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1873, S. 19) veröffentlicht. Insbesondere sind es verschiedene Formen von *Conus* und *Turritella*, die durch ihre Häufigkeit auffallen; nicht selten sind auch *Ancillaria glandiformis* Lam., verschiedene Cerithien und unter den kleineren Formen *Alvania*, *Rissoina*, *Cylichna* etc. Neben Gastropoden treten auch allerlei Bivalven ziemlich häufig auf, namentlich die Gattungen *Corbula*, *Cardita*, *Pectunculus*, *Arca*, *Pecten* u. a. Bemerkenswert ist das nicht seltene Vorkommen von Schalenfragmenten des dünnchaligen *Pecten cristatus* Bronn, weil diese Form sonst nur im Tegel häufiger auftritt; vom Muschelberg ist mir dieselbe nicht bekannt, obwohl die Konchylienfauna der Porzinsel mit der des Muschelberges sonst ziemlich genau übereinstimmt.

Auffallend ist die an sich allerdings nicht bedeutende Lagerungsstörung, welche die Schichten im Porzinselseinschnitt aufweisen; die Bänke sind in der Richtung gegen Norden deutlich geneigt, der Einfallswinkel beträgt ungefähr 15—20°. Man könnte leicht versucht sein, diese Störung mit der Dislokation der sandigen Schliermergel im Galgenbergeinschnitte (vgl. diese Zeitschrift, 1902, 1. Heft, S. 48) in einen genetischen Zusammenhang zu bringen, wenn nicht die Beschaffenheit der beiden Lagerungsstörungen gewisse Unterschiede erkennen ließe. Im Porzinselseinschnitte liegen nämlich die Schichten, trotzdem sie in viel größerer Ausdehnung aufgeschlossen sind als in den seichten Einschnitten südlich vom „Brennhügel“, isoklinal, mit einer sehr mäßigen Neigung gegen Norden, während man bei den nur in sehr unvollkommener Weise der Beobachtung zugänglichen Schlierschichten im Galgenbergeinschnitte von einer recht intensiven Faltung sprechen kann. Da die Bänke des Lithothamnienkalksteins in den auf dem südöstlichen Gehänge des Muschelberges eröffneten Gruben keinerlei Lagerungsstörungen aufweisen und auch die übrigen Sedimente der zweiten

Mediterranstufe fast überall, wo sie deutlich aufgeschlossen sind, ungestört erscheinen, so möchte ich das nördliche Einfallen der Schichten im Porzinselseinschnitt auf ganz lokale Ursachen zurückführen. Es deuten sowohl die erwähnten Lagerungsstörungen als auch die ganz isolierte Lage der Porzinsel darauf hin, daß die letztere nicht ein einfacher Denudationsrest, sondern wahrscheinlich dadurch entstanden ist, daß die ehemals zusammenhängende Decke von Lithothamnienkalk und den dazugehörigen Sedimenten teilweise eingebrochen ist. Es erscheinen deshalb auch diese Sedimente auf der Porzinsel in einem hypsometrisch viel tieferen Niveau als z. B. auf dem Muschelberg oder dem Hocheck. Die Verlängerung der Streichrichtung der Schichten im Porzinselseinschnitt gegen Ost trifft den Ort Voitelsbrunn, der ganz in der Niederung (nach der Generalstabkarte 179 *m* ü. M.) gelegen ist; in der näheren Umgebung desselben erscheinen nur Sand und Schotter quartären, höchstens pliocänen Alters, während die Fortsetzung der Lithothamnienschichten der Porzinsel und des Muschelberges offenbar in der Tiefe zu suchen ist. Wollte man annehmen, daß diese Gebilde in der Gegend von Voitelsbrunn bloß durch die von West kommenden, heute nur mehr durch einen sehr bescheidenen Bach („Niklasgraben“ der Generalstabkarte) repräsentierten Gewässer — als deren Sedimente man die früher erwähnten Sande und Schotter betrachten könnte — zerstört worden sind, so wäre es unerklärlich, wieso die wenigstens zum Teile aus sehr lockeren und wenig widerstandsfähigen Gesteinen bestehende Porzinsel, die den direkten Anprall der zerstörenden Fluten auszuhalten hatte, erhalten bleiben konnte. Es dürften also hier in der Tat postmiocäne Verschiebungen in vertikaler Richtung stattgefunden haben, wobei es dahingestellt bleiben mag, ob diese Verschiebungen mit der oben erwähnten, übrigens ziemlich unbedeutenden Schwefelquelle in einem genetischen Zusammenhange stehen oder nicht. Eine erheblichere Verwerfung, die man mit Knett als Fortsetzung der Wiener Thermenlinie auffassen könnte, läßt sich hier nach meinen Erfahrungen nicht konstatieren; ich möchte deshalb die Schwefelquelle von Voitelsbrunn für eine ganz lokale Erscheinung halten, die mit der Wiener Thermenlinie ebensowenig zu tun hat, wie dies bei allen übrigen Schwefelquellen Mährens — es gibt deren an 25 — der Fall ist. Die oben erwähnten vertikalen Verschiebungen wird man sich wohl am besten als kleine „Kesselbrüche“ vorstellen können.

Verfolgen wir die Lithothamnienschichten der Porzinsel in ihrer Streichrichtung gegen West, so finden wir sie wieder in der Form typischer, fossilreicher Lithothamnienkalkc an den Gehängen des kleinen, aber orographisch sehr auffallenden „Galgenberges“, der aus einem eigentümlichen, zuckerkörnigen und deshalb im verwitterten Zustande fast sandsteinartig aussehenden, dolomitischen Jurakalk besteht. Deutliche Aufschlüsse in den Lithothamnienschichten sind hier — soweit meine eigenen Erfahrungen reichen — leider nicht vorhanden; man sieht aber allenthalben größere und kleinere Stücke von Lithothamnienkalkstein herumliegen und deshalb hat Dr. O. Abel (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1899, S. 286 und später in einer brieflichen Mitteilung) bemerkt, daß der „Nulliporenkalk“ um die Kalkklippe des Galgenberges einen „förmlichen Ring“ bilde, der sich (briefliche Mitteilung) nordwärts bis zum „Brennhübel“ — auf der Generalstabkarte „Brennhügel“ genannt — fortsetzt und auch in einem Acker zwischen Galgenberg und Brennhübel aufgeschlossen ist. Einzelne Stücke des Lithothamnienkalkmergels vom Galgenberge enthalten zahlreiche Abdrücke und Steinkerne von Rissoen; es scheinen hier demnach die Steinabrunner „Rissoenschichten“ vertreten zu sein; bemerkenswert ist das Vorkommen eines haselnußgroßen Quarzgerölles in einem Stücke des typischen, festen Lithothamnienkalksteins. In der Sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien befindet sich auch eine Anzahl von Konchylien vom Brennhügel; die meisten derselben — so z. B. *Ancillaria glandiformis*, mehrere Turritellaarten, Cerithien u. a. m. — kommen auch am Muschelberg und im Porzinselseinschnitt vor, so daß an dem Vorkommen von Lithothamnienschichten am Brennhügel nicht zu zweifeln ist, wenn auch die derzeitigen Aufschlüsse eine unmittelbare Beobachtung derselben nicht gestatten. Daß die Lithothamnienschichten vom Brennhügel mit jenen des Galgenberges zusammenhängen, beweist das Vorkommen einer kleinen Partie von gelbgrauem Mergel mit Nestern von mürbem Lithothamnienkalk im Eisenbahneinschnitt zwischen Galgenberg und Brennhügel. An der Oberfläche des Mergels findet man zerbrochene Schalen von *Turritella turris* Bast. und anderen Konchylien; der Schlemmrückstand enthält Bruchstücke von *Lithothamnium*, zahlreiche Bryozoen, ferner Seeigelstacheln, Ostrakoden und vereinzelt Foraminiferen, durchwegs Formen, die auch anderwärts in den Sedimenten der Lithothamnienfacies auftreten. Eine möglicherweise neue

