

# Beiträge zur Kenntnis der karpatischen Sandsteinzone Mährens.

Geolog.-paläontologische Mittheilungen aus dem Franzensmuseum. (2. Folge.)

(Mit 5 Textfiguren.)

Von Professor A. Rzehak.

Inhalt: I. Oberoligocäne Fossilien aus Mähren. — II. Gesteine aus dem Flyschgebiete von Saitz-Prittlach. — III. Alttertiär in der Gegend von Austerlitz-Butschowitz.

## I. Oberoligocäne Fossilien aus Mähren.

Die Zeit liegt noch nicht allzuweit hinter uns, in welcher wir von dem mährischen Alttertiär nur so viel wussten, dass es auf den karpatischen Theil Mährens beschränkt und vorwiegend aus Sandsteinen („Karpathensandstein“), denen Conglomerate und eigenthümliche kieselige Mergelschiefer („Menilitschiefer“) untergeordnet sind, zusammengesetzt sei. Über das gegenseitige Verhältnis und das nähere geologische Alter der genannten Ablagerungen war so gut wie gar nichts bekannt. Erst durch die Auffindung von Foraminiferen im alttertiären Thon von Nikoltschitz vermochte Reus's den Schluss zu ziehen, dass diese Thone in ihrem Alter ungefähr dem deutschen „Septarienthon“ entsprechen. Danach wurden auch die mit den Thonen ziemlich enge verknüpften Menilitschiefer fortan als „Oligocän“ betrachtet.

Ich habe schon vor längerer Zeit beide Ablagerungen — sowohl die Thone als auch die Menilitschiefer — zum Gegenstande speciellen Studiums gemacht und in den ersteren eine außerordentlich reiche und interessante Foraminiferenfauna nachgewiesen.<sup>1</sup> Das Alter derselben wies

---

<sup>1</sup> A. Rzehak: Die Foraminiferen des grünen Oligocänthones von Nikoltschitz, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1887, Nr. 3, und Foraminiferen des blauen Oligocänthones von Nikoltschitz, ibid. 1887, Nr. 5; außerdem kleinere Faunen von Koberzitz, Zborowitz, Zdaunek etc. ibid. 1888, Nr. 4 und Nr. 9.

jedoch nicht auf das Mitteloligocän, dem der deutsche Septarienthon angehört, sondern auf etwas tiefere Stufen des Alttertiärs. Eine große Zahl der Foraminiferenspecies war schon aus den sogenannten „Clavulina-Szabói Schichten“ Ungarns, ein anderer Theil aus den von Gümbel beschriebenen Nummulitenschichten der Alpen bekannt. Von den kieseligen Arten erwiesen sich jedoch merkwürdigerweise viele als sehr nahe verwandt, zum Theile sogar als identisch mit recenten Tiefseeformen. Ich konnte verschiedene Gattungen nachweisen, die bis dahin im fossilen Zustande gar nicht bekannt waren. Unter diesen Umständen war natürlich eine genaue Altersbestimmung unmöglich; dieselbe blieb schwankend innerhalb der Grenzen zwischen der tongrischen und bartonischen Stufe (letztere in dem älteren Sinne aufgefasst). Auch die Untersuchung der Menilit-schiefer führte nicht zum Ziele; die Mehrzahl der aufgefundenen Fische erwies sich als neu, so dass ein Vergleich mit anderen Faunen kaum möglich war. Die wenigen Pflanzenreste, die ich in den Menilit-schiefern entdeckt hatte, ließen sich theils nicht mit voller Sicherheit bestimmen, theils gehörten sie sehr indifferenten Arten an. Conchylien jedoch waren aus diesen Ablagerungen so gut wie gar nicht bekannt.<sup>1</sup>

Erst im Jahre 1893 wurden von C. M. Paul<sup>2</sup> mehrere Arten von Conchylien aus dem Mergel von Pausram namhaft gemacht, die sofort mein lebhaftestes Interesse wachriefen. Es war mir nämlich bekannt, dass die Mergel von Pausram eine im karpathischen Sinne gestörte Lagerung besitzen; da nun die von Paul gefundenen Conchylien angeblich der Miocänformation angehörten, so ergab sich daraus die merkwürdige Thatsache, dass das Miocän bei Pausram an der karpathischen Gebirgsfaltung theilgenommen habe. Ich bemühte mich nun, die Ablagerungen von Pausram nach jeder, besonders aber in paläontologischer Richtung genau zu untersuchen und kam endlich zu dem Resultate, dass diese Ablagerungen keineswegs dem Miocän, sondern dem Alttertiär angehören, und dass sie gleichaltrig sind mit dem von mir schon im Jahre 1881 als „Niemtschitzer Schichten“ bezeichneten Complex von thonig-mergeligen Gebilden. Die schöne und gut erhaltene Conchylienfauna dieser Ablagerungen (ich kenne bis zu diesem Augen-

---

<sup>1</sup> Mir waren nur ein kleines, zartes *Cardium* (*Cardita*?), sowie unbestimmbare Fragmente anderer Conchylien bekannt.

<sup>2</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1893, 43. Bd., p. 231.

blicke etwa fünfzig Arten von Conchylien) deutet nach Th. Fuchs<sup>1</sup> auf das obere Eocän oder untere Oligocän, nach Professor v. Koenen jedoch (briefliche Mittheilung) eher auf eine noch tiefere Stufe. Nach genauer Durchsicht und Vergleichung mit anderen alttertiären Faunen wird sich ganz gewiss ein sicherer Schluss auf das geologische Alter der Niemtschitzer Schichten und somit auch der unmittelbar auflagernden Menilitschiefer ziehen lassen, und wir werden einen paläontologisch festgestellten Horizont in unserem Alttertiär, und zwar in der tieferen Abtheilung desselben, besitzen.

Aber auch in die Gliederung der oberen, jüngeren Abtheilungen der karpathischen Sandsteinzone Mährens gewinnen wir allmählich einen Einblick. Die über den Menilitschiefern lagernden Sandsteine und Mergel habe ich schon vor Jahren auf Grund ihrer Lagerungsverhältnisse den jüngeren und jüngsten Palaeogenstufen zugewiesen. Die sehr ärmliche Fauna der blaugrauen Mergel — ich fand in denselben spärliche Fischreste, außerdem Foraminiferen und andere Mikrofossilien — gestattet einen sicheren Schluss auf ihr Alter nicht; die Sandsteine erwiesen sich fast überall als fossilleer. An einzelnen Orten, wo sie mehr conglomerat- oder breccienartig sind, enthalten sie Orbitoiden und Nummuliten, an anderen Orten fand ich in denselben Fucoiden (Chondrites) und algenähnliche Gebilde (Taonurus). Es unterliegt demnach keinem Zweifel, dass die petrographisch einander oft sehr ähnlichen Sandsteine verschiedenen Stufen des Alttertiärs angehören. Dass aber das Meer, in welchem unsere alttertiären Sandsteine abgelagert wurden, auch an Conchylien nicht überall so arm war, als es den Anschein hat, das beweist ein zufälliger glücklicher Fund, den ich in der neuesten Zeit gemacht habe und über den hier ausführlicher berichtet werden soll.

Zu den merkwürdigsten Gebilden unserer karpathischen Sandsteinzone gehören mächtige Anhäufungen von Blöcken und Geröllen, deren Entstehung und Alter bisher so gut wie unbekannt waren. Ich habe diesen Ablagerungen schon vor zwei Jahrzehnten (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1878, 28. Bd., p. 1 ff., und ibid. 1879, 29. Bd., p. 79 ff) ein

---

<sup>1</sup> Näheres in meiner Arbeit: „Die Niemtschitzer Schichten“, Verh. d. naturf. Ver. Brünn, 34. Bd., 1896.

relativ sehr junges Alter zugeschrieben, während sie C. M. Paul in neuerer Zeit (l. cit.) dem Paläogen einreihet. Dass es unter den wirklich alttertiären Ablagerungen grobe Conglomerate gibt, die durch Verwitterung des Bindemittels zu losen Massen zerfallen und dann mit den erwähnten Block- und Geröllanhäufungen große Ähnlichkeit besitzen, ist eine längst bekannte, unbestreitbare Thatsache. Aber ebenso sicher ist es, dass unter dem Materiale der Blöcke und Gerölle nicht nur vortertiäre — zumeist altkrystallinische und jurassische — Gesteine auftreten, sondern auch solche, die dem Alttertiär selbst, und zwar selbst den jüngeren Gliedern desselben, angehören. So habe ich z. B. — wie bereits in der ersten meiner beiden, oben citierten Abhandlungen zu lesen ist — Stücke von Menilitschiefer gefunden, die also schon längst fest gewesen sein müssen, ehe sie als Geröllstücke mit den anderen Gesteinen abgelagert werden konnten. Es muss also zu der Zeit, als die fraglichen Geröllanhäufungen sich bildeten, der alttertiäre Boden bereits wenigstens zum Theile der Denudation ausgesetzt, folglich Festland gewesen sein; die Bildungsepoche mindestens eines Theiles der karpathischen Geröllablagerungen kann also unmöglich in die palaeogene Zeit selbst fallen.

Ein neuerlicher Beweis für diese Ansicht wird erbracht durch das Vorkommen oberoligocäner Conchylien in einem Sandstein, den ich in der mächtigen und durch ihre stratigraphischen Verhältnisse höchst interessanten Geröllablagerung des Windmühlberges bei Groß-Pawlowitz nächst Saitz aufzufinden so glücklich war. Sandsteine treten hier sowohl an der Basis der erwähnten Geröllmassen, als auch innerhalb derselben auf, und zwar im letzteren Falle sowohl in Form mehr oder minder großer, gut abgerollter Stücke, als auch in großen Platten, die man als losgerissene Stücke anstehender Schichten betrachten kann. Während aber die zahllosen Stücke dieser Sandsteine, die ich im Laufe der Jahre in Händen hatte, niemals auch nur eine Spur eines deutlich erkennbaren Fossils enthielten — nur ein einzigesmal fand ich den isolierten Steinkern einer Muschel (*Lutraria?*) bei Schütboritz und an einem anderen Orte (vgl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1878, 28. Bd., p. 4) Abdrücke von Conchylien, die aber nicht näher bestimmbar waren — erwies sich eine große Platte, die mitten unter den Geröllen, etwa zehn Meter unter der Oberfläche der hier angelegten „Schottergrube“

eingebettet lag, als sehr reich an Fossilien.<sup>1</sup> Diese waren zumeist in Steinkernen, aber auch in recht guten Abdrücken erhalten, so dass eine genauere Bestimmung versucht werden konnte. Es wurden etwa zwanzig verschiedene Arten von Conchylien constatirt, unter denen ein großer *Pectunculus*, eine *Cytherea* und eine ebenfalls ziemlich große *Turritella* am häufigsten waren. Auf den ersten Blick hatten sämtliche Formen viele Ähnlichkeiten mit bekannten Formen des jüngeren Tertiärs; bei näherer Untersuchung zeigte es sich freilich, dass keine derselben mit Sicherheit auf eine miocäne Species bezogen werden könne, dass es sich hier vielmehr gewiss um eine alttertiäre Fauna handle. Da mir kein entsprechendes Vergleichsmaterial zu Gebote stand, so sandte ich die Stücke an Herrn Director Th. Fuchs, der so liebenswürdig war, dieselben zu untersuchen. Durch seine Bemühungen wurde festgestellt, dass unsere Fauna dem oberen Oligocän angehöre, womit zugleich der erste paläontologische Nachweis dieser Stufe in unserem karpathischen Alttertiär erbracht war. Die aus anderen Gebieten bereits bekannten, nächstverwandten Bildungen sind einerseits der sogenannte „*Pectunculussandstein*“ in Ungarn, anderseits die sogenannte „*untere Meeresmolasse*“ Bayerns, die in neuester Zeit von W. Wolf (*Palaeontographica*, 1897, XLIII. Bd.) ausführlich beschrieben wurde.

Wir sehen also, dass mechanisch losgerissene Stücke eines oberoligocänen Sandsteins an der Zusammensetzung unserer Geröllablagerungen theilnehmen, und dürfen somit behaupten, dass die Bildung dieser Ablagerungen keineswegs der vormiocänen Zeit angehören könne.

In dem Folgenden soll nun die interessante Fauna des oberoligocänen Sandsteins von Groß-Pawlowitz etwas näher beschrieben werden.<sup>2</sup>

Herr Director Th. Fuchs hat folgende Formen unterscheiden können:

1. *Pectunculus latiradiatus* Sandb.
2. *Pectunculus cf. Philippi* Desh.

---

<sup>1</sup> Die betreffenden wertvollen Fundstücke habe ich als Geschenk dem Franzens-Museum übergeben.

<sup>2</sup> Eine ganz kurze Notiz über dieselbe habe ich in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1897, Nr. 10, p. 199 ff, veröffentlicht.