Form von *Discorbina* erinnert an die rezente *Discorbina tabernacularis* Brady. In der Gegend westlich von Nikolsburg sind typische Lithothamien-schichten nur in beschränkter Ausdehnung aufgeschlossen. So fand ich z. B. auf dem westlichen Abhange des Unter-Tannowitzer Hügelluges einen blaugrauen Tonmergel, der sich von dem Schliermergel durch eingelagerte Nester von Sandstein und Leithakalk sowie durch seine Fossileinschlüsse unterscheidet. Er enthält Bruchstücke von Pecten, Ostrea, Balanus, Fischotolithen, Seeigelstacheln, Bryozoën und Foraminiferen. Auch kleine Stückchen von Jurakalk finden sich darin, die auf eine benachbarte Klippe oder eine alttertiäre Konglomeratbank hinweisen, wie dies bereits bei den im Tannowitzer Ziegelschlag aufgeschlossenen Vorkommnissen ausgesprochen wurde; größere Blöcke von Jurakalk liegen an der Oberfläche herum.

In einer Probe des erwähnten Mergels konstatierte ich folgende Foraminiferen:

<i>Spiroloculina tenuis</i> Cz.	<i>Vaginulina badenensis</i> d'O.
<i>Clavulina communis</i> d'O.	<i>Cristellaria rotulata</i> Lam.
<i>Verneuilina spinulosa</i> Rss.	<i>Marginulina hirsuta</i> d'O.
<i>Bulimina</i> cf. <i>bulbiformis</i> Seg.	<i>Pullenia bulloides</i> d'O.
<i>Bolivina punctata</i> d'O.	<i>Uvigerina pygmaea</i> d'O.
<i>Cassidulina laevigata</i> d'O.	<i>Sphaeroidina austriaca</i> d'O.
<i>Nodosaria elegans</i> d'O.	<i>Globigerina bulloides</i> d'O.
<i>longiscata</i> d'O.	<i>Truncatulina dutemplei</i> d'O.
<i>acuta</i> d'O.	<i>lobatula</i> W. & J.
<i>filiformis</i> d'O.	" <i>aff. ungeri</i> d'O.
<i>consobrina</i> d'O.	<i>Discorbina planorbis</i> d'O.
" <i>var. emaciata</i> Rss.	<i>Pulvinulina bouei</i> d'O.
<i>Nodosaria stipitata</i> d'O.	" <i>schreibersi</i> d'O.
<i>adolphina</i> d'O.	<i>Rotalia soldanii</i> d'O.
" <i>minutissima</i> m.	<i>Polystomella crispa</i> Lam.
<i>Frondicularia medelingensis</i> Karr.	<i>Amphistegina haueri</i> d'O.

Diese Foraminiferenfauna unterscheidet sich von der des typischen Badener Tegels hauptsächlich durch die geringe Vertretung der *Cristellarien* und durch das Vorkommen gewisser Typen, die sonst vorwiegend in Seichtwasserbildungen auftreten, wie z. B. die Gattungen *Polystomella* und *Amphistegina*.

Kehren wir nun nochmals zu den Lithothamnienschichten der nächsten Umgebung von Nikolsburg zurück. Wenn, wie dies tatsächlich der Fall zu sein scheint, die Lithothamnienschichten zwischen dem Galgenberg und dem Brennhügel eine zusammenhängende Decke bilden und den erstgenannten Jurakalkfelsen ringförmig umgeben, so muß man, wie dies oben geschehen ist, die isoklinale Lagerung der mergeligen Schichten der „Porzinsel“ als eine ganz lokale, an sich übrigens auch ziemlich unbedeutende Erscheinung bezeichnen; hierbei wird vorausgesetzt, daß der aus dem paläontologischen Befunde gezogene Schluß richtig; d. h. das Alter der Schichten im Porzinseleinschnitt genau dasselbe ist wie das der typischen Lithothamnienschichten. Die einseitige Neigung der Schichten im Porzinseleinschnitt kann man wohl als eine Stütze der oben ausgesprochenen Ansicht, daß hier postmiocäne Vertikalbewegungen stattgefunden haben, hinstellen, da bei derlei Bewegungen die ursprünglich schwebende Lagerung der Schichten leicht in eine isoklinale übergeht.

Von einer Faltung der Lithothamnienschichten unseres Gebietes kann hingegen nicht gesprochen werden; dadurch stellen sich aber diese Schichten in einen tektonischen Gegensatz zu den Schliermergeln, von denen behauptet wurde (vgl. diese Zeitschrift, 1902, 1. Heft, S. 48), daß sie gefaltet sind. Zwar hat schon E. Sueß vor bald vier Jahrzehnten die unzweifelhafte Tatsache, daß die Schliermergel am Rande der karpatischen Sandsteinzone intensiv gefaltet erscheinen, festgestellt; es wurde jedoch der tektonische Gegensatz zwischen dem gefalteten Schlier und dem ungestört liegenden Miocän der zweiten Mediterranstufe von den meisten Tertiärgeologen einfach in der Weise erklärt, daß man die Schliermergel als die innerhalb jener Zone, in welcher sich die karpatische Gebirgsfaltung geltend machte, gelegenen Äquivalente der zweiten Mediterranstufe auffaßte, wobei man es nicht unterließ, ganz besonders auf den Umstand hinzuweisen, daß sich die gefalteten Schliermergel und die nicht dislozierten, gewöhnlichen Miocänbildungen in ihrer Verbreitung gegenseitig ausschließen. Es ist nun allerdings nicht zu bestreiten, daß es weite Gebiete gibt, in welchen sich bloß die eine oder die andere Ausbildungsform des mediterranen Miocäns vorfindet; wenn aber auch nur an einer einzigen Stelle beide Ausbildungsformen übereinander gelagert gefunden werden, so verliert der Satz von der gegenseitigen räumlichen