3. *Cytherca Beyrichi* Semp.
4. *Leda* n. f.
5. *Cardium Heeri* Mayer-Eymar.
6. *Cardium* cf. *Heeri* Mayer-Eymar.
7. *Turritella* cf. *quadricanaliculata* Sandb.
8. *Calyptraea* cf. *striatella* Nyst.
9. *Nassa* cf. *flexicostata* Speyer.
10. *Cupularia* sp.

In Wirklichkeit ist der Formenreichtum ein viel größerer; ich habe nämlich die ursprünglich ziemlich große und schwere Sandsteinplatte des leichteren Transportes wegen in mehrere Stücke zerschlagen und nur eines dieser Stücke, welches die am besten erhaltenen Abdrücke und Steinkerne enthielt, an Director Fuchs eingesandt. Auf den übrigen Platten finden sich noch zahlreiche, freilich zumeist schwer oder gar nicht bestimmbare Conchylienreste vor, welche ein tüppiges Thierleben im Oberoligocänmeere verrathen.

#### Beschreibung der Arten:

##### a) Bivalven:

##### 1. *Pectunculus latiradiatus* Sandb. (vgl. Fig. 1).<sup>1</sup>

Es wurde schon oben bemerkt, dass unter den Conchylien von Groß-Pawlowitz hauptsächlich ein *Pectunculus* auffällt; die Steinkerne desselben erinnern an die des *P. pilosus* L., während die Abdrücke der Oberfläche die Verschiedenheit von der letztgenannten Form sofort erkennen lassen. Wie ein Blick auf die nebenstehende Abbildung (Fig. 1) zeigt, ist nämlich die Oberfläche mit seichten, aber deutlichen Radialfurchen versehen, die in dieser Weise bei *P. pilosus* nicht vorkommen. Im älteren Theile der Schale stehen die Furchen dichter gedrängt, so wie es die Abbildung bei W. Wolff (Die Fauna d. südbayer. Oligocänmolasse, Palaeontogr. 43. Bd., 1897, t. XXI, Fig. 21) zeigt; in der Regel sind aber auch hier nur entfernt stehende Furchen zu sehen, indem die zwischen ihnen gelegenen Furchen so schwach sind, dass sie auf den Abdrücken in dem allerdings ziemlich feinkörnigen Sandstein

---

<sup>1</sup> Die Figuren sind sämmtlich nach Papiermaché-Abdrücken hergestellt, so dass statt der in Wirklichkeit vorhandenen vertieften Abdrücke die Oberfläche im Relief erscheint.

fast gar nicht sichtbar werden. Es ist aber für diese Formen geradezu charakteristisch, dass nur einzelne Furchen — nach Gumbel-Sandberger jede zweite oder dritte — stärker hervortreten; auch bei unseren Exemplaren entspricht der Raum zwischen je zwei stärkeren Furchen einer oder zwei schwachen, meist kaum sichtbaren Radiallinien. Diese Furchen verlieren sich alle gegen den Rand der Schale zu, und zwar bei den mährischen Exemplaren viel früher als bei den bayerischen. Bei dem von Wolff abgebildeten Exemplar lassen sie eine kaum einen Centimeter breite Randzone frei, während sie bei einem ungefähr gleich großen mährischen Exemplar nur wenig über die Mitte der Schale

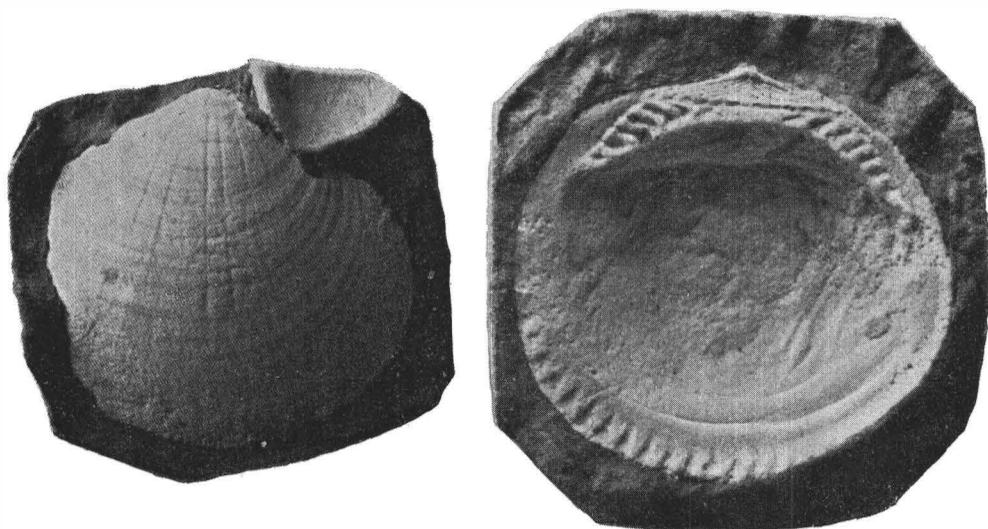


Fig. 1.

hinausreichen. Sowohl bei den baierischen als auch bei den mährischen Exemplaren ist der Randtheil der Schale mit ziemlich kräftig hervortretenden Anwachswülsten versehen.

Die Dimensionen der mir in Abdrücken und Steinkernen vorliegenden Schalen bewegen sich ziemlich genau in denselben Grenzen wie bei den baierischen Exemplaren; das größte Individuum mochte etwa 62 Millimeter breit gewesen sein. Der Umriss ist nicht ganz kreisrund, da der Höhendurchmesser bei den meisten Exemplaren etwas geringer ist als der Breitendurchmesser, d. h. die Entfernung vom Vorder- zum Hinterrand. Vom Schloss haben sich mehrere scharfe Ab-

drücke erhalten. Die Area ist niedrig, wie bei den bayerischen Exemplaren; auch die Anzahl und Stellung der Zähne stimmt überein.

An dem Vorkommen des bisher nur aus der südbayerischen Oligocänmolasse bekannten *Pectunculus latiradiatus* Sandb. in unserem karpathischen Alttertiär ist hienach wohl nicht zu zweifeln. Auf die Unterschiede zwischen dieser Form und dem in den ältesten Miocänbildungen des Wiener Beckens vorkommenden *Pectunculus Fichteli* Desh. hat bereits Wolff (l. c. p. 239) aufmerksam gemacht. Merkwürdigerweise schreibt jedoch Wolff, dass die Radialfurchen auf der von M. Hoernes (Fossile Moll. d. Tertiärbeckens v. Wien, II. Bd., t. 39, Fig. 1) gegebenen Abbildung von *Pectunculus Fichteli* nicht zu sehen seien, während thatsächlich die Fig. 1 c und 1 d bei M. Hoernes diese Furchen sehr deutlich zeigen. Dieselben treten jedoch, wie M. Hoernes im Texte (p. 315) bemerkt, erst „nach der Verwitterung der Oberfläche“ der sonst glatten Schalen auf. Auch reichen diese Furchen bis nahe an den Rand, dessen Anwachsstreifen verhältnismäßig nicht so kräftig sind wie bei *Pectunculus latiradiatus*, sich dagegen ziemlich gleichmäßig über die ganze Schale ausbreiten. In der Beschaffenheit des Schlosses, namentlich der geringeren Anzahl der Zähne, weicht *P. Fichteli* ebenfalls von *P. latiradiatus* ab.

### 2. *Pectunculus* cf. *Philippii* Desh.

Einzelne Abdrücke einer kleinen Form von *Pectunculus* wurden von Herrn Director Th. Fuchs mit Vorbehalt auf die obgenannte, übrigens sehr indifferente Form bezogen. Meiner Ansicht nach könnten dieselben auch auf Jugendexemplare der früher beschriebenen Art bezogen werden.

### 3. *Cytherea Beyrichi* Semper. (Fig. 2.)

Von dieser Form fanden sich nur wenige Abdrücke und Steinkerne. Dieselben zeigen jedoch in der Größe, Gestalt und Sculptur eine so weitgehende Übereinstimmung mit der Abbildung bei Wolff (l. c. t. 23, Fig. 9), dass an der richtigen Bestimmung wohl nicht zu zweifeln ist. Eine geringe Abweichung finde ich bloß darin, dass unsere Exemplare verhältnismäßig etwas höher und am Hinterrande etwas mehr abgerundet sind. Von der in der bayerischen Oligocänmolasse, im Miocän

und überdies noch lebend vorkommenden *Cytherea erycina* Lam. ist die vorliegende Form schon durch die Sculptur sofort zu unterscheiden.



Fig. 2.

*Cytherea Beyrichi* Semp. ist im Oberoligocän ziemlich weit verbreitet; sie findet sich in Ungarn im sogenannten „Pectunculus-Sandstein“ und in den Cyrenenschichten, ferner in Siebenbürgen, im Oberoligocän von Sternberg, Cassel, Bünde etc.

#### 4. *Cytherea incrassata* Sow.?

Unvollständige Abdrücke einer Muschel von rundlichem Umriss und mit concentrisch feingerippter Oberfläche kommen an mehreren Stellen der Groß-Pawlowitzer Sandsteinplatte vor; eine genauere Bestimmung ist allerdings nicht möglich, aber die Zugehörigkeit zu der im Oligocän weit verbreiteten *Cytherea incrassata* Sow. immerhin wahrscheinlich.

#### 5. *Cyprina rotundata* A. Braun.?

Auch diese Form ist möglicherweise unter den Groß-Pawlowitzer Bivalven vertreten.

#### 6. *Tellina* f. ind.

Von einer mittelgroßen *Tellina* beobachtete ich leider nur einen einzigen Abdruck der Innenseite der Schale, so dass sich bloß der Umriss und das Schloss erkennen lassen. In Gestalt und Größe steht sie etwa in der Mitte zwischen der oligocänen *Tellina Nysti* Desh. und der recenten, bei uns auch im Miocän vorkommenden *Tellina planata* L., ohne jedoch mit einer von beiden wesentlichere Übereinstimmung zu zeigen. *Tellina Nysti* hat eine mehr stumpfdreieckige

Gestalt, *Tellina planata* hingegen ist nach hinten viel mehr zugespitzt und viel deutlicher gekielt. Dieselben Merkmale unterscheiden unsere Form auch von *Tellina strigosa* Gmel., die überdies beträchtlich größer ist. Über die Beschaffenheit der Schalenoberfläche lässt sich nichts sagen, da keine Abdrücke derselben erhalten sind.

*Leda* cf. *gracilis* Desh. (*Leda* n. f. Fuchs, in litt.)

Ein sehr scharfer Abdruck der Schalenoberfläche zeigt Charaktere, die im wesentlichen auf die genannte Form hinweisen. Der Umriss ist im allgemeinen derselbe, nur ist bei unserem Exemplar das Hinterende etwas weniger zugespitzt, die Depression vor der gerundeten Hinterkante jedoch etwas deutlicher markiert. Dagegen ist die Ausbuchtung vor dem Hinterende kaum angedeutet. Die Rippen sind zart und nicht ganz gleichmäßig entwickelt. Das von Wolff aus der baierischen Oligocänmolasse beschriebene Exemplar (t. 21, Fig. 5) übertrifft in der Größe die von Deshayes beschriebene typische, aus den Sanden von Fontainebleau stammende Form fast um das doppelte! Noch größer ist unser mährisches Exemplar, welches 20 Millimeter Schalenlänge besitzt, gegen 17·2 Millimeter bei den baierischen und 9 Millimeter bei den französischen Exemplaren.

Eine ganz vollständige Übereinstimmung unserer Form mit der typischen *Leda gracilis* Desh. existiert also wohl nicht und Herr Director Th. Fuchs wird Recht haben mit seiner Ansicht, dass es sich hier wahrscheinlich um eine neue Form handelt. Leider liegt nur der eine Abdruck vor; aus der baierischen Molasse kennt Wolff auch nur ein einziges vollständiges Exemplar, so dass diese *Leda* zu den seltenen Arten zu gehören scheint. Kleinere Formen sind sowohl in Mähren als auch in Bayern viel häufiger.

#### 8. *Leda* aff. *varians* Wolff.

Eine bis 16 Millimeter lange, schlanke *Leda* unseres Sandsteins erinnert am meisten an die von Wolff, l. c. tab. 21, Fig. 11, abgebildete Form; sie ist jedoch noch schmaler, der Wirbel ist mehr in die Mitte gerückt. Die Rippen der Schalenoberfläche haben noch auf den Steinkernen leichte Eindrücke hinterlassen, sie scheinen also zum Theile ziemlich grob, faltenartig ausgebildet gewesen zu sein, was bei *Leda*

varians nicht der Fall ist. Die Differenzen in der Form sind bei den von Wolff (l. c. tab. 21, Fig. 9—11) gegebenen Abbildungen sehr bedeutend.

#### 9. *Leda* aff. *modesta* Wolff.

Einige der ziemlich zahlreichen *Leda*-Steinkerne passen am besten auf die genannte Form, die nach Wolff (l. c. p. 235) der miocänen *Leda nitida* Brocc. nahesteht. Die Rippen sind bei unserer Form kräftiger gewesen als bei *Leda modesta* Wolff und *Leda nitida* Brocc.

#### 10. *Nucula* f. ind.

Wolff erwähnt aus der baierischen Oligocänmolasse drei verschiedene Arten von *Nucula*; auch auf unserer Sandsteinplatte finden sich mindestens zwei verschiedene Arten, von denen die jüngeren Exemplare an *Nucula nucleus* erinnern, während die größeren mehr an die oligocänen Formen *Nucula piligera* Sandb. und *Nucula cf. compta* Goldf. sich anschließen, ohne dass man vollkommene Übereinstimmung behaupten könnte. Das größte Exemplar übertrifft die Wolff'schen Formen an Größe und ist auch gestreckter. Von *Nucula nucleus* L. unterscheidet es sich durch bedeutendere Größe und einen mehr ovalen Umriss.

#### 11. *Panopaea?* f. ind.

In der südbaierischen Oligocänmolasse kommt häufig eine *Panopaea* vor, die von Wolff mit der bei uns im Miocän sehr verbreiteten *Panopaea Meynardi* Desh. identifiziert wird. Auf der Groß-Pawlowitzer Sandsteinplatte befindet sich der Abdruck eines Schalentheiles, der möglicherweise zu *Panopaea* gehört.

#### 12. *Corbula?* f. ind.

Kleine Bivalvenabdrücke, deren Erhaltungszustand jedoch eine genauere Bestimmung nicht zulässt, sind vielleicht auf *Corbula* zu beziehen, eine Gattung, die in der südbaierischen Oligocänmolasse durch zwei bei uns im Miocän sehr häufige Formen, nämlich *Corbula gibba* Ol. und *Corbula carinata* Duj., vertreten ist. Außerdem kommt in Baiern eine der *Corbula gibba* Ol. nahestehende Form, *Corbula applanata* Gumb., vor.

### 13. *Cardium Heeri* Mayer-Eymar.

Abdrücke und Steinkerne von zwei *Cardium*-Arten kommen im Sandstein von Groß-Pawlowitz ziemlich häufig vor. Leider ist kein einziges Stück derart beschaffen, dass man sich über den Umriss der Schale ein genaues Bild machen könnte. Alles, was man beobachten kann, lässt sich wohl ohne Zwang auf *Cardium Heeri* beziehen; es ist dies zunächst die Anzahl und die Ausbildung der Rippen, dann aber auch die an mehreren Abdrücken sehr deutlich ausgesprochene Neigung der Rippen zur Dornbildung.

Auf tab. XXII. der Wolff'schen Abhandlung erscheint neben dem erwähnten *Cardium Heeri* auch noch (Fig. 8) eine zweite Form, die als *Cardium cf. Heeri* bezeichnet ist. In der oben mitgetheilten, von Director Th. Fuchs herrührenden Fossilliste kommen ebenfalls beide Namen vor. Die Mehrzahl der Exemplare, die einigermaßen brauchbar sind, schließt sich meiner Ansicht nach durch die zahlreichen Rippen mehr an die typische Form an, welche als „Leitfossil“ der unteren Meeresmolasse Baierns gilt, aber auch, wie Wolff selbst angibt, im schweizerischen Aquitanien vorkommt.

### 14. *Cardium f. ind., aff. semirugosum* Sandb. (Fig. 3.)

Außer den zur Gruppe des *Cardium Heeri* gehörigen Cardien finden sich in unserem Sandstein auch Abdrücke einer viel größeren Form, deren genauere Gestaltung leider nicht ermittelt werden konnte, da die Wirbelgegend fehlt. Die Oberfläche ist mit ungefähr 32 breiten und sehr flachen Rippen versehen; die Zwischenräume zwischen den Rippen erscheinen bloß als seichte Furchen. Gegen den Vorder- und Hinterrand zu werden die Rippen merklich breiter und sind auch stärker gewölbt. Die Länge des abgebildeten Exemplars beträgt 48 Millimeter, es hat aber, nach einzelnen Theilen von Abdrücken zu schließen, noch viel größere Individuen gegeben. Unter den größeren Cardien der südbaierischen Molasse lässt sich nur *Cardium semirugosum* Sandb. mit unserer Form vergleichen. Die Anzahl und Beschaffenheit der Rippen, sowie die Größe sind bei beiden Formen fast genau dieselben; nur die Form scheint etwas zu differieren, sofern die Abbildung bei Wolff (l. c. t. 22, Fig. 4) ein typisches Exemplar darstellt. Hienach wäre *Cardium semirugosum* viel höher, weniger

gleichmäßig gewölbt und hätte einen mehr vorspringenden Wirbel; nach Wolffs Angabe (l. c. p. 245) sind jedoch die Umrise sehr veränderlich. Mit der von M. Hoernes als *Cardium cingulatum* Goldf. abgebildeten Form scheint die unsere, was den Umriss anbelangt, nur wenig übereinzustimmen; aber auch die Abbildungen des *Cardium semirugosum* Sandb. und *Cardium cingulatum* Goldf. bei Wolff zeigen nicht viel Übereinstimmung, obzwar nach Wolff die Umrise beider im allgemeinen übereinstimmen sollen. Viel eher lässt sich der Umriss unserer Form — soweit er überhaupt beurtheilt werden kann — mit dem des *Cardium Kubecki* Hauer vergleichen, welch' letzteres nach Wolff ebenfalls in die Verwandtschaft des *Cardium semirugosum* gehört.

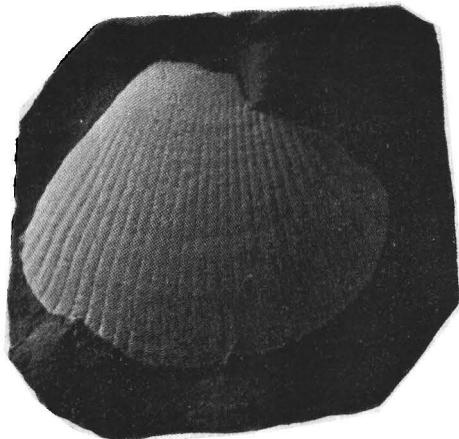


Fig. 3.

Außer den bereits erwähnten Cardien kommt in unserem Sandstein noch eine weitere Form vor, die sich durch schmale, ziemlich scharfe Rippen und breite Zwischenräume von allen übrigen unterscheidet. Leider sind nur Abdrücke ganz kleiner Stücke der Schalenoberfläche vorhanden.

#### b) Gastropoden:

##### 1. *Turritella* cf. *quadricanaliculata* Sandb. (Fig. 4.)

Unter den im Groß-Pawlowitzer Sandsteine vorkommenden Gastropoden fällt durch ihre Größe und Häufigkeit eine *Turritella* (Proto) auf, die Herr Director Th. Fuchs mit der südbaierischen *Turritella*

*quadricanaliculata* Sandb. (vgl. Wolff, l. c. p. 268, t. XXV., Fig. 25, 26) vergleicht. In der That sind beide Formen nahe verwandt; auf dem Plattenstück, welches Herrn Director Fuchs vorlag, befanden sich jedoch nur sehr unvollständige und ziemlich mangelhafte Abdrücke; an besser erhaltenen Stücken kann man immerhin gewisse Merkmale constatieren, die eine absolute Identificierung beider Formen nicht zulässig erscheinen lassen. Schon Gümbel erwähnt in der ursprünglichen Diagnose (Baier. Alpengeb. p. 745), dass von den vier „Querrippen“ je zwei einander genähert stehen; dieses Verhältniß kommt bei

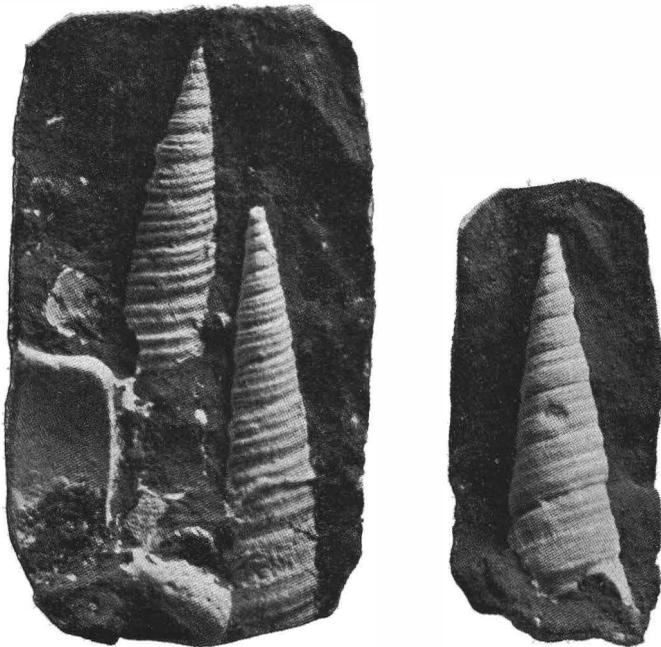


Fig. 4.

den von Wolff gegebenen Abbildungen sehr deutlich zum Ausdrucke. Namentlich an den älteren Windungen ist zwischen den beiden mittleren Reifen ein merklich breiterer Zwischenraum sichtbar, ein Merkmal, welches bei unserer Form nicht in gleicher Deutlichkeit ausgesprochen ist. Die Entfernung der beiden mittleren Reifen ist ungefähr in der Mitte des Gehäuses wohl ein wenig größer als die Entfernung zwischen dem ersten und zweiten, beziehungsweise dritten und vierten Reifen; in den älteren Theilen des Gehäuses und bei ausgewachsenen Indivi-

duen anscheinend auch gegen die Mündung zu ist der Unterschied nicht merklich groß. Die Reifen selbst, besonders der dritte und vierte, sind bei unserer Form kräftiger und die Umgänge etwas stärker gewölbt als bei der von Wolff abgebildeten Form. In der Sculptur zeigen jedoch unsere Exemplare auch untereinander ziemlich beträchtliche Differenzen, besonders was die Dicke der Reifen anbelangt. Eines der hier abgebildeten Exemplare besitzt viel kräftigere Reifen als die beiden anderen. Bei einem Exemplar ist zwischen dem zweiten und dritten Reifen noch ein feiner Faden zu erkennen, ein Merkmal, welches nach Wolff (loc. cit. p. 268) bei der typischen *Proto quadricanaliculata* niemals vorkommt und diese Form bestimmt von *Proto cathedralis* Brong. unterscheidet. An einem dritten Exemplare endlich fand ich zwischen dem dritten und vierten Reifen noch einen zarten Faden. Die Anwachsstreifen sind weniger deutlich, was jedoch möglicherweise auf den Erhaltungszustand zurückzuführen ist. Die gitterte Schalenoberfläche, von welcher bei Gümbel (loc. cit.) die Rede ist, findet sich zwar deutlich bei der Abbildung der *Turritella Sandbergeri* Mayer-Eym. (vgl. Wolff, loc. cit. tab. XXV, Fig. 24), nicht aber bei der von *Turritella quadricanaliculata*. An den mir vorliegenden, zum Theile sehr scharfen Abdrücken konnte ich von einer gitterförmigen Sculptur keine Spur entdecken. Über die Beschaffenheit der Basis lässt sich nichts sagen; die Spitze hingegen erscheint bei vielen Exemplaren recht scharf, was bei der bayerischen Form nicht der Fall ist. Wolff meint, dass das Embryonale möglicherweise im vorgertückten Alter abgeworfen werde; für die mährische Form trifft dies meiner Ansicht nach nicht zu. Die letztere übertrifft in der Größe die bayerische; das bei Wolff abgebildete Exemplar ist etwa 50, das größte mährische hingegen über 60 Millimeter lang.

## 2. *Nassa f. flexicostata* Speyer.

Eine kleine *Nassa* ist auf der Groß-Pawlowitzer Sandsteinplatte ziemlich häufig; auf Kittabdrücken lassen sich Form und Sculptur recht gut erkennen. Herr Director Th. Fuchs, von dem die Bestimmung als *Nassa f. flexicostata* Sp. her stammt, erwähnt in einem Schreiben an mich, dass diese *Nassa* auch dem *Buccinum Flurli* Gümb. sehr ähnlich sei. Beide Formen kommen im Oberoligocän vor. Unsere Form

ist merklich kleiner als *Buccinum Flurli*; ein Exemplar zeigt auf dem letzten Umgang nur schwach hervortretende Rippen. Auch stehen die Rippen auf den jüngeren Umgängen mehr schief zur Längsaxe des Gehäuses, als es bei *Buccinum Flurli* der Fall ist. Das größte Exemplar misst etwas über 7 Millimeter in der Länge.