Ausschließung dieser beiden Ausbildungsformen seine allgemeine Gültigkeit und es lassen sich dann wenigstens an dieser einen Stelle die liegenden Schliermergel von den hangenden Miocänbildungen ohne jeden Zwang als ein älteres Glied tektonisch trennen. Die Altersdifferenz braucht ja nicht groß zu sein, es genügt vollkommen, wenn sie überhaupt konstatierbar ist. So wie innerhalb einer Aufeinanderfolge isopischer Schichten auf Grund von Fossileneinschlüssen eine Gliederung in verschiedene Zonen oder gar Stufen möglich ist, kann auch ohne Zweifel auf Grund tektonischer Verhältnisse eine ähnliche Gliederung durchgeführt werden, und zwar selbst dann, wenn der paläontologische Befund an sich einen derartigen Vorgang nicht rechtfertigen würde. Schon auf einem von E. Sues in seinen „Untersuchungen über den Charakter der österreichischen Tertiärablagerungen“ mitgeteilten Profil durch den „Weihonberg“ bei Seelowitz sieht man die Schliermergel deutlich unter die Tegel und Nulliporenkalke einfallen; daß diese Beobachtung völlig zutreffend ist, wurde zuletzt von C. M. Paul (Das Südwestende der Karpatensandsteinzone; Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1893, S. 230) bestätigt. Bei einigen Brunnenbohrungen, die im südlichen Mähren ausgeführt worden waren, konnte ich das Auftreten schlierartiger Miocänmergel unter dem gewöhnlichen Miocäntegel konstatieren, und daß die tieferen Lagen der Miocänbildungen in der Gegend westlich von Nikolsburg häufig schlierartig erscheinen, habe ich bereits in dem ersten Abschnitt dieser Abhandlung bemerkt. Überall sind die miocänen Schliermergel schon petrographisch von dem gewöhnlichen Tegel oder dem sogenannten Leithakalkmergel sofort zu unterscheiden. Wenn nun meine Beobachtungen über die Lagerung und das Alter der Schlierschichten im Eisenbahneinschnitt zwischen dem Galgenberg und dem Brennhügel richtig sind, so erscheinen dieselben von den Lithothamnien-schichten durch eine beträchtliche Diskordanz getrennt, indem die letzteren in ungestörter Lagerung über die gefalteten Schlierschichten sich ausbreiten. Eine derartige Diskordanz muß natürlich auch bei der Beurteilung der Altersverhältnisse entsprechend berücksichtigt werden, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß sie nur zu Gunsten der Annahme einer Altersdifferenz der beiden in Rede stehenden Miocängebilde geltend gemacht werden kann. Es handelt sich nur darum, ob die erwähnte Diskordanz auch tatsächlich völlig einwandfrei nachgewiesen wurde. In dieser Be-

ziehung muß ich der Wahrheit gemäß bemerken, daß meine in dem ersten Abschnitte dieser Abhandlung (loc. cit. S. 47 ff.) über die Schliermergel und mürben Sandsteine des Galgenbergeinschnittes mitgeteilten Angaben auf ganz präzise lautenden Notizen beruhen, die ich im Jahre 1890 an Ort und Stelle niedergeschrieben habe, daß für mich also kein Grund vorliegt, die Richtigkeit meiner damaligen Beobachtungen zu bezweifeln. Der Wahrheit gemäß muß ich aber ferner auch bemerken, daß ich bei einem im Sommer des vergangenen Jahres (1902) nach Nikolsburg unternommenen Ausfluge die Wände der beiden zwischen der Porzinsel und der Eisenbahnstation Nikolsburg liegenden Einschnitte so bewachsen fand, daß es mir ganz unmöglich war, die Lagerung der Schichten zu erkennen. Dagegen konnte ich ein Gebilde konstatieren, welches mir bis dahin nicht bekannt war und auch von Herrn Dr. Abel nicht erwähnt wurde, nämlich einen gelbbraunen Letten, der durch Einschlüsse von linsenförmigen Gipskristallen ausgezeichnet ist. Der Schlemmrückstand dieses Lettens, der schon petrographisch von dem Tone der Lithothamnienfacies abweicht, enthält ebenfalls zahlreiche kleine Gipskriställchen, aber auch Quarzkörner, die zum Teile fast erbsengroß sind, ferner Stückchen von schwarzbraunem Hornstein, wie er in den die Oberfläche der Felder in der Umgebung des Einschnittes bedeckenden Sand- und Kiesschichten häufig vorkommt. Da an der Oberfläche des erwähnten Lettens auch einzelne Konchylien vorkommen, die ohne Zweifel den Lithothamnien-schichten entstammen, so hat hier augenscheinlich wie dies an tonigen Böschungen oft beobachtet wird, oberflächlich eine teilweise Vermischung der übereinander liegenden Gebilde stattgefunden. In einer kleinen, möglichst intakten Probe des oben erwähnten braunen Lettens fand ich vereinzelt Seeigelstacheln und folgende Formen von Foraminiferen:

Plecanium aff. *agglutinans* d'O.
Schizophora f. *ind.* (Jugendexemplar).

Bulimina ovata d'O.

Nodosaria longiscata d'O.

aff. *adolphina* d'O.

cf. *elegans* d'O.

cf. *verneuili* d'O.

Nodosaria cf. *pungens* Rss.

Cristellaria f. *ind.*

Uvigerina cf. *pygmaea* d'O.

Globigerina bulloides d'O.

Truncatulina lobatula W. & J.

„ cf. *wuellerstorffi*

Schwag.

Anomalina aff. *foveolata* Brady.

Discorbina aff. *araucana* d'O.
Asterigerina cf. *planorbis* d'O.

Rotalia soldanii d'O.
Pullenia sphaeroides d'O.

Fast alle hier genannten Formen sind nur in fragmentarischen Exemplaren beobachtet worden, weshalb auch eine ganz genaue Bestimmung nur zum Teile möglich war. Trotzdem läßt es sich erkennen, daß diese kleine Fauna mit der Foraminiferenfauna der Lithothamnienschichten nur eine sehr geringe Verwandtschaft zeigt. Sie weicht auch von der gut charakterisierten und leicht kenntlichen Fauna des Tegels so weit ab, daß es fraglich erscheint, ob wir es hier überhaupt mit einer miocänen Fauna zu tun haben. Einzelne Nodosarien erinnern lebhaft an ältere Typen, so z. B. *Nodosaria* cf. *pungens* Rss. an die Form des Septarientons, *Nodosaria* aff. *adolphina* d'O. an *Nodosaria hoernesii* Hant. aus dem Kleinzeller Tegel; die Mehrzahl der Truncatuliniiden und Discorbiniiden stimmt mit den im gewöhnlichen Miocäntegel (Badener Tegel) vorkommenden Vertretern dieser Gruppen nicht überein, so daß der braune, gipsführende Letten des zwischen dem Galgenberge und dem Brennhügel gelegenen Einschnittes meiner Ansicht nach wahrscheinlich alttertiär und ein Äquivalent ist jener braunen Tone, die ich aus der Umgebung von Unter-Wisternitz beschrieben habe (vgl. diese Zeitschrift, 1902, 1. Heft, S. 36 f.).