### 3. *Buccinum f. ind.*

Eine größere Form von *Buccinum* scheint in die Gruppe des *Buccinum restitutum* Font. zu gehören; es liegt nur ein kleiner Theil der Schalenoberfläche im Abdrucke vor, an welchem man nur so viel erkennt, dass die ziemlich zahlreichen, schief stehenden Rippen unmittelbar unter der Naht durch eine Furche deutlich abgeschnürt und im weiteren Verlaufe von zahlreichen seichteren Furchen durchschnitten sind. Im wesentlichen stimmt die Oberflächensculptur mit der früher beschriebenen Form überein; die Größe war jedoch, so viel man entnehmen kann, bedeutender als bei *Buccinum Flurli*, demnach umso beträchtlicher als bei *Nassa cf. flexicostata*.

### 4. *Fusus f. ind.*

An dem Abdrucke des unteren Theiles einer Gehäusewindung sieht man einen nicht sehr langen Canal, der mit engstehenden Streifen verziert ist. Es handelt sich hier wahrscheinlich um eine Art der Gattung *Fusus*, die in der bayerischen Molasse durch mehrere Formen vertreten ist. Mit *Fusus elongatus* Nyst. scheint unsere Form mindestens verwandt zu sein, da die Sculptur ziemlich gut übereinstimmt; es tritt nämlich zwischen je zwei stärkeren Streifen noch ein zarter Faden auf, ähnlich wie es die Fig. 30 bei Wolff (loc. cit. tab. XXVI) darstellt. Ein genauerer Vergleich ist allerdings nicht möglich.

### 5. *Ringicula cf. Hochstetteri* H. & A.

Der Abdruck einer ausgewachsenen *Ringicula* erreicht kaum 4 Millimeter Länge. Die meisten Merkmale passen recht genau auf die genannte miocäne Form, die von Hoernes-Auinger (Gastrop. d. Meeresablag. etc., p. 70, tab. VIII, Fig. 19, 20) beschrieben wurde. Von der in der bayerischen Oligocänmolasse vorkommenden *Ringicula paucispira* Wolff (loc. cit. p. 289, tab. XXVIII, Fig. 4) unterscheidet sie sich

durch den Mangel der Streifung. Wenn auch vielleicht unsere Form mit *Ringicula Hochstetteri* H. u. A. nicht identisch sein sollte, so kann sie doch mindestens als derselben sehr nahe verwandt bezeichnet werden.

#### 6. *Calyptraea* cf. *striatella* Nyst.?

Von der Gattung *Calyptraea* habe ich bloß einen einzigen Steinkern beobachtet, den Herr Director Th. Fuchs mit der genannten, in allen drei Stufen des Oligocäns vorkommenden Form vergleicht. Dass der Umriss ungefähr kreisrund war, lässt sich wohl erkennen; dagegen ist die Sculptur ganz unbekannt und die Bestimmung daher wohl zweifelhaft. Wolff fand eine kreisrunde *Calyptraea* auch in der süd-baierischen Molasse, identificiert dieselbe jedoch mit der lebenden *Calyptraea sinensis* L.; unter den Synonymen der letzteren führt er (loc. cit. p. 264) auch *Calyptraea striatella* Nyst. an.

Von sonstigen Fossilien fallen auf der Sandsteinplatte von Groß-Pawlowitz ziemlich zahlreiche schöne Abdrücke einer *Cupularia* auf; in ihrer Form erinnern sie fast an die Schalen von *Patella*. Die Bryozoëngattung *Cupularia* ist im ganzen Tertiär verbreitet, aus der baierischen Oligocänmolasse wird sie jedoch nicht erwähnt; nach Wolff kommen dort bloß die Gattungen *Membranipora* und *Lunulites* (?) vor. Die Würmer sind in unserem Sandstein durch *Serpula* f. ind. vertreten.

Was nun den Gesamtcharakter der Fauna anbelangt, so hat schon Herr Director Th. Fuchs darauf hingewiesen (vgl. meine Mittheilung in den Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1897, Nr. 10), dass die von ihm untersuchten Formen — mit Ausnahme der beiden nicht genügend erhaltenen Spezies *Calyptraea striatella* und *Pectunculus Philippi* — nur mit oligocänen Arten verglichen werden können. Er wies auch auf die große Übereinstimmung hin, die zwischen unserer Fauna und der der süd-baierischen Oligocänmolasse besteht. *Pectunculus latiradiatus* Sandb., *Cardium Heeri* Mayer-Eym. und *Turritella quadricanaliculata* Sandb. waren bis dahin nur aus der genannten Molasse (*Cardium Heeri* auch aus der Schweiz) bekannt. An der Identität der baierischen und mährischen *Pectunculus*form kann wohl kaum gezweifelt werden. Auch das erwähnte *Cardium* ist wahrscheinlich ident oder mindestens sehr nahe verwandt. Bei der *Turritella*

ist wohl meiner Ansicht nach eine genaue Übereinstimmung nicht vorhanden, aber die mährische Form steht immerhin der baierischen so nahe, dass man sie derselben als Varietät anreihen kann. Die Verwandtschaft unserer Fauna mit der der baierischen Oligocänmolasse kommt aber auch in dem Gesamtcharakter der übrigen, von Herrn Director Fuchs nicht untersuchten Formen zum Ausdrucke. Ich habe mehr als 14 Formen von Bivalven und 6 Formen von Gastropoden, im ganzen also über 20 Arten von Conchylien, unterscheiden können; die meisten waren wohl nur generisch, und einzelne nicht einmal soweit bestimmbar, aber es zeigte sich dennoch die Analogie mit der Fauna der sogenannten „unteren Meeresmolasse“ Baierns sehr deutlich. Da nun die letztere nach den jetzigen Erfahrungen dem oberen Oligocän oder der sogenannten „chattischen Stufe“ Fuchs' (vgl. Fuchs, Mitth. aus d. Jahrb. d. kön. ungar. geol. Anstalt, 1894, p. 172) angehört, so kann der Nachweis dieser Stufe auch für Mähren als erbracht angenommen werden.

Dieser Nachweis ist nun in zweifacher Beziehung von großem Interesse. Erstens erkennen wir, dass das Flyschmeer auch bei uns keineswegs so steril war, wie man bisher anzunehmen geneigt war. Wenn sich auf einer einzigen Sandsteinplatte mehr als 20 verschiedene Arten von Conchylien in großer Individuenzahl und keineswegs verkümmerter Ausbildung vorfinden, so muss das Meer, in welchem dieser Sandstein zur Ablagerung kam, eine sehr formenreiche und tüppige Schalthierfauna beherbergt haben. Der Umstand, dass sich von dieser Fauna bisher nur so wenig gefunden hat, kann die Richtigkeit meiner Behauptung nicht beeinflussen. Wenn an einer Stelle ein reiches Thierleben herrschte — und dies war ja der Fall, da wir die Beweise hiefür in den Händen haben — so muss es auch an anderen Stellen zu finden gewesen sein. Leider scheinen gerade die fossilreichen Schichten zerstört worden zu sein, wie ich denn auch die im Groß-Pawlowitzer „Steinbruche“ gefundene Sandsteinplatte, wie das auch schon in der Einleitung angedeutet wurde, nur als ein von dem nahen, aber anstehend nicht bekannten Grundgebirge losgerissenes Fragment betrachte. Die übrigen, hier vorkommenden Sandsteinstücke sind nämlich meist sehr gut abgerollt, oft fast kugelförmig; die Größe derselben ist auch oft bedeutend, und ihre Lagerung deutet auf ein so bewegtes Wasser, dass

die Annahme, es hätten die dünnchaligen Tellinen, die spitziqen Turritellen, die Leda-Arten, die Nassa-Formen und andere Conchylien in demselben gelebt, nicht zulässig ist. Die Platte lag mitten unter den Geröllcn, kann aber dennoch nicht weit transportiert worden sein, da sie, trotzdem das Gestein recht mürbe ist, nur wenig abgerollt erscheint und die Conchylienabdrücke die Sculptur zumcist noch scharf erkennen lassen.

In unserem jüngerem Flysch ist also das Oberoligocän ohne Zweifel vertreten; ob es eine nunmehr ganz zerstörte Ablagerung im Hangenden der sogenannten „Steinitzer Sandsteine“ bildete, oder ob vielleicht auch ein Theil der letzteren als Äquivalent des Magurasandsteins dem Oberoligocän angehört, ist vorläufig schwer zu entscheiden. Im ersten Falle wären die zerstörten Oberoligocänschichten äquivalent dem „Magurasandstein“, der in den östlicheren Gebieten, schon vom Marsgebirge angefangen, eine wichtige Rolle spielt und nach Paul die Reihe der palaeogenen Sedimente nach oben abschließt. Damit wäre auch das immerhin auffallende Fehlen des Magurasandsteins im Auspitzer Berglande (wazu ich auch den „Steinitzer Wald“ rechne) erklärt. Dass ein Theil der Sandsteine und Mergel in dem letztgenannten Gebiete dem Magurasandstein äquivalent sei und die jüngsten Palaeogenbildungen repräsentiere, ist eine Ansicht, die auch nicht ohneweiters zurückgewiesen werden kann. Wenn die Menilitschiefer ungefähr dem obersten Eocän oder unteren Oligocän entsprechen, so bleibt für die hangenden Sandsteine und Mergel<sup>1</sup> vorwiegend das mittlere und obere Oligocän übrig; von dieser Erwägung ausgehend, habe ich schon im

---

<sup>1</sup> Mir ist nämlich kein Fall bekannt, dass die Menilitschiefer auch im Hangenden des Steinitzer Sandsteins vorkämen. C. M. Paul erwähnt zwar (loc. cit. p. 235), dass dieses Gestein bei Strzilek und Bohuslawitz „zwischen dem Steinitzer Sandstein und dem Magurasandstein regelmäßig eingelagert“ sei. Ich will Paul's Beobachtungen durchaus nicht bestreiten, mache aber auf die obigen Bemerkungen, sowie auf die Thatsache aufmerksam, dass die echten Menilitschiefer in unserem Gebiete fast überall Fossilreste, und zwar meiner Erfahrung nach überall dieselbe Fischfauna (namentlich die leicht kenntliche und oft in vollständiger Erhaltung vorkommende *Melettina gracilis* m.) enthalten. Die Fauna könnte doch wohl nicht so gleichförmig sein, wenn ein Theil der Menilitschiefer älter, ein anderer Theil derselben jünger wäre als der mächtig entwickelte Steinitzer Sandstein.

Jahre 1881 (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., Nr. 11,) den Gesamtcomplex der Menilitschiefer, Sandsteine und Mergel als „tongrisch-aquitänisch“ bezeichnet, später (1884, in den Erläuterungen zur geol. Karte der Umgebung von Brünn, p. 113 f.) speciell dem Menilitschiefer ein tongrisches, den Sandsteinen und Mergeln, die ich dem Magurasandstein gleichstellte, ein aquitanisches Alter zugeschrieben. Ich habe also aus theoretischen Gründen die Existenz des Oberoligocäns angenommen und begrüße deshalb den paläontologischen Nachweis desselben doppelt freudig. Ich acceptiere für dasselbe den von Fuchs eingeführten Namen „chattische Stufe“, indem ich das „Aquitänien“ zum Untermiocän rechne. Manche von den erwähnten Geröllablagerungen mögen nun der aquitanischen Stufe angehören, also von den brandenden Wogen desselben Meeres abgelagert sein, welches in dem ruhigeren Horner Becken die Schichten von Molt und Loibersdorf absetzte; einzelne Geröllablagerungen der karpathischen Randgebiete mögen noch jünger sein, zum Theile vielleicht selbst dem Diluvium angehören.

Das hier nachgewiesene Oberoligocän hat aber ein mehr als locales Interesse; schon lange sind nämlich oberoligocäne Bildungen aus Norddeutschland, aus Baiern und der Schweiz, aus Ungarn und Siebenbürgen bekannt. Wie das oberoligocäne Meeresbecken von Ungarn-Siebenbürgen mit dem baierisch-schweizerischen zusammenhängt, war bisher ganz räthselhaft. Wolff, der auch diese Frage ventilirt, weist (p. 302) darauf hin, dass man in Mähren zwar marines Oberoligocän kenne,<sup>1</sup> dieses jedoch dort in ganz anderer Facies ausgebildet sei. Wie der hier beschriebene Fund beweist, haben aber thatsächlich auch bei uns in der jüngeren Oligocänzeit ähnliche Verhältnisse geherrscht wie in Oberbaiern. Die untere Meeresmolasse Baierns ist nach Wolff (p. 297) „in einem nicht sehr tiefen Meeresbecken“ abgesetzt worden; dasselbe kann man von unserem Oligocän sagen, denn eigentliche Tiefseeformen fehlen dort ebenso wie bei uns, desgleichen alle Formen, die eines felsigen Bodens bedürfen. Petrographisch kann man auch unseren Sandstein ohneweiters als „Molasse“ bezeichnen, und es lässt sich mit

---

<sup>1</sup> Er beruft sich hiebei auf meine oben citierte Mittheilung in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1881, Nr. 11; statt „Groß-Sulowitz“ soll es jedoch in dem betreffenden Citate richtiger „Groß-Seelowitz“ heißen.