Da nun in den räumlich ziemlich unbedeutenden Einschnitten zwischen dem Galgenberg und dem Brennhügel Ablagerungen vorkommen, die zum Teile den Lithothamnienschichten, zum Teile wahrscheinlich dem Alttertiär angehören, so wird vielleicht die Möglichkeit des Auftretens eines dritten Gliedes der Tertiärgebilde, nämlich der Schliermergel, in diesen seichten Einschnitten bestritten werden, trotzdem, wie oben bemerkt, meine Aufzeichnungen diesbezüglich so bestimmt lauten, daß von einer Täuschung nicht die Rede sein kann. Zur Stütze meiner Ansicht verweise ich noch auf die Tatsache, daß nicht nur E. Sueß in unserem Gebiete nach Südost einfallende — also höchstwahrscheinlich gefaltete Schliermergel beobachtet hat, sondern auch L. v. Tausch (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1897, S. 158) von miocänem Mergel spricht, der südöstlich von den Pollauer Bergen liegt und nach Ost und Südost einfällt. Ich glaube nicht, daß L. v. Tausch die Sueßsche Angabe einfach reproduziert hat, da er als Richtungen des Einfallens nicht nur Südost (wie E. Sueß), sondern auch Ost angibt.

Da Herr Dr. O. Abel in seinen Aufnahmeberichten (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1899) aus der in Rede stehenden Gegend keine Schliermergel erwähnt, habe ich mich brieflich an ihn gewendet mit der Anfrage, ob er die dislozierten Mergel im Galgenbergeinschnitte gesehen und, wenn dies der Fall ist, welches Urteil er über das Alter dieser Mergel gewonnen habe. Herr Dr. Abel war so freundlich, mir (dto. Neulengbach, 6. Juli 1901) diesbezüglich Folgendes mitzuteilen: „Die stark gestörten Mergel aus dem Eisenbahneinschnitte halte ich für alttertiär; sichere Beweise für diese Anschauung besitze ich allerdings keine. Sie erinnern mich jedoch an gewisse Partien der Auspitzer Mergel.“ Da ich unmöglich annehmen kann, daß sich die vorstehenden Angaben des Herrn Dr. O. Abel auf die schon durch ihren Fossilienreichtum sofort als miocän erkennbaren und überdies nicht „stark gestörten“ Ablagerungen des Porzinselseinschnittes beziehen, so muß ich in diesen Angaben eine Bestätigung meiner eigenen Beobachtungen erblicken; es kann sich also höchstens nur darum handeln, ob meine auf Grund der Foraminiferenfauna erfolgte Zuweisung der erwähnten „stark gestörten“ Mergel zum Miocän (s. diese Zeitschrift, 1902, 1. Heft, S. 48 f.) richtig ist oder nicht. Ich halte diese Mergel nach wie vor für miocän, möchte jedoch die Behauptung, daß bei Nikolsburg zwischen den miocänen Schliermergeln und den Lithothamnienschichten eine Diskordanz bestehe, nur mit einer gewissen Reserve aussprechen. Sollten diese Mergel alttertiär sein, wie Herr Dr. O. Abel auf Grund ihrer petrographischen Merkmale glaubt, so sind sie nicht mit dem eigentlichen Auspitzer Mergel, sondern mit jenen Mergeln zu vergleichen, welche die alttertiären, braunen Mergel und Tone zu begleiten pflegen.

Auf dem westlichen Gehänge des Jurakalkzuges scheinen typische Lithothamnienschichten nicht vorhanden zu sein; in der paläontologischen Sammlung der k. k. technischen Hochschule in Brünn befindet sich zwar ein Steinkern von *Sigaretus* (wahrscheinlich *haliotoideus*) auf einem Stück Lithothamnienkalk mit der Fundortsangabe „Ober-Wisternitz“, doch dürfte es sich hier um ein (vielleicht durch die den Lithothamnienkalk von Voitelsbrunn nach der Zuckerrfabrik in Groß-Pawlowitz verfrachtenden Wagen) verschlepptes Stück handeln, da mir anstehende Lithothamnienschichten in der Umgebung von Ober-Wisternitz nicht bekannt sind. Ob die von Rincolini in seinen „Paläontologischen Andeutungen über Mähren“ (Mitt. d. k. k.

mähr.-schles. Ackerbaugesellschaft, 1839, S. 279) aus der Gegend von Muschau namhaft gemachten Fossilien einem Vorkommen der Lithothamnien-schichten angehören, vermag ich nicht zu entscheiden, da mir in dieser Gegend kein derartiges Vorkommen bekannt ist. Hingegen treten Lithothamnien-schichten in allerdings nur geringer Ausdehnung an mehreren Stellen des Unter-Tannowitzer Höhenzuges auf, z. B. so zwischen der Kuppe „Johannesberg“ und dem „Fuchsberg“, ferner zwischen der letztgenannten Kuppe und dem „Turnberg“. Die Lithothamnienkalke erscheinen hier stellenweise dem früher beschriebenen blaugrauen Tonmergel eingelagert.

Eine durch ihren Fossilienreichtum sehr bemerkenswerte Facies des Miocäns der Umgebung von Nikolsburg bilden feine, gelbgraue, etwas tonige Sande, die allerdings nur an einzelnen, räumlich ziemlich beschränkten Stellen gut aufgeschlossen sind. Diesen Sanden gehört die altbekannte Fossilienfundstätte „Kienberg“ an, eine Fundstätte, die in Wirklichkeit leider sehr schwer aufzufinden ist, weil man in der Bevölkerung den Namen „Kienberg“ anscheinend gar nicht mehr kennt. Ich bekam bei der Umfrage nach dieser Lokalität nur ein einziges Mal eine bestimmte Auskunft, indem mir als Kienberg jener Hügelrücken bezeichnet wurde, der sich westlich vom „Wolfswald“ von der auf der Generalstabskarte (1:75.000) mit der Höhenkote 274 bezeichneten Kuppe südwärts zieht, beiderseits von kleinen Bächen begrenzt. Bei der näheren Untersuchung dieses Hügelrückens fand ich ihn fast ganz mit Weingärten bedeckt, konnte jedoch immerhin an einzelnen Stellen erkennen, daß hier der Boden in der Tat von einem feinen, gelblichen und anscheinend ziemlich fossilreichen Sand gebildet wird. M. Hoernes bezeichnet (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1850, S. 675) als „Kienberg“ eine Fossilienfundstätte „am Abhange der Hügel, welche mit Weingärten bedeckt sind“, eine Ortsbestimmung, die sehr unsicher ist, weil sich Weingärten derzeit auf allen für die Anlage derselben geeigneten Hügeln der Umgebung von Nikolsburg vorfinden. Foetterle hat die Lokalität Kienberg auch noch gekannt, da er ausdrücklich erwähnt, daß der fossilführende Sand dortselbst von Sandstein durchzogen ist (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1853, S. 41); es scheinen demnach früher auf dem Kienberg viel bessere Aufschlüsse vorhanden gewesen zu sein als dies jetzt der Fall ist. K. v. Zittel schreibt in seinem Handbuch der Paläontologie, 1. Abt., Bd. III, S. 288: „Kienberg bei Wien“; die Entfernung von Wien beträgt jedoch mehr als 50 km.