Rücksicht auf alle diese Verhältnisse wohl kaum bezweifeln, dass das oberoligocäne Becken Mährens mit jenem Oberbaierns und mittelbar also auch mit dem der Schweiz in freier Verbindung gestanden ist. Eine Verbindung mit dem norddeutschen Becken ist allerdings schwieriger nachweisbar; da jedoch der Pectunculussandstein Ungarns und gewisse Ablagerungen in Siebenbürgen einerseits mit der baierisch-schweizerischen Molasse, anderseits mit dem norddeutschen Oberoligocän wesentliche Übereinstimmung aufweisen, ferner nach den Beobachtungen von A. Koch (Mitth. aus d. Jahrb. d. kön. ung. geol. Anstalt, 1894, p. 385) das siebenbürgische Oligocänmeer gegen Norden und Nordosten offen war, so ist Wolfs Annahme einer Verbindung des baierischen Beckens mit dem norddeutschen auf dem Umwege über Ungarn und Siebenbürgen mit Rücksicht auf das Vorkommen von Groß-Pawlowitz wohl begründet. Gar so ungeheuer groß sind ja die Entfernungen nicht, und wenn man als trennende Schranke zwischen den beiden Meeresgebieten eine Festlandstrecke annimmt, die Böhmen, einen Theil Mährens und den bereits aufgestauten Theil der Karpathen umfasst, so hat diese kaum eine größere Ausdehnung wie etwa die heutige apenninische Halbinsel. Übrigens ist auch noch die Möglichkeit zu bedenken, dass, nachdem schon in der mesozoischen Zeit quer durch Mähren von Südwesten gegen Nordosten ein Meeresarm zog, dieser auch noch in der Oberoligocänzeit bestanden haben und auf diese Weise eine Verbindung des baierischen Beckens mit dem norddeutschen hergestellt haben kann. In diesem Falle hätten wir statt einer karpathischen Halbinsel eine karpathische Insel<sup>1</sup> anzunehmen, da eine Abzweigung des mährischen Oberoligocänbeckens auch nach Südosten, gegen Ungarn hin, stattfand. Allerdings sind fossilführende Oberoligocänbildungen in dem Haupttheile des karpathischen Gebietes Mährens bisher nicht nachgewiesen worden; dies ist jedoch noch kein Beweis dafür, dass sie nicht mindestens da waren, denn ohne den ganz zufälligen Fund von

---

<sup>1</sup> Die Existenz einer solchen zur „mittleren Molassenzeit“ nahm schon Heer (Urwelt d. Schweiz, 2. Aufl., p. 302) an. — Vergleiche auch die von dem oben Gesagten zum Theile abweichenden Ansichten v. Koenens (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss., 1893, p. 189) über den Zusammenhang des norddeutschen Oligocänmeeres mit dem südöstlichen (russisch-siebenbürgisch-bulgarischen) und südalpiner Becken.

Groß-Pawlowitz hätte man die einstige Existenz derselben im südlichen Mähren auch nicht behaupten dürfen.

## II. Gesteine aus dem Flyschgebiete von Saitz-Prittlach.<sup>1</sup>

Das Flyschgebiet von Saitz-Prittlach bildet einen orographisch ziemlich scharf markierten Höhenzug, der nördlich von der seichten Terrainmulde, durch welche die Trace der Kaiser Ferdinands-Nordbahn führt, südlich von der Thyaniederung begrenzt wird. Gegen Ost und West verflachen sich die Hügel; bei Rakwitz übergehen sie in die von sarmatischen und noch jüngeren Gebilden bedeckte Ebene, während sie auf der Westseite an einem alten Steilufer der Thaya abbrechen. Die Thyaniederung ist von ziemlich mächtigen Alluvionen bedeckt; alljährlich tritt hier der Fluss aus und bedeckt weite Strecken der flachen Uferlandschaft, zahlreiche „Altwässer“ und Sumpfböden zurücklassend. In orographischer Beziehung ragt also das Flyschgebiet von Saitz-Prittlach inselartig aus der Umgebung hervor; im geologischen Sinne kann man hier jedoch keineswegs von einer älteren (alttertiären) „Gebirgsinsel“ sprechen, da die Eintragung eines schmalen, laugen Streifens von marinem Miocän längs der Eisenbahnstrecke Pausram—Rakwitz auf verschiedenen geologischen Karten ganz entschieden unrichtig ist. Diese Eintragung findet sich auf den alten Manuscriptkarten der k. k. geolog. Reichsanstalt, ferner auf der von F. Foetterle entworfenen geologischen Karte von Mähren (der sogenannten „Wernervereinskarte“) und kehrt auf allen späteren Kartenpublicationen wieder. Ich habe jedoch schon im Jahre 1881 (Verh. d. k. k. geol. R.-A., 1881, Nr. 11,) darauf hingewiesen, dass es sich hier zwar um tegelähnliche, jedoch nur durch oberflächliche Veränderung aus dem alttertiären Mergel, der hier allenthalben den Untergrund bildet, hervorgegangene Gebilde handelt und dass marine Miocängebilde auf der ganzen oben bezeichneten Strecke vollständig fehlen.

Durch die Auffindung von vermeintlich miocänen Meeresconchylien bei Pausram sah sich C. M. Paul veranlasst, die ältere Ansicht wieder aufzunehmen. Die Mergel von Pausram haben sich jedoch als eocän<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Die Belegstücke befinden sich in der Sammlung des Franzens-Museums.

<sup>2</sup> Ich habe die Pausramer Mergel schon lange, bevor sie von Paul untersucht wurden, auf Grund der Lagerungsverhältnisse als alttertiär erklärt. Das Verdienst, die Fossilien darin entdeckt zu haben, gebürt jedoch Herrn Oberbergrath Paul.

herausgestellt (siehe Näheres darüber in meiner Abhandlung: „Die Niemtschitzer Schichten“; Verhandl. d. naturf. Ver. in Brünn, 1896, XXXIV. Bd.; ferner: Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., 1897, Nr. 10, p. 199 f.) und was die vermeintlichen Miocäntegel anbelangt, so konnte ich mich nicht nur an frischen Abgrabungen in den Eisenbahneinschnitten zwischen Pausram und Saitz, sondern auch längs der neu angelegten Strecke Saitz—Groß-Pawlowitz überzeugen, dass meine Ansicht ganz richtig ist; es zeigte sich nämlich überall, dass der sogenannte „Tegel“ nur eine relativ sehr dünne Schichte auf dem alttertiären „Auspitzer Mergel“ bildet und durch unmerkliche Übergänge mit dem letzteren verknüpft ist. (Vgl. darüber meine Mittheilung: „Über einige Aufschlüsse längs der im Bau begriffenen Eisenbahn Saitz—Czeitsch“; Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., 1896, Nr. 10, p. 286 f.) Es ist demnach das Flyschgebiet von Saitz—Prittlach von jenem der Umgebung von Auspitz—Pawlowitz nicht getrennt, sondern bildet die unmittelbare Fortsetzung des letzteren. In der Miocänzeit hieng es meiner Ansicht nach auch mit dem auf der Ostseite der Pollauer Berge vorhandenen Flyschterrain zusammen und bildete mit diesem in Gestalt einer Halbinsel das eigentliche Südwestende der karpathischen Sandsteinzone Mährens.<sup>1</sup>

Da der Saitz-Prittlacher Höhenrücken räumlich ziemlich unbedeutend ist und in seinem höchsten Punkte, dem Prittling, nicht einmal 300 Meter Seehöhe erreicht, da er sich überdies als eine Fortsetzung des Auspitzer Flyschgebietes erwiesen hat, so konnte man sich wohl denken, dass eine nähere Untersuchung dieser allenthalben mit Feldculturen und Weingärten bedeckten Hügel nicht besonders lohnend sein werde. Diese Erwägung mag auch Herrn Oberbergrath Paul geleitet haben, da derselbe in seiner mehrfach citierten Schrift über das in Rede stehende Gebiet nur sehr dürftige Angaben macht. Gegen jede Erwartung zeigt jedoch das Saitz-Prittlacher Hügelland eine ganz außerordentliche Mannigfaltigkeit. Gute Aufschlüsse gibt es zwar nur

---

<sup>1</sup> Es ist demnach nicht statthaft, hier von einem „verbindenden Arm zwischen dem alpinen und dem inneralpinen Theile des Wiener Beckens“ (Paul, loc. cit. p. 232) zu sprechen. Das alttertiäre Gebiet bildete hier nicht nur im miocänen Mittelmeere, sondern auch in der sarmatischen und zum Theile selbst noch in der pontischen Bildungsperiode einen Küstentrich.

wenige, aber selbst wenn man sich auf die Untersuchung der auf Rainen und längs der Fahrwege angehäuften Steinmassen beschränkt, kann man in kurzer Zeit eine ziemlich reiche Collection der verschiedenartigsten Gesteine zusammenbringen. Es finden sich darunter allerlei krystallinische Massen- und Schiefergesteine, Quarz (zum Theile erzführend), paläozoische und mesozoische Sedimentgesteine, endlich alttertiäre Sandsteine, Kalksteine, Mergel und Thone.

Zunächst sollen diejenigen Gesteine besprochen werden, die anstehend zu beobachten sind. Dahin gehören:

### 1. „Auspitzer Mergel.“

Diese Bezeichnung habe ich bereits im Jahre 1881 (loc. cit.) eingeführt für die im Auspitzer Berglande weit verbreiteten und sehr mächtig auftretenden bläulichgrauen Thonmergel. Sie sind allerdings auch mit Sandsteinen verknüpft, nämlich mit den von Paul als „Steinitzer Sandstein“ bezeichneten mitunter aber auch sehr festen Quarzsandsteinen, die besonders im „Steinitzer Wald“ eine große Rolle spielen. In dem letztgenannten Gebiete treten die Mergel allerdings als mitunter nur geringfügige Einlagerungen zurück; aber genau so verhält es sich mit dem Sandstein im Auspitzer Bergland, in welchem der Sandstein so sehr zurücktritt, dass weite Strecken nur von bläulichgrauem Thonmergel zusammengesetzt erscheinen, eine Thatsache, die auch im cultivierten Terrain in der Beschaffenheit des Bodens zum Ausdruck kommt. Im verwitterten Zustande nehmen die Auspitzer Mergel eine sehr helle Farbe an,<sup>1</sup> so dass man die aus ihnen bestehenden Kuppen und Gehänge schon aus der Ferne erkennen kann. Durch weitergehende mechanische Zersetzung wird der Mergel ganz tegelähnlich und ist auch in der That von Foetterle und Paul, wie bereits oben bemerkt, als Miocäntegel aufgefasst und kartiert worden. Auf Feldern liefert dieser Mergel einen schweren, schwarzen Thonboden, der nur wenig Wasser einsaugt und dort, wo er humusarm oder wenig gedüngt ist, sehr unfruchtbar erscheint. Solche, stellenweise durch verschiedene Halophyten ausgezeichnete Böden findet man allenthalben

---

<sup>1</sup> E. Suess bezeichnet dieselben in seiner bekannten, für die Gliederung unserer Tertiärbildungen grundlegenden Schrift: „Untersuchungen üb. d. Charakter d. österr. Tertiärablagerungen“ geradezu als „weiße Mergel“.

zwischen Groß-Pawlowitz, Klein-Steurowitz und Saitz.<sup>1</sup> Hie und da, wie z. B. im Orte Saitz selbst, sind sie mit jüngeren Sand- oder Schotterablagerungen bedeckt. Der Mergel setzt aber auch noch den westlichen Theil des Prittlacher Hügellandes zusammen, wie der von Paul aufgefundene Aufschluss längs des Thayasteilufers bei Neumühl beweist. Die Mergel sind dort deutlich geschichtet, zum Theile blättrig, enthalten Sandsteinlagen und an Fossilien Fischschuppen. Die Schichten sind deutlich gestört, das Streichen und Verflächen lässt sich aber derzeit nicht genau ermitteln, da die Aufschlüsse zu mangelhaft sind.

Ein ziemlich typischer Auspitzer Mergel tritt auch noch auf der Ostseite des Prittlacher Höhenrückens auf. Man findet ihn in der Nähe des Rakwitzer Meierhofes mit bläulichgrauer oder gelblichgrauer Farbe anstehend, deutlich gestört und zum Theile in Letten umgewandelt, der miocänem Tegel sehr ähnlich sieht.<sup>2</sup> Ebenso sieht man auf der Südseite des genannten Höhenrückens, im Ziegelschlag östlich von Prittlach, Auspitzer Mergel sehr gut aufgeschlossen. Hier ist das Gestein jedoch zum Theile sandig, wodurch Übergänge in Steinitzer Sandstein hervorgebracht werden. Auch Gypseinschlüsse und sandig-kalkige Concretionen enthält hier der Mergel, letztere namentlich dort, wo er in Lehm und selbst in typischen Löß übergeht. Einen Theil der im Prittlacher Ziegelschlage aufgeschlossenen, in geneigter Lage befindlichen Schichten von sandigem Thone könnte man ohne Bedenken für alttertiär erklären, wenn sich nicht — Lößconchylien darin fänden. Da letztere jedoch thatsächlich vorhanden sind, so kann es sich hier nur um ein aus dem alttertiären Untergrund hervorgegangenes Quartärgebilde<sup>3</sup> handeln. Zwischen Prittlach und Rakwitz besteht der Boden der Gehänge ebenfalls aus bläulichgrauem Mergel, ebenso auf dem Wege von Prittlach zum „Prittling“. Die Wege und Böschungen sind hier häufig mit weißen

---

<sup>1</sup> Zwischen dem letztgenannten Orte und der gleichnamigen Eisenbahnstation sah ich vor Jahren in den Straßengraben einen grünlichgrauen Letten aufgeschlossen, welcher nesterartige Einlagerungen von Brauneisenstein und einzelne Sandsteinlagen enthielt. Den letzteren nach zu schließen, besitzt das Gestein ein östliches Einfallen.