Die reiche Konchylienfauna des feinkörnigen, tonigen Sandes vom Kienberg wurde von M. Hoernes (loc. cit. S. 676) mit den Faunen von Steinabrunn und Gainfahrn verglichen. Gewisse Gattungen und Arten von Gastropoden und Bivalven treten in der Tat an allen drei Fundorten in großer Individuenzahl auf, so z. B. die Gattungen *Conus* (insbesondere *Conus brzezinaei* R. Hoern. und *C. ventricosus* Bronn), *Ancillaria* (*A. glandiformis* Lam.), *Buccinum* (*B. vindobonense* Ch. M.); unter den Pleurotomen die Gattung *Clavata*, ferner *Turritella* (namentlich *T. bicarinata* Eichw. und *T. archimedidis* Brong.), *Natica* (*N. millepunctata* Lam.) und einzelne Formen von *Rissoa*, endlich die Bivalvengattungen *Lucina* (insbesondere *L. columbella* Lam.), *Cardita* (*C. Jouanetti* Bast.), *Pectunculus* und *Arca*. Andererseits gibt es zahlreiche Formen, die am Kienberg häufig vorkommen, in Gainfahrn und Steinabrunn jedoch selten sind oder ganz fehlen; dahin gehört z. B. *Voluta rarispina* Lam., deren häufiges Vorkommen am Kienberg M. Hoernes (loc. cit.) als eine auffallende Erscheinung bezeichnet hat, insofern nämlich, als diese schöne Schnecke in den Ablagerungen des Wiener Beckens meist nur vereinzelt angetroffen wird.

Bemerkenswert ist die allerdings nur durch Otolithen nachweisbare Fischfauna der Kienbergschichten. Nach R. J. Schuberts Untersuchungen (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1902, S. 301 ff.) ist dieselbe durch das Vorherrschen der Sciaeniden charakterisiert und zeigt deutliche Anklänge an die untermiocäne und oligocäne Fischfauna Deutschlands. Einzelne Otolithenformen erinnern sogar an solche aus dem nordamerikanischen Alttertiär. Auf der Ostseite des zwischen Voitelsbrunn und Millonitz sich erstreckenden Hügelzuges scheinen die feinen, tonigen Sande des Kienberges unter den jüngeren Ablagerungen wenigstens stellenweise vorhanden zu sein, da sie bei Pulgram an der Thaya (ungefähr in der Hälfte des Weges von Eisgrub nach Pollau) wieder zutage treten, an eine kleine Partie des alttertiären Grundgebirges angelehnt und von Löß überlagert. In den Pulgramer Ziegelschlägen (nordwestlich von dem Orte) werden diese Sande abgebaut und man hat hier Gelegenheit, die von den Ziegeleiarbeitern aus dem Sande durch Sieben entfernten Konchylien nach Hunderten aufzulesen. In der Sitzung des naturforschenden Vereines in Brünn vom 21. Dezember 1892 habe ich eine kleine Suite von Pulgramer Miocänkonchylien vorgelegt und der hierüber erschienene Bericht (s. Verhandl. des

naturf. Ver. in Brünn, 31. Band, Sitzungsberichte, S. 46 f.) ist zugleich die erste wissenschaftliche Publikation über den bis dahin in unserer Tertiärliteratur nirgends erwähnten Fossilienfundort. Später hat K. Redlich eine bereits ziemlich umfangreiche Liste der Miocänkonchylien von Pulgram publiziert (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1893, Nr. 14, S. 309 ff.). Dieselbe gibt bereits ein vollständig klares Bild über den Charakter der Pulgramer Fauna und zeigt namentlich die wesentliche Übereinstimmung derselben mit der Kienbergfauna ganz deutlich. Um die Aufsammlung der Konchylien hat sich Herr A. Schierl, Lehrer in Auspitz, sehr verdient gemacht. Die ergiebigste Fossilienfundstätte befindet sich in der Nähe des zweiten Ziegelschlages, am westlichen Abhange des auf der Generalstabskarte mit der Kote 204 bezeichneten Hügelrückens. Das Gestein, in welchem die Konchylien eingebettet sind, ist ein gelber oder grauer, feiner, etwas toniger Quarzsand, der stellenweise Konkretionen von Kalkmergel einschließt. Unter den Fossileinschlüssen des Sandes fallen insbesondere *Ancillaria glandiformis* Lam., *Buccinum vindobonense* Ch. Mayer, *Alaba costellata* Grat., *Corbula carinata* Duj., *Lucina columbella* Lam., *Pectunculus obtusatus* Partsch, *Pecten besseri* Andr. u. a. durch die große Individuenzahl auf.

Die Muscheln findet man häufig noch mit beiden zusammenhängenden Klappen. Einzelne Stücke sind tadellos erhalten, lebhaft glänzend und mitunter sogar noch mit Farbenspuren versehen (z. B. *Mitra ebenus* Lam., *Neritina expansa* Rss., *Phasianella aquensis* d'O.); im allgemeinen jedoch kann ich den Erhaltungszustand der Pulgramer Fossilien, entgegen der Angabe Redlichs, keineswegs als einen „durchwegs sehr guten“ bezeichnen. Viele Schalen sind nämlich so mürbe, daß man sie zwischen den Fingern zerreiben kann und größere Schneckenschalen mit wohlerhaltener Mündung gehören zu den Seltenheiten.

Die Fauna ist eine sehr reiche und jeder neue Besuch liefert einige neue Formen. Von den seltener auftretenden Formen sind besonders bemerkenswert: *Pyrula rusticula* Bast., *Pleurotoma bujurana* Boettg., *Cerithium lignitarum* Eichw., *Scaphander lignarius* L., *Hyala vitrea* Mont.,* *Ensis rollei* M. Hoern., *Pandora inaequalvis* L.,

* Dr. O. Boettger bemerkt in seiner Abhandlung über die Konchylienfauna des Tegels von Kostej (Verhandl. u. Mitt. d. siebenbürgischen Vereines f. Naturw. in Hermannstadt, Bd. LI, 1901, S. 145) zu *Hyala vitrea* Mont., daß

Cardilia deshayesi M. Hoern., *Maetra basteroti* Ch. Mayer, *Tellina strommayeri* M. Hoern., *Cardium discrepans* Bast., *Cardium hians* Brocc. und *Spaniodon nitidus* Rss., von ganz neuen Formen insbesondere *Pseudotaphrus boettgeri* n. f., *Syrnola moravica* n. f. und *Alexia pseudopisolina* n. f.,* welch letztere Form zugleich die erste Vertreterin der Auriculideen im österreichisch-ungarischen Miocän ist. Der von K. Redlich (loc. cit. S. 314) erwähnte *Limnaeus*, der eine „auffallende Ähnlichkeit“ mit dem noch jetzt lebenden *Limnaeus truncatulus* Müll. besitzen soll, dürfte meiner Ansicht nach aus dem hangenden Diluviallehm** stammen und nur zufällig unter die Miocänkonchylien geraten sein; da jedoch Redlich außerdem noch einen *Planorbis* (*P. pseudammonius* Schloth.) erwähnt, so ist eine Einschwemmung von Süßwassermollusken in das miocäne Meeresbecken immerhin möglich. Ich selbst habe in dem reichen, mir zur Verfügung stehenden Material keinerlei Spuren einer derartigen Einschwemmung beobachtet.