<sup>2</sup> Auf der „Wernervereinskarte“ finden wir hier thatsächlich Miocän eingetragen.

<sup>3</sup> Vgl. meine Mittheilung über „Pseudotertiäre Ablagerungen“ in den Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., 1898.

Efflorescenzen bekleidet, in welchen ich als Hauptbestandtheile Magnesium, Natrium, Chlor und Schwefelsäure nachweisen konnte; diese Ausblühungen dürften demnach vorwiegend aus einem Gemisch von Sulfaten und Chloriden des Magnesiums und Natriums bestehen und erklären die auch auf der Generalstabskarte vorkommende Bezeichnung „Salzweg“. In der Nähe des Friedhofes von Prittlach tritt auch noch Auspitzer Mergel, zum Theile zu Letten zersetzt, auf; hier enthält der Mergel auch einzelne Lagen von mürbem Sandstein.

## 2. Thon.

Nördlich von Rakwitz, in unmittelbarer Nähe des Ortes, fand ich in einer Grube ein Gestein aufgeschlossen, welches ich in ähnlicher Ausbildung anderwärts noch nicht beobachtet habe. Es ist dies ein fetter, grün und roth gefaserner Letten, in welchem ich leider auch mittelst des Mikroskops keine Fossilien entdecken konnte. Der Letten enthält ziemlich viel Gyps, meist in Gestalt kleiner Krystallgruppen. Hie und da finden sich Sandsäcke und selbst Stücke von Sandstein. Da einzelne Lagen des Lettens mehr mergelartig sind, so wäre eine Beziehung dieses Lettens zum Auspitzer Mergel wohl denkbar; dafür spräche auch ein wenigstens in gewisser Beziehung ähnliches Vorkommen bei Borzetzitz (nordöstlich von Groß-Pawlowitz), wo ich blaugrauen, zum Theile sandigen Mergel, der stellenweise in braunrothen Thon übergeht, beobachtete. Andererseits muss betont werden, dass der Mergel von Borzetzitz harte, eisen- und manganreiche Concretionen enthält, die mir aus dem Auspitzer Mergel nicht, wohl aber aus den zumeist grünen, aber auch bläulichen Thonen, die im Liegenden der Menilitischefer auftreten, bekannt sind.

## 3. Sandstein und Conglomerat-Breccie.

Die Sandsteine des Gebietes von Saitz-Prittlach sind viel mannigfaltiger als die des sogenannten Auspitz-Steinitzer Berglandes, da sich einige Typen finden, die in dem letztgenannten Gebiete bisher nicht nachgewiesen wurden. Zu diesen gehört in erster Linie der „Taonurusandstein“, über welchen ich schon im Jahre 1889 (Verhandl. d. naturforsch. Ver. in Brünn, 28. Bd., Sitzgsber. p. 41) in einem Vortrage<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dieser Vortrag ist loc. cit. verzeichnet unter dem Titel: „Auffindung der Hahnenschwanzalge in Mähren“. Dieser Titel mag der Grund sein, dass die betreffende, allerdings nur sehr kurze Notiz trotz ihrer Wichtigkeit übersehen wurde.

berichtet habe. Die Kenntnis dieses interessanten Vorkommens verdanke ich Herrn Lehrer A. Schierl in Auspitz, der mir eine hübsche Platte des Sandsteins mit einem instructiven Exemplar von *Taonurus* zukommen ließ.

Ich hatte bald darauf Gelegenheit, in der Sammlung des k. k. naturhistor. Hofmuseums in Wien Sandsteinplatten mit *Taonurus* vom Schliefer bei Pressbaum zu sehen, und war überrascht von der weitgehenden Übereinstimmung dieses Vorkommens mit dem mährischen. Diese Übereinstimmung hat für die Gliederung unserer Karpathensandsteine gewiss eine große Wichtigkeit, da sich aus den Lagerungsverhältnissen bei Pressbaum ziemlich sichere Schlüsse auf das Alter des *Taonurussandsteins* ziehen lassen dürften. Bis zu diesem Augenblicke scheint allerdings die stratigraphische Position desselben noch nicht mit voller Sicherheit ermittelt zu sein.

Mit diesem *Taonurussandstein* steht wahrscheinlich der „*Fucoidensandstein*“ in Verbindung, den ich ebenfalls auf dem südöstlichen Gehänge des Prittlings, aber auch nur in einzelnen großen, bei Tiefackerungen an die Oberfläche gelangten Platten auffand. Es ist dies zumeist ein gelblichgrauer bis blaugrauer, spaltbarer Quarzsandstein, der auf einzelnen Schichtflächen ganz bedeckt ist mit Abdrücken von *Chondrites* und anscheinend mit conglomeratischen bis breccienartigen Schichten wechsellagert.<sup>1</sup> Ich zweifle nicht daran, dass sowohl der *Taonurussandstein* als auch der Sand mit *Chondriten* den inneren Kern des Prittlings bildeten und in geringer Tiefe anstehen; es sollen in den Weingärten nördlich von Prittlach schon wiederholt Gruben eröffnet worden sein, denen man die Sandsteinplatten entnahm, die man jetzt theils auf den Rainen aufgeschichtet, theils in Prittlach selbst in den Höfen der Bauernhäuser und als ländliches Trottoir verwendet sieht. Rothbraune Kugeln (mitunter von mehreren Centimetern Durchmesser), die ohne Zweifel Pseudomorphosen von Brauneisenstein nach Pyrit sind und die ich bei Herrn Oberlehrer Rabusky in Prittlach sah, sollen aus diesen Sandsteingruben stammen.

Das Vorkommen dieser Sandsteine ist nun umso merkwürdiger, als in dem ganzen nordöstlichen Sandsteingebiete bis weit über das

---

<sup>1</sup> Das schließe ich aus dem Umstande, dass manche Platten auf einer Seite ganz conglomeratartig sind.

Marsgebirge hinaus derlei Gesteine ganz unbekannt sind. Im Südwesten und Südosten (mähr.-ungar. Grenzgebirge) sind sie dagegen wohl bekannt, denn die Taonurussandsteine von Pressbaum und Prittlach stimmen in jeder Beziehung mit einander überein und Fucoïdensandsteine, die denen von Prittlach ebenfalls sehr ähnlich sind, sah ich in der Gegend von Straßnitz.

Die Altersbestimmung der fucoïden- und taonurusführenden Sandsteine ist sehr schwierig. Im ganzen Gebiete der echten Steinitzer Sandsteine, die ich den obersten Palaeogenstufen zuweise, sind Fucoïden fast ganz unbekannt. In typischen Steinitzer Sandsteinen fand ich nur ein einzigesmal undeutliche und überdies sehr spärliche Fucoïden. Schöne und unzweifelhafte Fossilreste dieser Art sah ich dagegen auf einem Sandsteine bei Schüttboritz, aber das betreffende Stück kam nur als loses Gerölle vor. Anstehend beobachtete ich Fucoïdensandstein und Fucoïdenmergel in der Straßnitzer Gegend; diese Gesteine möchte ich jedoch für älter als Steinitzer Sandstein halten, da auch in den östlicheren Theilen der Karpathen und auch in Niederösterreich vorwiegend die älteren Flyschsandsteine, die bekanntlich bis in die Kreide hinabreichen, durch das Auftreten von Fucoïden ausgezeichnet sind. Was den Taonurussandstein anbelangt, so dürfte derselbe im Alter vom Fucoïdensandstein nicht wesentlich differieren. Ob Taonurus eine Alge ist oder nicht, bleibt sich hier wohl ziemlich gleich; Thatsache ist, dass dieses Fossil im Wiener Flyschgebiet in genau derselben Weise auftritt wie bei Prittlach und kann man wohl ohne Bedenken die bezüglichen Schichten als aequivalent annehmen. Die Frage, ob es sich hiebei um Palaeogen oder Kreide handelt, scheint noch nicht endgiltig erledigt zu sein. Bemerkenswert ist es, dass Taonurus im Apenninengebiete noch in einer sehr jungen Macignostufe auftritt (vgl. A. Manzoni, *Della miocenità del macigno etc.*, Boll. R. Com. geol. d'Italia, Roma 1881, p. 46 ff.).

Auf jeden Fall muss man diesen Gesteinen in stratigraphischer und tektonischer Beziehung eine große Bedeutung beimessen; es ist jedoch hier nicht der Ort, auf Fragen dieser Art näher einzugehen und bleibt dies einer zusammenfassenden Darstellung des mährischen Palaeogens vorbehalten.

Außer den erwähnten Sandsteinen tritt, wenn auch ziemlich unter-

geordnet, in unserem Gebiete auch der Steinitzer Sandstein auf; er bildet fast überall dort, wo Auspitzer Mergel in größerer Mächtigkeit entblößt ist, Einlagerungen in demselben.

Endlich tritt in der nächsten Umgebung des Ortes Saitz ein grobkörniger Sandstein auf, der sich durch Gerölleinlagerungen, Conglomerat- und Breccienbänke auszeichnet. Die ganze Ablagerung erinnert einigermaßen an das Vorkommen von Groß-Pawlowitz, die mehr sandigen Schichten gleichen in vieler Beziehung dem „Magurasandstein“, der als der jüngste in der Reihe der karpatischen alttertiären Sandsteine aufgefasst wird und häufig mit Conglomeraten und Breccien in Verbindung steht. Einzelne Partien des Sandsteins enthalten Bänder einer kieseligen Substanz, die man als Hornstein bezeichnen könnte.

Wieder andere Sandsteinstücke zeichnen sich durch einen so hohen Kalkgehalt aus, dass sie geradezu in sandige Kalksteine übergehen; sie enthalten dann auch in der Regel auf Klüften Drusen von Calcitkrystallen.

Die conglomeratischen und breccienartigen Bänke des Saitzer Sandsteines führen uns hinüber zu jenen Gesteinen, die in der Saitz-Prittlacher Gegend bisher nur in einzelnen losen Stücken, aber nicht anstehend, gefunden worden sind. Stellenweise sind sie zu lockeren Massen angehäuft, die in Gruben abgebaut werden. Solche Gruben sah ich mehrere auf den südlichen Gehängen des Prittling und konnte beobachten, dass die Lagerung eine im allgemeinen sehr unregelmäßige ist. Analogien mit anderen Geröllablagerungen sind unverkennbar.

Unter den losen Gesteinen, die man in diesen Gruben, aber auch über das ganze Gebiet verstreut findet, erkennt man zunächst verschiedenartige Sandsteine, die zum Theile wohl identisch sind mit den bereits oben beschriebenen. Einzelne dieser Sandsteine sind möglicherweise älter als palaeogen. Außer den Sandsteinen finden sich dann noch:

#### 4. Krystallinische Gesteine.

Von diesen kommen Granite, Gneiss und Glimmerschiefer, seltener auch phyllitische Gesteine vor. Im allgemeinen sind aber Gesteine dieser Art hier nicht sehr häufig und augenscheinlich aus den alttertiären Conglomeraten ausgewaschen.

### 5. Quarz.

Dieses Mineral findet sich in verschiedenen Varietäten in meist abgerollten Stücken. In einem Milchquarz, den ich Herrn Oberlehrer Rabusky verdanke, sieht man schönen Bleiglanz eingesprengt.

### 6. Rothe und grüne Schiefer.

Diese gehören zu den auffälligsten Erscheinungen auf den südlichen und südöstlichen Gehängen des Prittlings, da sie stellenweise sehr häufig vorkommen. Es sind dies bräunlich-violettrothe oder auch graugrüne, ziemlich feste, feinsandige, splittrig spaltende Schieferthone, die lebhaft an gewisse Schiefer unserer Permformation erinnern. Meiner Ansicht nach gehören sie auch wirklich dieser Formation an, die, da die Bruchstücke meist wenig oder gar nicht abgerollt sind, einmal hier die Meeresküste gebildet hat und im Untergrunde (unter dem Palaeogen, resp. Jura) wahrscheinlich noch immer anzutreffen wäre. Derartige bunte Schiefer fehlen auch den östlicheren Gebieten nicht, denn Uhlig erwähnt (loc. cit. p. 115) rothe, bläuliche und grünliche Schiefer von Gaya-Strazowitz, sowie aus der Gegend von Bistritz a. H.