Außer Konchylien enthält der Sand von Pulgram auch noch vereinzelte Fischzähne (*Lamna*, *Myliobates*, *Chrysophrys*), Otolithen (*Gadus pulgramensis* n. f., *Gobius pulgramensis* n. f.), Crustaceen (*Balanus*, *Cythere*), Seeigelstacheln, Bryozoön und Foraminiferen; von den letzteren konnte ich bisher die folgenden Formen bestimmen:

Plecanium f. ind.
Miliolina cf. *seminulum* L.
Polymorphina gibba d'O.
Asterigerina planorbis d'O.

Rotalia beccarii L.
Polystomella crispa Lam.
macella F. & M.

Diese Fauna ist eine ausgesprochene Seichtwasserfauna; die weitaus häufigste Form ist *Rotalia beccarii* L., die auch in den jetzigen Meeren vorwiegend geringe Tiefen (oberhalb 50 Faden) bewohnt. Ziemlich häufig enthält der Sand von Pulgram auch Frag-

diese Schnecke anscheinend aus dem österreichisch-ungarischen Miocän noch nicht erwähnt worden ist; sie wird jedoch schon von K. Redlich (loc. cit. S. 314) namhaft gemacht und hinzugefügt, daß sie nach Karrer im Badener Tegel vorkomme. K. Redlich führt diese Form auch noch aus Gainfahn an. In Steinabrunn kommt sie ebenfalls vor.

* Die Gattungsbestimmung der drei letztgenannten Formen verdanke ich Herrn Prof. Dr. O. Boettger.

** Im diluvialen Lehm von Pulgram habe ich allerdings keine Süßwasserschnecken beobachtet; dagegen fand ich *Limnaeus truncatulus* in einem ganz lößartigen Lehm bei Brünn.

mente von *Dactylopora miocenica* var. *longa* Karrer, ein Vorkommen, das auch K. Redlich (loc. cit. S. 317) erwähnt.

Die wesentliche Übereinstimmung der Fauna von Pulgram mit der vom Kienberg hat ebenfalls bereits K. Redlich konstatiert; er betont auch die Verwandtschaft dieser Faunen mit der Fauna von Pötzleinsdorf. Ich möchte hier noch auf das allerdings zumeist vereinzelt Vorkommen von solchen Formen hinweisen, die sonst zumeist in den „Grunder Schichten“ gefunden werden; einen Schluß auf das nähere Alter der Kienbergsande wage ich aus diesen Vorkommnissen nicht zu ziehen, trotzdem J. Prochazka die der Kienbergfauna anscheinend sehr nahe verwandte Fauna von Poisdorf in Niederösterreich dem Grunder Horizont zugewiesen hat (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1889, S. 201) und trotzdem man die feinen, tonigen Sande des Kienberges als das Hangende der in der Gegend der „Teichäcker“ supponierten Schliermergel annehmen könnte. Die spärlichen Aufschlüsse sind leider zur sicheren Feststellung der gegenseitigen Beziehungen der einzelnen Gruppen des Nikolsburger Miocäns ganz unzureichend, so daß es geboten erscheint, diese Gruppen — mit Ausnahme der Schliermergel — nur als Faciesverschiedenheiten aufzufassen. Eine chronologische Identifizierung der Kienbergsande mit den Schliermergeln ist deshalb unmöglich, weil die ersteren bei Pulgram ganz ungestört auf dem denudierten, alttertiären Grundgebirge lagern; wenn die Lagerungsstörung der Schliermergel tatsächlich, wie ich es angenommen habe, mit der letzten Äußerung der karpatischen Gebirgsstörung zusammenhängt, dann können die Pulgramer Sande zu der Zeit, als die Schliermergel gefaltet wurden, noch nicht abgelagert gewesen sein, da sie ja sonst unbedingt an der Faltung hätten teilnehmen müssen.

Es ist nicht unmöglich, daß die Pulgramer Sande sich in der Richtung gegen Westnordwest fortsetzen. Deutliche Aufschlüsse sind hier allerdings nicht vorhanden, aber an den südlich von der „Frauenmühle“ (am halben Wege zwischen Pulgram und Millonitz) aufsteigenden Gehängen findet man, namentlich wenn der Boden der dortigen Kulturen frisch bearbeitet ist, verschiedene, zumeist zerbrochene Konchylien, die vielleicht einer mit den Pulgramer Sanden zusammenhängenden Ablagerung entstammen; allerdings könnte hier auch eine Vertretung der Lithothamnienschichten vorliegen, da die wenigen bestimmmbaren Konchylien, die mir von dieser Lokalität bekannt sind, auch in den Ablagerungen der Leithakalk-

facies vorkommen. Einer Schichte von feinem Sand scheinen hingegen jene Fossilien anzugehören, die vor einigen Jahren bei einer Grundaushubung in Eisgrub, angeblich in einer Tiefe von 10 m, gefunden worden sind. Eine kleine Suite dieser Fossilien ist seinerzeit in meine Hände gelangt; fast alle Stücke waren mehr oder weniger abgerollt, so daß sie ohne Zweifel bereits eine Umlagerung erfahren haben. Die meisten Formen kommen auch im Sand von Pulgram vor, darunter *Voluta rarispina* Lam.; bemerkenswert ist *Venus burdigalensis* Ch. Mayer, die in Mähren bisher nur bei Grubach und auch hier nur als große Seltenheit gefunden worden ist. Verschiedene Einzelkorallen (*Trochocyathus*, *Ceratotrochus*) und — zum Teile von Lithodomen angebohrte — Korallenstöcke deuten allerdings mehr auf eine tonige Ablagerung, *Spondylus crassicosta* Lam. und *Pecten latissimus* auf die Lithothamnienfacies, so daß hier möglicherweise eine Vermischung der Einschlüsse verschiedener Miocängebilde stattgefunden hat.

Als Fundort von miocänen Versteinerungen wird Eisgrub schon von F. Foetterle (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1853, S. 31) erwähnt, und zwar gelegentlich der Besprechung der miocänen Sande und Sandsteine; nähere Angaben über die Fundstätte selbst werden jedoch nicht gemacht. Jenseits der Thaya, am südlichen Abhänge der Saitzer Anhöhe, sind anscheinend nur mehr ganz unbedeutende Denudationsreste des Miocäns vorhanden; wenigstens findet man hier und da noch Bruchstücke einer großen, dickschaligen Auster, die ohne Zweifel einer miocänen Ablagerung entstammt.

Außer den beschriebenen, feinen, tonigen und fossilreichen Sanden vom Kienberge und von Pulgram treten in der Umgebung von Nikolsburg auch noch andere, viel gröbere und fossilärmere Sande auf. So befindet sich z. B. in der unmittelbarsten Nähe des Kienberges, am Westfuße der Kuppe „Hocheck“, eine kleine Sandgrube, in welcher fossilführender Sand aufgeschlossen ist, der eine schief herablaufende, kalkig-mergelige Sandsteinbank enthält. Der lose Sand ist gelbgrau bis blaugrau und bedeutend gröber als der Sand des Kienberges. Sowohl der lose Sand als auch die erwähnte, offenbar infolge einer lokalen Störung ziemlich stark geneigte Sandsteinbank enthalten zahlreiche Fossilien, unter denen insbesondere Turritellen (*T. bicarinata* Eichw. und *T. vermicularis* M. Hoern.), *Trochus patulus* Brocc., *Arca tyronica* Duj., *Cardita partschi* M. Hoern., *Cardita scalaris* Sow., *Ervilia pusilla* Phil., mehrere Pecten-

arten (am häufigsten *P. besseri* Andr.) und Austern (*Ostrea digitalina* Eichw.) vertreten sind. Nach dieser Fauna haben wir es hier nur mit einer sandigen Ausbildung der Lithothamnienfacies zu tun, wie denn auch die erwähnte „Sandsteinbank“ tatsächlich zahlreiche Bruchstücke von Lithothamnien enthält.

Ausgedehntere und mächtigere Sandablagerungen, die man dem marinen Miocän zuweisen könnte, finden sich auf dem westlichen Abhange des Muschelberg—Hocheck-Rückens meines Wissens nirgends vor. Erst wieder unmittelbar bei Nikolsburg, in der Gegend des „Fasangartens“ (südlich von der Stadt), treten horizontal geschichtete, bald feinere, bald gröbere, zum Teile von Kiesschichten durchzogene Sande auf, die eine gelbgraue bis bläulichgraue Farbe besitzen und in einer großen Sandgrube auf etwa 12 m Mächtigkeit aufgeschlossen sind. Stellenweise ist „falsche Schichtung“ und „Schichtzeichnung“ — wie ich die hie und da, namentlich bei Sanden vorkommende, bloß durch mineralische Pigmente (zumeist Eisen- oder Manganhydroxyde) hervorgerufene scheinbare Schichtung nennen will — zu beobachten; nach oben zu wird der Sand etwas tonig und sieht, da er eine gelbe Farbe hat, von der Ferne ganz lößartig aus.

Die eben beschriebenen Sande, die sich bis gegen den Brennhügel verbreiten, halte ich für die Fundstätte der bereits im ersten Abschnitte dieser Abhandlung (Zeitschrift d. mähr. Landesmuseums, 1902, S. 46) erwähnten Dinotheriumreste;* sie würden somit den jüngsten Tertiärbildungen des Wiener Beckens zuzuweisen sein. Es scheinen aber in der Gegend des „Brennhügels“ auch rein marine Miocänsande aufzutreten, da sich unter den bisher vom Brennhügel bekannt gewordenen Fossilien auch einige solche finden, die ihre Hauptverbreitung nicht in den mergeligen Ablagerungen der Lithothamnienfacies, sondern in den mehr sandigen Sedimenten haben. Zu diesen Fossilien gehört z. B. *Murex aquitanicus* Bast., welcher am häufigsten im Sand von Grund vorkommt, weniger häufig aller-

* Nach M. Hoernes (loc. cit. S. 161) fanden sich in der „Sandgrube südlich von Nikolsburg“ Zähne und Knochenreste von 12 (?) Arten von Säugetieren, die sich sämtlich im Troppauer Museum befinden sollen. Ein kleiner Rhinoceroswirbel kam vor einiger Zeit durch Herrn Bürgerschullehrer K. Langer in das mährische Landesmuseum; von anderer Seite eingesandte, angeblich aus 18 m Tiefe stammende „Knochen“ erwiesen sich als fossile, verkieselte Hölzer.

dings auch in anderen Miocänablagerungen, vereinzelt sogar in rein tonigen Sedimenten (Badener Tegel) gefunden wird.

Die auf F. Foetterles geologischer Karte von Mähren, westlich von den Nikolsburger Jurabergen, in der Gegend zwischen Nikolsburg und Bergen, eingetragenen miocänen Sande und Sandsteine treten hier in Wirklichkeit nicht auf und dürfte die Foetterlesche Angabe auf die irrtümliche Auffassung der auf dem „Annaberg“ und „Rosenberg“ auftretenden alttertiären Sandsteine (vgl. diese Zeitschrift, 1902, S. 39 f.) als Miocän zurückzuführen sein. Bei Pardorf und Bergen sieht man überhaupt keine Sande oder Sandsteine, sondern nur mergelige Ablagerungen; dagegen treten Sande und Sandsteine auf dem Unter-Tannowitzer Höhenzuge und in der südlichen Fortsetzung desselben, Sande und Schotter in bedeutender Mächtigkeit namentlich auf dem Neusiedler Höhenzuge auf. In dem erstgenannten Gebiete beobachtete ich Sandablagerungen auf dem Wege zwischen dem „Hohen Sonnenberg“ und den Unter-Tannowitzer Weinkellern, ferner zwischen dem „Turnberg“ und dem „Altenberg“. Am südlichen Fuße des Unter-Tannowitzer Höhenzuges, bei Bratelsbrunn, treten jene plattigen Sandsteine auf, die ich bereits früher (diese Zeitschrift, 1902, S. 59) als „Einlagerungen der Schliermergel“ aufgefaßt habe; sie unterscheiden sich von den gewöhnlichen miocänen Sandsteinen durch die außerordentliche Armut an Fossileinschlüssen, sind aber leider anstehend nur gelegentlich zu sehen. Deshalb ist es auch vorläufig unmöglich zu entscheiden, ob diese Sandsteinplatten wirklich im Schliermergel eingelagert sind oder ob sie nicht vielleicht bloß einzelne, festere Bänke im losen Sande bilden, wie dies anderwärts häufig vorkommt. Der in der Gegend südlich und westlich von Bratelsbrunn den Ackerboden bildende Sand könnte als ein Verwitterungsprodukt der plattigen Sandsteine, wie sie bei Bratelsbrunn vorkommen, aufgefaßt werden; da diese Sandsteine aber nicht gerade sehr leicht verwitterbar sind und der eben erwähnte Sand anscheinend mit den bei Guttenfeld und am Fuße des Neusiedler Höhenzuges abgelagerten Sandmassen, die an mehreren Stellen den miocänen Tegel deckenartig überziehen, zusammenhängt, so möchte ich ihn als ein post-miocänes Zerstörungsprodukt der älteren Sandablagerungen auffassen. Dies gilt auch für die in der Gegend von Voitelsbrunn und noch weiter östlich auftretenden, zumeist von Schottern begleiteten Sande.