### 7. Kalksteinbreccie.

Nicht selten findet man sowohl bei Saitz als auch bei Prittlach breccienartige Gesteine, deren Bindemittel nicht sandiger, sondern kalkiger Natur ist. Das Aussehen dieser Gesteine ist sehr eigenthümlich; die kalkigen Bestandtheile herrschen weitaus vor, sind aber nicht immer als dichter Kalkstein zu bezeichnen. Vielmehr erscheinen sie mitunter fast oolithartig, ohne dass jedoch die einzelnen Körner immer rundlich wären. Übergänge in dichten, sicher dem oberen Jura angehörigen Kalkstein sind vorhanden, und ich glaube daher nicht fehl zu gehen, wenn ich auch diese Breccie der Juraformation zuweise. Als Bestandtheile dieser Breccie erkennen wir untergeordnet Quarz, allerlei krystallinisches Material, hauptsächlich aber die früher erwähnten rothen und grünen Schiefer in scharfkantigen Fragmenten. Da einzelne derselben flach liegen, andere knapp daneben jedoch auf der Spitze stehen, so gewinnt man den Eindruck, als wären diese Stücke von einer steilen, zerklüfteten Küste in den teigartigen Kalkschlamm des Jurameeres hinabgefallen und in diesem Schlamme stecken geblieben.

Da die permischen Schiefer auch vielfach mit Conglomeraten wechseln, so mag ein großer Theil der jetzt im Alttertiär erscheinenden krystalinischen Gesteine schon aus solchen paläozoischen Conglomeraten herkommen.

#### 8. Dichter Kalkstein.

Dichte, meist hellgelbe Kalksteine sind im Gebiete des Karpathensandsteins eine sehr häufige Erscheinung; an manchen Orten, wie z. B. in der Gegend zwischen Tieschan und Schüttborzitz,<sup>1</sup> enthalten sie zahlreiche Fossilien, nach welchen sie dem oberen Jura (vorwiegend Tithon) angehören. Merkwürdigerweise sind solche Kalksteine gerade hier, in der Nähe der aus Jurakalkstein bestehenden Pollauer Berge nicht häufiger als an anderen Localitäten, sondern eher noch seltener

#### 9. Kalkoolith.

Herr Lehrer A. Schierl übersandte mir kürzlich ein Stückchen eines sehr lockeren, aus lauter sehr kleinen, rundlichen Körnchen bestehenden Kalksteins mit der Bitte um Untersuchung desselben. Es zeigte sich, dass diese Körnchen eine unorganische Bildung sind und aus concentrischen Lagen von gelblich-weißem Kalkstein bestehen. Manche zeigen in der Mitte einen winzigen dunklen Punkt, ein Stäubchen, um welches herum die Ablagerung der Kalkmasse erfolgte. Es handelt sich da offenbar um eine oolithische Ausbildung von Jurakalk, wobei der Umstand merkwürdig ist, dass die einzelnen Körnchen nur so lose zusammenhängen, dass sie sich schon durch leichtes Reiben zwischen den Fingern von einander trennen lassen.

#### 10. Nummulitenkalkstein.

Nummuliten gehören merkwürdigerweise in unserem Alttertiär zu den Seltenheiten; anstehende Nummulitenkalksteine sind aus dem ganzen Gebiete westlich von der March bisher gar nicht bekannt. Stücke dieses Gesteins fand ich ziemlich häufig, jedoch nur in Form großer, wohl abgerundeter Gerölle, unter dem Materiale der oben erwähnten Gruben bei Prittlach. Es sind gelbliche, dichte Kalksteine, die

---

<sup>1</sup> Vgl. meine Abhandlung: „Ablagerungen jurass. Gerölle bei Tieschan in Mähren“; Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., 1878, 1. Heft.

ganz durchsetzt sind mit den an der Oberfläche herausgewitterten Schalen von Nummuliten, welche wenigstens zum Theile in die Gruppe des *Nummulites striata* d'Orb. zu gehören scheinen. Ohne Zweifel kommen auch diese Gesteine hier in nicht zu großer Tiefe anstehend vor und vermitteln einen Übergang von der karpathischen Sandsteinzone zu der alpinen, die durch häufigeres Vorkommen von Nummulitenkalk ausgezeichnet ist.

Solche Vorkommnisse von Nummulitenkalk in Form von Geröllen sind auch den östlicheren Gebieten nicht fremd. V. Uhlig fand sie (vgl. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., 1892, 42. Bd., p. 115) in den Conglomeraten von Wrbitz und Kobyly, noch weiter im Osten bei Lhota Chwalczow und in der Umgebung von Bistritz a. H. In den Geröllablagerungen von Groß-Pawlowitz und Ober-Bojanowitz habe ich bisher vergeblich danach gesucht. Auf jeden Fall ist das Vorkommen dieser Gesteine in den Conglomeraten für die Beurtheilung des Alters der letzteren von großer Wichtigkeit. Wenn diese Conglomerate dem Sandstein- und Mergelschiefergebiet untergeordnet sind, wie Paul und Uhlig übereinstimmend annehmen, so folgt daraus auch für die Sandsteine und Mergelschiefer ein verhältnismäßig hohes Niveau im Palaeogen.

### III. Alttertiär in der Gegend von Austerlitz-Butschowitz.

Die tertiären Ablagerungen im Gebiete des Generalstabskartenblattes Austerlitz bestehen theils aus älteren, theils aus jüngeren Seditimenten der Tertiärformation. Die ersteren dominieren im südlichen Theile des genannten Gebietes und gehören durchaus der karpathischen Sandsteinzone an; die jüngeren (neogenen) Bildungen füllen die Depression zwischen dem karpathischen und dem sudetischen Systeme aus, wobei ihre südliche Grenze ohne wesentliche Aus- und Einbuchtungen verläuft.

Ich habe dieses Tertiärgebiet durch wiederholte Ausflüge kennen gelernt, ehe noch die geologische Detailaufnahme desselben seitens der k. k. geologischen Reichsanstalt in Angriff genommen wurde. Als dann der erste Reisebericht über diese Aufnahme erschienen war (siehe: L. v. Tausch, Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., 1893, Nr. 6), habe ich mir erlaubt, in einem Vortrage (vgl. Verhandl. d. naturforschenden Vereines in Brünn, 1893, XXXII. Bd.; Sitzungsber. p. 38) einige

ergänzende, beziehungsweise berichtigende Mittheilungen zu machen. Dieselben hatten bloß den Zweck, die geologische Aufnahme zu fördern, scheinen jedoch mehr als Kritik aufgefasst worden zu sein, da Herr v. Tausch meinte (siehe: Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., 1894, Nr. 14, p. 377 f.), ich hätte mit meinen Mittheilungen bis zum Erscheinen seines Hauptberichtes warten sollen! Obzwar es nun im wissenschaftlichen Leben nicht üblich ist, mit einer Entdeckung so lange zu warten, bis sie ein anderer publiciert, habe ich dennoch über das in Rede stehende Gebiet nichts weiter veröffentlicht und das Erscheinen des von Herrn v. Tausch angekündigten Hauptberichtes abgewartet. Dieser ist nun in der That bald darauf (im Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst., 1893, 43. Bd.) erschienen, bezieht sich jedoch nur auf den nördlichen, vorwiegend aus neogenen Gebilden zusammengesetzten Theil des Gebietes. Den südlichen Theil hat Herr Oberberg-rath C. M. Paul bearbeitet und seine Beobachtungen in der in den vorhergehenden Abschnitten mehrfach erwähnten Abhandlung: „Das Südwestende der karpathischen Sandsteinzone“ niedergelegt. Gleichzeitig haben beide Herren die geologische Übersichtskarte des untersuchten Gebietes fertiggestellt, die jedoch vorläufig nur als Manuscript-karte (auf Grundlage der Generalstabskarte 1:75.000) existiert.

Wie vor dem Erscheinen der erwähnten Arbeiten, so bin ich auch jetzt in der Lage, einige Mittheilungen machen zu können, die zwar an dem gewonnenen geologischen Gesamtbilde keine wesentliche Veränderung hervorzubringen vermögen, in den Details jedoch mancherlei ergänzen oder berichtigen. Auch hier handelt es sich mir durchaus nicht um eine Kritik, sondern nur darum, dass die geologischen Verhältnisse unseres Vaterlandes mit möglichster Gründlichkeit erforscht werden.

Ich will mich in dem Folgenden bloß auf die alttertiären Ablagerungen beschränken und zunächst über den nördlichsten Rand derselben etwas mittheilen. Meinen Erfahrungen nach reichen einzelne Vorkommnisse dieser Art etwas weiter nach Norden, als die Paul-Tausch'sche Karte angibt. So fand ich am südöstlichen Abhange des Urbanberges einen allerdings unbedeutenden, aber immerhin deutlichen Aufschluss, welcher grünen Letten, sowie bläulichgraue, blättrige, mit sandigen Lagen wechselnde Thonmergelschiefer erkennen ließ. Die

letzteren zeigten südöstliches Verfläichen und es kann nach meinem Dafürhalten keinem Zweifel unterliegen, dass der Kern des St. Urbanberges aus palaeogenen Gebilden besteht, die fast ganz von den transgredierend aufgelagerten Neogenbildungen verdeckt erscheinen. Wie ich anderwärts (vgl. „Geolog. Ergebnisse einiger in Mähren ausgeführten Brunnenbohrungen“, 3. Folge; Verh. d. naturf. Ver. in Brünn, XXXV. Bd.) nachgewiesen habe, gehört wahrscheinlich auch der dunkelgraue, zum Theile sehr gypsreiche Letten im Untergrunde der Austerlitzer Zuckerfabrik dem Alttertiär an. Wenn wir dies nun wissen, wird es uns nicht überraschen, auf den südlichen Gehängen des „Windberges“ (Wetterling, Wetternich)<sup>1</sup> einzelne Fragmente von weißen, kieselligen Schiefer zu finden, die sich sogleich als typische Menilit-schiefer zu erkennen geben, da sie einzelne Fischschuppen und andere Fischreste enthalten. Das von Tausch bei Kojatek constatierte Miocän lagert anscheinend auch auf dem Alttertiär, denn in der Umgebung des genannten Ortes werden nicht nur Fragmente von typischem Menilit-schiefer öfter ausgeackert, sondern kommen (nach einer Mittheilung des Herrn Med.-Dr. S. Schönhof) in Wasserrissen auch anstehend vor. Noch weiter im Südwesten fand ich gelegentlich einer Brunnenbohrung bei Sokolnitz (beschrieben loc. cit.) ebenfalls Alttertiär als Basis des Miocäns, so dass das letztere nicht nur im Osten, sondern zum großen Theile auch im Westen des Kartenblattes Austerlitz auf dem karpatischen Alttertiär aufrucht. Aus der Gegend von Birnbaum habe ich schon vor längerer Zeit verschiedene interessante Alttertiärbildungen beschrieben (vgl. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., 1888, Nr. 4). In dem Wasserriss, in welchem ich geschichtete Thonmergel mit zahllosen Melettaschuppen anstehend beobachtet habe, erscheint auf der Paul-Tausch'schen Manuscriptkarte miocäner Schotter. Bei Koberzitz ist an Stelle der wichtigen Orbitoidenschichten Steinitzer Sandstein eingetragen! Die Punkte Sokolnitz (Aujezder Malzfabrik), Birnbaum, Austerlitz und Wetterling (Windberg) liegen ziemlich genau in einer Linie,

---

<sup>1</sup> Der Name dieses Berges lautet auf älteren Karten „Wetterling“ und in der zumeist deutschen Bevölkerung der Umgebung dieses Berges ist die Bezeichnung Wetterling heute noch gebräuchlich. Die Generalstabskarte verzeichnet den Namen „Větrník“ (Windberg), welcher offenbar nur eine Corruptur des alten deutschen Namens Wetterling ist und deshalb vermieden werden sollte.

die dem Hauptstreichen der karpathischen Sandsteinzone parallel geht und in dieser Gegend ungefähr den Nordwestrand der letzteren bezeichnet. Foetterle zeichnet auf seiner geologischen Karte von Mähren zwischen Niemtschan und Letonitz eine kleine Insel von alttertiärem Sandstein ein, die etwas über den angegebenen Rand hinausragt. Auch Tausch hat den Winohradberg, der seiner Lage nach der alttertiären Insel Foetterles entspricht, als alttertiär kartiert, jedoch nur deshalb, weil die dort vorkommenden Granite als Verwitterungsproducte des den oberen Hieroglyphenschichten angehörigen Conglomerats aufzufassen sind (Tausch, loc. cit. p. 260). Ich selbst habe in der Gegend nördlich von Krzizanowitz (Umgebung des Winohrad) schon vor längerer Zeit anstehendes Alttertiär, und zwar grüne Thone mit Manganseptarien, nachgewiesen und diese Beobachtung auch bereits publiciert (Über ein merkw. Vork. manganhalt. Minerale in d. ält. Tertiärsch. Mährens; Tschermaks Mineral. Mittheil., 1884, VI. Bd.); die betreffende Mittheilung scheint Herrn v. Tausch entgangen zu sein. Neben den Manganseptarien kommen hier auch Eisensteine vor, und der „Brauneisenstein von Austerlitz“, von welchem C. v. Hauer (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., 1858, VIII. Bd., p. 614) eine Analyse mitgetheilt hat, stammt meiner Ansicht nach von dieser Stelle. Auch dieser Brauneisenstein erwies sich als manganhaltig; wie ich loc. cit. mitgetheilt habe, bilden Brauneisensteine gewöhnlich den Kern der Septarien, deren schwarzbraune bis glänzenschwarze Rinde vorwiegend aus Manganoxyden (hauptsächlich wohl  $MnO_2$ ) zusammengesetzt ist.

Eines der merkwürdigsten Vorkommnisse dieser Art ist das in der Gegend südlich von Strassnitz (Mandatbach), wo die zum Theile Fucoiden führenden Sandsteine mit rothem Thonmergel wechsellagern. Die ursprüngliche Lagerstätte der hier aus ziemlich reinem Mangan-carbonat bestehenden Septarien ist leider noch nicht bekannt; Herr Oberbergrath Paul, welcher die genannte Gegend geologisch kartierte, erwähnt dieses interessante Vorkommen gar nicht.

Die grünen Thone von Krzizanowitz (Winohrad) sind meiner Ansicht nach älter als der Steinitzer Sandstein; der Complex des letzteren ist jedoch auch vertreten, denn ich beobachtete nördlich von Krzizanowitz, gegen den Winohrad zu, anstehende Schichten von blaugrauem Mergel, der ohne Zweifel dem Auspitzer Mergel entspricht; die Mergel

zeigten ein Streichen von NO—SW und ein südöstliches Verfläichen (etwa 25°), also die typische „karpathische“ Lagerung. Der alttertiäre Thon ist auf der Paul-Tausch'schen Karte nicht ausgeschieden; an der Stelle, wo ich die blaugrauen Mergel beobachtete, zeigt die Karte bloß Löß, dagegen etwas weiter östlich zwei kleine, isolierte Partien von Steinitzer Sandstein.

In der Streichrichtung des Mergelvorkommens von Krzizanowitz liegt auch eine Partie von blaugrauem Mergel zwischen Neu-Hwiezdlitz und Kozlau, die auf der Paul-Tausch'schen Karte fehlt. Vom Calvarienberge bei Neu-Hwiezdlitz erwähnt schon A. Heinrich (siehe Dr. V. Melion, Bericht üb. d. Vorkommen fossiler tert. Moll. b. Littentschitz etc., Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1853, IV. Bd. p. 704) „mergeligen Thon“ der in der Tiefe in „mergeligen Sandstein“ übergeht. Auch hier dürfte es sich um Alttertiär handeln und wäre eine nähere Untersuchung des Calvarienberges auf Grund dieser Notitz angezeigt gewesen. Die Paul-Tausch'sche Karte zeigt in der Umgebung von Neu-Hwiezdlitz durchaus nur Löß mit Ausnahme einer kleinen Partie von „mergeligem Tegel“, der in das Miocän gestellt wird. Foetterle erwähnt (9. Jahresber. über d. Wirksamkeit d. Werner-Vereines, Brünn, 1860, p. 10) größere Partien von Tegel bei Neu-Hwiezdlitz. Es mag sein, dass diese Tegel wirklich alle dem Miocän angehören; diese Frage könnte jedoch nur durch die mikroskopische Untersuchung der einzelnen Proben entschieden werden, indem die miocänen Thonmergel dieser Gegend meiner Erfahrung nach alle reich sind an schön erhaltenen Diatomaceen. Der Thon von Neu-Hwiezdlitz ist mir jedoch nicht näher bekannt und kann ich deshalb die Einreihung desselben in das Miocän nicht als unrichtig hinstellen, wenn auch bisher noch keine Fossilien aus demselben namhaft gemacht worden sind.

Doch kehren wir wieder zu den Menilitschiefern zurück. In Bezug auf die Ausscheidung derselben zeigt die Paul-Tausch'sche Karte insoferne eine Ungleichmäßigkeit, als die Menilitschiefer an einzelnen Stellen, wo sie in beschränkter Ausdehnung oder mindestens in sehr geringer Tiefe anstehen, gar nicht verzeichnet sind, während wieder an anderen Stellen, wo ich sie auch nur in kleinen, isolierten Partien kenne, zusammenhängende Züge von vielen Kilometern Länge dargestellt erscheinen. So fehlen z. B. auf der genannten Karte außer

dem bereits erwähnten Vorkommen von Birnbaum auch noch die Vorkommnisse von Kojatek und die in der Umgebung von Nemetitz gänzlich. Von beiden Orten kamen mir die charakteristischen Platten mit *Melettina gracilis* m., *Lepidopus leptospondylus* Heck. und verschiedenen Fischschuppen durch Herrn Med. Dr. S. Schönhof zu. Mit Rücksicht auf das Vorkommen von Kojatek erscheint es mir fraglich, ob alle in der Umgebung dieses Ortes auftretenden thonig mergeligen Ablagerungen dem Miocän angehören oder ob nicht vielleicht auch die in der Nachbarschaft des Menilitschiefers niemals fehlenden „Auspitzer Mergel“ vorhanden sind. Wie ich bereits bemerkt habe, muss man sich hüten, die oberflächlichen Verwitterungsproducte des alttertiären Mergels für miocänen Tegel zu nehmen; die mikroskopische Untersuchung einer kleinen Probe gibt in solchen Fällen sehr wertvolle Anhaltspunkte.

Das Vorkommen von Kojatek verbindet die Vorkommnisse von Birnbaum und Nitkowitz—Litentschitz, während jenes von Nemetitz (an den Abhängen der Kuppen „U hajku“ und „Nemotinek“) eine Fortsetzung des Vorkommens von Kozuschitz ist und die Verbindung mit dem allerdings noch sehr weit entfernten, von Paul nicht erwähnten Vorkommen von Boschowitz herstellt. Dieser letztere Zug, nämlich: Boschowitz—Nemetitz—Kozuschitz—Diwok ist bemerkenswert durch seine centrale Lage im Gebiete des Steinitzer Sandsteines. Die tektonischen Verhältnisse sind anscheinend ziemlich compliciert, denn bei dem Menilitschiefer von Kozuschitz beobachtete ich ein deutliches Einfallen von etwa 40° gegen NW., also in einer ungewöhnlichen Richtung. Dasselbe Einfallen zeigen die Sandsteine und Mergel zwischen Brankowitz und der Kuppe „U hajku“. Wenn es sich hier nur um die Fortsetzung der Antiklinalregion des Steinitzer Waldes handeln sollte, so wäre das gänzliche Fehlen des mächtigen Magurasandsteins auf dem Nordwestflügel dieser Antiklinale sehr auffallend. Schon bei Leisek fallen die Sandsteine und Mergel wieder stüdsüdöstlich; wenn die Eintragung von Menilitschiefer auf der Höhe westlich von Leisek richtig ist, so liegt derselbe Menilitschiefer, der bei Kozuschitz in der Niederung, an der Basis des Steinitzersandsteins erscheint, westlich von Leisek hoch über der Isohypse von 300 m und orographisch höher als der am Fuße der Lehne aufgeschlossene, stüdsüdöstlich einfallende Sandstein und Mergel.

Die im Streichen des Kozuschitzer Menilitschiefers gelegenen und von grünem Thon begleiteten braunen Schiefer und Schieferletten von Diwok zeigen das normale, karpathische Verfläichen. In der Gegend von Kozuschitz gegen Litentschitz sind mir Menilitschiefer in solcher Ausdehnung, wie sie auf der Paul-Tausch'schen Karte eingezeichnet erscheinen, nicht bekannt; bei Honietitz ist an der Stelle, wo die erwähnte Karte eine isolierte Partie von Menilitschiefer aufweist, kein Menilitschiefer zu sehen, sondern, und zwar nur auf den Feldrainen und im Ackerboden, ein grüner, ohne Zweifel alttertiärer Thon. Dieser Thon wurde bisher von Herrn Paul allerdings mit dem Menilitschiefer vereinigt und niemals kartographisch ausgeschieden, er nimmt jedoch in manchen Gegenden (so z. B. zwischen Groß-Niemtschitz, Krepitz und dem Meierhofe Grünbaum, auf dem Kartenblatte Auspitz-Nikolsburg) recht ansehnliche Flächenräume ein.

Der früher erwähnte Menilitschieferzug Nitkowitz - Litentschitz bildet auf der Paul-Tausch'schen Karte eine zusammenhängende Zone, die sich bis Troubek erstreckt; die weitere Fortsetzung bildet das durch den Bahnbau Kremsier—Zborowitz aufgeschlossene Vorkommen bei Zborowitz. Südöstlich von Nitkowitz findet man den Menilitschiefer anstehend an der nach Neu-Hwiedzdlitz führenden Straße; die Fortsetzung gegen Litentschitz-Troubek bildet jedoch keineswegs einen solchen ununterbrochenen Streifen, wie ihn die erwähnte Karte darstellt. Schon aus orographischen Gründen kann dieser Zug nicht zusammenhängend dargestellt werden, wenn man nicht etwa annehmen will, dass die in der Regel nicht sehr mächtige Menilitschieferschichte ganz in derselben Weise verbogen ist, wie es der jetzigen Terrainoberfläche entspricht. Bei Nitkowitz ist dort, wo der Menilitschiefer ansteht, an der Straße die Höhengcote 296 eingetragen; bei Litentschitz greift jedoch der Nordrand des Menilitschieferzuges auf der Paul-Tausch'schen Karte schon über die Isohypse von 400 Metern hinaus, um schon bei Hoschitz bedeutend herabzusteigen und bei Zborowitz sogar bis in das Niveau der Niederung (etwa 230 Meter) hinabzusinken. Das kann unmöglich den thatsächlichen Verhältnissen entsprechen, da auch ganz flach übereinander lagernde Schichten in coupiertem Terrain niemals in der Weise erodiert sein können, dass die einzelnen Entblößungen ohne Rücksicht auf die Terrainformen als

Streifen von ziemlich gleichbleibender Breite erscheinen möchten. Nur auf gleichförmigen Gehängen, die keine wesentliche Detailgliederung zeigen, kann eine tieferliegende Gesteinschichte als ein weithin fortstreichendes schmales Band erscheinen; wo aber, wie das in der Gegend zwischen Nitkowitz und Troubek der Fall ist, orographische Sattel- und Muldenformen fortwährend abwechseln, muss das Bild eines in Wirklichkeit allerdings zusammenhängenden Gesteinzuges wesentlich compliciertere Contouren aufweisen.

Bei Litentschitz-Hoschtitz-Troubek kommt auch noch die theilweise Bedeckung des Alttertiärs durch Miocän in Betracht. Die Paul-Tausch'sche Karte verzeichnet wohl in der genannten Gegend Miocän, jedoch nur Schotter, und auch diesen nur nördlich von dem mehrfach genannten Menilitschieferzug. Nun hat aber schon A. Heinrich (s. Melion, loc. cit.) in der Gegend von Litentschitz miocäne Ablagerungen gefunden und Melion eine Liste von Fossilien aus denselben mitgetheilt. Es sind dies durchwegs Formen, die nur in tiefem, ruhigem Wasser leben, die also nur aus einer feinthonigen Ablagerung stammen können. Ich selbst kenne anstehende thonig-mergelige Miocänbildungen von Hoschtitz und Nitkowitz; es unterliegt also keinem Zweifel, dass am Südfuße des Kleschtienetzberges nicht bloß Alttertiär auftritt, wie es die Paul-Tausch'sche Karte zeigt, sondern dass hier auch miocäne Thone eine Rolle spielen, die kartographisch zum Ausdruck gebracht werden muss. Auf jeden Fall steht die kartographische Ausscheidung zusammenhängender, viele Kilometer weit fortschreitender Züge von Menilitschiefer in einem sonderbaren Gegensatze zu den textlichen Erläuterungen, in welchen es an einer Stelle (Tausch, loc. cit. p. 260) heißt, dass im Osten des aufgenommenen Gebietes von Menilitschiefer nur „Spuren“ gefunden, oder diese Gesteine überhaupt „nicht anstehend gesehen“ (Tausch, loc. cit. p. 261) wurden. Wollte man jedoch das Princip festhalten, dass alles auf der Karte auszuschneiden sei, was in geringer Tiefe unzweifelhaft ansteht, so müsste dieses Princip auf alle Ablagerungen gleichmäßig Anwendung finden; dann würde aber namentlich der nördliche Theil des Paul-Tausch'schen Kartenblattes ein von dem jetzigen ziemlich beträchtlich abweichendes Aussehen bekommen.

---