Die auf dem Neusiedler Höhenzuge vorkommenden Sande möchte ich hingegen als miocän-marine Sedimente betrachten, weil sie mit mächtigen, festgepackten Schottern zusammenhängen, die ihrerseits wieder dünne Lagen von miocänem Tegel eingeschaltet enthalten. Diese Schotter und Sande setzen den größten Teil des in der „Steinhaide“ (273 m) kulminierenden, orographisch trotz der geringen Höhe sehr auffällig hervortretenden Neusiedler Hügelrückens, der im „Arbes“ bei Neu-Prerau seine Fortsetzung findet, zusammen. *Vicia villosa* wächst auf dem schottrigen Boden in großer Menge, während *Crambe tartarica* und einige andere Pflanzen diese geologisch merkwürdige Anhöhe auch botanisch interessant machen.

In unmittelbarer Nähe der Neusiedler Weinkeller, an der Basis des Höhenzuges, ist der festgepackte, nach oben zu etwas mergelige und Zwischenlagen von Letten enthaltende Schotter sehr gut abgeschlossen. Die Hauptgemengteile des Schotters sind Quarz und verschiedene kristallinische Gesteine, zumeist Gneise, die in über faustgroßen Geröllen auftreten. Untergeordnet finden sich auch Stücke von grauem, zum Teile sandigem Kalkstein (wahrscheinlich paläozoisch) und Mergel, in der großen Schottergrube bei Neusiedl überdies große, abgerollte Blöcke von Jurakalkstein und alttertiären Sandsteinen. Da die Sande und Schotter bis zur Höhe der „Steinhaide“ hinaufreichen, so ist ihre Mächtigkeit ohne Zweifel eine sehr bedeutende. Das Alter dieser Schotterablagerung, die auf F. Foetterles geologischer Karte von Mähren nicht verzeichnet ist, läßt sich nur annähernd bestimmen. Bei Neusiedl erscheinen an der Basis der Schottermassen die früher beschriebenen Tegel, so daß die Schotter selbst wahrscheinlich zum Teile gleichalterig mit dem Tegel, zum Teile wohl etwas jünger sind als die Hauptmasse des Tegels; einzelne dünne Lagen des letzteren treten allerdings, wie bereits oben bemerkt wurde, innerhalb der Schottermassen auf. Die Verknüpfung mit feintonigen, marinen Sedimenten scheint anzudeuten, daß die in Rede stehenden Schotter im Bereiche des Meeres zur Ablagerung gelangt sind. Man könnte nun diese Ablagerung zunächst auf einen aus dem westlichen (archaischen) Teile des Landes kommenden Fluß zurückführen; der Lauf dieses Flusses mag dann ungefähr dem heutigen Laufe des Iglflusses (Iglawa) entsprechen und in der Gegend von Dürnholz das miocäne Meer erreicht haben. Da jedoch die jetzige Seehöhe der „Steinhaide“ nicht einmal 300 m beträgt, so muß, wenn wir an der fluvio-marinen

Entstehung unserer Schotter festhalten, das damalige Niveau des Meeres ebenfalls ein verhältnismäßig niedriges gewesen sein, gewiß viel niedriger, als es zur Zeit der größten Ausbreitung des Meeres war, oder mit anderen Worten: wenn die Schotter von Neusiedl eine fluvio-marine Ablagerung sind, so können sie nur in der Zeit des Rückzuges des Miocänmeeres abgelagert worden sein, sind also etwas jünger als die Tegel, Lithothamnienkalke und rein marinen Sande und Sandsteine. Die genannten Meeresbildungen nehmen in Mähren an vielen Stellen Höhen ein, die beträchtlich größer sind als die Seehöhe der Steinhaide; es können folglich die Schotter von Neusiedl nicht absolut gleichhalterig sein mit den früher beschriebenen, rein marinen Sedimenten, wenn man nicht etwa annehmen will, daß die jetzige, mit dem bathymetrischen Charakter der einzelnen Ablagerungen nicht immer harmonisierende Seehöhe nur als das Resultat postmiocäner Bodenbewegungen — wie sie ja tatsächlich nachweisbar sind — zu betrachten sei.

Ein Hinabsinken ausgedehnter, von marinem Miocän bedeckter Landflächen ist im südlichen Teile Mährens — und wohl auch im benachbarten Niederösterreich — ganz augenscheinlich. Während auf dem zentralmährischen Kulmplateau, dem der Charakter einer Abrasionsfläche zukommt, die marinen Miocängebilde (Tegel vom Typus des Badener Tegels) eine Seehöhe von nahezu 500 *m* einnehmen, liegen dieselben am Seelowitzer Berge (Weihoa) nur mehr 355 *m* hoch und erreichen in der Umgebung von Nikolsburg kaum die Meereshöhe von 280 *m*. Noch bedeutend tiefer liegen sie bei Eisgrub und Kostel, während bei Lundenburg (Unter-Themenau) das marine Miocän in einer Tiefe von mehr als 100 *m* unter der Oberfläche noch nicht erreicht wurde. Auch im südlichen Teile des Marchtales scheinen die mediterranen Miocänbildungen nur noch in größeren Tiefen vorhanden zu sein, da man bei den Bohrungen im dortigen Braunkohlengebiete noch niemals auf die genannten Ablagerungen gestoßen ist. Ihr ehemaliges Vorhandensein läßt sich jedoch mit Rücksicht auf die in den Sedimenten der pannonischen Stufe (Tscheitsch, Gaya) vorkommenden mediterranen Foraminiferen, die ich auf Grund meiner diesbezüglichen Erfahrungen nur als eingeschwemmt betrachten kann, mit großer Wahrscheinlichkeit behaupten. Die allmähliche Senkung in Südmähren und Niederösterreich — und ohne Zweifel auch in Ungarn — bewirkte einen Rückzug des Meeres aus den nördlichen und zentralen Teilen

Mährens und die Ablagerung gröberer Sedimente (Schotter, Sand) über den Tiefwasserbildungen. In dem jetzt räumlich bereits bedeutend eingeschränkten süd-mährischen Meeresbecken entwickelte sich allmählich die Fauna der „sarmatischen Stufe“, die dann in dem nunmehr schon sehr salzarm gewordenen, abermals eingeengten und vom Meere anscheinend ganz abgetrennten „pannonischen See“ der merkwürdigen Fauna der „Kongerierschichten“ Platz machte.
